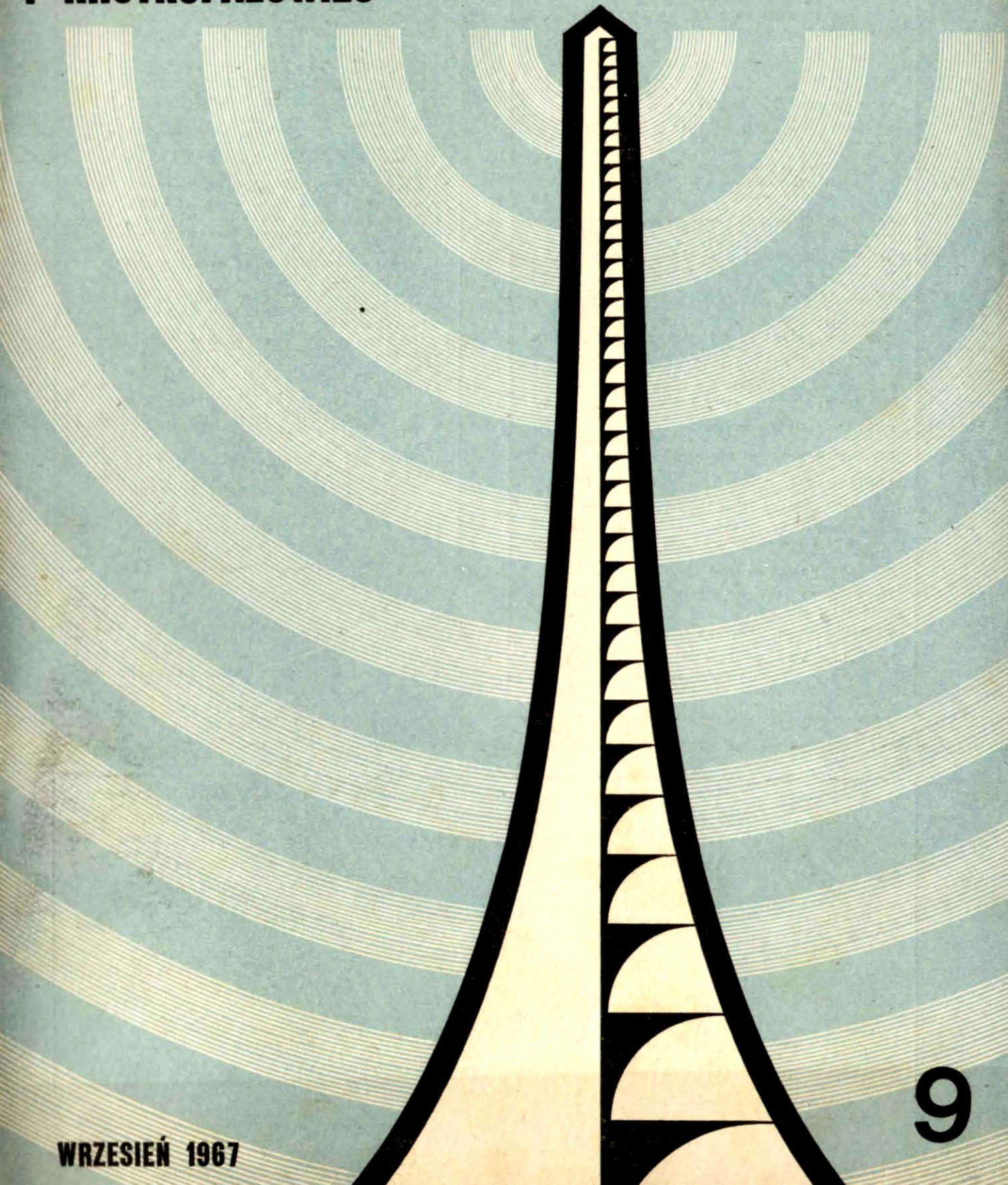


RADIOAMATOR

i KRÓTKOFALOWIEC



WRZESIEŃ 1967

9

Treść numeru

	Str.
Z KRAJU I ZAGRANICY	
Elektronika pomiarowa na XXXVI MTP	205
Nowy nadajnik dla łączności z łodziami podwodnymi	207
Telewizja przemysłowa w diagnostyce rentgenologicznej	207
RÓŻNE	
Mikroukłady — inż. Zbigniew Płodziszewski	208
UKŁADY TRANZYSTOROWE	
Odbiornik tranzystorowy „Sharp” — Stanisław Kędzierski	211
Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości (dokończenie z nr 8) — mgr inż. Jerzy Serafin	213
Tranzystorowy wyłącznik czasowy — mgr Jacek Sawicki	215
Tranzystorowe samochodowe instalacje zapłonowe — mgr inż. Aleksander Witort	216
TECHNIKA POMIAROWA	
Tranzystorowy generator akustyczny — mgr inż. Władysław Syćko	218
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	
Przyrząd do wykrywania uszkodzeń w odbiornikach telewizyjnych — Jerzy Pilichowski	220
KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	221
Udany start — Roman Rosołowski — SP2UT	222
RADIOAMATORSTWO W LOK	
Rola radioklubów LOK — Irena Przeździakowa	224
Centralne Zawody Łączności Ligi Obrony Kraju — Witold Konwiński — SP5KM	225
Z PRASY ZAGRANICZNEJ	
Tranzystorowy generator sygnałowy — inż. Edward Wądroński	227
Miliwoltomierz tranzystorowy — Wojciech Lidke	228
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	IV okł.

ODBIORNIKI-TV



W kręgu
książek
radio-
technicznych
W K Ł

A. Henkel — PODRĘCZNIK NAPRAWY TELEWIZORÓW	45.—
S. Hahn — PODSTAWY RADIOKOMUNIKACJI	50.—
T. Górczyński, W. Trusz — DOMOWE URZĄDZENIA RADIOELEKTRYCZNE	24.—
J. Holownia — TŁUMIENIE ZAKŁOCEŃ RADIOELEKTRYCZNYCH	42.—
J. Justat — TRANZYSTORY W PRAKTYCE RADIOAMATORA	20.—
L. Niemcewicz — ZASADY RADIOTECHNIKI	25.—
M. Meluzin — RADIOTECHNIKA. ODBIORNIKI LAMPOWE I TRANZYSTOROWE	42.—
T. Masewicz — RADIOTECHNIKA DLA PRAKTYKÓW I RADIOAMATORÓW	30.—
K. Lewiński, A. Lewińska — DIODY I TRANZYSTORY	23.—
S. Sońta — WYBÓR PRAKTYCZNYCH UKŁADÓW TRANZYSTOROWYCH	25.—
S. Sypniewski — PORADNIK RADIOOPERATORA	40.—
K. K. Streng — ODBIÓR TELEWIZYJNY NA FALACH DECYMETR.	26.—
R. Zimmermann — PRZYRZĄDY POMIAROWE RADIOTECHNIKI	60.—
TYTUŁY TE SĄ DO NABYCIA W KSIĘGARNIACH „DOMU KSIĄŻKI”	

PODZIĘKOWANIE

Wszystkim miłym Czytelnikom, Autorom, Korespondentom za nadesłanie materiałów z okazji 200-letniego jubileuszu naszego

składu REDAKCJI

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk



WYDAWCA
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

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

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty: kwartalna 18,— zł, półroczna 30,— zł, roczna 60,— zł.

Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100030 — Centrala Kierownictwa Prasy i Wydawnictw „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur „Ruch”.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 40% droższa od krajowej, przyjmuje Biuro Kierownictwa Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88. Konto Nr 1-6-100034.

Exemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17 na miejscu lub na zamówienie za zaliczeniem pocztowym. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładek w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — w cenie 4,— zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 82.

Nakład 50 000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 1.IX.1967 r.

Druk ukończono 6.IX.1967 r.

z kraju i zagranicy

Elektroniczne przyrządy pomiarowe znajdują obecnie bardzo szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłu, zwłaszcza dla celów kontroli procesów technologicznych oraz kontroli jakości gotowych wyrobów. Wykorzystuje się tu różne zjawiska fizyczne, poczynając od techniki izotopowej, a kończąc na ultradźwiękach, mikrofalach i technice laserowej.

Tak zróżnicowane metody pomiarowe wymagają nie tylko zdolnych konstruktorów o dużej znajomości współczesnej fizyki, lecz również licznej kadry techników obsługujących i konserwujących aparaturę pomiarową. W ostatnich latach nastąpiła u nas duża pod tym względem zmiana na lepsze. Wiele przedsiębiorstw specjalizuje się już w opracowaniach przyrządów pomiarowych, a nie do rzadkości należą fakty zdobycia przez nie złotych medali na wystawach międzynarodowych.

Z drugiej strony — w wielu krajach nie mających większej tradycji w produkcji sprzętu pomiarowego rozwijane są konstrukcje przyrządów (np. w Bułgarii, Rumunii), co zmusza nas jako eksporterów do coraz większego wysiłku nad doskonaleniem rozwiązań konstrukcyjnych i produkowaniem dokładniejszej, w pełni nowoczesnej i stabilniejszej aparatury.

Pod tym względem przodują na naszym rynku Zakłady UNIPAN przy Polskiej Akademii Nauk, których ciekawe rozwiązania i piękna forma zewnętrzna stanowią wzory do naśladowania. Również znane dotychczas z produkcji sprzętu odbiorczego Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka wystąpiły na rynku z szerokim asortymentem aparatury pomiarowej. Specjalizujące się w technice izotopowej Biuro Urządzeń Techniki Jądrowej przedstawia również poważny potencjał techniki pomiarowej, zaczynając od oscyloskopów na bardzo wielkie częstotliwości (do 1000 MHz), poprzez spektrofotometry, radiochromatografy, a kończąc na specjalnej aparaturze radioizotopowej do bezkontaktowego pomiaru np. gęstości przepływających mediów, grubości stali walcowanej na zimno i na gorąco, tafli i rurek szklanych, folii z plastiku, gumy itp. Przyrządy te pracują w układach automatyki i wchodzi już jako nieodzowne elementy regulacji procesów produkcyjnych.

ELEKTRONIKA POMIAROWA NA XXXVI MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH POZNAŃSKICH

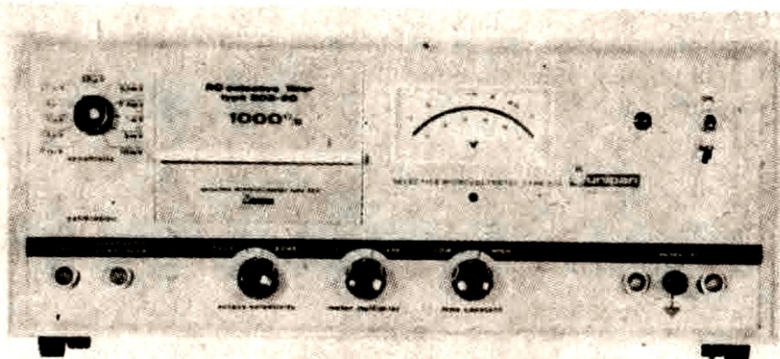
Poniżej omówimy niektóre ciekawsze modele elektronicznej aparatury pomiarowej, wystawione na tegorocznych Targach w Poznaniu.

U N I P A N

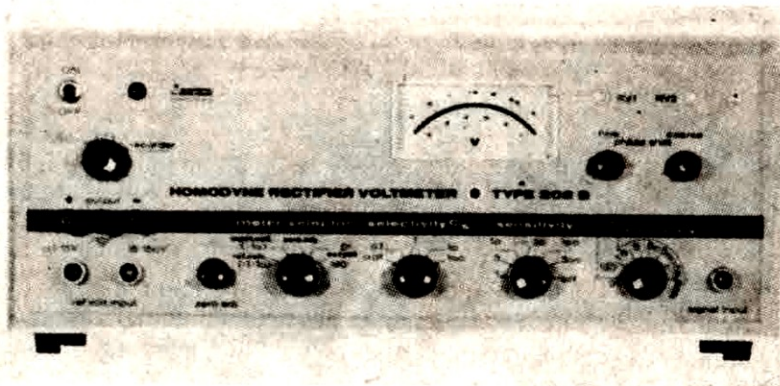
● **Mikrowoltomierz selektywny typ 203** (rys. 1) — odznaczony złotym medalem na Międzynarodowych Targach w Brnie, służy do selektywnego pomiaru bardzo małych napięć zmiennych małej częstotliwości w zakresie od 1,5 Hz do 50 kHz.

Wysoka czułość ($0,1 \mu V$ dla pełnego wychylenia) i duża impedancja wejściowa (20 M Ω) umożliwiają dokonywanie dokładnych pomiarów bardzo małych wielkości elektrycznych nieemożliwych do zmierzenia za pomocą innych dotychczas dostępnych przyrządów.

● **Woltomierz homodynowy typ 202 B** (rys. 2) — przeznaczony do pomiaru napięć zmiennych w zakresie częstotliwości 1,5 Hz do 50 kHz w obecności dużych szumów i zakłóceń (poniżej 20 dB). Model również odznaczony złotymi medalami w Lipsku i Brnie.



Rys. 1



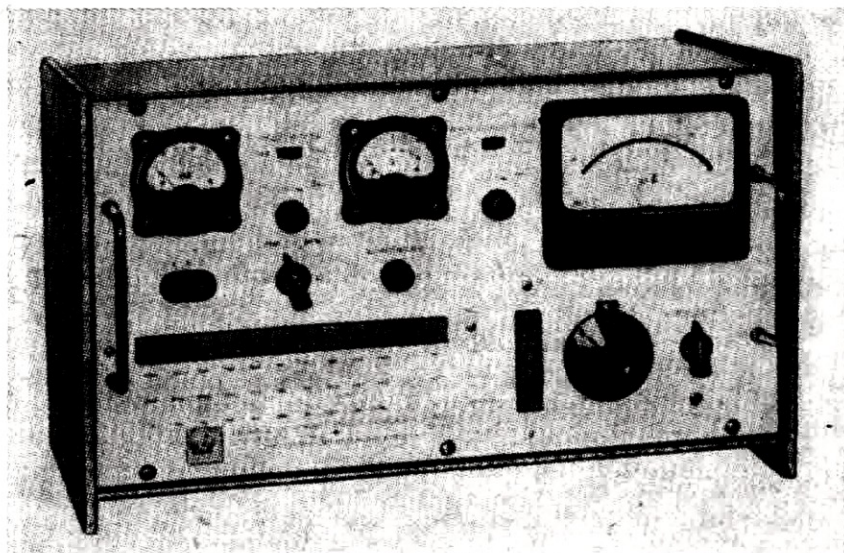
Rys. 2

Zaprezentowany asortyment aparatury świadczy o szerokim programie konstrukcyjnym i produkcyjnym tych zakładów. Oto niektóre z wystawionych modeli.

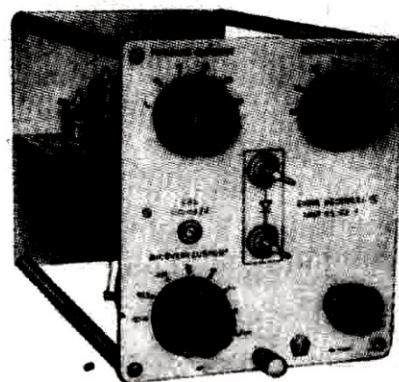
● Przyrząd TP-660 (rys. 3) służy do pomiaru podstawowych parametrów statycznych i dynamicznych tranzystorów małej mocy p-n-p i n-p-n. Parametry dynamiczne określone są przy częstotliwości 1 kHz w układzie wspólnego emitera. Dzięki zastosowaniu przełącznika klawiszowego przyrząd jest bardzo wygodny w obsłudze

i zapewnia szybki pomiar. Błąd pomiaru parametrów statycznych nie przekracza 5%, a parametrów dynamicznych 10%.

● Miernik współczynnika beta typ TP-638 dla tranzystorów mocy (rys. 4) umożliwia pomiar współczynnika beta w zakresie 20÷200 przy prądzie kolek-



Rys. 3



Rys. 6

tora 0,1 A lub w zakresie od 10÷100 przy prądach do 1 A. Dokładność pomiaru około 5%.

● Miernik anten telewizyjnych typ TP-661 (rys. 5) umożliwia dokładne ustawienie i dostrojenie dipola w stosunku do anteny nadawczej, jak również pomiar oporności dipoli i fiderów doprowadzających. Przyrząd pokrywa zakres częstotliwości od 45 do 225 MHz.

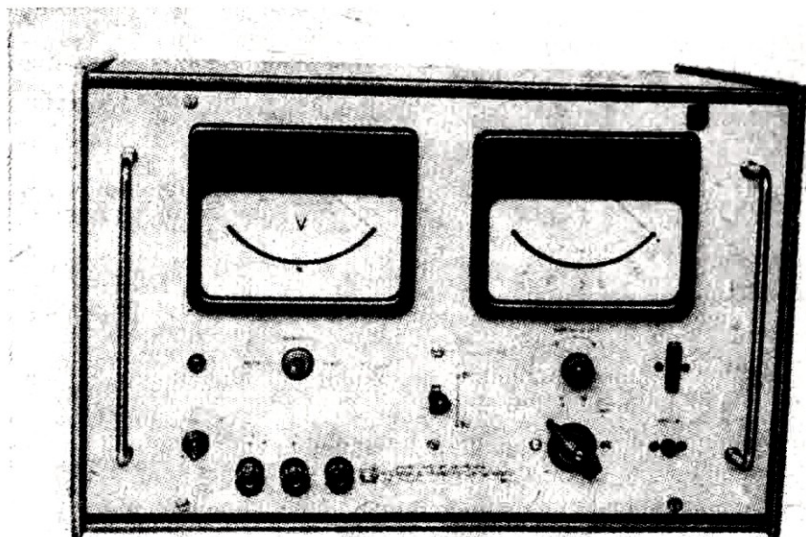
Do opisywanego już w naszym miesięczniku oscyloskopu OS-102 Zakłady opracowały szereg wkładek pomiarowych, a między innymi miernik parametrów diod impulsowych typu OS-102-8 (rys. 6). Umożliwia on zdejmowanie na ekranie oscyloskopu charakterystyki oraz pomiar czasów i prądów przełączania diod małej mocy.

BIURO URZĄDZEŃ TECHNIKI JĄDROWEJ

● Waga izotopowa WIT-2 do ciągłego bezdotykowego pomiaru ciężaru mas transportowanych na przenośnikach taśmowych. Służy ona np. do ważenia węgla, cementu, kruszywa itp. Dokładność pomiaru około 2% przy zakresie ważenia do 800 t na godzinę i szerokości taśmy do 1,4 m. Rysunek 7 przedstawia właśnie pomiar ciężaru cementu w workach w jednej z cementowni.

● Komplet przyrządów do pomiaru ciągłego średnicy rurek szklanych i ich grubości ZPU-307/308. Urządzenie to o interesującym rozwiązaniu zainstalowano w jednej z naszych hut szkła (rys. 8).

● Izotopowy miernik popiołowości węgla kamiennego typ IMPW-3 (rys. 9) przeznaczony jest do szybkiego określania procentowej zawartości popiołu w węglu kamiennym i stosowany w laboratoriach kopalniowych, elektrowniach itp. Umożliwia pomiar zawartości popiołu w zakresie 5÷20% z dokładnością $\pm 10\%$.



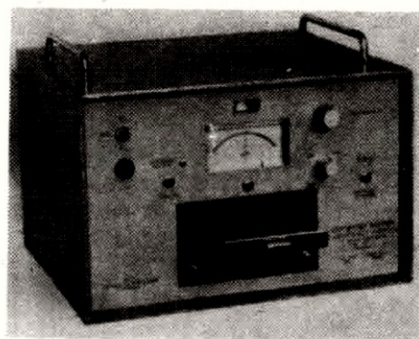
Rys. 4



Rys. 5



Rys. 7



Rys. 9

NOWY NADAJNIK DLA ŁĄCZNOŚCI Z ŁODZIA PODWODNA

Trudności zapewnienia nieprzerwanej całodobowej łączności dla jednostek pływających w dowolnym miejscu globu skłoniły do powrotu do fal długich i bardzo długich. Ostatnio firma MARCONI opracowała nadajnik 100 kW umożliwiający równoczesne nadawanie w 5 kanałach dalekopisowych systemem modulacji z przesunięciem częstotliwości. Układ w stopniach wstępnych wyposażony jest w tranzystory, a w stopniach końcowych — w 3 lampy chłodzone powietrzem (driver i wzmacniacz szerokopasmowy).

