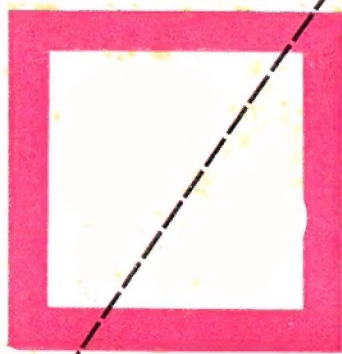


# Radioamator

I KRÓTKOFALOWIEC



KWIECIEŃ 1968

4

## Nowości WKŁ!

Z Budynek

STROJENIE ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH

Wyd. I, form. A5, str. 195, zł 20.—

Książka zawiera praktyczne informacje i wskazówki umożliwiające prawidłowe i szybkie zestrojenie odbiornika telewizyjnego. Zawiera też opisy podstawowych typów obwodów strojonych, stosowanych w odbiornikach TV, zasady ich działania oraz metody strojenia, a także szczegółowe omówienie układów, konstrukcji i działania przyrządów potrzebnych przy strojeniu. W osobnym rozdziale podane są dokładne przepisy strojenia większości typów odbiorników TV, jakie ukazały się na rynku krajowym.

Książka przeznaczona jest dla techników pracujących przy naprawach i strojeniu odbiorników TV oraz dla zaawansowanych radioamatorów.

Ponadto:

Z. Faust — PRZETWORNIKI OBRAZU. ZASADA DZIAŁANIA, BUDOWA I ZASTOSOWANIE . . . . . zł 14.—

T. Masewicz — RADIOTECHNIKA DLA PRAKTYKÓW I RADIOAMATORÓW . . . . . zł 35.—

A. Sowiński — CYFROWA TECHNIKA POMIARÓW . . . . . zł 55.—

M. Zarembiński — WYKONYWANIE I INSTALOWANIE TELEWIZYJNYCH ANTEN ODBIORCZYCH . . . . . zł 12.—

Do nabycia w większych księgarniach „Domu Książki”

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk



Wydawca:  
WYDAWNICTWO  
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 Sowiński (z-ca nac. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nac. red.), inż. Jerzy Węglewski. Sekretarz redakcji — Eugenia Grudzińska. Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeraty przyjmowane są do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty: kwartalna 15,— 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 1-6-100020 — Centrala Kolportażu 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 droższa o 40% od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto Nr 1-6-100024.

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

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

# Radioamator

## i Krótkofalowiec polski

ROK 18 • KWIECIEŃ 1968 R. • NR 4

### Treść numeru

#### Z KRAJU I ZAGRANICY

Tydzień Techniki Belgijskiej w Warszawie . . .	77
Wystawa czechosłowackiego sprzętu radiowo-telewizyjnego . . . . .	77
Nowości przemysłu węgierskiego . . . . .	78
Ciekawostki z elektroniki japońskiej . . . . .	78

#### UKŁADY LAMPOWE

Odbiornik radiofoniczny z aperiodycznym demodulatorem FM — Kazimierz Sadowski . . . . .	79
---	----

#### TECHNIKA POLPRZEWODNIKOWA

Krzemowe tranzystory epiplanarne (Dokończenie z nr 3/68) — mgr inż. Jacek Baykowski . . . . .	83
---	----

#### TECHNIKA POMIAROWA

Oscyloskopowy pomiar charakterystyk statycznych tranzystorów (Dokończenie z nr 3/68) — inż. Zbigniew Krukowski . . . . .	85
--	----

#### PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik telewizyjny „Atoł 19” — Adam Sztorc . . . . .	89
---	----

#### RÓŻNE

Wykaz szkół zawodowych na rok 1968/1969 . . . . .	92
---	----

#### RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA

Uniwersalny odbiornik do „Łowów na lisa” na pasma 3,5 i 114 MHz — Zbigniew Lachowski-SP5EL . . . . .	93
--	----

#### KRÓTKOFALOWIEC POLSKI . . . . . 99

#### Z ŻYCIA I DZIAŁALNOŚCI KLUBÓW KF

Dobra robota — SP4LZ . . . . .	101
--------------------------------	-----

#### RADIOAMATORSTWO W LOK

Udział Radioklubu LOK Nowa Huta w obchodach 50-lecia Wielkiej Rewolucji Październikowej — Jerzy Mazurek-SP9AOW . . . . .	102
--	-----

#### Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Stabilizator napięcia anodowego — Stanisław Ciborski . . . . .	104
PORADY . . . . .	101
PRZEGLĄD WYDAWNICTW . . . . .	III okł.

ADRES REDAKCJI:

Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1

Tel. 25-29-85

**TYDZIEŃ TECHNIKI BELGIJSKIEJ  
W WARSZAWIE**

W dniach 15–21 stycznia br. Belgijski Urząd Handlu Zagranicznego przy współudziale Naczelnej Organizacji Technicznej — NOT zorganizował w ramach Tygodnia Techniki Belgijskiej w Muzeum Techniki wystawę i cykl referatów przedstawiających osiągnięcia przemysłu belgijskiego, zwłaszcza w dziedzinach energii jądrowej, reaktorów, produkcji plutonu, chemii i tworzyw sztucznych, a także elektronicznego sprzętu pomiarowego.

Szczególnie interesujący był model dozymetru termoluminescencyjnego, który zaczyna odgrywać coraz większą rolę w technice pomiarów promieniowania radioaktywnego.

Zasada pomiaru termoluminescencyjnego polega na tym, że kryształy fluoru wapnia ( $\text{CaF}_2$ ) pod wpływem naświetlenia promieniami beta, ultrafioletu, X lub gamma, zostają wzbudzone i po nagrzaniu oddają zakumulowaną energię w postaci błysku świetlnego (luminescencja), którego wielkość jest proporcjonalna do natężenia promieniowania; proporcjonalność zachowana jest w szerokim zakresie dawek promieniowania od 1 mR do 5000 Rentgenów. Wielkość błysku mierzy się układem elektronicznym zawierającym fotopowielacz.

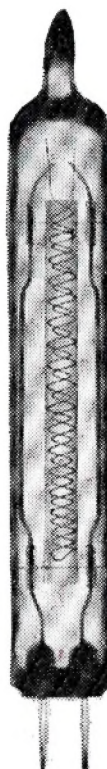
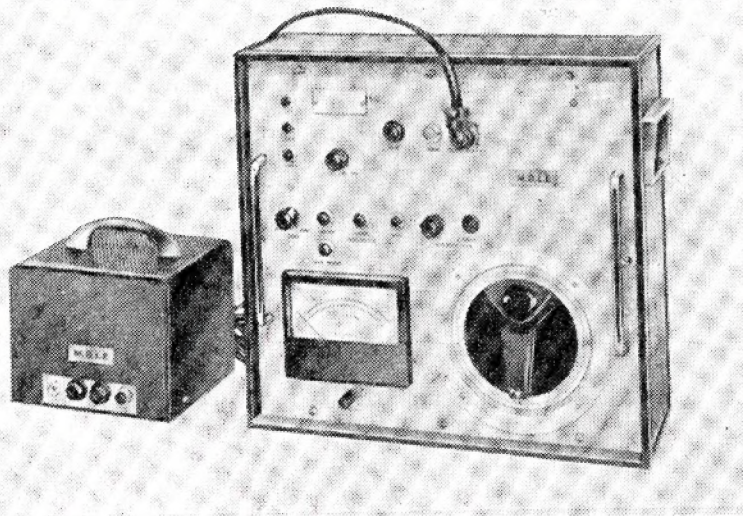
Dozymetr termoluminescencyjny składa się z elementu zawierającego fluor wapnia, umieszczonego w oprawce (rys. 1) oraz urządzenia pomiarowego (czytnika), zawierającego elektroniczny układ podgrzewający element do stałej temperatury i odczytujący wielkość błysku (rys. 2).



Rys. 1

Element pomiarowy znajduje się w szklanej rurce próżniowej (rys. 3) w postaci metalowego cylinderka pokrytego pastą zawierającą kryształki flu-

Rys. 2



Rys. 3

orku wapnia. Wewnątrz cylinderka umieszczony jest grzejnik z drucika wolframowego z wyprowadzonymi na zewnątrz końcówkami. Element ten osadzony w plastikowej oprawce nosi się w kieszeni jak wieczne pióro.

Urządzenie pomiarowe zawiera komorę pomiarową, do której wkłada się napromieniowany element z fluorkiem wapnia.

Podczas pomiaru komorę przekręca się w 4 położenia:

- „zero”: włączenie wzmacniacza pomiarowego, przy równoczesnym całkowitym zasłonięciu fotopowielacza;
- „calibration”: umieszczone wewnątrz urządzenia źródło promieniowania powoduje świecenie scyntylatora; jest ono jak gdyby standardowym źródłem światła dla fotopowielacza. W tym położeniu reguluje się wzmocnienie fotopowielacza przez zmianę napięcia zasilania;

— „introduction”: wprowadzenie elementu do komory pomiarowej;

— „heating”: podgrzewanie elementu ściśle określonym stabilizowanym napięciem w określonym czasie (przeważnie 5 do 7 sekund, stosownie do żądanej temperatury), po którym następuje automatyczne wyłączenie źródła zasilającego grzejnik.

Podgrzany element wydaje błysk świetlny, którego wielkość (po zamianie fotopowielacza na impuls elektryczny) odczytuje się za pomocą woltmierz szczytowego. Element po podgrzaniu i wydaniu błysku jest zupełnie „rozładowany” i może służyć do następnych pomiarów.

Zaletą tej metody jest akumulacja dawek promieniowania w elemencie, możliwość pomiaru w dowolnym czasie od momentu napromieniowania, niezależność od temperatury otoczenia ( $-45^{\circ}$  —  $+70^{\circ}\text{C}$ ), powtarzalność pomiarów z dokładnością  $\pm 2,5\%$ , niezależność wskazań od energii od 25 keV do kilku MeV. Dozymetr typu PNP-292 i urządzenie odczytujące PNH-651 są produkowane przez firmę S.A. MBL.

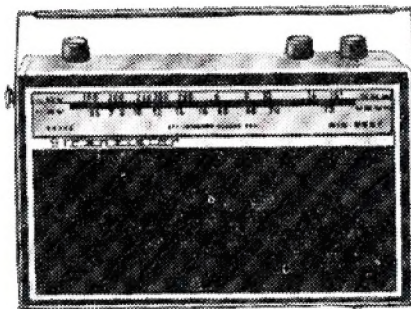
**WYSTAWA CZECHOSŁOWACKIEGO  
SPRZĘTU  
RADIOWOTELEWIZYJNEGO**

W dniach 12–19 lutego br. w Ośrodku Kultury Czechosłowackiej w Warszawie — Centrala Handlowa KOVO demonstrowała ostatnio modele sprzętu produkowanego przez znaną na naszym rynku firmę TESLA.

Spośród eksponatów (magnetofonów, odbiorników tranzystorowych i telewizorów) na uwagę zasługiwały:

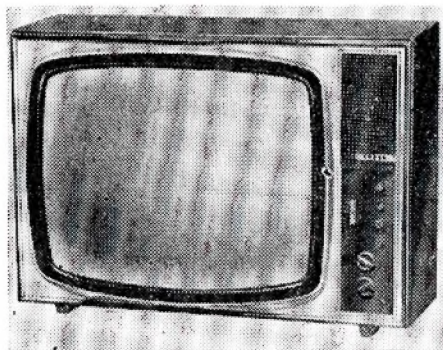
- przenośny magnetofon „Uran” zasilany z baterii, akumulatora samochodowego lub sieci elektroenergetycznej, o mocy wyjściowej 0,7 W i ciężarze około 4 kg (opisywany już na łamach naszego pisma);

- czterościeżkowe tranzystorowane i klawiszowo sterowane magnetofony typu B42 i B45, o mocy wyjściowej do 2,5 W, odtwarzające równomiernie w paśmie 50–16 000 Hz;



Rys. 4

● odbiornik tranzystorowy „Big-beat” (rys. 4) zawierający 9 tranzystorów i 5 diod, na zakresy fal długich, średnich, krótkich oraz ultrakrótkich z automatycznym dostrajaniem, zasilany z dwóch płaskich baterijek 4,5 V, moc wyjściowa 750 mW. Należy podkreślić dużą czułość odbiornika (np. na falach krótkich 40  $\mu$ V i 8  $\mu$ V na ultrakrótkich). Ciężar 2,4 kg;



Rys. 5

● odbiornik telewizyjny 4219-U (rys. 5) wyposażony w kineskop 23-calowy antyimplozyjny, wykonywany w standardzie OIRT lub CCIR. Odbiornik zawiera 13 lamp i 12 elementów półprzewodnikowych. Możliwe jest wbudowanie konwertera dla odbioru w IV i V pasmie.

## NOWOŚCI PRZEMYSŁU WĘGIERSKIEGO

Elektroniczny przemysł węgierski w poszukiwaniu rynków zbytu współpracuje z wieloma firmami zagranicznymi, wykorzystując ich licencję i dokumentację, jak również uzupełnia swe urządzenia podzespołami o światowej marce.

W ciągu ostatnich 10 lat eksport sprzętu radiowo-telewizyjnego reprezentowanego przez centralę ELEKTRO-IMPEX wzrósł ponad 4-krotnie. Dla przykładu: w 1967 r. eksportowano około 20 000 magnetofonów, 112 000 telewizorów i ponad 90 000 odbiorników radiowych.

Interesującymi wyrobami przemysłu węgierskiego są:

● Centrale telewizyjne dla komentatorów sportowych, wyposażoną w 24÷36

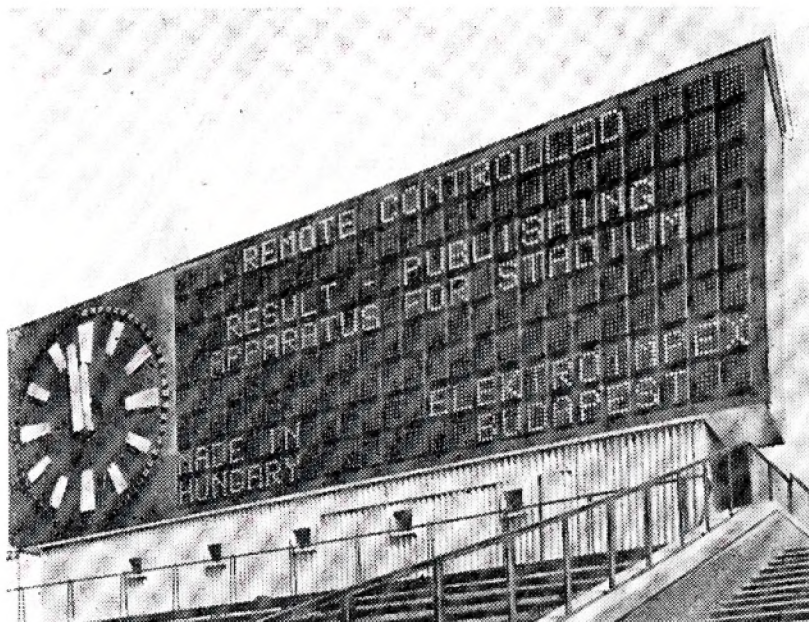
monitorów oraz elektronicznie sterowane tablice informacyjne dla boisk sportowych (rys. 6); 8 takich kompletów zainstalowano podczas Olimpiady Zimowej w Grenoble.