A oto dane nadajnika:

zakres częstotliwości — 40 kHz do 160 kHz

moc wyjściowa (szczytowa) — 100 kW

moc sterująca — 5 W

prąd pobierany z sieci — 160 kVA

warunki pracy — temperatura otoczenia do 40°C, wilgotność 90% — praca ciągła na wysokości do 3000 m.

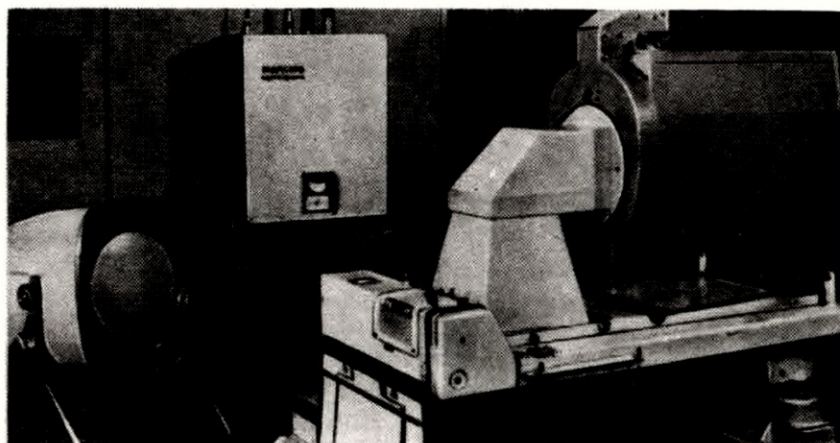
TELEWIZJA PRZEMYSŁOWA W DIAGNOSTYCE RENTGENOLOGICZNEJ

Układy telewizji przemysłowej znajdują coraz szersze zastosowanie w technologii i kontroli procesów produkcyjnych, w kontroli ruchu ulicznego itp. Ostatnio firma MARCONI opracowała dla potrzeb rentgenologów specjalny układ obrazowego ortikonu do telewizyjnego przekazywania na monitory obrazu rentgenowskiego prześwietleń pacjentów, umożliwiając w ten sposób stosowanie mniejszych dawek promieniowania dla pacjentów, obserwację obrazów nawet na kilku monitorach telewizyjnych bez narażania lekarza na promieniowanie, zapis obrazów na taśmie magnetycznej lub fotografowanie z ekranu monitora. Rysunek 10 przedstawia widok urządzenia z monitorem, a rys. 11 — schemat blokowy urządzenia.

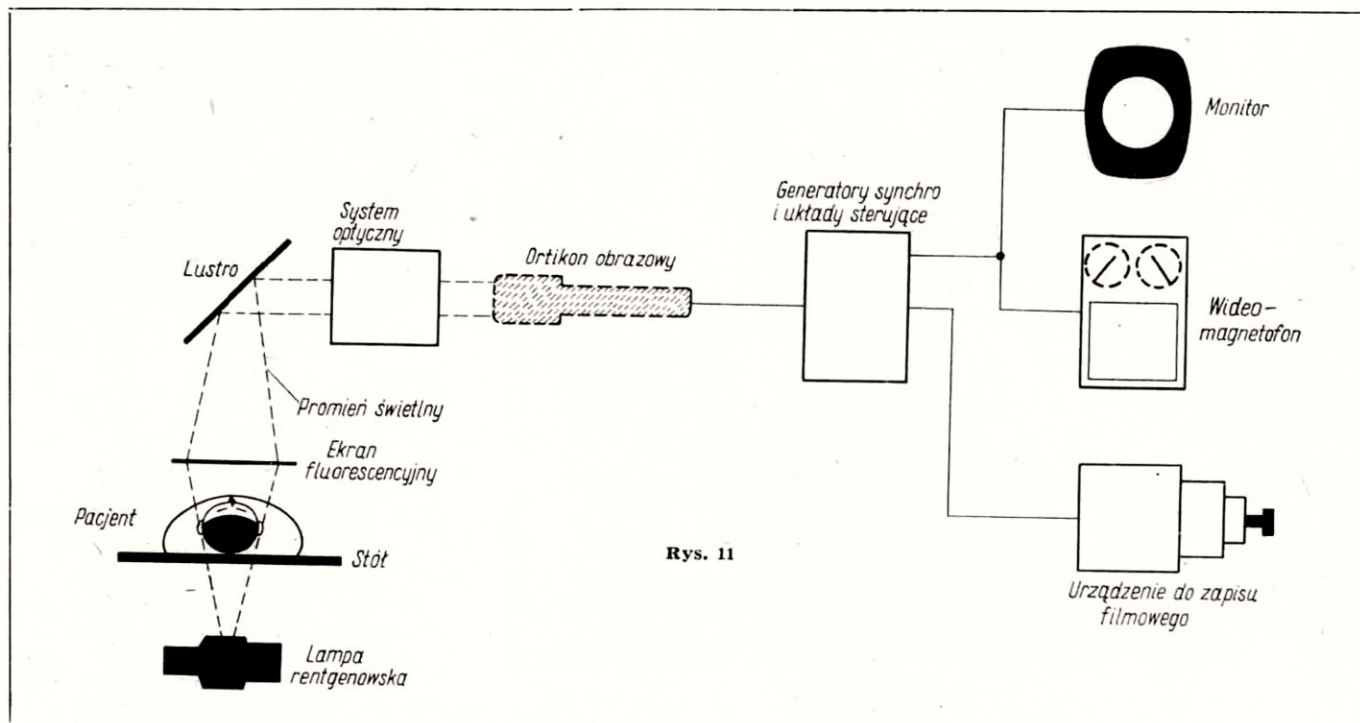
Promienie rentgenowskie wytwarzają obraz prześwietlenia pacjenta na ekranie fluorescencyjnym, który z kolei jest analizowany przez specjalnie skonstruowaną lampę ortikonową i po jej



Rys. 8



Rys. 10



Rys. 11

wzmocnieniu może sterować monitor telewizyjny, urządzenie do zapisu magnetycznego albo do zapisu na filmie.

Dzięki zastosowaniu systemu 1025 li-

nii (pasmo 16 MHz) uzyskuje się obraz o bardzo dobrej rozdzielczości.

W komplecie urządzenia dostarczany jest wideomagnetofon f-my japońskiej

SONY, który umożliwia obserwację poszczególnych obrazów lub jego wy-cinków.

M. F.

MIKROUKŁADY

inż. Zbigniew Płodziszewski

Aparatura elektroniczna w miarę jej rozwoju staje się coraz bardziej skomplikowana. Stosowanie tradycyjnych elementów i rozwiązań układowych prowadzi do budowy urządzeń dużych, ciężkich, przeważnie zawodnych i wymagających znacznych mocy do zasilania. Najlepszym tego przykładem mogą być maszyny matematyczne, stacje radiolokacyjne itp.

W rozwiązaniu tych problemów pomocną okazała się nowa dziedzina elektroniki, zwana mikroelektroniką. Powstanie i szybki rozwój mikroelektroniki wynika z dążeń do zwiększenia niezawodności i poprawienia wskaźników ekonomicznych urządzeń.

Mikrostruktury wykonywane za pomocą określonych procesów technologicznych nazywamy mikroukładami. Mikroukłady spełniające wyznaczoną funkcję układową wykonane są w ten sposób, że pewna liczba elementów czynnych i biernych jest nierozłącznie związana konstrukcyjnie w jedną całość. Mikroukłady są więc pojedynczymi, niepodzielnymi elementami elektronicznymi, tak jak w technice klasycznej oporniki, kondensatory, diody itp.

Korzyści, jakie przynosi stosowanie mikroukładów, może zobrazować następujący przykład. We współ-

czesnych radioodbiornikach czy telewizorach „za-gęszczenie” elementów jest niewielkie, gdyż jeden element układu (lampa, kondensator, opornik itp.) zajmuje przeciętnie około 20 cm³. Stosując mikroukłady można zmieścić 500 i więcej elementów w 1 cm³, przy czym zużycie energii będzie kilkadziesiąt razy mniejsze, a niezawodność urządzeń wzrośnie około 100-krotnie. Oznacza to, że jeżeli urządzenie wykonane klasycznymi metodami technologicznymi uszkodzi się raz na 100 godzin pracy, to taki sam pod względem funkcjonalnym mikroukład ulegnie uszkodzeniu raz na 10 000 godzin pracy.

Wykonanie mikroukładów stanowi przede wszystkim problem technologiczny i dotychczas jest realizowane trzema następującymi technikami, wyliczając w kolejności trudności realizacyjnych:

— technika cienkowarstwowa hybrydowa, zwana także techniką „grubych” warstw; polega ona na próżniowym napyłaniu lub naparowywaniu warstw oporowych, dielektrycznych i przewodzących na płytkę szklaną lub ceramiczną. Na płytkę cienkowarstwową z tak wykonanymi elementami biernymi (oporniki, kondensatory i ścieżki łączące) wlutowuje się konwencjonalne elementy czynne (tranzystory i diody).

Wykonanie cewek indukcyjnych jest jak dotychczas kłopotliwe i dlatego projektowane są układy, które nie wymagają stosowania cewek. Warstwy napylone mają grubość do kilkudziesięciu mikronów. Całość zalewa się żywicą syntetyczną, chroniącą przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi;

— technika cienkowarstwowa scalona; jest to ta sama technika co wyżej, z tym tylko, że w ten sam sposób nanosi się na płytkę nie tylko oporniki, kondensatory i ścieżki łączące, ale także elementy czynne;

— technika półprzewodnikowa, inaczej zwana techniką monolityczną; polega ona na zastosowaniu płytki krzemowej o zawczasu określonej niejednorodności struktury wewnętrznej. Dzięki takim procesom, jak dyfuzja, wytrawianie chemiczne, napyłanie próżniowe — na płytce i wewnątrz płytki, można tworzyć całkowite układy wzmacniaczy, generatorów, przerzutników itp.

Największy rozwój mikroelektroniki i produkcji mikroukładów na skalę przemysłową obserwuje się w krajach najbardziej rozwiniętych, a więc w Związku Radzieckim, USA, W. Brytanii, Francji i Japonii. W Polsce mikroelektronika jest w stadium prób laboratoryjnych oraz wstępnych rozważań nad możliwością uruchomienia produkcji i zastosowania mikroukładów na skalę przemysłową.

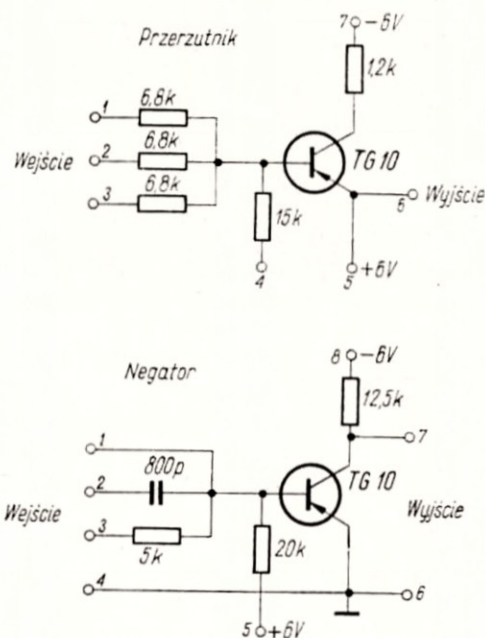
W czerwcu 1966 r. odbyła się w Warszawie I Krajowa Konferencja Mikroelektroniki; z tematyki obrad konferencji wynikało, że uruchomienia produkcji mikroukładów należy oczekiwać w ciągu najbliższych kilku lat.

Obecnie stosowane techniki wykonania mikroukładów pozwalają na produkcję zarówno układów impulsowych jak i liniowych, chociaż te ostatnie są znacznie trudniejsze do wykonania. W związku z tym daje się dotychczas zauważyć dużo szersze zastosowanie mikroukładów w technice cyfrowej niż w radiokomunikacji. A oto krótki przegląd typowych zastosowań mikroukładów w technice.

W Instytucie Tele-Radiotechnicznym w Warszawie opracowano modele cienkowarstwowych mikroukładów hybrydowych, dwóch podstawowych elementów logicznych — przerzutnika i negatora, których schematy ideowe przedstawione są na rysunku 1. Wykonano je na płytkach podłożowych o wymiarach $20 \times 30 \times 1$ mm i $20 \times 15 \times 1$ mm. Po naparowaniu warstw dielektrycznych, oporowych i przewodzących na stanowisku próżniowym z próżnią końcową rzędu 10^{-5} mm Hg, wlutowano tranzystory, a całość zalano żywicami epoksydowymi z domieszką specjalnie dobranych wypełniaczy. W ten sposób otrzymano kompletne mikroukłady, które przedstawia rysunek 2.

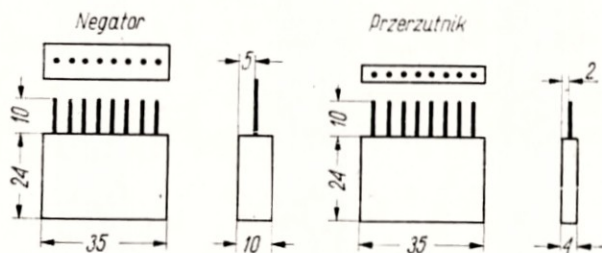
Przeprowadzone badania mikroukładów wykazały, że zastosowanie techniki hybrydowej nie tylko nie obciąża elementów logicznych powszechnie znanymi wadami (skomplikowany montaż, niekorzystne parametry elektryczne i ograniczony zakres częstotliwości), ale ponadto pozwala na uproszczenie montażu i skrócenie czasu wytwarzania, a przede wszystkim zwiększa niezawodność ich działania i częstotliwości pracy, co z punktu widzenia techniki cyfrowej jest problemem podstawowym.

Mikroukłady logiczne i inne, wykonane metodami technologicznymi produkcji wieloseryjnej mają oczywiście znacznie mniejsze rozmiary niż mikroukłady wykonane w warunkach laboratoryjnych. Na przykład, scalone układy cyfrowe firmy INTERMETALL, pokazane w powiększeniu na rysunku 3, zawierają kilkanaście podstawowych układów logicznych, a płytka ma rozmiary $6,5 \times 6,5 \times 1,2$ mm.



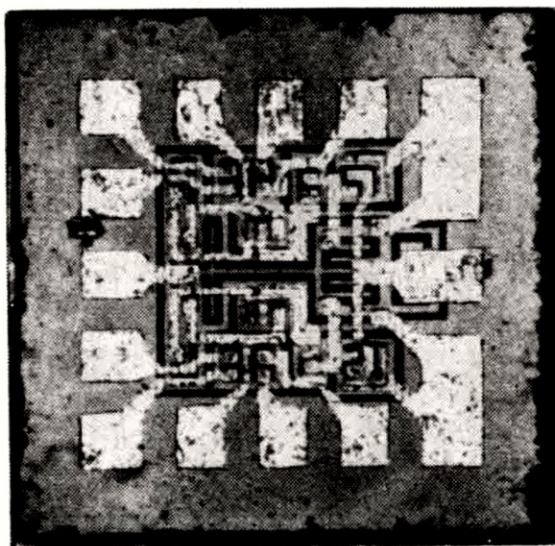
Rys. 1. Schematy ideowe mikroukładów przerzutnika i negatora, wykonanych przez Instytut Tele-Radiotechniczny

Warto zwrócić uwagę, że cienkowarstwowe układy pamięci magnetycznej umożliwiają uzyskanie 100-krotnie większych szybkości działania w porównaniu z pamięcią magnetyczną, wykonaną na obecnie stosowanych rdzeniach toroidalnych. Ponadto technika cienkowarstwowa umożliwia wykonanie pamięci o bardzo dużych pojemnościach, rzędu miliona bitów.

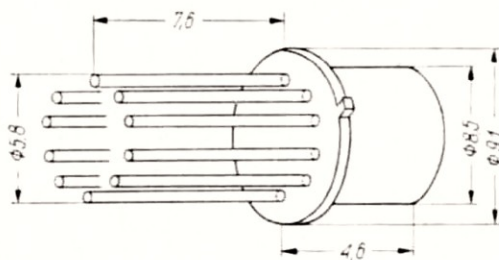


Rys. 2. Mikroukłady przerzutnika i negatora w obudowie

Ze względu na istniejące w technice cienkich warstw ograniczenia maksymalnych wartości oporności, pojemności i indukcyjności, powstają pewne trudności w realizacji układów liniowych. Uniknięcie tych kłopotów możliwe jest przez stosowanie nowych rozwiązań układowych, dla których obecne warunki technologiczne są wystarczające. Typowym przykładem mikroukładu o charakterystyce liniowej jest wzmacniacz mocy m.c.z. firmy MOTOROLA, którego konstrukcję przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 3. Scalony układ cyfrowy firmy INTERMETALL — w powiększeniu

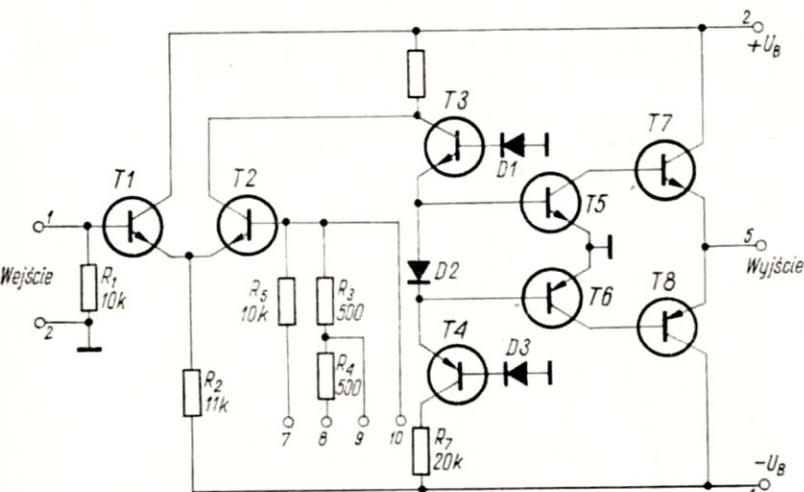


Rys. 4. Konstrukcja mikroukładu wzmacniacza mocy m. cz. firmy MOTOROLA

Wzmacniacz ten posiada następujące dane techniczne:

- napięcie zasilania — 6 V
- prąd spoczynkowy — około 4 mA
- moc wyjściowa — 1 W
- pasmo przenoszone — 30 Hz ÷ 100 kHz
- współczynnik zniekształceń nieliniowych przy $f = 20 \div 30 \text{ Hz} \leq 0,5\%$ dla mocy 0,1 W i $\leq 2\%$ dla mocy 0,9 W.

Schemat ideowy wzmacniacza przedstawiony na rysunku 5 obejmuje elementy znajdujące się we-

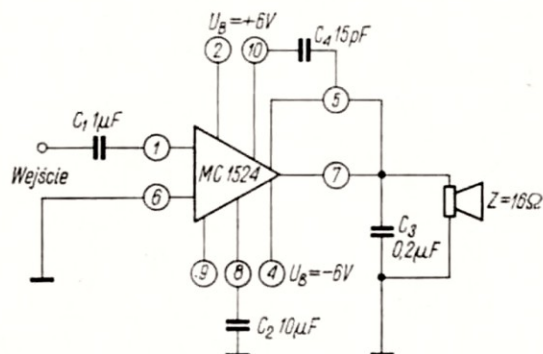


Rys. 5. Schemat ideowy mikroukładu wzmacniacza mocy m. cz. firmy MOTOROLA

wewnątrz obudowy i stanowiące omawiany mikro-układ, natomiast rysunek 6 przedstawia schemat ideowy kompletnego wzmacniacza, łącznie z głośnikiem współpracującym.