● Magnetofon studyjny typu STM-200 (rys. 7) wyposażony w słowniki firmy PAPST oraz „długogrające” głowice firmy TELEFUNKEN. Jego parametry: odtwarzanie w pasmie 30÷16 000 Hz, dynamika 70 dB (całość na tranzystorach krzemowych), nierównomierność biegu poniżej 0,05%.

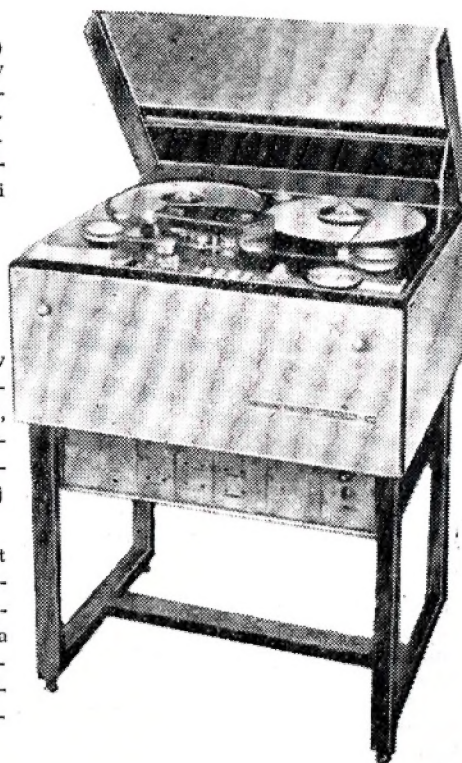
● Reporterski magnetofon. Może pracować przez 6÷8 godzin w temperatu-

sterowanie bez wywołania zniekształceń (właściwość bardzo cenna w pracy reporterskiej). Przy wyłączeniu kompresoraysterowanie kontrolowane jest na mierniku wychyłowym. Dla zapisu synchronicznego (przy reportażach telewizyjnych) impulsy 25 lub 50 Hz z kamery filmowej są zapisywane głowicą poprzeczną w środku ścieżki, nie powodując przestuchów w torze akustycznym. Przy szybkości zapisu 9,5 cm/s wahania obrotów nie przekraczają 0,5%, odtwarzanie w pasmie 60–10 000 Hz przy dynamice 52 dB.

● Magnetofon 8–16-kanalowy typu



Rys. 6



Rys. 7

rach otoczenia  $-10 \div +40^{\circ}\text{C}$ . Wyposażony jest w układ kompresora dynamiki, pozwalający na 10-krotne prze-

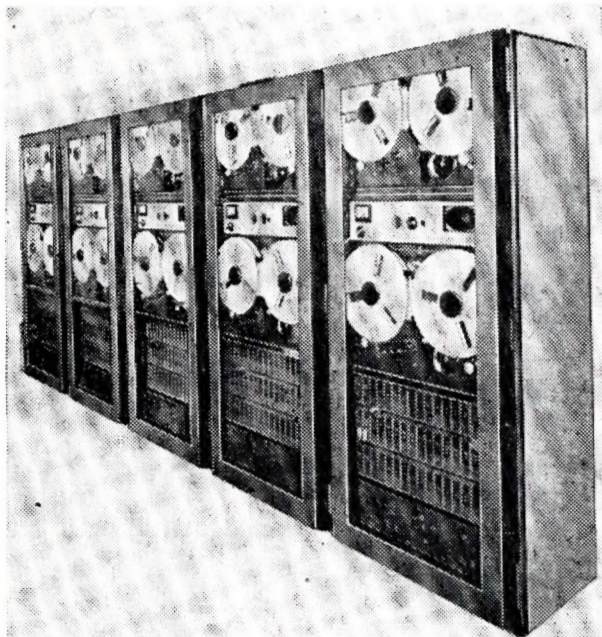
SHR-8-16 (rys. 8) do zapisu przebiegu rozmów samolot-wieża lotnicza i przydatny dla innych służb wymagających stałego zapisu. Przy szybkościach 2,54 cm/s pracuje on na taśmie 3/4" (krążek o średnicy 350 mm), umożliwiając ciągły zapis w ciągu 24 godzin. Zakres odtwarzanych częstotliwości 400÷3000 Hz przy przesłuchu między kanałami mniejszym od  $-40$  dB.

## CIEKAWOSTKI Z ELEKTRONIKI JAPANEJSKIEJ

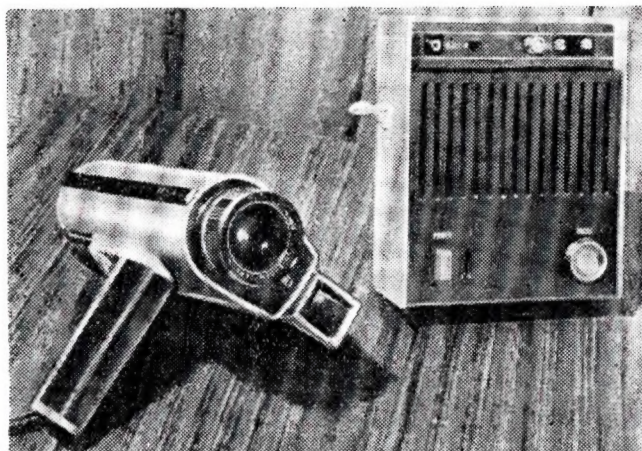
Elektroniczne zegarki rokują przewrót w produkcji zegarów. Fantastyczna dokładność (np. 1 sekunda opóźnienia na miesiąc) zegarków ręcznych opartych na technice oscylatora kwarcowego i obwodów scalonych przesunęło w przyszłości zegarki z napędem mechanicznym i stabilizacją mechaniczną na drugoplanowe miejsce.

Firma japońska SUWA SEIKOSHA opracowała prototyp ręcznego zegarka (rys. 9) opartego właśnie na technice obwodów scalonych.

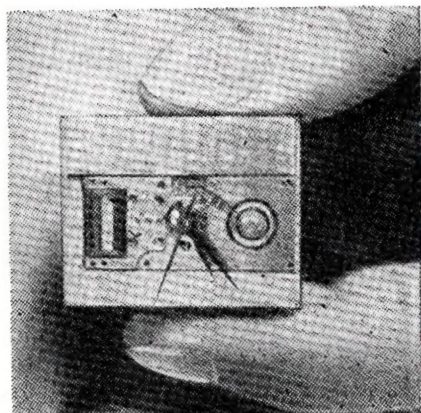
Układ elektroniczny zawiera oscylator kwarcowy pracujący na częstotliwości 8192 Hz oraz szereg dzielników częstotliwości dających na wyjściu sygnał o częstotliwości 1 Hz. Kryształ



Rys. 8



Rys. 10



Rys. 9

kwarcu zamknięty jest w próżni w rurce metalowej o średnicy 4 mm i długości 24 mm. Element bimetaliczny kompensuje wpływy temperatury zmieniając pojemność obwodu. Obwody scalone złożone z trzech pakietów zawierają obwód oscylatora, 13 dzielników częstotliwości oraz obwód sterujący przetwornik, poruszający wskazówki. Elektronika zawiera 60 tranzystorów, 80 oporników i 50 kondensatorów. Zegarek zasilany jest baterią rtęciową o pojemności 160 mAh, pracującą ponad rok; moc pobierana przez zegarek nie przekracza 2 mikrowatów.

Jedną z firm japońskich opracowała kamerę telewizyjną na widikonie (rys. 10), która łącznie z uchwytem i optycznym celownikiem waży tylko 1,25 kg.

Kamera może pracować w systemie 625 linii (CCIR) lub 525 (system amerykański); efektywna rozdzielczość wynosi 400 linii.

Do kamery należy mały układ sterujący (na rysunku na prawo), który wytwarza wszystkie sygnały synchronizacyjne, a także umożliwia zdalną regulację ostrości. Część sterująca posiada na wyjściu dwa sygnały — wideo o wielkości 1,4 V na 75  $\Omega$  oraz sygnał na wielkiej częstotliwości (5 kanał CCIR) z ujemnie spolaryzowaną modulacją amplitudy, o napięciu 30 mV na 300  $\Omega$ .

Urządzenie posiada 22 tranzystory i 11 diod i jest wyposażone w obiektyw 25 mm lub (na życzenie) w obiektyw ze zmienną ogniskową.

Kazimierz Sadowski

## Odbiornik radiofoniczny z aperiodycznym demodulatorem FM

Od dłuższego czasu rozwój urządzeń elektroakustycznych zmierza w kierunku zapewnienia jak najlepszej jakości odtwarzania audycji. Urządzenia takie, noszące nazwę urządzeń Hi-Fi, muszą m. in. posiadać szerokie pasmo przenoszenia częstotliwości akustycznych, dużą dynamikę dźwięku, małą zawartość harmonicznych, mały poziom przydźwięku sieciowego i szumów.

Typowy zestaw urządzeń Hi-Fi można ogólnie podzielić na trzy człony:

- 1) źródła audycji,
- 2) urządzenia miksujące, wzmacniające i korekcyjne,
- 3) przetworniki elektroakustyczne (zespoły głośnikowe).

Wykonanie urządzeń drugiej grupy o dość dobrej jakości jest możliwe nawet

w warunkach amatorskich. Również możliwe jest wykonanie niezłych zespołów głośnikowych w oparciu o głośniki krajowej produkcji.

gorzej natomiast przedstawia się sprawa źródeł audycji spełniających wymagania stawiane urządzeniom Hi-Fi. Adapter lub magnetofon Hi-Fi jest sprzętem kosztownym i w dodatku na rynku krajowym trudny do zdobycia. Odbiornik radiofoniczny AM posiada zbyt wąskie pasmo częstotliwości akustycznych i jest obciążony różnymi sygnałami zakłócającymi (większość zakłóceń ma charakter modulacji amplitudy).

Nieźnym i dość łatwo dostępnym źródłem audycji, spełniającym w dużym stopniu wymagania Hi-Fi, jest odbiornik radiofoniczny FM.

System modulacji częstotliwości umożliwia przenoszenie niemal całego pasma akustycznego. Uzyskuje się również dużą dynamikę audycji (ok. 50 dB, podczas gdy w odbiorniku AM — ok. 35 dB). Możliwe jest również wyeliminowanie zakłóceń amplitudowych sygnału (trzaski, przydźwięk itp.).

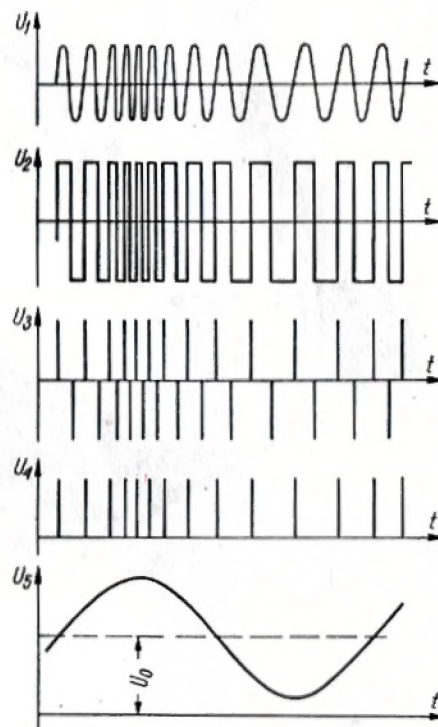
Jak widać z powyższych rozważań, samo zastosowanie systemu modulacji FM umożliwia zbliżenie się do warunków, jakie powinno spełniać źródło audycji Hi-Fi. Nie znaczy to jednak, że każdy odbiornik FM będzie dobrze spełniał te wymagania. Zależnie od przyjętego układu odbiornika, dokładności jego wykonania itd., w mniejszym lub większym stopniu zostaną wykorzystane zalety systemu modulacji FM.

Pośród układów odbiorników FM praktycznie mogą być brane pod uwagę odbiorniki superheterodynowe, które ze względu na system demodulacji sygnału FM można podzielić na dwie grupy. Pierwszą z nich reprezentuje olbrzymia większość odbiorników wykonywanych przez fabryki, jak również przez radioamatorów. Odbiorniki te mają mniej rozbudowany układ. Możliwe jest dalsze zmniejszenie ilości lamp przez wykorzystanie tych samych lamp w odbiorniku FM i AM (odbiorniki z kombinowanym torem AM/FM). Fakt ten z pewnością zdecydował o popularności tych odbiorników.

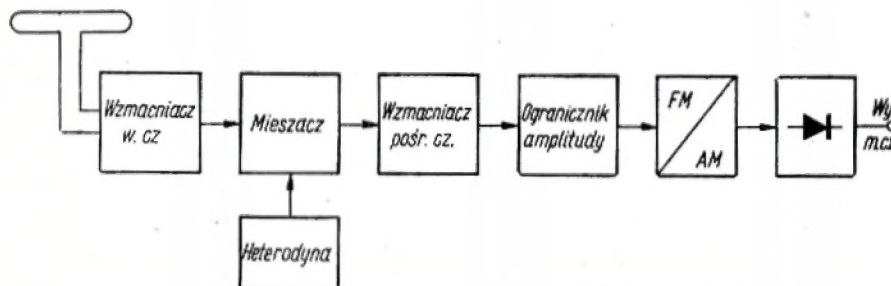
Odbiorniki drugiej grupy są rzadko opisywane w literaturze. Nawet w książkach poświęconych odbiornikom radiowym (np. W. Rotkiewicz „Technika odbioru radiowego”) można spotkać zaledwie stronicowe na ten temat wzmianki. Są one poza tym rzadko wykonywane. Ich zasadniczą wadą jest chyba fakt, że wymagają bardziej rozbudowanego u-

amplitudowy dyskryminator częstotliwości, lub dyskryminator fazy. Precyzja wykonania tych układów i dokładność ich zestrojenia mają decydujący wpływ na jakość odtwarzania przez odbiornik. W dodatku takie czynniki, jak np. starzenie się rdzeni strojących może pogorszyć pracę poprzednio dobrze działającego demodulatora. Wszystko to sprawia, że tego typu odbiornik FM nie będzie zbyt dobrym źródłem audycji Hi-Fi, tym bardziej, jeśli został wykonany w niezbyt dobrze wyposażonym w odpowiednie przyrządy warsztacie radioamatorskim.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat aperiodycznego detektora FM, a na rysunku 3 — przebiegi w poszczególnych punktach układu. Zmodulowany częstotliwościowo sygnał pośr.cz. ( $U_1$ ) przechodzi na wejście ogranicznika amplitudy, na którego wyjściu otrzymuje się przebieg zbliżony do prostokątnego ( $U_2$ ). Przebieg ten jest różniczkowany w obwodzie  $R_p C_p$  w wyniku czego otrzymuje się na prze-



Rys. 3. Przebiegi napięć w aperiodycznym detektorze FM



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika FM w układzie konwencjonalnym