Układ wzmacniacza jest konwencjonalny i nie wymaga specjalnego omówienia, należy tylko zwrócić uwagę na możliwość regulacji wzmocnienia i pasma przenoszenia wzmacniacza przez zmianę współczynnika ujemnego sprzężenia zwrotnego w układzie. Odbyna się to przez zmianę wartości oporności sprzęgającej, którą stanowią oporniki R_3 , R_4 , R_5 łączone odpowiednio względem masy układu przez kondensator C_2 . W skład elementów obwodu ujemnego sprzężenia zwrotnego wchodzi również kondensator C_4 . Charakterystyki przenoszenia wzmacniacza dla trzech różnych wartości współczynnika ujemnego sprzężenia zwrotnego przedstawia rysunek 7.

Jak już wspomniano, kłopoty technologiczne przy produkcji mikroukładów zmuszają konstruktorów do stosowania pewnych dodatkowych elementów konwencjonalnych; dotyczy to zwłaszcza elementów indukcyjnych, bowiem miniaturyzacja tych elementów natrafia na obiektywną trudność natury fizycznej, wynikającą z konieczności istnienia pewnej minimalnej objętości wiodącej strumień magnetyczny. W związku z tym rozpatruje się możliwości eliminowania z układów elementów indukcyjnych, jak w przypadku wzmacniacza mocy m. cz., którego schemat ideowy przedstawiono na rysunku 8.



Rys. 6. Schemat ideowy kompletnego wzmacniacza mocy m. cz. z mikroukładem — firmy MOTOROLA

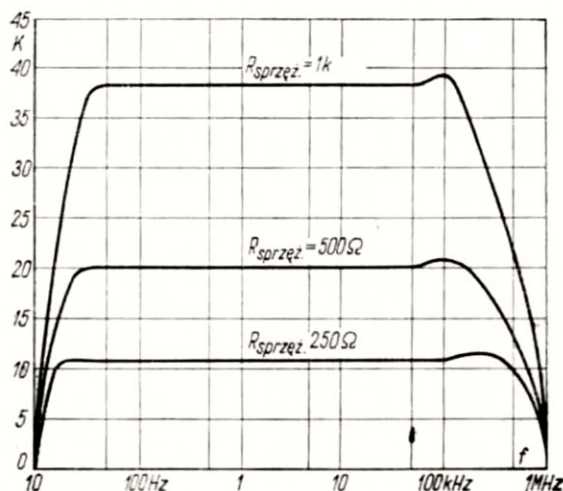
Przykładem identycznego rozwiązania układowego jest skomplikowany wzmacniacz o liniowej charakterystyce przenoszenia i wzmocnieniu napięciowym około 45 000, firmy TEXAS INSTRUMENTS, stosowany jako wzmacniacz regulacyjny w układach automatyki przemysłowej. Jest on wykonany w oparciu o technikę półprzewodnikową na płycie krzemowej o wymiarach $2 \times 2 \times 1 \text{ mm}$. Przedstawia ten mikroukład w 40-krotnym powiększeniu rysunek 9.

Całkowite wyeliminowanie indukcyjności z układów jest niemożliwe, a zmniejszyć wymiary rdzeni można tylko przez zastosowanie materiałów magnetycznych o bardzo dużej przenikalności magnetycznej; dotychczas znane materiały magnetyczne nie mogą jednak sprostać temu zadaniu.

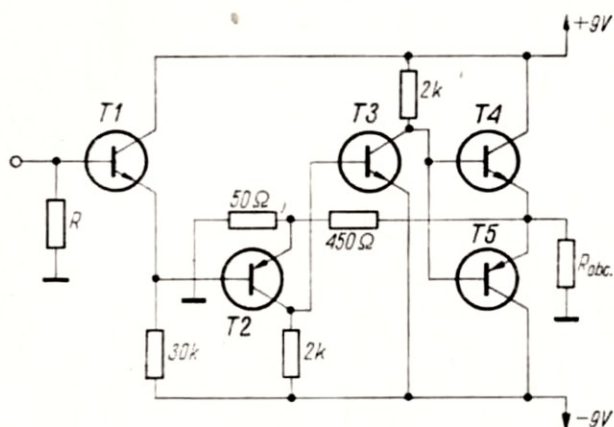
Z punktu widzenia mikroelektroniki wylania się jeszcze jeden problem dotyczący elementów indukcyjnych, a mianowicie — brak technologii wykona-

nia wspólnej z technologią wykonania pozostałych elementów biernych mikroukładów.

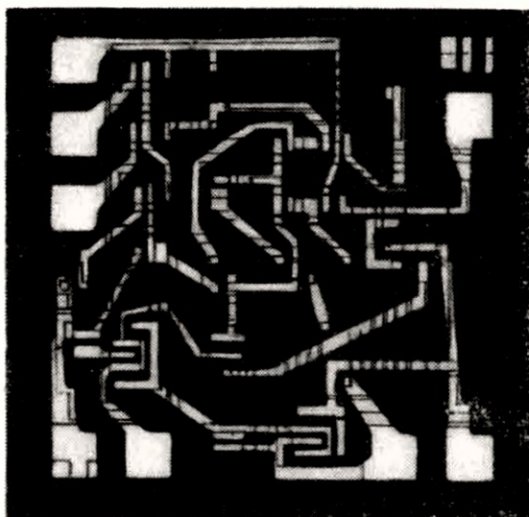
Obecnie identyczną technologią wykonania, jak w przypadku elementów oporowych i pojemnościowych, mają tylko cewki w kształcie płaskich spirali o indukcyjności do kilku mikrohenrów i dobroci



Rys. 7. Charakterystyka przenoszenia wzmacniacza mocy m. cz. z mikroukładem firmy MOTOROLA



Rys. 8. Schemat ideowy mikroukładu wzmacniacza mocy m. cz. bez elementów indukcyjnych i pojemnościowych



Rys. 9. Scalony układ wzmacniacza liniowego firmy TEXAS INSTRUMENTS — w 40-krotnym powiększeniu

$Q \leq 50$, pracujące w zakresie częstotliwości powyżej 10 MHz.

Produkcja oporników i kondensatorów nastręcza znacznie mniej kłopotów. Oporniki cienkowarstwowe o opornościach od kilku omów do kilkuset kiloomów posiadają temperaturowy współczynnik oporności od $+100$ do $-50 \cdot 10^{-5}^{\circ}\text{C}$ oraz wysoką stabilność. Kondensatory cienkowarstwowe wykonywane najprostszymi metodami technologicznymi osiągają wartości do 50 000 pF. Kondensatory o pojemności rzędu 3-4 μF otrzymuje się metodami bardziej skomplikowanymi. Temperaturowy współczynnik pojemności dla kondensatorów cienkowarstwowych zawiera się w granicach $+50$ do $-20 \cdot 10^{-6}^{\circ}\text{C}$. Zarówno kondensatory jak i oporniki cienkowarstwowe wykazują znacznie większą stabilność niż kondensatory i oporniki o konstrukcji klasycznej.

Przy obecnym stanie rozwoju mikroelektroniki daje się zauważyć brak miniaturowych obwodów rezonansowych, jednak intensywne prace laboratoryjne nad tym problemem roją nadzieje, że wkrótce będą dostępne piezoelektryczne filtry cienkowarstwowe, znacznie lepsze od dotychczas stosowanych.

Opisany poniżej 3-zakresowy odbiornik (model BYL 14) produkowany jest przez japońską firmę „Sharp”.

Wydzielony w obwodach wejściowych odbiornika sygnał w. cz. zostaje doprowadzony poprzez przełącznik zakresów i kondensator sprzęgający C_{18} do bazy tranzystora T2 pracującego w układzie mieszacza.

Do odbioru fal długich i średnich służy antena ferrytowa z nawiniętym na niej zespołem cewek L_1 , a do odbioru fal krótkich — antena teleskopowa.

Oscylator pracuje z tranzystorem T1 w układzie z wspólną bazą. Jest to oscylator Meissnera. Sygnał z

oscylatora doprowadzany jest do emitera mieszacza przez kondensator C_{19} . Obwody wejściowe i oscylatora przestrajają się zespołem kondensatorów C_1 i C_2 .

Kondensator C_3 z wyprowadzonym na zewnątrz pokrętkiem służy do dokładnego dostrojenia aparatu do odbieranej stacji. Oddaje on szczególnie duże usługi przy odbiorze na falach krótkich.

Powstający w wyniku przemiany sygnał pośr. cz., wydzielony w obwodzie rezonansowym filtra FP-1, doprowadza się do 2-stopniowego wzmacniacza pośr. cz. z tranzystorami T3 i T4. Obwody rezonansowe filtrów pośr. cz. włączone są autotransformatorowo w obwód kolek-

ODBIORNIK TRANZYSTOROWY „SHARP”

Stanisław Kędziński

torów w celu zmniejszenia ich tłumienia przez stosunkowo małą oporność wyjściową tranzystorów. Podczas odbioru fal długich tranzystor T3 pierwszego stopnia wzmocnienia pośr. cz. ma obniżone napięcie zasilające jego kolektor, przez odłączenie opornika R_{31} , dołączonego na pozostałych zakresach równolegle do opornika 3 k Ω filtru M2. Dioda D2 służy dc usprawnienia działania ARW przy silnych sygnałach (tłumi obwód rezonansowy filtru FP-1).

Wzmacniacz pośr. cz. obciążony jest detektorem szeregowym (dioda D1). Napięcie ARW sterujące wzmocnieniem pierwszego stopnia wzmocnienia pośr.cz. doprowadzane jest do bazy tranzystora T3 poprzez filtr R_{15} C_{29} z potencjometru R1. Zadaniem filtru M5 jest odfiltrowanie zbędnego już po detekcji

sygnału pośr. cz. Sygnał m. cz. z potencjometru R_1 , stanowiącego obciążenie detektora doprowadzany jest przez kondensator sprzęgający C_{33} , a dla fal długich — przez połączone z sobą R_{32} i C_{33} do bazy tranzystora T_5 pracującego jako oporowy wzmacniacz m. cz.

Wzmocniony sygnał akustyczny doprowadzony jest poprzez kondensator sprzęgający C_{36} do tranzystora $T6$ pracującego w układzie transformatorowego wzmacniacza m. cz. (drivera) sterującego poprzez transformator $Tr1$ wzmacniaczem mocy zbudowanym w układzie przeciwsobnym z tranzystorami $T7$ i $T8$. Początkowy punkt pracy tych tranzystorów stabilizowany jest termistorem $TH1$. Na oporniku R_{28} włączonym w obwód emiterów tranzystorów $T7$ i $T8$ powstaje ujemne sprzężenie zwrotne prądowe.

zmniejszające zniekształcenia wprowadzane przez stopień mocy. Wzmacniacz mocy obciążony jest poprzez transformator dopasowujący Tr_2 niskooporowym głośnikiem.

Dwa ostatnie stopnie wzmacnia-
cza akustycznego objęte są ujem-
nym sprzężeniem zwrotnym napię-
ciowym. Sygnał ujemnego sprzęże-
nia zwrotnego doprowadzany jest z
wtórnego uzwojenia transformatora
głośnikowego Tr_2 poprzez człon
 $R_{26}C_{37}$ do bazy tranzystora T6. Od-
biornik wyposażony jest w nisko-
oporową słuchawkę, która po
wetknięciu w gniazdko przerywa
obwód głośnika, umożliwiając „ci-
che” słuchanie audycji radiowej, np.
w sali szpitalnej. Do zasilania od-
biornika służą 3 baterie typu R14
po 1,5 V każda. Odbiornik może
być też zasilany z zewnętrznego za-
silacza przez specjalne gniazdko.

Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości

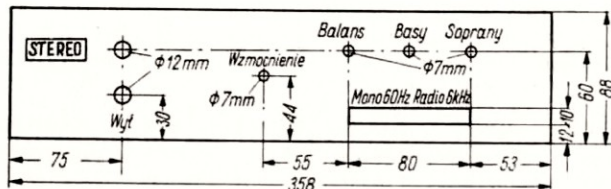
mgr inż. Jerzy Serafin

(dokończenie z nr 8)

KONSTRUKCJA

Wzmacniacz wraz z zasilaczem sieciowym umieszczono w skrzynce drewnianej (wykonanej ze sklejki o grubości 6 mm) o rozmiarach $370 \times 250 \times 100$ mm. Przednią ścianę obudowy stanowi płyta z blachy aluminiowej (pokryta lakierem), której kształt i rozmiary pokazano na rysunku 9.

Zarówno wzmacniacz, jak i zasilacz zmontowano w kilku podzespołach umocowanych na wspólnym chassis, które stanowi płytka hartexowa o rozmiarach $350 \times 230 \times 5$ mm. W ten sposób zmniejszono do minimum prace mechaniczne oraz znacznie uproszczono konstrukcję urządzenia.

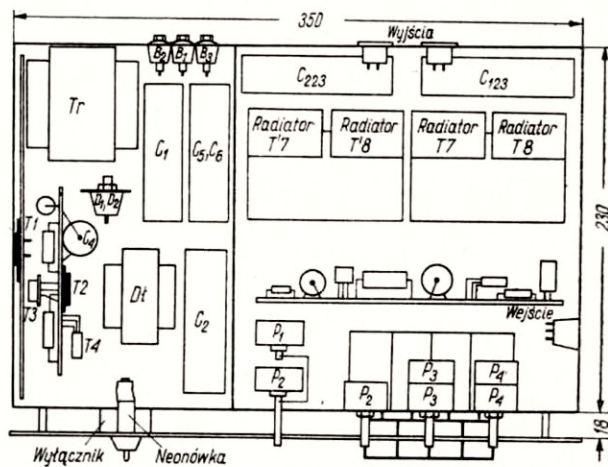


Rys. 9. Płyta czołowa wzmacniacza

Na rysunku 10 przedstawiono rozmieszczenie poszczególnych podzespołów i głównych elementów. Oddzielne podzespoły wzmacniacza stanowią stopnie końcowe (rys. 11) oraz zmontowane na wspólnej płycie wzmacniacze wstępne obu kanałów (rys. 12). Rozmieszczenie elementów na płytkach montażowych może ulec pewnej zmianie w przypadku zastosowania detali o innych wielkościach gabarytowych.

W celu zwiększenia mocy admisyjnej tranzystorów stopni mocy zamocowano je na radiatorach z blachy aluminiowej, których konstrukcje pokazano na rysunku 13.

Pozostałe elementy wzmacniacza, jak potencjometry i przełącznik klawiszowy, umocowano do przedniej ścianki ekranu z blachy aluminiowej. Do regulacji barwy dźwięku zastosowano sprzężone na wspólnej osi potencjometry podwójne typu SP3. Z powodu braku podwójnych potencjometrów wykładniczych z odczepami, służących do regulacji wzmocnienia, zastosowano w układzie dobrane pod

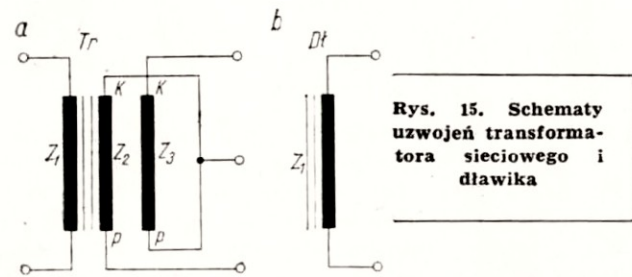


Rys. 10. Rozmieszczenie elementów i podzespołów wzmacniacza z zasilaczem

względem charakterystyk pojedyncze potencjometry sprzężone ze sobą mechanicznie. Sposób połączenia tych potencjometrów pokazano na rysunku 14.

Zasilacz sieciowy oddzielono od wzmacniacza przegrodą ekranującą, co znacznie zmniejszyło zakłócenia wnoszone

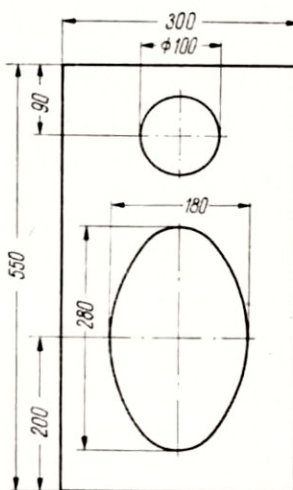
Właściwe napięcie wyjściowe zasilacza ustalamy za pomocą dzielnika $R_6 R_7$. Tak sprawdzone urządzenie powinno pracować prawidłowo, a uzyskane z pomiarów wyniki nie powinny znacznie odbiegać od charakterystyk podanych na rysunkach 4, 5, 6, 7, 8 (w nrze 8/67).



Rys. 15. Schematy uzwojeń transformatora sieciowego i dławika
a — transformator sieciowy Tr (z_1 — 987 zw. drutu DNE 0,35 mm; $z_2 = z_3$ — 95 zw. drutu DNE ϕ 1,0 mm. Uzwojenia z_2 i z_3 należy nawijać na z_1); b — dławik Dł (z_1 — korpus transformatora należy wypełnić drutem DNE ϕ 1 mm)

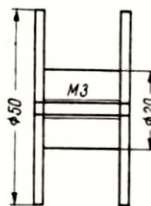
Zastosowane w zespołach głośnikowych głośniki niskotonowe powinny być tak przyłączone do wyjścia wzmacniacza, aby pracowały synfazowo. Odwrócenie fazy jednego z nich objawia się brakiem niskich tonów przy odtwarzaniu nagrań z płyt monofonicznych.

Wykonany przeze mnie wzmacniacz oraz dwa zespoły głośników spełniają zasadnicze wymagania dotyczące stereofonicznej aparatury wysokiej jakości do użytku domowego. Należy dodać, że najlepsze wyniki przy odtwarzaniu nagrań stereofonicznych uzyskuje się w pomieszczeniach o powierzchni 30÷40 m². Ponieważ strefa



Rys. 16. Płyta czołowa obudowy zespołu głośników

Rys. 17. Korpus cewek do filtrów głośnikowych



odbioru stereofonicznego jest ograniczona do wąskiego „paska” biegnącego wzdłuż osi symetrii rozmieszczenia głośników, należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ustawienie zespołów głośnikowych w danym pomieszczeniu (odstęp pomiędzy nimi powinien wynosić co najmniej 3 m).

Możliwość uzyskania wysokiej jakości odtwarzania oraz zalety odbioru stereofonicznego, a przede wszystkim wrażenie przestrzenności obrazu dźwiękowego, jego przejrzystość i naturalność brzmienia, powodujące znaczne wzbogacenie odbioru audycji muzycznych, zachęci z pewnością wielu konstruktorów do wykonania opisanej aparatury.

Zamieszczamy trzeci z kolei opis czasowego wyłącznika (timera) wyłączającego automatycznie lampę powiększalnika przy wykonywaniu powiększeń fotograficznych. Opis ten dotyczy najprostszego urządzenia, jednakże ze względu na zasilanie bezpośrednio z sieci, należy je wbudować w izolowane pudełko, a wszelkie wyprowadzenia pokręteł, gniazdka itp. zabezpieczyć przed przypadkowym dotknięciem.

W pracach amatorskiej praktyki fotograficznej, a tym bardziej zawodowej, bardzo ważne jest dozowanie czasu ekspozycji materiałów światłoczułych. Istnieją dwa rodzaje wyłączników czasowych: mechaniczne i elektroniczne; sposobem amatorskim budowane są raczej tylko te ostatnie.

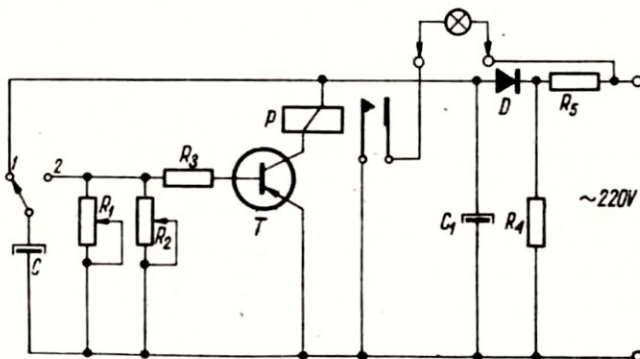
Zastosowanie tranzystorów znacznie uprościło konstrukcję tego typu urządzeń (brak zasilacza wysokiego napięcia i żarzenia). Tranzystorowe wyłączniki czasowe mogą być zasilane za pomocą baterii lub akumulatorów, ale ze względu na to, że wyłącznik czasowy współdziała z powiększalnikiem zasilanym z sieci 220 V~, bardziej ekonomiczny wydaje się sposób zasilania wyłącznika z sieci prądu zmiennego.

Opisany układ zasilany jest z sieci prądu zmiennego w bardzo prosty sposób. W celu zmniejszenia do minimum rozmiarów i uproszczenia schematu elektrycznego, napięcie

TRANZYSTOROWY WYŁĄCZNIK CZASOWY

zasilające pobierane jest z dzielnika oporowego włączanego bezpośrednio do sieci. Napięcie zmienne zostaje wyprostowane jednopołówkowo diodą D i filtrowane kondensatorem C_1 (rys.).

W czasie, równej iloczynowi R.C. Czas ekspozycji zależy więc od pojemności kondensatora C, wartości opornika przez który zostaje on rozładowany oraz od wzmocnienia tranzystora. Po naładowaniu (pozycja przełącznika 1) kondensator C zostaje włączony w obwód emiter-baza tranzystora tak (pozycja przełącznika 2), aby baza była ujemnie polaryzowana w stosunku do emitera. Napięcie na kondensatorze C doprowadzone jest przez opornik R_3 do bazy tranzystora T. Opornik R_3 ogranicza bocznikujący wpływ oporności wejściowej tranzystora na wielkość opornika R_1 lub R_2 . Ujem-



mym momencie rozpoczyna się rozładowywanie kondensatora, prąd kolektora maleje, a po osiągnięciu odpowiedniej wartości następuje zwolnienie kotwiczki przekąźnika i zgaśnięcie żarówki powiększalnika.

SPIS ELEMENTÓW

Oporniki

- R_1 — 0,5 M Ω (miniaturowy potencjometr 0,25 W)
 R_2 — 47 k Ω (miniaturowy potencjometr 0,25 W)
 R_3 — 200 k Ω /0,1 W
 R_4 — 2,2 k Ω , 5%, 1 W
 R_5 — 14 k Ω , 5%, 4 W

Kondensatory

- C — 100 μ F/25 V (zwrócić uwagę
na dobrą izolację)
C₁ — 4 μ F/70 V

Inne

- T — tranzystor TG50 (lub TG51, TG52, TG55) $\beta \geq 50$
 D — dioda DZG7
 P — przekaźnik o oporności około 460Ω , prądzie zadziałania $I_p \leq 7 \text{ mA}$; kontakty przekaźnika powinny przenosić prąd lampy powiększalnika.

Zamiast opornika R_5 można zastosować dwa połączone równolegle oporniki po 27 k Ω /2 W.

W potencjometrach R_1 i R_2 przy jednej z końcówek należy usunąć warstwę oporową tak, aby przesunięcie suwaka w to położenie powodowało przerwanie obwodu. W ten sposób można uzyskać dwa niezależne zakresy ekspozycji, np.:

- pierwszy zakres (opornik 47 k Ω włączony, opornik 0,5 M wyłączony): od 0,5 do 17 s.;
- drugi zakres (opornik 47 k Ω wyłączony): od 10 do 60 s.

Wylączając obydwie potencjometry uzyskuje się maksymalny czas rozładowania — 85 sekund.

Przełącznik kondensatora C można wykonać we własnym zakresie w ten sposób, aby w położeniu spoczynkowym następowało rozładowanie kondensatora.

Rozmiary gabarytowe przyrządu zależne są praktycznie od rozmiarów użytego przekątnika. Przy rozmieszczeniu detali na płycie montażowej należy zwrócić uwagę, aby tranzystor i dioda znajdowały się jak najdalej od opornika R_5 , gdyż ten podczas pracy nagrzewa się.

Czas ładowania kondensatora (położenie 1) powinien być nie mniejszy od 3 sekund, aby zapewnić powtarzalność czasów ekspozycji. Odchylenia od czasów ekspozycji po kilku godzinach pracy wynoszą nie więcej niż 3%.

mgr Jacek Sawicki

mgr inż. Aleksander Witort

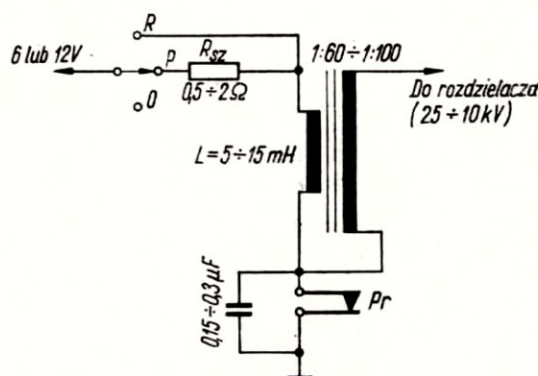
Tranzystorowe samochodowe instalacje zapłonowe

Coraz częściej docierają do nas wzmianki o układach tranzystorowych stosowanych w samochodowych instalacjach zapłonowych. Automobilści interesujący się tym zagadnieniem — w większości przypadków słabo orientujący się w elektronice — zwracają się często do radioamatorów z licznymi pytaniami na ten temat. Artykuł ten ma na celu wprowadzić zainteresowanych w zagadnienie oraz w niektóre konkretne dane określające cechy różnych instalacji zapłonowych.

KONWENCJONALNA INSTALACJA ZAPŁONOWA

Układ powszechnie stosowanej samochodowej instalacji zapłonowej jest przedstawiony na rysunku 1. Jej działanie jest w skrócie następujące. Podczas jazdy przełącznik („klucz”) znajduje się w położeniu P (praca). Przez obwód „akumulator — przełącznik — pierwotne uzwojenie cewki zapłonowej — przerywacz — masa — akumulator” przepływa prąd magnesujący rdzeń cewki zapłonowej. W momencie przerywania obwodu stykami przerywacza Pr powstaje w uzwojeniu wtórnym cewki wysokie napięcie doprowadzane poprzez rozdzielacz do odpowiedniej świecy w cylindrze silnika. Iskra pomiędzy elektrodami świecy powoduje zapłon mieszanki w cylindrze.

Kondensator przyłączony równolegle do styków przerywacza zmniejsza iskrzenie styków przerywacza i bardzo znacznie przedłuża ich żywotność. Wpływa on również na wartość indukowanego napięcia. Przy rozruchu napięcie zasilające jest mniejsze wskutek silnego obciążenia akumulatora rozrusz-



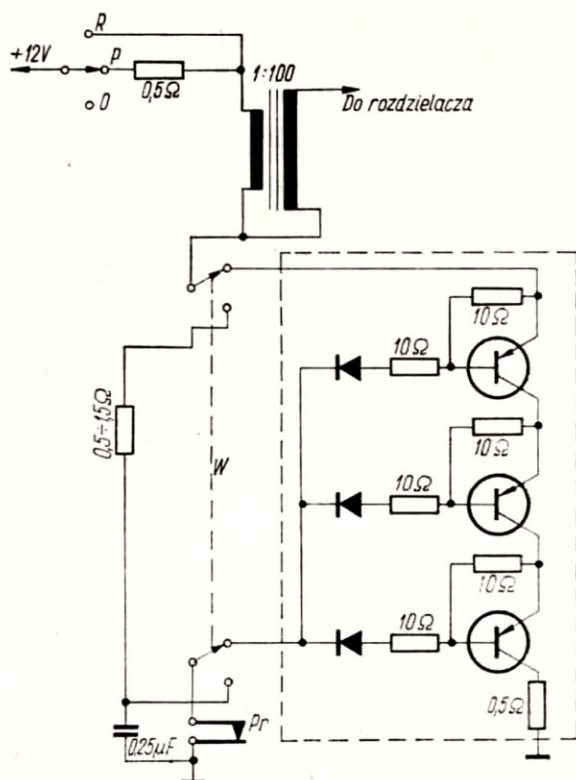
Rys. 1. Schemat konwencjonalnej instalacji zapłonowej

nikiem. W związku z tym jest celowe pominięcie opornika szeregowego R_{sz} . W tym celu w okresie rozruchu przełącznik znajduje się w położeniu R („rozruch”) i cewka jest dołączona bezpośrednio do źródła napięcia zasilającego.

Warto dodać, że zastosowanie opornika szeregowego w obwodzie pierwotnym wpływa korzystnie na charakterystykę napięcia w uzwojeniu wtórnym cewki w zależności od liczby obrotów silnika na minutę. Dla przeciętnych instalacji można przyjąć następujące dane: napięcie zmienia się od $20 \div 25$ kV przy $600 \div 1000$ obr/min, a do 10 kV przy $4000 \div 5000$ obr/min.

INSTALACJA ZAPŁONOWA Z PRZYSTAWKĄ TRANZYSTOROWĄ

Rysunek 2 przedstawia schemat zapłonowej instalacji z układem tranzystorowym. Za pomocą dwubiegunowego przełącznika W można dołączyć przystawkę tranzystorową bądź powrócić do układu konwencjonalnego.



Rys. 2. Instalacja zapłonowa z przystawką tranzystorową

W przypadku zastosowania układu tranzystorowego przerywacz spełnia funkcję elementu sterującego. Prąd pierwotny cewki zapłonowej przepływa przez „zawór elektronowy” utworzony z trzech szeregowo połączonych tranzystorów. Gdy bazy tranzystorów są połączone poprzez przerywacz z masą, to „zawór” jest otwarty. W momencie rozwarcia styków przerywacza tranzystory zostają „zatkane” i przepływ prądu przerwany, co wywołuje wzbudzenie impulsu wysokiego napięcia w uzwojeniu wtórnym. Przy zastosowaniu cewki zapłonowej o przekładni 1:100 i nie wprowadzaniu żadnych innych zmian, charakterystyki instalacji przy dołączeniu przystawki tranzystorowej i bez niej są bardzo podobne. Napięcie zapłonowe pozostanie prawie takie samo, moc wyładowania iskrowego przy większych obrotach może nieco się zwiększyć. Zysk będzie polegał na mniej-

szym zużyciu styków przerywacza, które mogą wówczas służyć $3 \div 4$ razy dłużej.

Przy zmianie ustawienia przerywacza i zmniejszeniu największej odległości pomiędzy stykami, uzyska się dalsze korzyści; styki przerywacza będą wówczas zamknięte przez dłuższy czas (przez większą część obrotu wału) niż poprzednio. Spowoduje to lepsze magnesowanie cewki i wzrost napięcia zapłonowego przy dużych obrotach silnika. Napięcie zapłonowe nie będzie miało poniżej 15 kV, co wpłynie korzystnie na pracę silnika przy większych prędkościach jazdy. Zwiększy się prędkość maksymalna wozu, a zużycie benzyny przy prędkości powyżej $60 \div 80$ km/godz. powinno nieco zmaleć.

W przedstawionym na rysunku 2 układzie zastosowano 3 tranzystory, ponieważ napięcie samoindukcji uzwojenia cewki o przekładni 1:100 powstające w momencie rozwarcia styków przerywacza, ma znaczną wartość (powyżej 100 V) i trudno jest o tranzystory mocy przystosowane do tak wysokiego napięcia. Powstaje jednak równocześnie niebezpieczeństwo niejednoczesnego „zatkania” wszystkich tranzystorów wskutek pewnych różnic w ich charakterystykach. W celu polepszenia synchronizmu w pracy tych tranzystorów zastosowano diody w obwodach ich bazy.

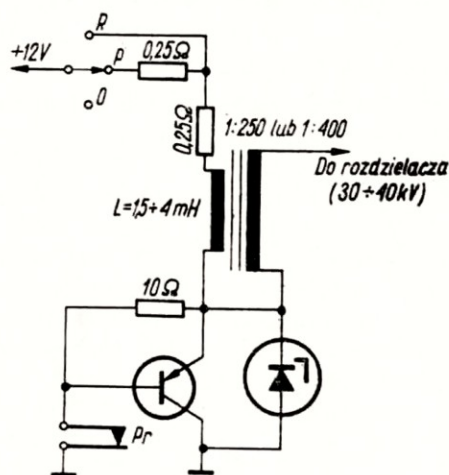
CECHY ULEPSZONEJ INSTALACJI ZAPŁONOWEJ

Dobra instalacja zapłonowa powinna mieć następujące cechy:

- napięcie zapłonowe powinno być dostatecznie wysokie i nie zmieniać się w zależności od liczby obrotów silnika. Ustalono eksperymentalnie, że najkorzystniejsza jest wartość $30 \div 40$ kV;
- odcinek czasu, w którym następuje narastanie prądu w obwodzie pierwotnym cewki zapłonowej, powinien być mały, gdyż tylko wówczas napięcie zapłonowe będzie miało taką samą wartość przy małej i dużej liczbie obrotów. Warunek ten może być spełniony przy małej wartości indukcyjności uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej (mniejszej niż 3 mH);
- energia wyładowania iskrowego powinna być dostatecznie duża, gdyż od niej głównie zależy zdolność zapłonowa iskry. Wartość jej nie powinna zależeć od liczby obrotów silnika. Odpowiednie zwiększenie energii wyładowania iskrowego przy małej indukcyjności cewki wymaga zwiększenia mocy doprowadzanej. Przyjmując napięcie akumulatora za wartość stałą, zwiększenie mocy uzyskuje się przez powiększenie natężenia prądu pierwotnego cewki zapłonowej. Stwierdzono doświadczalnie, że natężenie prądu powinno wynosić $10 \div 15$ A.

Okazuje się, że konwencjonalny układ zapłonowy z przerywaczem nie może mieć przedstawionych wyżej optymalnych parametrów. Zasadniczą przeszkodą są ciężkie warunki robocze styków przerywacza przy dużym natężeniu prądu i obciążeniu indukcyjnym. Pomimo znacznego postępu w doborze materiałów, z których wykonuje się płytki stykowe oraz stosowania dość dużego nacisku na styki, natężenie prądu nie może przekraczać $5 \div 6$ A. Aby przy natę-

żeniu prądu 3÷5 A stosowanym w większości instalacji zapłonowych uzyskać wystarczającą energię wyładowania iskrowego, stosuje się cewki o większej liczbie zwojów pierwotnych i w związku z tym — większej indukcyjności, a to pogarsza pracę instalacji zapłonowej przy dużych obrotach silnika. Rozpowszechnione konwencjonalne układy zapłonowe są kompromisowym rozwiązaniem uwzględniającym pożądane parametry układu, trwałość styków i techniczne możliwości realizacji.



Rys. 3. Schemat tr tranzystorowej instalacji zapłonowej (przykład)

Instalacja zapłonowa o wymaganych parametrach może być zrealizowana w oparciu o nowoczesne elementy półprzewodnikowe przy pewnym skomplikowaniu układu.

TRANZYSTOROWA INSTALACJA ZAPŁONOWA

Schemat ideowy tr tranzystorowej instalacji samochodowej jest przedstawiony na rysunku 3. Cewka zapłonowa ma małą indukcyjność uzwojenia pierwotnego, a dużą przekładnię równą 1:250 do 1:400. Zastosowano specjalny tranzystor dużej mocy przystosowany do pracy przy prądzie kolektorowym do 20 A i dopuszczalnej wartości napięcia pomiędzy emiterem i bazą rzędu 100 V, co jest wystarczające przy małej indukcyjności uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej. Dołączona równolegle dioda zenerowska na napięcie 70÷90 V ogranicza napięcie samoindukcji, powstające w uzwojeniu pierwotnym cewki zapłonowej w chwili rozwarcia styków przerywacza. Jak widać, liczba elementów jest bardzo mała. Dobre własności takiej instalacji zapłonowej uzyskuje się dzięki odpowiedniemu doborowi elementów składowych.

Zarysowują się dwie tendencje rozwiązania konstrukcyjnego. Niektóre firmy (szczególnie amerykańskie) zestawiają z cewki zapłonowej, tranzystora z radiatorem i diody — jeden zespół przystosowany do zamocowania pod maską samochodu. Inne firmy — tranzystor z radiatorem, diodą i odpowiednie oporniki zestawiają w oddzielny zespół, przeznaczony do zainstalowania bądź pod maską w miejscu

o niższej temperaturze, bądź wewnątrz samochodu. W wykonaniu amatorskim tranzystory wraz z dodatkowymi elementami umieszcza się przeważnie oddzielnie, najczęściej wewnątrz kabiny samochodowej, ale w pobliżu silnika.

Instalacja tranzystorowa z odpowiednią cewką zapłonową o większej przekładni daje napięcie 30÷40 kV, energia wyładowania iskrowego przy wielkich obrotach silnika jest 4÷10 razy większa w porównaniu z rozwiązaniem konwencjonalnym przy maksymalnej wartości prądu pierwotnego 10÷15 A.

W przypadku zastosowania tranzystorowej instalacji zapłonowej przerwę iskrową pomiędzy elektrodami świec zapłonowych powiększa się do 1,0÷1,2 mm.

ELEKTRONICZNE INSTALACJE ZAPŁONOWE Z KONDENSATOREM

Korzystając z nowoczesnych elementów półprzewodnikowych opracowano inny rodzaj instalacji zapłonowej. Składa się ona z przetwornicy napięcia, prostownika, kondensatora, sterowanej diody półprzewodnikowej dużej mocy (tyrystora) i cewki zapłonowej. Zasada działania jest następująca.

Przetwornica półprzewodnikowa z prostownikiem ładują kondensator do napięcia około 300 V. Przerywacz samochodu powoduje otwarcie w odpowiednim momencie sterowanej diody dużej mocy, wskutek czego następuje wyładowanie się kondensatora poprzez uzwojenie pierwotne cewki. W uzwojeniu wtórnym cewki zapłonowej wytwarza się napięcie 30÷35 kV. Energia wyładowania iskrowego jest stała i zupełnie nie zależy od obrotów silnika.

Należy nadmienić, że poza układami sterowanymi zwyczajnym przerywaczem opracowano układy wzbudzone impulsami napięcia wytwarzanym w odpowiednim induktorze zastępującym przerywacz. Przy takim rozwiązaniu eliminuje się całkowicie styki, polepszając jeszcze bardziej równomierność i niezawodność działania instalacji zapłonowej.

KORZYŚCI ZASTOSOWANIA TRANZYSTOROWEJ INSTALACJI ZAPŁONOWEJ

Zastosowanie instalacji tranzystorowej w porównaniu z instalacją konwencjonalną daje następujące korzyści:

- łatwiejszy rozruch silnika, szczególnie przy niższych temperaturach;
- lepsze przyspieszenie przy większych prędkościach;
- zmniejszenie się zużycia benzyny, szczególnie przy większych prędkościach jazdy (3÷10%);
- równiejszy bieg silnika;
- znacznie mniejsze zużywanie się styków przerywacza (3÷5 razy);
- mniejsze zużywanie się świec zapłonowych (2÷4 razy, zależnie od zastosowanego typu świecy; zaleca się zastosowanie świec o nieco wyższym wskaźniku cieplnym).

W przypadku zastosowania wysokojakościowych części składowych niezawodność instalacji tranzysto-

rowej jest bardzo dobra; może ona pracować bez żadnych uszkodzeń przy przebiegu wynoszącym kilkaset tysięcy kilometrów.

Cewka zapłonowa o przekładni 1:250 lub 1:400 nie nadaje się do pracy w układzie konwencjonalnym i w związku z tym, jeżeli pożądane jest zachowanie możliwości jazdy przy zastosowaniu instalacji

z zapłonowych obu typów, należy koniecznie pozostawić cewkę o przekładni 1:100 (z odpowiednim opornikiem), która może być dołączona w razie potrzeby.

Tranzystorowa instalacja zapłonowa może być zastosowana w samochodach mających instalację elektryczną 12 V lub 6 V z połączonym z masą minusem bądź plusem akumulatora.

mgr inż. Władysław Syćko

Tranzystorowy generator akustyczny

Przestawiony na rysunku 1 generator RC w układzie mostka Wienera na zakres częstotliwości od 16 Hz do 16 kHz — dzięki małym wymiarom i dobrym parametrom elektrycznym może być przydatny zarówno w pracowni radioamatora, jak i pracownikom serwisu radio-technicznego.

Zniekształcenia nieliniowe w całym zakresie: max 2%
Amplituda wyjściowa: regulowana 0—1,2 V, oporność wewnętrzna 500 Ω , zmiana amplitudy w funkcji częstotliwości max 5%, 30 mV oporność wewnętrzna 30 Ω .
Zasilanie: 9 V (dwie płaskie baterie), pobór prądu 11 mA. Zmiana

zystory o jak najmniejszym prądzie zerowym I_{CO} , ponieważ poprawia to stabilność parametrów generatora.