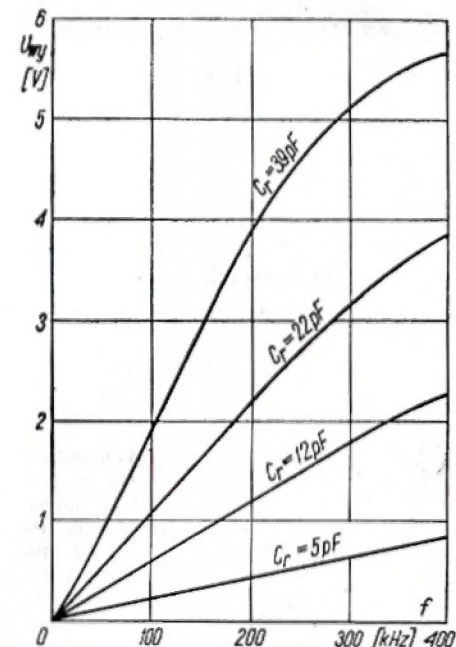
kładu. Ale przecież nie koszt wykonania jest czynnikiem decydującym w przypadku odbiornika Hi-Fi. Natomiast niewątpliwą jego zaletą jest dobra liniowość zamiany sygnału FM na sygnał akustyczny uzyskiwana bez konieczności strojenia na specjalnych przyrządach (wobuloskop), ponieważ detektor jest aperiodyczny. Również dzięki temu detektor jest mało wrażliwy na wpływ starzenia się elementów.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy odbiornika pierwszej grupy. Składa się on ze wzmacniacza w.cz., mieszacza, wzmacniacza pośr.cz., ogranicznika amplitudy i detektora FM. Proces demodulacji w zastosowanym tu układzie demodulatora można podzielić na dwa etapy. W pierwszym sygnał o modulowanej częstotliwości wychodzący z ogranicznika amplitudy zostaje przetworzony w przetworniku FM/AM na sygnał FM z dodatkowo zmodulowaną amplitudą. Sygnał ten z kolei zostaje podany detekcji amplitudowej. Od stopnia dokładności, z jaką sygnał FM został przekształcony na sygnał modulowany amplitudowo, zależy wierność odtwarzania odbiornika. Przetwornikiem sygnału FM na AM może być obwód rezonansowy pracujący na zboczu krzywej rezonansu

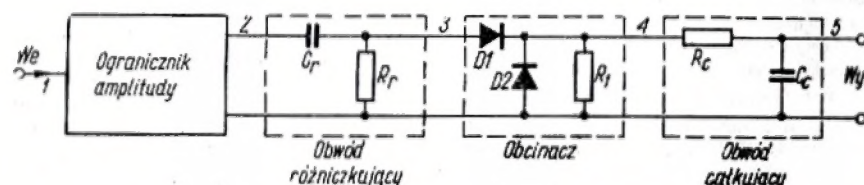
kowe ( $U_3$ ). W obcinaczu diodowym D1, D2 zostają wycięte impulsy o polaryzacji ujemnej, a przepuszczone impulsy dodatnie ( $U_4$ ). Impulsy te są z kolei całkowane w obwodzie całkującym  $R_c C_c$ . Obwód różniczkujący jest tak dobrany, aby w czasie trwania impulsu szpilkowego był krótszy od połowy okresu napięcia o częstotliwości  $f_p + \Delta f$ . Chodzi tu o to, by napięcie uzyskiwane na wyjściu obwodu całkującego było zależne tylko od częstotliwości powtarzania impulsów szpilkowych, a niezależne od ich czasu trwania (czas trwania stały dla całego pasma częstotliwości  $f_p \pm \Delta f$ ). Jest to warunek uzyskania liniowej charakterystyki  $U_{wy} = f/f$ .

Wpływ stałej czasowej obwodu różniczkującego na liniowość tej charakterystyki ilustruje rysunek 4. Nie można otrzymać liniowej charakterystyki detektora dla częstotliwości większych od kilkuset kiloherców ze względu na wpływ pojemności i indukcyjności rozproszonych. W związku z tym konieczne jest stosowanie małej częstotliwości pośredniej (100–200 kHz). W zasadzie możliwe jest wykonanie odbiornika o takiej częstotliwości pośredniej, ale ze względu na to, że stacje radiofonii FM pracują na częstotliwościach rzędu kilkudziesięciu

MHz, odbiornik taki byłby wrażliwy na wstrząsy, efekty zbliżenia itp. (nieznaczne zmiany częstotliwości heterodyny zmieniałyby znacznie częstotliwość pośrednią). Przykładem takiego odbiornika może być układ opisany w nrze 8/1960 miesięcznika „Radioamator”. W celu uniknięcia tych wad konieczne jest zastosowanie podwójnej przemiany częstotliwości.



Rys. 4. Charakterystyka  $U_{wy} = f(f)$  aperiodycznego detektora FM

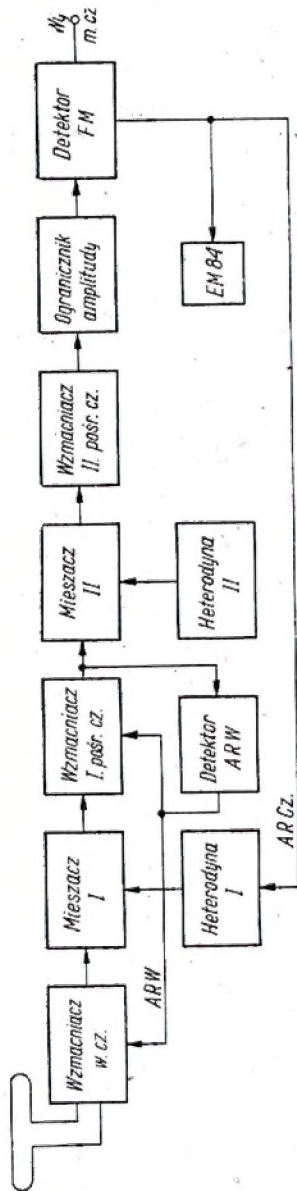


Rys. 2. Schemat ideowy aperiodycznego detektora FM

Na rysunku 5 przedstawiono schemat blokowy odbiornika FM z detektorem aperiodycznym, a na rysunku 6 — jego schemat ideowy.

Przychodzący z anteny sygnał w.cz. wzmacniany jest we wzmacniaczu w.cz. pracującym z lampą L1 (ECC88) w ukła-

dzie kaskodowym. Wzmocniony sygnał w.cz. przechodzi na siatkę lampy mieszacza L2 — ECF82. Na części triodowej tej lampy pracuje pierwsza heterodyna. Otrzymany na wyjściu mieszacza sygnał pośr.cz. zostaje wzmocniony we wzmacniaczu pracującym z lampą L3 (EF85). Następnie sygnał pierwszej pośr.cz. przechodzi na drugi mieszacz pracujący z lampą L4 (ECH81). Sygnał drugiej pośr.cz. jest wzmacniany we wzmacniaczu oporowym (L5 — ECC83).