Kondensatory

Szczególnie starannie muszą być dobrane kondensatory w mostku, tj. $C_1, C_2, C_3, C'_1, C'_2, C'_3$. Muszą to być kondensatory o tolerancji max 5%.

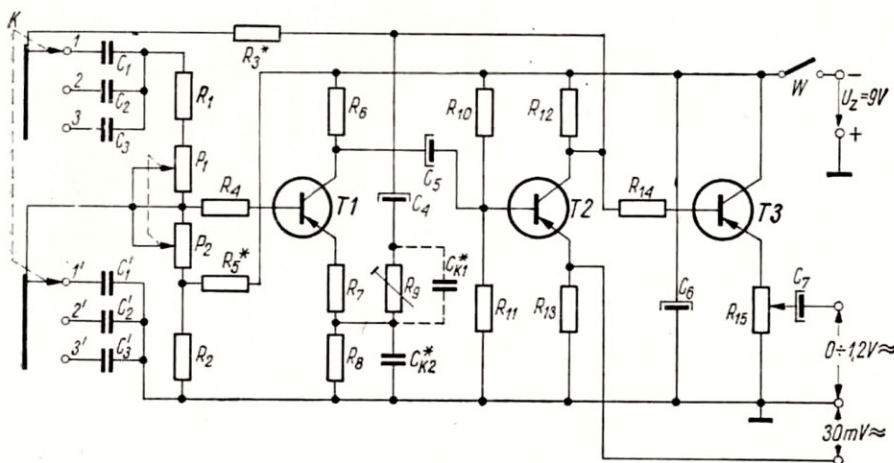
Kondensatory C_1 i C'_1 (1 μF) muszą być blokowe (nie mogą być elektrolityczne), a pozostałe, tj. C_2, C'_2, C_3, C'_3 — styrofksove lub zalane żywica.

Kondensatory elektrolityczne C_4, C_5 i C_7 powinny mieć wartość 100 μF , bowiem przy mniejszych wartościach mogą zanikać oscylacje najniższych częstotliwości i może również występować zmiana amplitudy wyjściowej w funkcji częstotliwości. Obecność w praktycznym układzie kondensatorów C_{K1} i C_{K2} jest uzależniona od omówionych dalej warunków uruchomienia i regulacji generatora.

Oporniki

Ze względu na trudności nabycia na rynku krajowym podwójnego potencjometra 2×10 k Ω , należy potencjometr taki wykonać we własnym zakresie. Wykorzystujemy do tego celu dwa potencjometry masowe 10 k Ω o charakterystykach liniowych i możliwie identycznych w całym zakresie regulacji, które następnie sprzęgamy ze sobą za pomocą jarzma i listwy łączącej według rysunku 2.

Potencjometr ten należy szczególnie starannie dobrać pod względem równości i współbieżności oporności części P_1 i P_2 w funkcji kąta obrotu pokrętki. Często potencjometry krajowe posiadają zgrubienie warstwy oporowej w poszcze-



Rys. 1. Układ elektryczny generatora RC

Prosta i niezbyt skomplikowana konstrukcja generatora pozwala na wykonanie go także przez mniej zaawansowanych radioamatorów.

Przy projektowaniu generatora szczególny nacisk położyłem na małe wymiary, mały pobór mocy, małe zniekształcenia, małą oporność wyjściową oraz na stałość częstotliwości i amplitudy wyjściowej, zarówno w funkcji temperatury jak i obciążenia. Wymagania te zostały spełnione, co potwierdzają pomiary gotowego układu, który już od dłuższego czasu funkcjonuje bez zastrzeżeń.

DANE TECHNICZNE

Częstotliwość: 16 Hz ÷ 16 kHz regulowana płynnie w trzech podzakresach: 16÷160 Hz; 160 Hz ÷ ÷1,6 kHz; 1,6÷16 kHz

napiecia zasilającego w granicach od 8÷12 V nie wpływa na zmianę częstotliwości i zniekształcenia generatora

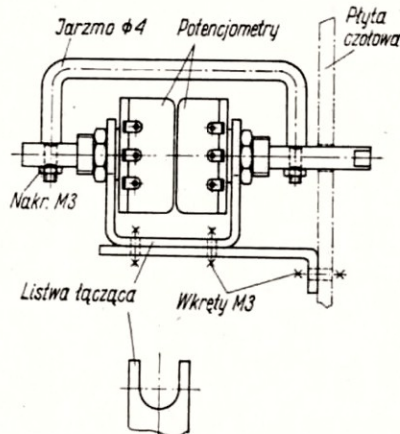
Moc pobierana: około 100 mW

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ELEMENTÓW I PODZESPOŁÓW

Tranzystory

Tranzystor T1 musi być tranzystorem w.cz. o wzmacnieniu minimum 70. Wzmocnienie ma decydujący wpływ na pracę generatora i jego parametry. Najbardziej odpowiednim jest tutaj tranzystor krajowy TG20. Wzmocnienie pozostałych dwóch tranzystorów T2 i T3 nie odgrywa specjalnej roli, jednakże wzmocnienie tranzystora T2 powinno wynosić przynajmniej około 40. Dobrze jest wybrać tran-

gólnych punktach styku ślizgacza lub też nierównomierne jej rozłożenie i dlatego dość trudno znaleźć dwa potencjometry o zbliżonych charakterystykach szczególnie na początku i końcu regulacji. Mając jednak do dyspozycji omomierz i



Rys. 2. Sposób sprzężenia i umocowania potencjometrów

kilka egzemplarzy potencjometrów można uzyskać rozrzut oporności około 5%, co jest zupełnie wystarczające.

URUCHOMIENIE I REGULACJA

Uruchomienie generatora nie powinno przedstawiać trudności pod warunkiem, że układ został poprawnie zmontowany.

Przełącznik zakresów należy ustawić w jednym z trzech położeń. Potencjometr R_9 należy ustawić na maksymalną wartość oporności i układ powinien zacząć generować. Po uzyskaniu generacji przełącznik zakresu trzeba przełączyć na zakres częstotliwości najniższej, tj. $16 \div 160$ Hz i potencjometrem R_{15} regulować do momentu uzyskania przebiegu sinusoidalnego. Następnie pokręcając podwójnym potencjometrem sprawdzamy, czy w całym podzakresie przebieg nie jest zniekształcony, a ewentualne zniekształcenie korygujemy opornikiem R_5 . Następnie ustawiamy przełącznik na zakres częstotliwości wyższej, tj. $1,6 \text{ kHz} \div 16 \text{ kHz}$ i obserwujemy przebieg wyjściowy, obracając potencjometrem P . Jeżeli stwierdzimy, że na tym zakresie:

— amplituda wyjściowa wzrosła lub uległa zniekształceniu, to nie zmieniając wartości R_0 przyłączamy kondensator C_{K1} , którego wartość należy dobrać (max około $3,3 \mu\text{F}$);

— amplituda wyjściowa zmalała lub układ w ogóle nie generuje, to również nie zmieniając wartości R_0 należy przyłączyć kondensator C_{K2} , którego wartość dobieramy w granicach do $10 \mu\text{F}$.

Poprawne ustawienie i korekcja punktu pracy (za pomocą potencjometru R_0 i ewentualnie kondensatorów C_{K1} i C_{K2}) powinny zapewnić stałą i nie zniekształconą amplitudę w całym zakresie częstotliwości, tj. $16 \text{ Hz} \div 16 \text{ kHz}$.

Po uruchomieniu generator należy przeskalować według innego generatora wzorcowego.

● Gdyby przy obrocie potencjometrem podwójnym P przy niektórych położeniach zanikły drgania, oznacza to, że w tych miejscach występuje duża asymetria w opornościach potencjometrów i wtedy należy dokładniej je sparować.

● W celu lepszej i bardziej dokładnej regulacji punktu pracy potencjometrem R_0 dobrze jest zamiast potencjometru $2,5 \text{ k}\Omega$ zastosować potencjometr $1 \text{ k}\Omega$ z szeregowo połączonym opornikiem $1,5 \text{ k}\Omega$.

● W układzie mogą się okazać zupełnie zbędne kondensatory C_{K1} i C_{K2} , ale objaśnienie ich roli i znaczenia wydawało się konieczne.

WARTOŚCI ELEMENTÓW

Tranzystory

T1 — TG20 β min 70

T2, T3 — TG53 $\beta \sim 40$

Kondensatory

C_1, C'_1 — $1 \mu\text{F}$ 50% blokowe

C_2, C'_2 — $0,1 \mu\text{F}$ 5% styrofleks.

C_3, C'_3 — $0,01 \mu\text{F}$ „

C_4, C_5, C_6 — $100 \mu\text{F}/12 \text{ V}$

C_7 — $100 \mu\text{F}/6 \text{ V}$

C_{K1}, C_{K2} — dobrać

Oporniki

P_1, P_2, P — potencjometr $10 \text{ k}\Omega$ liniowy, masowy lub drutowy

R_1, R_2 — $1 \text{ k}\Omega$ 5%

R_3 — $600 \div 750 \Omega$

R_4 — $6,2 \text{ k}\Omega$

R_5 — $25 \div 40 \text{ k}\Omega$

R_6 — $2,2 \text{ k}\Omega$

R_7 — $82 \div 100 \Omega$

R_8 — 560Ω

R_9 — $2,5 \text{ k}\Omega$ potencj. mont.

R_{10} — $47 \text{ k}\Omega$

R_{11} — $2 \text{ k}\Omega$

R_{12} — $1 \text{ k}\Omega$

R_{13} — 30Ω

R_{14} — $6,8 \text{ k}\Omega$

R_{15} — $360 \div 500 \Omega$ potencj. liniowy.

z praktyki radioamatorskiej

Przyrząd do wykrywania uszkodzeń w odbiornikach telewizyjnych

Opisany tu przyrząd wykonany został przy zastosowaniu tranzystorów dzięki czemu ma małe wymiary i jest wygodny w użyciu, a niezależne źródło zasilania zmniejsza możliwość powstania szkodliwych sprzężeń pochodzących z obwodów zasilacza. Służy on do sprawdzania działania stopni wzmacnienia w.c.z., pośr.c.z., detektora i wzmacniacza wizji, m.c.z., obwodów synchronizacji i liniowości w odbiornikach telewizyjnych.

Układ składa się z generatorów pasów poziomych i pionowych — typu LC oraz modulatora (rys. 1).

Układ generatora pasów poziomych wykonany jest z tranzystorem radzieckim $\Pi 403\text{A}$ pracującym w układzie ze wspólną bazą. Generowana częstotliwość jego drgań zależna jest od prądu emitera tranzy-

stora i stałej czasowej $R_2 C_1$. Opornik blokujący (R_1) dławik $D1$ zapobiega „strzępieniu się” krawędzi pasów. Napięcie wyjściowe wytwarzane przez generator pobierane jest z dławika przez kondensator C_3 .

Generator pasów pionowych wykonany jest podobnie, gdyż układ taki pozwala na uzyskanie dużej amplitudy drgań przy małych wartościach napięcia zasilającego. Obwód rezonansowy składa się z cewki L_3 i kondensatora C_7 , skąd pobierane jest napięcie wyjściowe.

Modulator składa się z blocking-generatora i układu formującego z diodami $D1$ i $D2$. Blocking-generator wytwarza ujemne impulsy o częstotliwości 120 kHz . Częstotli-

(Dokończenie na str. 226)



UKF • UKF • UKF • UKF

NAJBLIŻSZE ZAWODY UKF

W najbliższym czasie odbędą się następujące zawody UKF:

- 8-9.X — XXVIII SP9 Contest VHF
- 1.X-30.XI — IV etap Maratonu UKF (w CSRS 2.X-2.XII)
- 4-5.XI — DM UKW Contest
- 26.XII — Vánoční VKV Soutěž (ČSRS).

Z PRAC ZARZĄDU POLSKIEGO KLUBU UKF

12 lipca br. odbyło się w Warszawie kolejne zebranie Zarządu Polskiego Klubu UKF. W zebraniu wzięli udział wszyscy członkowie zarządu (SP9DR, SP5SM, SP5FM, SP6XA i SP9MM). Po odczytaniu protokołu majowego zebrania dokonano oceny stanu realizacji przyjętych poprzednio wniosków, a następnie omówiono szereg bieżących spraw organizacyjnych. Po wymianie poglądów postanowiono:

1. Przyjąć w poczet członków zwyczajnych PK UKF kolegów SP4TW, SP6ARR oraz SP9FG.
2. Uznać Maraton UKF jako imprezę bardzo pożyteczną. Udział w Maratonie należy propagować wśród wszystkich UKF-owców. W regulaminie Maratonu UKF na następne lata wprowadzić stałe terminy rozgrywania etapów. Uczestnikom Maratonu UKF 1966 i 1967, którzy wzięli udział w co najmniej dwu etapach, przyznawać tytułem premii po dwa rezonatory kwarcowe, a zdobywców pierwszych pięciu miejsc wyróżniać dodatkowo nagrodami rzeczowymi. Ponadto wprowadzona zostanie zasada losowania cennego sprzętu wśród uczestników.
3. Nagrodzić zwycięzców Maratonu UKF 1966:

- 1) SP9AVX — lampą GU32,
- 2) SP5SM — książką techniczną,
- 3) SP6XA — książką techniczną,
- 4) SP9BPP — odbiornikiem FM UKF
- 5) SP9AXY — lutownicą elektryczną.
4. Organizatorom XXVI SP9 Contest VHF przekazać na nagrody 10 rezonatorów kwarcowych.
5. Zjazd członków i kandydatów PK UKF zorganizować we wrześniu br. na terenie województwa katowickiego (okręg SP9). Na zjeździe dokonać zgodnie z regulaminem PK UKF (patrz „RIK” nr 4 i 5 z 1964 r.) wyboru nowych władz klubu. Poczynić starania w celu zapewnienia członkom i kandydatom klubu maksymalnej pomocy ze strony ZG i ZOW PZK.
6. Dotychczasowy regulamin PK UKF uznano jako zgodny z celami i aktual-

nymi zadaniami stowarzyszenia i w związku z tym nie przewiduje się wnioskowania o dokonanie zmian.

W czasie posiedzenia omówione zostały również sprawy związane z pracą radiolatorni SP6VHF i SP6UHF, drukiem „Informatora UKF” oraz uruchomieniem na okres dwumiesięczny radiostacji doświadczalnej SP0VHF. Przewodniczący PK UKF — SP9DR złożył sprawozdanie z realizacji ogólnych planów działalności klubu koordynowanych przez Prezydium ZG PZK. Na zakończenie wysłuchano informacji SP6XA i SP9DR o przebiegu i wstępnych wynikach Polnego Dnia UKF 1967.

POLNY DZIEŃ UKF 1967

Tegoroczny PD przebiegał w sprzyjających warunkach propagacyjnych UKF. Szczególnie korzystne warunki do pracy DX-owej odnotowano w późnych godzinach wieczornych i nocą 1-2 lipca. W tym czasie zarówno stacje pracujące z terenowych, jak też stałych QTH nawiązywały w paśmie 144 MHz łączności na odległości rzędu 500-900 km, uzyskując połączenia ze stacjami UB5, UP2, HG, YO, (pierwsze łączności UKF pomiędzy Polską i Rumunią), DM, YU, OE, G(!), OZ i SM. W Polsce były także słyszane stacje ON i PA0, lecz niestety do łączności nie doszło.

Według wstępnie uzyskanych informacji, w PD 1967 brało udział 76 polskich radiostacji UKF, to jest o 35% więcej, niż w ubiegłym roku. Godny podkreślenia jest fakt, iż z 46 zgłoszonych 36 radiostacji pracowało z terenowych QTH (w ub. r. tylko 14 spośród 32 zgłoszonych). Przeciętnie uzyskiwane wyniki naszych stacji są lepsze od ubiegłorocznych o 50-70%. Liczba uczestniczących stacji zagranicznych nie jest jeszcze znana; ocenia się, że radiostacji czechosłowackich było ponad 220, NRD-owskich około 80, a węgierskich około 70.

Podajemy w skrócie ciekawsze wyniki w PD 67 niektórych polskich stacji (pasmo 144 MHz):

SP1AAY — DX 618 km, QSO z OZ4EM.
OK1XW, SP2HV — DX 580 km, QSO z SM7BCX, SM5BSZ, OK1XW, UP2, DM,
SP5KAB/4 z QRA JN30c — 16 QSO, w tym z OK1XW (480 km), SM7BCX (460 km), UP2KAB, UP2ON, UP2YL, SP5AD — 40, QSO z OK, UP2, UB5, SP oraz OE5XXL/2 (732 km). SP6LB/6 z QRA HK18j — najciekawsze QSO z UP2KAB i SM7BCX.
SP7AGJ/7 z QRA KK06f — 41 QSO, w tym z OK2KIW (545 km). SP8KAQ/8 z QRA KJ37g — QSO z YO5KAS (2.VII. o godz. 07.00 GMT), YO5KAO p, OK1KRG,

7 × HG, 2 × UB5 oraz HRD OE5XXL/2 i YU1CW. SP9FG/9 z QRA JJ70b (1990 m n.p.m.) — 79 QSO, w tym z OZ2ME/p (830 km), UP2ON, SP2DX, SP2HV, UB5ATQ, DM2ARN, OE6LOG/8, SM7BCX, YU1EXY/p, wiele HG i OK oraz HRD stacje G, PA0 i ON! SP9ANI/9 z QRA JJ26g — QSO z SP, OK, HG, OE, YU, w tym z YU3ABC/p (480 km) oraz HRD G3RST i SM7BCX, po zawodach QSO z YO7VS/p. SP9AXV — QSO z 5 krajami, w tym z SM7BCX (735 km).

Na podstawie logów nadesłanych do dnia 11 lipca br. prowizoryczna punktacja naszych stacji w paśmie 144 MHz przedstawia się następująco:

Kategoria I

SP9DR/9 — 10370	SP3KAU/3 — 1406
SP6KJO/6 — 1410	SP8KAQ/8 — 6565

Kategoria II

SP2KAE/2 — 23550	SP8KAQ/8 — 6565
SP9BPR/6 — 17631	SP6KB/6 — 5891
SP9FG/9 — 17343	SP9KAT/9 — 4038
SP6PZB/6 — 9605	SP3BBO/3 — 461
SP9KAX/9 — 8492	

Kategoria III

SP5SM — 19251	SP3GZ — 3990
SP9AXV — 14031	SP1AAY — 3915
SP5AD — 13394	SP9ANZ — 3877
SP2HV — 11504	SP9AUX — 3458
SP9DU — 10430	SP6PC — 2718
SP6ARR — 7855	SP9BBQ — 2616
SP3ZHC — 7325	SP9ZHR — 2354
SP6BSB — 6793	SP9CAM — 1910
SP9EB — 5685	SP9KFP — 1196
SP9AKW — 5533	SP7KAW — 875
SP2DX — 5293	SP2WA — 375
SP6BWK — 4573	SP7BLZ — 166
SP6BTI — 4167	SP2BPI — 120

W ostatniej chwili otrzymaliśmy wiadomość, że 1.VII. br. ON4TQ z Antwerpii stwierdził doskonałe warunki propagacyjne w kierunku wschodnim i nawiązał łączność z 13 stacjami OK (11 QSO na telegrafii i 2 QSO telefonią); ponadto słyszał od czasu do czasu jak SP2KAE/2 nadawała wywołanie „Polni Den Contest”. W Belgii były także słyszane łączności OK-U i OK-HG!

WYNIKI XXVI SP9 CONTEST VHF

W dniach 9 i 10 października ub. r. w zawodach pod tą nazwą uczestniczyło 311 operatorów z 10 krajów Europy, w tym 79 z OK, 50 z OE, 42 z HG, 40 z DM, 37 z SP, 33 z YU, 20 z UP2, 8 z DL/DJ/DK, 1 z UA3 i 1 z UQ2. W klasyfikacji ogólnej pierwsze miejsce zajęła tradycyjnie Czechosłowacja, drugie — Austria, trzecie — Węgry. Nas:

nadawcy zajęli piąte miejsce, ustępując również NRD. Warunki propagacyjne w czasie zawodów uczestnicy ocenili jako dobre. Organizatorzy stwierdzili z ubolewaniem, że logi za zawody nie nadeszły od: 42 stacji OE (100%), 32 stacji HG (97,5%), 27 stacji YU (82%), 2 stacji DL/DJ/DK (100%), 2 stacji OK (2,5%), 1 stacji DM, UP2 i UQ2.

W klasyfikacji ogólnej pierwsze 7 miejsc należy do stacji OK, natomiast pierwsza polska stacja znajduje się na 12 miejscu. Za zajęcie czołowych miejsc, zgodnie z regulaminem zawodów, przyznano dyplomy następującym stacjom (w nawiasach podaje się miejsce w klasyfikacji ogólnej):

Grupa A — stacje stałe

1. (1) OK1GA	— 30460 pkt.
2. (2) OK2WCG	— 22558 „
3. (3) OK2TU	— 17632 „
4. (45) OE3HJA/3	— 3270 „
5. (61) OE6AC/6	— 2173 „
6. (70) OE3RWA/3	— 1785 „
7. (8) DM4ZID	— 8226 „
8. (11) DM5CN	— 7267 „
9. (14) DM2CFM	— 6902 „
10. (28) HG5KDQ	— 5064 „
11. (12) SP3PJ	— 7157 „
12. (15) SP9AXV	— 6640 „
13. (17) SP7HF	— 6625 „
14. (83) YU1NFR	— 1010 „
15. (86) YU2HDE	— 927 „
16. (10) UP2ON	— 7822 „
17. (26) UP2NLI	— 5102 „
18. (30) UP2ABA	— 4956 „
19. (88) UA3KFB	— 870 „

Grupa B — stacje terenowe

1. (1) OK3XW/p	— 28880 pkt.
2. (2) OK1VHK/p	— 28096 „
3. (3) OK1KAM/p	— 22918 „
4. (7) DM3NMI/p	— 3615 „
5. (8) DM4YEE/p	— 2685 „
6. (9) UP2KNP/p	— 200 „

Grupa C — nasłuchowcy

1. (1) OK1-16110	— 47 pkt.
2. (2) OK1-3227	— 29 „
3. (3) SP9-1100	— 19 „
4. (4) YU1-RS7O6	— 15 „

Klasyfikacja polskich stacji (grupa A — stacje stałe)

1. (12) SP3PJ	— 7157 pkt.
2. (15) SP9AXV	— 6640 „
3. (17) SP7HF	— 6625 „
4. (18) SP3GZ	— 6428 „
5. (19) SP9GO	— 6196 „
6. (20) SP9ANH	— 5615 „
7. (21) SP6BSB	— 5552 „
8. (22) SP9WE	— 5380 „
9. (25) SP9EU	— 5117 „
10. (27) SP5AD	— 5074 „
11. (37) SP9AKW	— 4087 „
12. (38) SP9MX	— 3865 „
13. (40) SP9EB	— 3765 „
14. (41) SP9KAX	— 3756 „
15. (43) SP9ST	— 3540 „
16. (47) SP9DU	— 3185 „
17. (49) SP6ARR	— 3110 „
18. (50) SP9BPP	— 3075 „
19. (62) SP9LS	— 2122 „
20. (64) SP9BKP	— 2042 „
21. (68) SP9AUX	— 1862 „
22. (69) SP2RO	— 1795 „
23. (72) SP9AYA	— 1631 „
24. (73) SP9DR	— 1610 „
25. (76) SP9BVF	— 1469 „
26. (77) SP9BNP	— 1433 „
27. (78) SP2LU	— 1419 „
28. (82) SP9AXY	— 1157 „
29. (84) SP9AAV	— 975 „
30. (93) SP9ZHR	— 723 „
31. (98) SP2AJP	— 620 „
32. (105) SP9IQ	— 478 „
33. (109) SP6OQ	— 345 „

Sekcja UKF ZOW FZK w Katowicach składa wszystkim uczestnikom gratulacje z tytułu zajętych miejsc i zaprasza do wzięcia udziału w następnych zawodach — XXVII SP9 Contest VHF — w dniach 8 i 9 października br.

PK UKF przypomina, że wycinek pasma 144,000 — 144,150 MHz jest przeznac-

zony do WYŁĄCZNEJ pracy telegrafią nie tylko w zawodach, lecz zawsze.

WYNIKI MARATONU UKF 1967

Wyniki 3 etapu

1. SP5SM	187	QSO	12	QRA	2244	pkt.
2. SP9AXV	185	„	10	„	1850	„
3. SP5AD	166	„	9	„	1494	„
4. SP9EB	110	„	8	„	880	„
5. SP9ATR	108	„	8	„	864	„
6. SP9GO	57	„	7	„	359	„
7. SP9BPP	59	„	6	„	354	„
8. SP9BBQ	61	„	4	„	244	„
9. SP9ANZ	39	„	6	„	234	„
10. SP6AQA	20	„	5	„	100	„
11. SP9CAY	31	„	2	„	62	„
12. SP9DR	22	„	2	„	44	„

Stan współzawodnictwa po trzech etapach

1. SP9AXV	— 4322 pkt.
2. SP5SM	— 3837 „
4. SP5AD	— 1494 „
5. SP9EB	— 1205 „
6. SP9BBQ	— 910 „
7. SP9BPP	— 903 „
8. SP9ATR	— 864 „
9. SP9GO	— 833 „
10. SP9ANZ	— 464 „
11. SP9CAB	— 402 „
12. SP9AUX	— 184 „
13. SP6AQA	— 100 „
14. SP9CAY	— 98 „
15. SP9BKP	— 81 „
16. SP9BWJ	— 60 „
17. SP9BEV	— 46 „
18. SP9DR	— 44 „
19. SP5BTN	— 2 „

Za materiały wykorzystane w tym numerze dziękuję Kolegom: SP6XA, SP9DR i SP9XZ.

SP5SM

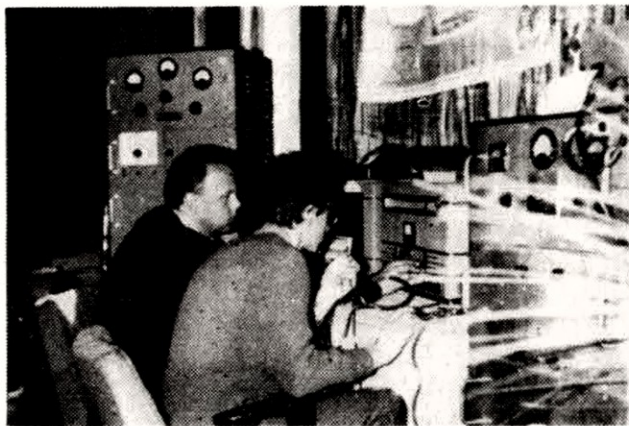
UDANY START

Spółeczeństwo bydgoskie już niejednokrotnie miało możliwość oglądać dorobek swych krótkofalowców, ale w dniach od 11 do 18 czerwca br. przekonało się, że ich działalność na terenie województwa jest godna naśladowania i godnie reprezentuje ruch radioamatorski w kraju.

Nowo wybrany Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK uznał za konieczne przede wszystkim powiększyć grono nadawców i wzmocnić działalność istniejących klubów. Wyszedł więc do społeczeństwa z szeroką informacją na temat pracy krótkofalowców i perspektyw dalszego jej rozwoju. Stosowany „podkład” propagandowy był lwią częścią efektu. Wysłano do ponad 2000 ośrodków województwa bydgoskiego (zakłady pracy, instytucje i szkoły) afisze zapowiadający otwarcie wystawy dorobku krótkofalowców bydgoskich.

Taki był początek. Nastąpiły potem długie dni pracy nad przygotowaniem wystawy. Powołano 12-osobowy komitet organizacyjny, który przez 2 miesiące wraz z całym aktywnym systematycznie przygotowywał ekspozycję.





Otwarcia wystawy dokonał wiceprezes Zarządu Głównego PZK — Stanisław Baweł. Padły szczerze słowa uznania nie tylko tych, którzy się znają na krótkofalarstwie. Zwiedzający z wielkim zainteresowaniem śledzili pracę urządzeń, podziwiali pomysłowy scenariusz i plastyczne ramy wystawy. Ekspozycja była prawdziwym dziełem obrazującym pracę „ludzi dobrej woli”.

Na wystawie można było zobaczyć wykonane różną techniką urządzenia krótkofalowe, ultrakrótkofalowe i zdalnie sterowane. Zwiedzający mieli poza tym możliwość bezpośrednio zapoznać się z czołowymi nadawcami, których osiągnięcia obrazowały odpowiednio opisane i ilustrowane plansze. Przed planszami zgromadzono kompletne urządzenia nadawcze oraz w nowoczesnej obudowie przyrządy pomiarowe, stosowane w krótkofalarstwie.

Na wyróżnienie w grupie KF zasługiwały eksponaty kolegów: Grabowskiego-SP2BG, Sentkowskiego-SP2AJP, Czerwińskiego-SP2IW i Breita-SP2AJO; poświęcają oni dużo czasu na odpowiednie wykonanie i działanie swych urządzeń.

Na stoisku UKF zwracały uwagę eksponaty kolegów: Kowalskiego-SP2LU i Sentkowskiego-SP2AJP mających spore osiągnięcia w pracy UKF. Koledzy ci zdobyli pierwsze miejsce w krajowych zawodach „łowy na lisa”.

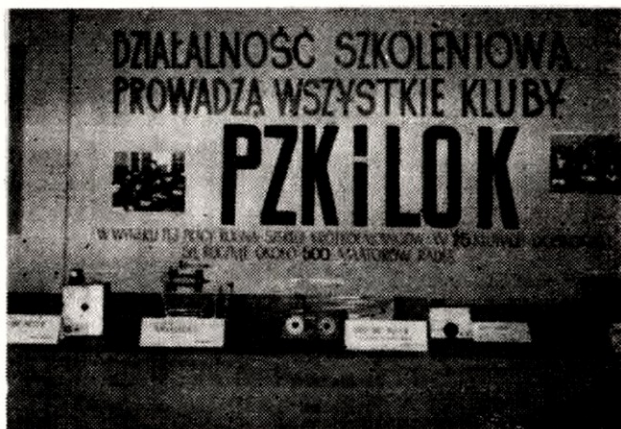
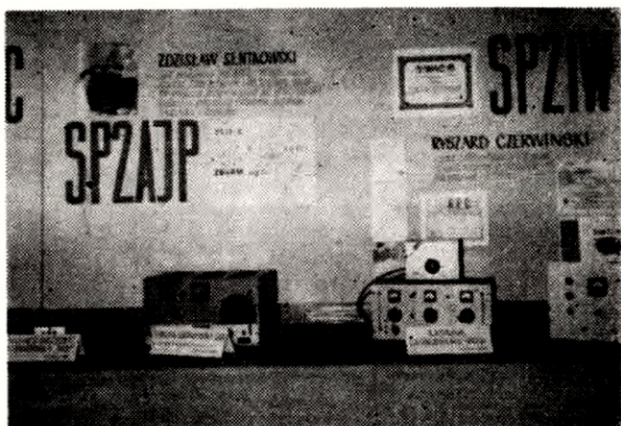
Na tle efektownej szaty graficznej pokazano również pracę modelarzy. Artystycznie wykonane modele młodych konstruktorów oraz aparatury zdalnego sterowania wprowadzały zwiedzających w niemalą zachwyt. Organizatorzy mieli poważne kłopoty z odpowiednim zabezpieczeniem stoiska zdalnego sterowania, bowiem przez cały czas stoisko to było prawie szturmowane przez młodzież. Nic dziwnego, wystawcy demonstrowali sprawność działania swych urządzeń. Wyróżnić tu należy kolegów: A. Szplitta mającego już duże osiągnięcia mimo swych 18 lat, F. Pasicza zajmującego się budową modeli statków i samolotów oraz młodego ucznia technikum kol. Smyka. Grupą tych zdolnych radiomodelarzy kieruje inż. Władysław Markowski, którego model kołowy z aparaturą do zdalnego sterowania cieszył się szczególnym powodzeniem.

Czynna na wystawie stacja SPÖPZE demonstrowała, jak to bez wiz i paszportów osiągać krótkofalowcy zakątki całego świata. Stacja ta podczas trwania wystawy nawiązała 359 QSO z 31 krajami, przeważnie fonią.

W ciągu 8 dni zwiedziło wystawę 4000 osób, z tego 823 w zorganizowanych grupach (wycieczki szkolne).

Udanym startem można nazwać ambitny krok działaczy PZK z Bydgoszczy. Już dziś trzeba stwierdzić, że inicjatywa Zarządu Oddziału Wojewódzkiego była słuszną i właściwą.

Roman Rosołowski-SP2UT



Rola radioklubów LOK

— Jak można by określić funkcje krótkofalarstwa w obecnych warunkach społecznych — zapytuje inż. Mieczysław Wandora — SP6OQ, członka ZW LOK i przewodniczącego Wojewódzkiej Komisji Łączności LOK we Wrocławiu.

Krótkofalarstwo jako takie, bez powiązania z jakąś sensowną, użyteczną działalnością społeczną, stanowiłoby indywidualne hobby, nic więcej. Praktycznie jednak jest inaczej, choć na pewno dla niejednego, kto „zasmakował” w radiokomunikacji amatorskiej pozostaje do końca życia pasjonującą dziedziną sportu.

Obecne szerokie uciążliwienie nie miałoby pełnego odbicia bez uwzględnienia krótkofalarstwa. Liga Obrony Kraju słusznie objęła krótkofalarstwo swoją działalnością statutową, traktując je jako jedną z form umacniania obronności społecznej i zaspokajania potrzeb gospodarki narodowej, nie mówiąc już o doniosłych sprawach, jak budzenie zainteresowań technicznych wśród młodzieży i aspektach wychowawczych pracy w klubach tej organizacji.

dziedziny odgrywają radiokluby LOK, które szkołą, zajmują się sportem i co chyba najcenniejsze — wychowują kadry młodych radioamatorów-krótkofalowców.

— A Polski Związek Krótkofalowców?

PZK słusznie przejął rolę koordynatora całej tej działalności i jako taki powinien występować. Z drugiej strony — wielu młodych bezskutecznie ubiega się o licencję. Ze muszą być przy tym spełnione warunki ustalone przez Ministerstwo Łączności, którym powinien odpowiadać kandydat, nie ulega najmniejszej wątpliwości. Krótkofalowiec powinien posiadać wymagany zasób wiedzy i umiejętności, powinien reprezentować określoną postawę.

— A może trochę danych o klubach LOK na terenie Dolnego Śląska?

Sieć ich, naszym zdaniem, jest ciągle niedostateczna, chociaż LOK prowadzi obecnie w województwie 28 radioklu-

— Czy należałoby zacząć od propagandy?

W zasadzie tak. Wykorzystujemy do tego celu co jakiś czas ekspozycje i pokazy pracy na radiostacjach, m. in. na obozach wakacyjnych. W świetlicy ZW LOK we Wrocławiu odbywały się w zimie cieszące się ogromnym powodzeniem odczyty o tematyce łącznościowej. Wszystko to jednak nie wystarcza. Czy Pani wie, że w kioskach Wrocławia i naszych miast powiatowych nie można bez specjalnych znajomości nabyć miesięcznika „Radioamator i Krótkofalowiec”?

— Zaproponowałby Pan większy nakład?

Nie tylko. Więcej materiałów fachowych i praktycznych informacji oraz pokazywania osiągnięć technicznych, organizacyjnych i sportowych dla ożywienia działalności innych klubów. Zachęciłoby to niejednego do zainteresowania się krótkofalarstwem.

— Czy organizacja LOK robi coś dla zwiększenia liczby krótkofalowców w swych klubach?

Sprawy te są przedmiotem nieustannej troski klubów, które w związku z tym prowadzą obowiązujące szkolenie. Tylko w roku ubiegłym przez odpowiedni egzamin w LOK przebrnęło 100 osób, z tego 22 uzyskały licencje.

— A reszta?

Część być może zrezygnowała. Sprawy innych znajdują się zapewne w załatwianiu. Jak wynika ze wstępnego rozeznania, szkolenie krótkofalarskie rozpoczęły już w br. radiokluby LOK we Wrocławiu, Jeleniej Górze, Świdnicy oraz Legnicy.

— Czy słuszny jest, zdaniem Pana, obowiązujący obecnie system opłacania przez krótkofalowców podwójnych składek w PZK i LOK?

PZK prawidłowo załatwia sprawy członkostwa poprzez kluby LOK. To jedno oblicze sprawy. Drugie — opłacanie składek na rzecz PZK przez nadawców i nasłuchowców — członków LOK, zagadnienie, które nie jest właściwie uregulowane. Proponujemy załatwianie tych spraw poprzez kluby LOK. Indywidualne opłacanie tej składki, co można uczynić tylko przekazem pocztowym i co pociąga w konsekwencji dodatkowe opłaty pocztowe, nie jest, jak się przekonał, najsluszniejszą metodą. Gdy przejmą to kluby LOK, a należności PZK z tego tytułu będą regulowane zbiorowo, odpadną podwójne składki, straci rację bytu niesłusznie, naszym zdaniem, stosowana przez Oddział PZK we Wrocławiu zasada skreślenia z listy członków tych, którzy nie opłacili składek za okres trzech miesięcy. Równocześnie znikną kłopoty PZK nie uniknione przy indywidualnym ściąganiu składek.



fol. I. Przeździakowa

Inż. Mieczysław Wandora — SP6OQ członek ZW LOK i przewodniczący Wojewódzkiej Komisji Łączności LOK we Wrocławiu — przy radiostacji

— Stąd zapewne znaczenie tych klubów?

Właśnie. Uprządkowanie krótkofalarstwa możliwe jest jedynie w warunkach klubowych. Praca w klubach LOK dysponujących pomieszczeniami, sprzętem, urządzeniami i przyrządami pomiarowymi oraz wykwalifikowaną kadrą wychowawców daje nieporównywalnie więcej, niż praca indywidualna często na prymitywnych urządzeniach własnych. Warunków tych niestety nie mają często inne kluby, których dyslokacja jest przypadkowa, a liczebność i wyposażenie wyraźnie niedostateczne. Poważną zatem rolę w tej

pracy, w tym dwa wiejskie. Oczywiście nie wszystkie uzyskały jeszcze zezwolenie na pracę stacji pod znakami radioamatorskimi. W stadium organizacji znajduje się dalszych 6. Większość radioklubów prowadzona jest społecznie. Zasadniczą trudność jeżeli chodzi o organizowanie nowych sprawia z reguły wygospodarowanie odpowiednich pomieszczeń, no i zaopatrzenie w sprzęt, choć trzeba przyznać, że czynimy w tym względzie gdzie i jak można starania, zwłaszcza o podzespoły i elementy niezbędne do budowy amatorskich urządzeń radiowych. A poza tym odczuwa się za mało propagandy łączności.

— Czy ewentualna reorganizacja systemu opłacania składki PZK pociągnęłaby za sobą konieczność podwyższenia składki w Radioklubach LOK?

Nie wiem. Sprawa jest dyskusyjna.

— Mówimy ciągle o krótkofalarstwie, a ultrakrótkofalarstwo?

W naszym województwie LOK jest jedyną organizacją, która zajmuje się również i tą dziedziną łączności. Czynne stacje ukf mamy we Wrocławiu i Walbrzychu. Przy Zakładach „Diora” w Dzierżoniowie działa stacja ukf w klubie zakładowym. Chcielibyśmy urucho-

nić ich znacznie więcej, chodzi jednak o zaopatrzenie w nadajniki ukf. Dobrą robotę jeżeli chodzi o propagandę ukf, i nie tylko ukf, spełniają m.in. „łowcy na lisa”, zawody mające typowe znaczenie obronne, przeprowadzane rokrocznie przez LOK. W klubach LOK rozwinęła się w związku z tym cała technika budowy służących owym zawodom odbiorników i nadajników ukf i kf.

— Od kiedy datują się Pana osobiste zainteresowania łącznością?