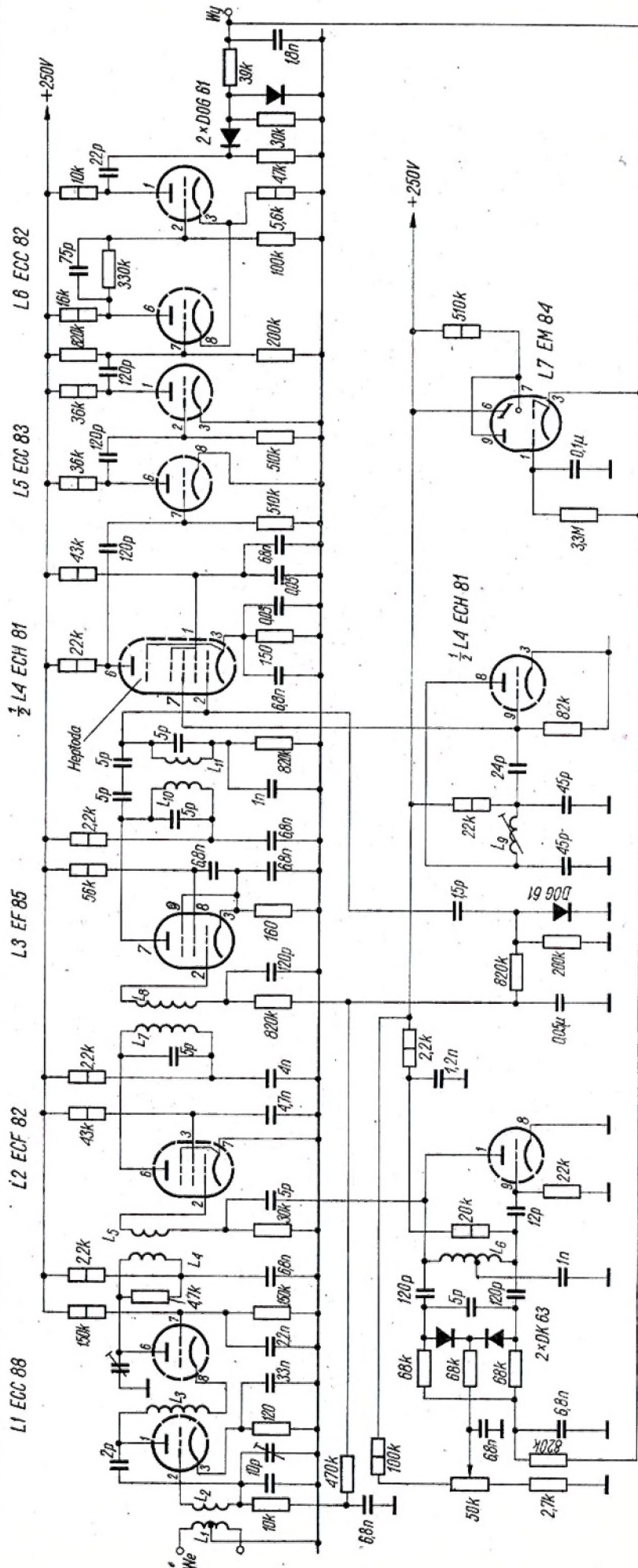


W opisanym odbiorniku jako ogranicznika amplitudy zastosowany został przerzutnik Schmitta, co w większym stopniu niezależnie szerokość impulsów szpilkowych i ich amplitudy od częstotliwości sygnału. Przy opracowaniu układu odbiornika częściowo oparłem się na artykule zamieszczonym w „Radio und Fernsehen“ nr 4/1964.

Częstotliwość pierwszej pośredniej została wybrana o wartości 6,5 MHz. Jako obwody pośr.cz. zostały wykorzystane obwody pośr.cz. fonii od odbiornika „Fa-

Rys. 6. Schemat ideowy odbiornika

Rys. 5. Szczegółowy schemat blokowy odbiornika FM z aperiodycznym detektorem FM



Obciążalność oporników



1a" (TVf-51). Na cewce pierwszego z nich ( $L_1$ ) nawinięta została cewka  $L_4$  (około 20 zwojów). Filtr pasmowy wzmacniacza pośr.cz. składa się z dwóch takich obwodów sprzężonych pojemnościowo. Kondensatory sprzęgające 5 pF znajdują się w kubkach obwodów.

Druga częstotliwość pośrednia ma wartość 150 kHz, co daje pasmo wzmacniacza oporowego od

$$f_d = f_{pII} - \Delta F = 150 - 75 = 75 \text{ kHz}$$

do

$$f_g = f_{pII} + \Delta F = 150 + 75 = 225 \text{ kHz}$$

Należy przy tym wspomnieć, że nie jest konieczna duża liniowość charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza. Heterodyna drugiej przemiany pracuje w układzie Colpitts'a z częścią tródotową lampy ECH81. Rdzeń umieszczony w cewce  $L_9$  pozwala na dostrojenie heterodyny w czasie uruchamiania odbiornika.

Częstotliwość drugiej heterodyny wynosi:

$$f_{hII} = f_{pI} + f_{pII} = 6,5 + 0,15 = 0,65 \text{ MHz}$$

Z wyjścia wzmacniacza pierwszej pośr.cz. pobiera się napięcie do ARW. Detektor ARW pracuje w układzie równoległym z diodą DOG61, opornikiem 200 k $\Omega$  i kondensatorem 1,5 pF. Napięcie automatyki doprowadza się do siatki wzmacniacza w.cz.  $L_1$  i wzmacniacza pośr.cz.  $L_3$ . Pierwsza heterodyna pracuje z tródotową lampą  $L_2$  w układzie Hartley'a. Przesztrajanie heterodyny (strojenie odbiornika) odbywa się przez regulację napięcia polaryzującego diody pojemnościowej włączanej w obwód heterodyny (tzw. strojenie waraktorowe). Jak wiadomo, dioda pojemnościowa jest elementem półprzewodnikowym, w którym wykorzystuje się zależność pojemności warstwy zaporowej  $C_T$  złącza p-n od napięcia polaryzującego.

W przypadku złącz wykonanych metodą stopową:

$$C_T \sim (U_D + U)^{-1/2}$$

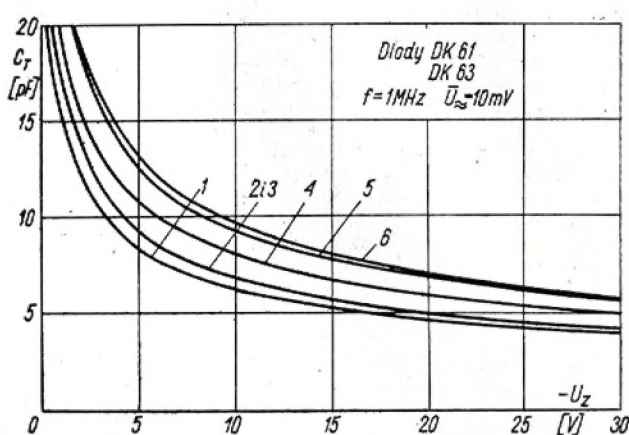
$C_T$  — pojemność warstwy zaporowej złącza p-n,

$U_D$  — napięcie dyfuzji (ok. V dla Ge i 0,7 V dla Si),

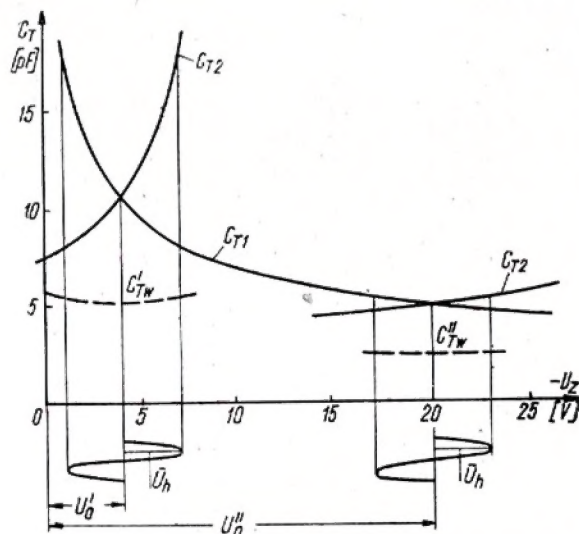
$U$  — napięcie polaryzujące złącza.

W omawianym układzie jako diody pojemnościowe wykorzystane zostały krzemowe diody prostownicze typu DK63 lub DK61. Na rysunku 7 przedstawiono charakterystyki  $C_T = f(U)$  dla kilku diod tego typu. Do przeszerzania obwodu rezonansowego można użyć pojedynczej diody, ale układ taki może prawidłowo pracować tylko przy małych amplitudach napięcia zmiennego na diodzie. W przypadku układu generacyjnego wartość amplitudy może być rzędu kilku woltów. W tych warunkach pojemność diody mogłaby się zmieniać znacznie wraz z zmianą chwilowej wartości napięcia heterodyny (rys. 8). Może to być źródłem dodatkowych zniekształceń — zmiany częstotliwości rezonansowej obwodu heterodyny. Można tego uniknąć przez zmniejszanie amplitudy  $U_h$ , co jest raczej niekorzystne.