Od dawna, był bowiem rok 1934, kiedy zbudowałem własnoręcznie dwulampowy

radioodbiornik, co było jak na owe czasy nie lada wyczynem. Krótkofalarstwem zacząłem pasjonować się we wrocławskim radioklubie LOK, gdzie w 1967 r. uzyskałem znak SP6OQ.

— A ile w zbiorach Pana znalazłoby się kart QSL?

Ponad 7500.

— A więc można by wytapetować nimi całe mieszkanie?

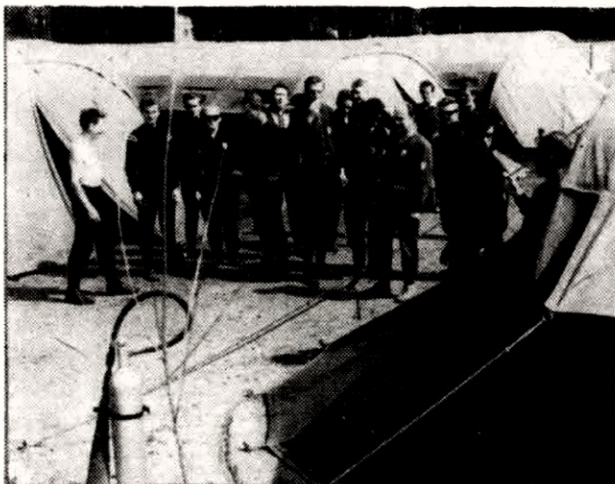
Chyba tak.

Rozmawiała

Irena Przędziakowa

Centralne Zawody Łączności Ligi Obrony Kraju

Zgodnie z tegorocznym planem imprez sportowo-technicznych odbyły się w dniach od 9 do 21 lipca br. zorganizowane przez Zarząd Główny LOK Centralne Zawody Łączności o charakterze obronnym, obejmujące dwie grupy konkurencji: „wielobój łączności” oraz „łowcy na lisa”. Na miejsce tej imprezy wytypowano tym razem miasto powiatowe Świecie nad Wisłą oraz pobliskie tereny leśne.



Fot. J. Ziółkowski

Obozowisko zawodników

Jako pierwsze rozegrane zostały Centralne Zawody Wieloboju Łączności, a w ich ramach następujące konkurencje:

- odbiór słuchowy znaków alfabetu Morsego (liter i cyfr),
- nadawanie liter i cyfr,
- praca na radiostacjach małej mocy w sieci radiowej,
- marsz na azymut.

Uczestniczyły w nich ekipy z 16 województw (52 zawodników). Uzyskano następujące wyniki zespołowe i indywidualne:

w klasyfikacji zespołowej

I miejsce — zespół ZW LOK Gdańsk	975,45 pkt
II miejsce — zespół ZW LOK Zielona Góra	909,81 pkt
III miejsce — zespół ZW LOK Lubli	902,5 pkt

w klasyfikacji indywidualnej

I miejsce — Ryszard Wysocki z Warszawy	361 pkt
II miejsce — Adam Sucheta z Krakowa	349,75 pkt
III miejsce — Józef Łoński z Gdańska	347,64 pkt

Wyniki te, lepsze od ubiegłorocznych, należy uznać za bardzo dobre. Na uznanie zasługuje duża ambicja za-

wodników i zacięta walka o przodownictwo, o czym świadczą stosunkowo małe różnice w ilości uzyskanych punktów.

Wielobój zakończył się w dniu 14 lipca wręczeniem nagród zwyciężcom zespołom i indywidualnym zwycięzcom oraz okolicznościowych plakietek wszystkim uczestnikom zawodów.

Z kolei — w dniach od 16 do 20 lipca — rozegrano drugą grupę konkurencji: VII Centralne Zawody Krótkofalarskie LOK pn. „łowcy na lisa” (amatorska pelengacja).

Do zawodów tych zgłoszonych zostało ogółem 46 zawodników wyłonionych w drodze eliminacji na zawodach klubowych i wojewódzkich LOK, a reprezentujących 13 województw i Warszawę Stoł.

W konkurencji na 3,5 MHz startowało 23 zawodników (dwóch Komisja Sędziowska nie dopuściła do startu), a w konkurencji na 144 MHz — 19 zawodników (dwóch nie dopuszczono do startu). Zadanie zawodników polegało na samodzielnym spelengowaniu (namierzeniu) i wykryciu czterech zamaskowanych w terenie nadajników („lisów”) w kilkukilometrowej odległości od miejsca startu i w czasie nieprzekraczającym 120 minut.

Zawody te przeprowadzała Komisja Sędziowska w składzie: sędzia główny kol. M. Sołtys SP7JQ, dwóch zastępców, sekretarz i 11 sędziów. W oparciu o regulamin zawodów i zdobyte punkty ustalono następującą ocenę:

w klasyfikacji zespołowej

I miejsce — zespół ZW LOK Bydgoszcz (obydwie konkurencje wraz z pelengacją)	1431 pkt
II miejsce — zespół ZW LOK Gdańsk (obydwie konkurencje wraz z pelengacją)	1004 pkt
III miejsce — zespół Zarząd Stoł. LOK Warszawa (obydwie konkurencje wraz z pelengacją)	689 pkt

Dalsze miejsca zajęły zespoły ZW LOK: Zielona Góra (IV), Wrocław (V), Katowice (VI), Olsztyn (VII).

w klasyfikacji indywidualnej — pasmo 3,5 MHz

I miejsce — Zdzisław Jasicki z Zielonej Góry (odnalezione 4 lisy w 90 min.)
II miejsce — Kazimierz Korzan z Lublina (odnalezione 4 lisy w 119 min.)
III miejsce — Bogdan Tkaczuk (odnalezione 4 lisy w 103 min., przy nieco mniejszej liczbie punktów za pelengację).

w klasyfikacji indywidualnej — pasmo 144 MHz

I miejsce — Aleksander Martin z Gdańska (odnalezione 3 lisy w 85 min.)
II miejsce — Ryszard Kowalski z Bydgoszczy (odnalezione 3 lisy w 118 min.)

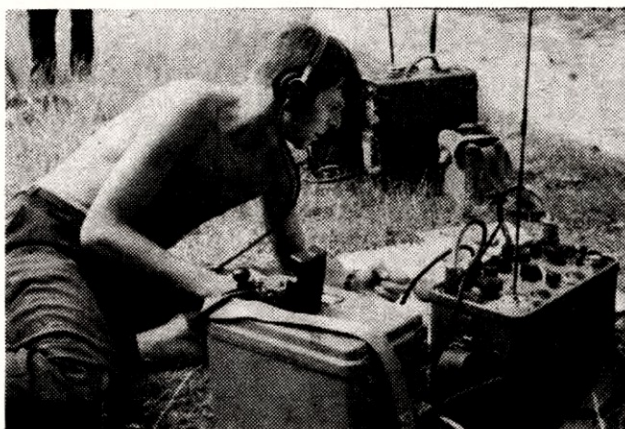
III miejsce — Jan Krall z Bydgoszczy (odnaleziono 3 lisy w 109 min., przy mniejszej liczbie punktów za pełnację).

O przemysłowości „lisów” (w sensie ukrycia nadajników w terenie) świadczy fakt, że wielu zawodników musiało się zadowolić odnalezieniem 1 lub 2 lisów.

Ogłoszenie wyników klasyfikacji i wręczenie nagród oraz okolicznościowych plakietek odbyło się w dniu 21 lipca br.

Atmosfera zawodów i kontakty pomiędzy uczestnikami były bardzo serdeczne.

Na podkreślenie zasługuje uzyskana przez Zarząd Główny LOK wydatna pomoc w organizacji zawodów ze strony Dowództwa Pomorskiego Okręgu Wojskowego, Zarządu Wojewódzkiego LOK w Bydgoszczy, Zarządu Powiatowego LOK.



Fot. J. Ziółkowski

Zawodnik w konkurencji „praca na radiostacjach w sieci”



Fot. J. Ziółkowski

Lis, który sprawiał zawodnikom wiele kłopotu z jego odnalezieniem

W pełni dopisała również towarzysząca zawodom pogoda poza silną burzą, piorunami i ulewą, jakie przeszły nad miastem w przeddzień powrotu uczestników do domu, jak również wzorowa postawa wszystkich zawodników.

W ogólnej ocenie Centralnych Zawodów Łączności można stwierdzić, że spełniły one swoje zadanie, wykazały należyty poziom sportowo-technicznej zaprawy uczestników, sprawność organizacyjną i zapisały się jako jeszcze jeden przyczynek do dzieła obronności kraju. I że samym uczestnikom przysporzyły niezapomnianych chyba emocji, jeśli nie przeżyć spod znaku działalności radioamatorskiej.

Witold Konwiński — SP5KM

SPROSTOWANIE

W nrze 7/67 w artykule „Anteny na pasmo amatorskie 145 MHz” stwierdziłem następujące pomyłki:

1. w tablicy 1 pod liczbą porządkową 1, w rubryce A, długość dipola powinna być podana 970 mm, a nie jak wydrukowano 760 mm
2. na rysunkach 1 i 2 długości dipola powinny wynosić również 970 mm, a nie jak wydrukowano 760 mm.

Za powyższe pomyłki powstałe z mojej winy przepraszam Redakcję i Czytelników.

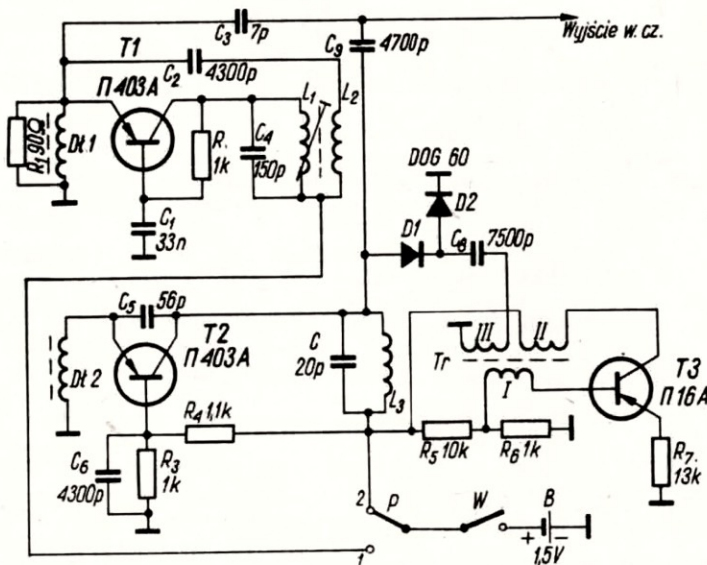
Autor

Przyrząd do wykrywania uszkodzeń...

(dokończenie ze str. 220)

wość zależna jest od indukcyjności uzwojeń transformatora Tr i wartości napięcia na bazie tranzystora $T3$. Z uzwojenia III impulsy podawane są na diodę $D2$, która obcina część impulsów o dodatniej polaryzacji, jakie powstają po przejściu impulsów modulujących przez kondensator oddzielający C_8 .

Cały przyrząd zmontowałem na płytce bakelitowej o rozmiarach $150 \times 19 \times 1$ mm. Obudowę ekranującą wykonałem z rurki aluminiowej o średnicy 20 mm. Na jednym końcu płytki umocowałem metalowy grot przyrządu, za pomocą którego przyłącza się generator do poszczególnych miejsc układu



Uwaga: $R = R_2 = 1 \text{ k}$; $C = C_7 = 20 \text{ p}$.

telewizora. Z drugiej strony płytki umieszcza się wyłącznik, miniaturowy przełącznik i baterię 1,5 V (od odbiornika „Koliber”).

Cewka L_1 ma 26 zwojów drutu DNE $\varnothing$ 0,28 mm na korpusie z polistyrenu o średnicy 8 mm i długości 16 mm. Wewnątrz korpusu umieszczony jest rdzeń ferrytowy. Na cewce L_1 nawijamy cewkę L_2 (7 zwojów drutu DNE $\varnothing$ 0,28 mm) oddzielając oba uzwojenia przekładką papierową. Cewka L_2 musi się luźno suwać na cewce L_1 . Cewka L_3 (12 zw. DNE $\varnothing$ 1 mm) nawinięta jest na rdzeniu ferrytowym o średnicy 12 mm i długości 20 mm.

Dławik $Dt1$ nawijamy na rdzeniu miniaturowym drutem DNE $\varnothing$ 0,18 mm, aż do zapelnienia korpusu. Dławik $Dt2$ ma rdzeń o średnicy 3 mm i długości 12 mm. Uzwojenie wykonane jest drutem w jedwabiu o średnicy 0,1 mm.

Transformator Tr nawinięty na rdzeniu kubkowym. Uzwojenie I

ma 8 zwojów drutu DNE $\varnothing$ 0,28 mm, uzwojenie II — 10 zw. drutu DNE $\varnothing$ 0,28 mm, a uzwojenie III — 60 zw. drutu DNE $\varnothing$ 0,2 mm. Uzwojenia I i II nawijamy ściśle zwoj przy zwoju, a III — na całym obwodzie rdzenia.

Po zmontowaniu urządzenia włączamy baterię i dotykamy grottem do siatki sterującej (s_1) pierwszej lampy wzmacniacza pośr. cz. włączonego telewizora. Na ekranie powinny pojawić się czarne poziome pasy. W razie ich braku należy zamienić miejscami końcówki cewki L_1 . Przesuwając cewkę L_2 względem L_1 i dobierając wartości R_2 i C_1 — uzyskamy 6÷8 pasów. Rdzeń cewki L_1 powinien być całkowicie wsunięty do wnętrza korpusu. W przypadku, gdy brzęgi pasów będą postrzępione, należy dobrać wartość opornika R_1 .

Generator pasów pionowych dostajemy przez rozciąganie lub ściśnięcie cewki L_3 . Na ekranie powin-

ny pojawić się ostro zarysowane czarne pionowe pasy.

Może się zdarzyć, że blocking-generator w układzie modulatora nie będzie pracował. Należy wówczas w transformatorze zamienić miejscami końcówki uzwojenia I.

Po włożeniu przyrządu do metalowej obudowy nastąpi małe odstrojenie, które należy skorygować.

Do badania stopnia wzmocnienia w. cz. wykorzystujemy wyższe harmoniczne generatora pasów pionowych. W tym celu przełącznik ustawiamy w pozycji „2” i grottem dotykamy gniazd antenowych.

Do badania stopnia wzmocnienia pośr. cz., m. ez. i wizji wykorzystujemy generator pasów poziomych.

Sprawność obwodów synchronizacji i liniowości określamy na podstawie obserwacji pasów i wielkości kątów obracania gałek „Synchronizacja pionowa” i „Synchronizacja pozioma”.

Jerzy Piłichowski

z prasy zagranicznej

Generator sygnałowy jest przyrządem niezbędnym zarówno w pracy radioamatorskiej, jak i w warsztacie naprawczym. W wykonaniu lampowym ma on duże wymiary, jest drogi, ciężki, wrażliwy na wstrząsy i uderzenia, a także na wahania napięcia zasilającego oraz na wpływy atmosferyczne (parę, wilgoć, gazy żrące), w związku z czym wymaga ciągłej i bardzo starannej konserwacji. Prawie w całości pozbawiony jest tych wad generator w wykonaniu tranzystorowym.

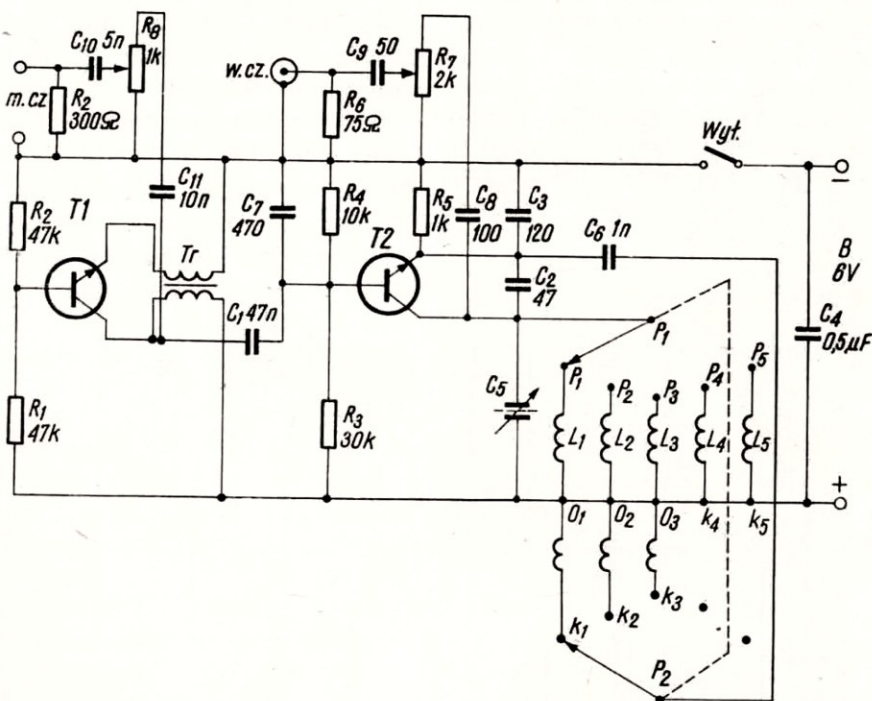
Poniżej opisano generator o dwóch tranzystorach warstwowych typu *n-p-n*. Można go używać na przykład do pomiarów indukcyjności i pojemności, do strojenia odbiorników radiowych, wzmacniania itp.

Generator ten pokrywa zakres częstotliwości od 0,15÷10 MHz, podzielony jest na pięć podzakresów przełączanych za pomocą dwóch sprzężonych ze sobą przełączników P_1 i P_2 (rys.). Tranzystor $T1$ (102NU70 lub OC812) pracuje w układzie generatora m. cz. Transformator Tr nawinięty jest na rdzeniu z blachy transformatorowej o przekroju środkowej kolumny 0,2÷0,5 cm². Uzwojenie pierwotne w obwo-

Tranzystorowy generator sygnałowy

dzie emitera ma 200÷400 zwojów drutu DNE $\varnothing$ 0,07 mm, a uzwojenie wtórne 100÷1500 zwojów drutu DNE $\varnothing$ 0,05 mm.

nu (częstotliwość drgań) i powstanie oscylacji zależy również od wartości oporników R_1 i R_2 . Wysokość tonu najlepiej jest regulować



Aby powstały oscylacje musi być zachowany prawidłowy kierunek nawinięcia uzwojeń. Wysokość to-

potencjometrem 10 kΩ, który po uzyskaniu optymalnych wartości wymieniamy na opornik stały.

Sygnal m.cz. zostaje doprowadzony poprzez kondensator C_1 do bazy tranzystora T2 (156NU70 lub OC824) w układzie generatora w.cz. o najwyższej generowanej częstotliwości 15 MHz ($\lambda = 20$ m). Najlepsze warunki oscylacji występują przy określonym stosunku oporników R_3 i R_4 . Opornik R_4 należy zwykle dobrać eksperymentalnie, o nieco mniejszej wartości niż podana na schemacie.

Ze względu na wymagane małe wymiary kondensatora strojeniwego stosujemy kondensator z dielektrykiem styrofleksowym o pojemności $C_{\max} = 350 \div 450$ pF. Wadą tego rodzaju kondensatora jest dosyć znaczna pojemność początkowa ($C_0 \approx 80$ pF), przez co odpowiednio przesuwają się zakres pomiarowy.

Dla pokrycia zakresu od 0,15 do 10 MHz potrzeba pięciu cewek. Dane cewek podaje tablica.

Cewki nawinięte są na korpusach. Zwoje cewek zalewa się rozpuszczonym polistyrenem łącznie z wyprowadzeniami. Przez dowijanie lub odwijanie zwojów stroimy zgrubnie poszczególne podzakresy generatora, a strojenie dokładne przeprowadzamy za pomocą rdzeni ferrytowych. Ze względu na możliwość rozstarajania się obwodów rezo-

Zakres częstotliwości	Liczba zwojów, rodzaj nawinięcia
1. 0,15 ÷ 0,3 MHz	200 zw. drutu DNE $\varnothing$ 0,1 mm, rdzeń ferrytowy $\varnothing$ 8 mm, odczep na 20 zwoju
2. 0,3 ÷ 0,75 MHz	140 zw. lica w.cz., rdzeń ferrytowy $\varnothing$ 8 mm, odczep na 15 zwoju
3. 0,75 ÷ 1,65 MHz	100 zw. lica w.cz., rdzeń ferrytowy $\varnothing$ 8 mm, odczep na 15 zwoju
4. 1,5 ÷ 4 MHz	50 zw. drutu DNE $\varnothing$ 0,3 mm bez odczepu, na korpusie $\varnothing$ 15 mm bez rdzenia
5. 4 ÷ 10 MHz	11 zwojów drutu DNE $\varnothing$ 0,3 mm bez odczepu, na korpusie $\varnothing$ 15 mm bez rdzenia

nansowych, kondensator strojeniwego umieszczamy możliwie daleko od innych elementów układu.

Do sprawdzenia i cechowania poszczególnych podzakresów generatora można użyć odbiornika tranzystorowego słabo sprzężonego z generatorem. Do sprzężenia odbiornika z generatorem stosuje się antenę w postaci pręta o długości 1 m. Aby nie pomylić częstotliwości podstawowej z częstotliwością harmoniczną oddalamy generator od odbiornika tak daleko, aby tylko sygnał podstawowy był jeszcze słyszalny (ok. 4 m). Przy skalowaniu generatora najpierw nastawiamy odbiornik na daną częstotliwość, a następnie do niej do-

strajamy generator. Właściwą skalę wykonujemy z preszpanu o grubości 2 mm w postaci koła, na które naklejamy biały karton. Po naniesieniu zmierzonych częstotliwości na skalę, przymocowuje się ją do skrzynki i jeszcze raz sprawdza naniesione częstotliwości w celu wyeliminowania możliwych pomyłek.

Tranzystorowy generator sygnałowy posiada dwa wyjścia: m.cz. — 300 Ω oraz w.cz. — 75 Ω . Generator umieszczony w skrzynce bakelitowej o wymiarach 11 × 8 × 5 cm zasilany jest z baterii 6-woltowej (4 ogniwa typu R10).

inż. Edward Wągródzki
(Wg „Amatorskie Radio” nr 9/1964)

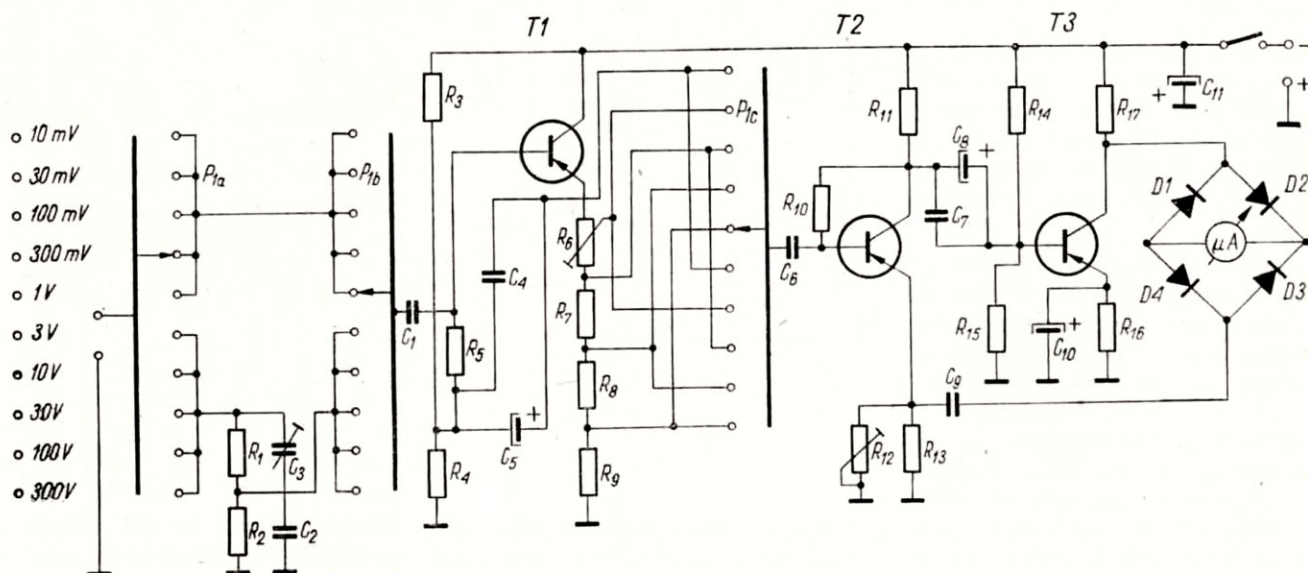
Miliwoltomierz tranzystorowy

Coraz lepsze jakościowo tranzystory ukazujące się obecnie na naszym rynku stwarzają możliwości stosowania ich w różnych przyrządach pomiarowych. Małe wymiary i ciężar oraz tanie i proste zasilanie bateryjne spowodowały, że już obecnie wiele z tych

przyrządów skutecznie wypiera przyrządy zasilane z sieci.

Prostota układu, niewielka ilość elementów użyta do budowy opisanego poniżej miliwoltomierza, jak również szeroki zakres pomiarów czynią zeń układ godny popularyzacji.

Miliwoltomierz ten z trzema tranzystorami typu II403 pozwala mierzyć napięcia zmienne od 1 mV do 300 V w przedziale częstotliwości od 20 Hz do 20 MHz. Zakres mierzonych napięć podzielony jest na 10 podzakresów: 0 ÷ 10, 0 ÷ 30, 0 ÷ 100, 0 ÷ 300 mV i 0 ÷ 1, 0 ÷ 3, 0 ÷ 10, 0 ÷ 30, 0 ÷ 100, 0 ÷ 300 V. Na



Schemat ideowy miliwoltomierza tranzystorowego

pierwszych pięciu podzakresach (do 1 V) miliwoltomierz ma oporność wejściową równą 300 k Ω i pojemność wejściowa 30 pF, a na zakresach do 300 V — odpowiednio 1 M Ω i 25 pF.

Do zasilania służy sucha 9-woltowa bateria. Pobór prądu — około 3 mA.

Schemat ideowy przyrządu przedstawiony jest na rysunku.

Pierwszy stopień wzmacnienia na tranzystorze T1 pracuje w układzie wtórnika emiterowego w celu uzyskania dużej oporności wejściowej i dobrego dopasowania do następnego stopnia pracującego w układzie z uziemionym emiterem na tranzystorze T2. Oprócz tego mała oporność wyjściowa wtórnika emiterowego pozwala zastosować na wyjściu pierwszego stopnia niskomowy dzielnik napięcia, za pomocą którego uzyskuje się rozszerzenie zakresu pomiarów. Trzeci stopień na tranzystorze T3 pracuje również w układzie z uziemionym emiterem. Drugi i trzeci stopień objęte są głębokim, ujemnym sprzężeniem zwrotnym.

Wyprostowanie wzmacnionego napięcia zmiennego następuje w układzie mostkowym na czterech diodach D1A (D1÷D4). W przekątną mostka włączony jest mikroamperomierz o czułości 400÷500 μ A i oporności ramki około 200 Ω . Można tu użyć czulszego miernika, boczniując go do żądanej czułości.

Dla uzyskania wymienionych na wstępie zakresów pomiarowych zastosowano w przyrządzie dwa wejściowe dzielniki napięcia. Pierwszy tworzą oporniki R_1 i R_2 oraz kondensatory C_2 i C_3 . Napięcie na wyjściu tego dzielnika zmniejszone jest o 50 dB. Dzielnik ten umożliwia pomiar napięć od 3 V do 300 V. Napięcia do 1 V doprowadza się wprost z zacisków wejściowych przez kondensator C_1 do bazy T1, większe zaś przez dzielnik. Dzięki temu, przy pomiarze maksymalnego napięcia na jakie obliczono przyrząd (300 V), na bazie tranzystora T1 wystąpi napięcie 1 V. Taki układ wejściowy pozwala zmniejszyć liczbę oporników drugiego dzielnika i wykorzystać je podwójnie.

Za pomocą drugiego dzielnika włączonego w obwódzie emitera tranzystora T1 zrealizowano ostateczne ustalenie zakresów pomia-

rowych przyrządu. Oporność tego dzielnika obliczona jest w ten sposób, aby przy przełączeniach na kolejne pozycje napięcie zmieniało się co 10 dB.

Jak już wspomniano, dzielnik wykorzystuje się podwójnie. Będą na nim dzielone takie same napięcia na odpowiadających sobie zakresach grupy od 0÷3 do 0÷300 V oraz od 0÷10 mV do 0÷1 V. W charakterze pierwszych dwóch oporników dzielnika zastosowano potencjometr R , co pozwala na szybką regulację dzielnika na zakresach 0÷30 mV (0÷10 V).

Konstrukcja przyrządu może być dowolna. Ze względu na dość znaczną czułość zaleca się montować przyrząd w obudowie metalowej. Montaż należy starannie przemyśleć. Duże pojemności montażowe zmniejszą górną częstotliwość graniczną, do jakiej można używać miliwoltomierza. Prąd tranzystora T2 (0,5÷0,6 mA) można dobrać przez zmianę opornika R_{10} . Napięciowy współczynnik wzmacnienia tranzystora T1 powinien być możliwie duży.

Dla skalowania przyrządu na jego wejście doprowadza się kalibrowane napięcie o częstotliwości 10 kHz i wartości 10 mV. Przełącznik P_1 ustawiamy na odpowiedni zakres pomiaru. Zmieniając oporność opornika R_{12} ustawiamy wskazówkę miernika na ostatnią działkę skali, po czym zmieniając odpowiednio doprowadzane napięcie i zakresy dokonujemy dalszego skalowania.

Kalibrowanie zakresu 0÷30 mV przeprowadzamy za pomocą regulacji potencjometrem R_6 , a pozostałych zakresów (do 1 V) doborą oporników R_7 ÷ R_9 drugiego dzielnika napięcia. Następnie przełączymy przełącznik P_1 na zakres 0÷3 V dobieramy oporniki R_1 i R_2 pierwszego dzielnika, nie zmieniając już drugiego. Pozostałe podzakresy dla napięć wyższych od 3 V po dobraniu pierwszego dzielnika otrzymamy automatycznie. Równomierność skali przyrządu umożliwiała kalibrację tylko na pełne wychylenie, co zapewnia wystarczającą dokładność. W razie trudności w uzyskaniu tranzystorów II403 można zastosować w przyrządzie z powodzeniem tranzystory II402.

Oporniki

R_1 — 1 M Ω
 R_2 — 3,2 k Ω
 R_3, R_4 — 47 k Ω
 R_5 — 33 k Ω
 R_6 , — 5 k Ω regulowany
 R_7 — 380 Ω
 R_8 — 120 Ω
 R_9 — 55,5 Ω
 R_{10} — 470 k Ω
 R_{11}, R_{17} — 5 k Ω
 R_{12} — 100 Ω , regulowany
 R_{13} — 33 Ω
 R_{14} — 68 k Ω
 R_{15} — 10 k Ω
 R_{16} — 1 k Ω

Kondensatory

C_1 — 0,1 μ F
 C_2 — 3300 pF
 C_3 — 5÷15 pF
 C_4, C_6, C_7 — 1 μ F
 C_5, C_{10}, C_{11} — 100 μ F
 C_8 — 10 μ F
 C_9 — 4 μ F

Tranzystory

T1, T2, T3, — II403

Diody

D1÷D4 — D1A

Wojciech Lidke

(Na podstawie radz. mtes. „Radio”
nr 1/1964)

OGŁOSZENIA

Sluchawki nauszne 2000 Ω , 250 Ω i krystaliczne mikrosluchawki magnetyczne 12 Ω i 100 Ω . Sluchawki nauszne z mikrofonem dla laboratoriów, nauki języków, wysyła za zaliczeniem ZAKŁAD MECHANIKI PRECYZYJNEJ, Łódź, ul. Nawrot 7.

Sprzedam egzemplarze „Radioamator i Krótkofalowiec”, „Amatorskie Radio”, „Radio”. Zenon Kulpa, Nowy Sącz, Tartaczna 7.

Sprzedam miniaturowy miernik japoński 20 000 Ω /V. Cena 2400 zł. Gliwice, skr. poczt. 275.

Odstąpię transformator głośnikowy Hi-Fi Ultrafilar 9 cm³ dla 2 x EL84 oraz oporniki różnych wartości o tolerancji 1% i lepszej. Z. Nowierski, Warszawa, ul. Grochowska 326 m. 14.

przegląd wydawnictw

SYNTEZA UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH MASZYN CYFROWYCH — E. N. Wawilow i G. P. Portnoj. Tłumaczyli z ros. K. Bieńkowski i St. Budkowski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1967. Wyd. I, nakład 2195 egz., str. 405, cena 50 zł.

Na skrzydełku obwoluty tej pięknie wydanej książki czytamy:

„Dynamicznemu postępowi techniki towarzyszy, a nawet warunkuje go rozwój automatyki opartej na układach nieliniowych realizujących funkcje logiczne. Takie układy występują nie tylko w maszynach cyfrowych, lecz także w urządzeniach sterujących i kontrolujących procesy technologiczne, w urządzeniach telemetrycznych, nawigacyjnych, centralach telefonicznych, dyspozytorskich itp. Metodyka projektowania wyżej wymienionych układów, najczęściej nazywanych sieciami realizującymi określone funkcje logiczne, polega na poszukiwaniu możliwie najprostszego sieci spełniającej zadaną funkcję.

Autorzy książki omawiają w sposób ścisły, a jednocześnie przystępny zagadnienia racjonalnego konstruowania, czyli syntezy logicznej układów elektronicznych maszyn cyfrowych przy wykorzystaniu aparatu logiki matematycznej i matematycznej teorii automatów dyskretnych. Wyboru zagadnień dokonali pod kątem ich zastosowania w praktyce inżynierskiej; w szczególności omówili zagadnienia syntezy logicznej układów zbudowanych przy wykorzystaniu lamp elektronowych, przyrządów półprzewodnikowych, rdzeni ferrytowych i parametronów. Przy opracowaniu książki korzystano zarówno z dostępnych na rynku światowym publikacji, jak również z niektórych osiągnięć własnych autorów“.

Ta krótka pochodząca od redakcji informacja orientuje najogólniej potencjalnego czytelnika o zasadniczych aspektach książki wydanej ostatnio w wersji polskiej. Wzmiankę o niej należałoby zatem tylko uzupełnić niektórymi szczegółami i uwagami.

Trudna i na wysokim poziomie ujęta tematyka, obfitująca w analizę matematyczną, specyficzną nomenklaturę i dużą liczbą zmuszających do poważnego wysiłku myślowego definicji — przesądza z góry o kategorii odbiorców książki. Ich grono zęwa się do inżynierów i studiujących na wyższych uczelniach technicznych. Z tych samych chyba względów duże uznanie należy się tłumaczom dzieła; z trudnego zadania wyszli oni obronną ręką, przejawiając bardzo gruntowną znajomość przedmiotu. Jej to właśnie zawdzięcza przekład swe naprawdę duże walory.

Przedmiotem rozważań pierwszego rozdziału (a jest ich w sumie 9) jest synteza układów elektronicznych o działaniu dyskretnym i podstawowe wiadomości o funkcjach przełączających.

W następnych trzech rozdziałach opisane są metody syntezy układów logicznych lampowych i półprzewodnikowych, a więc racjonalny wybór systemu elementów, z których są zestawiane złożone układy logiczne, oraz metody zapisywania algorytmów, funkcjonowania układów i sposoby budowania układów o minimalnej liczbie elementów.

W rozdziałach piątym i szóstym rozważają autorzy z tego samego punktu widzenia — metody syntezy układów z rdzeniami magnetycznymi o prostokątnej pętli histerezy i parametronami.

Rozdział siódmy i ósmy poświęcone są metodom syntezy układów z pamięcią, a rozdział ostatni — zasadom syntezy niektórych wybranych typowych układów elektronicznych maszyn cyfrowych.

Całość opracowania uzupełniają licznie przytoczone pozycje literatury pomocniczej oraz skróty rzeczowy. Oczywiście i bogaty serwis graficzny.

Merytoryczną wartość książki podnosi bardzo staranne i naprawdę efektowne jej wydanie. Można bez przesady powiedzieć — wzorowe. Nie umniejsza walorów książki nawet dość spora errata dostrzeżona w druku (a tak trudnych do uniknięcia przy tylu zawartościach oznaczeniowych i rozbudowanych wzorach matematycznych) błędów, jak również tych, które pozostały niezauważone w korekcie (m.in. termin: standart zamiast poprawnego standard).

TELEWIZJA KOLOROWA SYSTEMU SECAM — Andrzej Bartosiak. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1967. Wyd. I, nakł. 4200 egz., str. 248, cena 25 zł.

Historia rozwoju telewizji kolorowej rejestruje trzy przełomowe daty: r. 1928 (zademonstrowanie przez J. L. Baira w W. Brytanii systemu TV kolorowej z kolejnym przesłaniem trzech informacji, r. 1929 (opracowanie przez H. E. Ivesa w USA systemu TV kolorowej z jednoczesnym przesłaniem trzech informacji i wreszcie r. 1940 (transmisja TV kolorowej drogą radiową, zademonstrowana przez P. C. Goldmarka w USA). Prowadzone w latach powojennych studia i eksperymenty znalazły odbicie w opracowanych normach tzw. systemu NTSC, w oparciu o które zapoczątkowano w r. 1954 w USA publiczną eksploatację telewizji kolorowej.

Prawie jednocześnie (1953—56) powstał we Francji odmienny system telewizji kolorowej pod nazwą SECAM; po szeregu udoskonaleniach staje się on najpoważniejszym konkurentem na terenie europejskim adaptowanego i modyfikowanego systemu NTSC.

W oparciu o daleko idącą modyfikację systemu NTSC powstaje w r. 1962 opracowany w NRF system TV kolorowej — tzw. system PAL.

Przy próbach dokonania wstępnego wyboru ogólnoeuropejskiego systemu zarysował się podział na grupy państw preferujących jeden system nad innymi. Polska znajduje się w zwartej grupie krajów opowiadających się na korzyść systemu SECAM.

Awizowana tu książka zawiera opis tego właśnie systemu, a szczególnie normy kodowania i rozwiązania poszczególnych układów opartych na stosunkowo najnowszych (stan z połowy 1966 roku) i w znacznej części nie publikowanych jeszcze materiałach źródłowych, a także na sprawdzonych w eksploatacji doświadczeniach praktycznych. Stąd i pionierski w pewnym sensie charakter omawianej publikacji.

Przeznacza ją autor dla inżynierów i techników telewizji, zajmujących się konstrukcją urządzeń i odbiorników telewizyjnych, a także dla studentów wydziałów łączności wyższych szkół technicznych. Nie znaczy to jednak, że do grona adresatów książki nie zalicza zaawansowanych radioamatorów. Wprost przeciwnie, każdy z nich powinien się zainteresować tą pozycją.

Opracowanie swe ujął autor w 10 rozdziałach. Ich tytuły — bodaj ogólnie odzwierciedlają układ i treść poruszanych zagadnień. A więc: Władość ogólna; Transformacje elektrooptyczne i elektryczne obrazów kolorowych; Modulacja częstotliwościowa i jej parametry; Normy kodowania sygnałów podstawowych; Układy kodujące; Specyficzne zagadnienia aparatury studyjnej; Układy dekodujące; Odbiorniki telewizji kolorowej systemu Secam; Zagadnienia eksploatacyjne; Zakończenie.

Zagadnienia dotyczące strony nadawczej toru telewizji kolorowej systemu SECAM przedstawił autor w sposób w pewnej mierze szkicowy, uwypuklając te spośród nich, które są specjalnie charakterystyczne, bądź też te, które warunkują przyjęcie odpowiednich rozwiązań w odbiorniku. Szerzej natomiast zostały potraktowane rozdziały typu teoretycznego, głównie ze względu na ich uniwersalność i przydatność dla analizy zarówno strony nadawczej, jak i odbiorczej systemu, w którym zastosowano parametry modulacji częstotliwości odbiegające znacznie od znanych i stosowanych w technice radiofonicznej FM.

Napisanie książki ułatwiła autorowi wydajna pomoc dokumentacyjna uzyskana od specjalistów z telewizji francuskiej.

M. W.