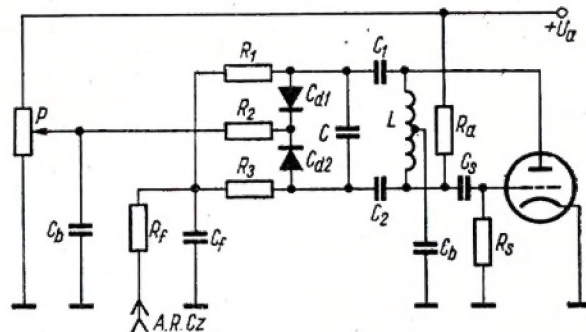
Drugim sposobem jest włączenie diod tak, jak na rysunku 9. Dla prądu zmiennego są one włączone szeregowo — prze-



Rys. 7. Charakterystyki  $C_T = f(U_z)$  diod krzemowych DK61

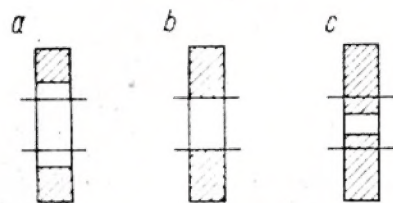


Rys. 8. Efekt wyrównania charakterystyki wypadkowej  $C_{TW} = f(U_z)$  diod strojeniowych w ich szeregowo-przeciwstawnym połączeniu (rys. 9) pokazany dla dwóch punktów



Rys. 9. Schemat ideowy heterodyny ze strojeniem elektrycznym i ARCz

cwistawnie, a dla prądu stałego — równolegle poprzez oporniki  $R_1$  i  $R_3$ . Skuteczność tego sposobu połączenia ilustruje rysunek 8. Charakterystyka wypadkowa  $C_{TW} = f(U)$  wykazuje znacznie mniejszą zależność od napięcia heterodyny. Napięcie polaryzujące diody równe jest sumie napięć  $U_1$  i  $U_R$ . Przez zmianę napięcia  $U_1$  dokonuje się przeszerzania odbiornika. Natomiast  $U_R$  jest składową stałą napięcia pobieranego z wyjścia detektora FM poprzez filtr  $R_1, C_1$  i stanowi napięcie automatyki regulacji częstotliwości — ARCz. Ze względu na to, że do ARCz potrzebne było ujemne napięcie, diody obcinacza  $D_1$  i  $D_2$  są włączone odwrotnie niż na rysunku 2. Napięcie z wyjścia detektora jest doprowadzane również do siatki optycznego wskaźnika dostrojenia  $L_7$ . Zastosowana została lampa typu EM84 z prostokątnym ekranem.



Rys. 10. Optyczny wskaźnik dostrojenia: a —  $f < f_{p2}$ ; b —  $f = f_{p2}$ ; c —  $f > f_{p2}$

Spoczynkowej wartości drugiej częstotliwości pośredniej odpowiada określona wartość napięcia wyjściowego (składowa stała). Tej wartości napięcia odpowiada określone położenie świecących pól na ekranie wskaźnika. Oznaczając to położenie otrzymamy wskaźnik ułatwiający dostrojenie odbiornika na właściwą wartość drugiej częstotliwości pośredniej.

# KRZEMOWE TRANZYSTORY EPIPLANARNE

mgr inż. Jacek Baykowski

Dokończenie z nru 3/1968

## WYTWARZANIE EPIPLANARNYCH TRANZYSTORÓW KRZEMOWYCH

Epiplanarne tranzystory krzemowe wytwarzane są zazwyczaj jako tranzystory typu *n-p-n* metodą dyfuzyjnego wprowadzenia domieszek z wykorzystaniem maskującego działania dwutlenku krzemu. Typ struktury tranzystora (*n-p-n*) wynika z lepszych właściwości częstotliwościowych jakimi odznaczają się krzemowe tranzystory *n-p-n* w porównaniu z tranzystorami krzemowymi typu *p-n-p* oraz z ułatwień technologicznych przy wytwarzaniu krzemowych struktur *n-p-n*.

Materiałem wyjściowym do produkcji tranzystorów epiplanarnych jest monokrystaliczny krzem typu  $n^+$  ( $n^+$  oznacza materiał półprzewodnikowy typu *n* oznaczający się bardzo małą opornością właściwą) o oporności właściwej mniejszej od 0,01  $\Omega\text{cm}$ . Z materiału tego wycina się płytki krzemowe o grubości około 300  $\mu$ , które następnie poddaje się procesowi obróbki mechanicznej (szlifowanie i polerowanie) mającej na celu usunięcie nierówności na powierzchni płytek. Na tak przygotowanych płytkach osadza się następnie wysokooporową (1–5  $\Omega\text{cm}$ ) warstwę epitaksjalną typu *n*, której grubość wynosi kilkanaście mikronów.

Typowa metoda osadzania krzemowych warstw epitaksjalnych polega na redukcji czterochlorku krzemu ( $\text{SiCl}_4$ ). W tym procesie płytki krzemowe podgrzewa się do temperatury 950–1300°C w atmosferze przepływającego wodoru. Równocześnie z wodorem wprowadzany jest  $\text{SiCl}_4$ , który reaguje z wodorem na powierzchni rozgrzanej płytki i ulega tam redukcji ( $\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{wys. temp.}} 4\text{HCl} + \text{Si}$ ). W efekcie tak

przebiegającej reakcji na powierzchni płytki wydziela się krzem. Narastająca krzemowa warstwa epitaksjalna ma strukturę krystaliczną identyczną ze strukturą krystaliczną materiału podłoża. Pożądaną wartość oporności właściwej warstwy epitaksjalnej uzyskuje się drogą dodatkowego wprowadzenia domieszek (np.  $\text{PCl}_3$ ).

Po osadzeniu warstw epitaksjalnych płytki krzemowe poddaje się procesowi utleniania, którego zadaniem jest wytworzenie na powierzchni płytek cienkiej warstwy dwutlenku krzemu. Utlenianie przeprowadza się w wysokiej temperaturze (900–1300°C) w atmosferze zawierającej tlen lub parę wodną. Grubość tworzącej się powłoki cienkowej jest uzależniona od temperatury procesu utleniania, czasu jego trwania oraz rodzaju stosowanej atmosfery. Parametry te ustala się w ten sposób, aby grubość powstającej warstwy dwutlenku krzemu był wystarczająca do zamaskowania dyfuzji domieszek.

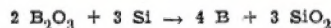
Następnym z kolei zabiegiem technologicznym jest wytrawianie w dwutlenku krzemu otworów posiadających kształt i powierzchnię złącza kolektor-baza przyszłego tranzystora.

Na rysunku 10 przedstawiono położenie pól na ekranie wskaźnika przy zbyt małej *a*, właściwej *b* i przy zbyt dużej częstotliwości pośredniej *c*.

W odbiorniku zastosowano wzmacniacz w.cz. w układzie kaskodowym oraz mieszacz z heterodyną pracujący z wykorzystaniem oddzielnej połówki lampy. Wymaga to zastosowania o jedną lampę więcej niż w typowym odbiorniku FM, ale mieszacz samodrągający używany w głowicy UKF tych odbiorników nie wydawał mi się odpowiednim układem do odbiornika o wysokiej wierności odtwarzania.

W tym celu utlenioną płytkę krzemową pokrywa się odporną na działanie kwasów emulsją fotoczułą i emulsję tę naświetla się promieniami ultrafioletowymi przez maskę posiadającą na swej powierzchni pewną ilość nieprzezroczystych obszarów. Nienaświetlone obszary emulsji, leżące pod nieprzezroczystymi obszarami maski, zostają usunięte w procesie wywoływania emulsji w odpowiednim wywoływaczu. Naświetlona emulsja ulega polimeryzacji, w wyniku czego jest odporna na działanie wywoływacza. Po utrwaleniu emulsji płytki zanurza się w mieszance trawiącej dwutlenek krzemu. W obszarach pozbawionych emulsji następuje wytrawianie  $\text{SiO}_2$ . Przedstawiona metoda wytrawiania otworów nosi nazwę obróbki fotolitograficznej.

Przez wytrawione w dwutlenku krzemu otwory wprowadza się do krzemu metodą dyfuzyjną domieszkę akceptorową, którą jest bor użyty w postaci trójtlenku boru ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ). W procesie tym powstaje obszar bazy tranzystora. Dyfuzję boru przeprowadza się zazwyczaj w piecach dyfuzyjnych dwustrefowych, w atmosferze obojętnego gazu nośnego (np. azotu). Temperatura w miejscu, w którym umieszczone są płytki krzemowe, jest rzędu 1050–1200°C, natomiast temperatura domieszki ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) wynosi około 900°C. Pary trójtlenku boru przenoszone przez gaz nośny osadzają się na powierzchni krzemu, gdzie zachodzi reakcja chemiczna:



W wyniku tej reakcji wydziela się czysty bor, który może dyfundować w głąb płytki krzemowej. W zależności od temperatury krzemu, jak i od czasu trwania procesu, następuje płytsze bądź głębsze wnikanie boru w krzem, a tym samym uzyskuje się mniejszą bądź większą głębokość tworzącego się złącza kolektor-baza. Dla tranzystorów wielkiej częstotliwości warunki procesu dyfuzji boru dobiera się w ten sposób, aby głębokość złącza kolektor-baza nie przekroczyła 2  $\mu$ .

Po dyfuzji boru następuje ponowne utlenianie krzemu. W wytrawionych do dyfuzji boru otworach narasta cienka warstwa dwutlenku krzemu. W warstwie tej metodą fotolitograficzną są wytrawiane otwory o powierzchni odpowiadającej powierzchni emitera.

Obszar emitera powstaje w procesie dyfuzyjnego wprowadzania domieszki donorowej, którą stanowi fosfor. (Źródłem fosforu jest zazwyczaj pięciotlenek fosforu  $\text{P}_2\text{O}_5$ ). Dyfuzję fosforu przeprowadza się w dyfuzyjnych piecach dwustrefowych. Gazem nośnym jest azot. Płytki krzemowe umieszcza się w odpowiednio wysokiej temperaturze (1000–1200°C), natomiast źródło domieszki ma temperaturę dużo niższą (np. około 250°C). Przy zetknięciu  $\text{P}_2\text{O}_5$  z powierzchnią krzemu następuje rozkład pięciotlenku fosforu, a powstający fosfor dyfunduje w głąb krzemu. Czas dyfuzji oraz temperatura krzemu określają głębokość wnikania fosforu. Parametry te ustala się tak, aby szerokość obszaru bazy tranzystora, będąca różnicą między położeniem złącza kolektor-baza a położeniem złącza emiter-baza, była rzędu 1  $\mu$ .

Po procesie dyfuzji fosforu przeprowadza się jeszcze raz utlenianie krzemu, a następnie metodą fotolitograficzną wytrawia się w  $\text{SiO}_2$  otwory kontaktowe do obszarów emitera i bazy. Z kolei przeprowadza się proces próżniowego naparowania aluminiowych kontaktów emitera i bazy oraz proces metalizacji dolnej powierzchni płytki krzemowej. Następnie płytkę krzemową dzieli się na poszczególne struktury tranzystorowe, które przylutowuje się do metalicznych podstawek.

Końcowe procesy montażowe polegają na termokompresyjnym wykonaniu połączeń cienkim drutem złotym ( $\varnothing 25 \mu$ ) metalicznych kontaktów emitera i bazy z wyprowadzeniami

Parametry elektryczne krzemowych tranzystorów epiplanarnych typu n-p-n

Oznaczenie	Kraj firma	$U_{CBO}$ (V)	$U_{CEO}$ (V)	$U_{EBO}$ (V)	$I_{Cmax}$ (mA)	$P_C$ (mW)	$I_{CBO}$ (nA)	$f_T$ (MHz)	$h_{FE}$	$C_{wy}$ (pF)	$U_{CE(nas)}$ (V)	$F$ (dB)	Zastosowanie
2N2369	USA ITT	40	15	4,5	100	360	400 przy $U_{CB} = 20$ V	650 przy $U_{CB} = 10$ V $I_C = 10$ mA $U_{CE} = 1$ V	40-120 przy $I_C = 10$ mA $U_{CE} = 1$ V	2,5 przy $U_{CB} = 5$ V	0,2 przy $I_C = 10$ mA $I_B = 1$ mA	-	Impulsowe układy szybko przełączające
2N2219	USA ITT	60	30	5	800	800	10 przy $U_{CB} = 50$ V	250 przy $I_C = 20$ mA $U_{CE} = 20$ V	75 przy $I_C = 10$ mA $U_{CE} = 10$ V	8 przy $U_{CB} = 10$ V	0,4 przy $I_C = 150$ mA $I_B = 15$ mA	-	Impulsowe silnopiętrowe układy przełączające
2N4033	USA Fairchild	80	80	5	1000	800	50 przy $U_{CB} = 60$ V	200 przy $I_C = 50$ mA $U_{CE} = 10$ V	150 przy $I_C = 0,1$ mA $U_{CE} = 5$ V	15 przy $U_{CB} = 10$ V	0,25 przy $I_C = 500$ mA $I_B = 50$ mA	-	Wysokonapięciowe wzmacniacze końcowe i sterujące
2N3920	USA Fairchild	120	60	6	10 000	15000	-	100 przy $I_C = 500$ mA $U_{CE} = 5$ V	210 przy $I_C = 2$ A $U_{CE} = 2$ V	35 przy $U_{CB} = 10$ V	0,6 przy $I_C = 10$ A $I_B = 1$ A	-	Wzmacniacze mocy. Impulsowe układy silnopiętrowe
2SC717	Japonia Hitachi	30	-	2	50	200	500 przy $U_{CB} = 10$ V	1100	20 przy $I_E = 1$ mA $U_{CE} = 6$ V	2	-	-	Wzmacniacze, mieszacze i generatory b.w. cz.
2SC535	Japonia Hitachi	30	-	4	20	100	500 przy $U_{CB} = 10$ V	700	35-200 przy $I_E = 1$ mA $U_{CE} = 6$ V	1,2	-	5,5	Wzmacniacze, mieszacze, generatory w radiodbiornikach FM
MT1050	USA Fairchild	30	15	4	250	300	500 przy $U_{CB} = 10$ V	1300	40 przy $I_C = 10$ mA $U_{CE} = 5$ V	4 przy $U_{CB} = 10$ V	0,2 przy $I_C = 250$ mA $I_B = 25$ mA	-	Generatory mikrofalowe na częstotliwości rzędu 2 GHz
D26G-1	USA General Electric	30	15	3	-	90	-	600 $I_C = 4$ mA $U_{CE} = 10$ V	20 $I_C = 3$ mA $U_{CE} = 1$ V	1,7 $U_{CB} = 10$ V	0,4 $I_C = 10$ mA $I_B = 1$ mA	6	Tranzystor miniaturowy. Układy małej mocy w. cz.
BC107A	USA ITT	45	45	5	100	300	0,2 przy $U_{CB} = 45$ V	300 $I_C = 10$ mA $U_{CE} = 5$ V	90 $U_{CE} = 10$ V $I_C = 0,01$ mA	-	0,2 $I_C = 100$ mA $I_B = 5$ mA	2	Wzmacniacze wejściowe w. cz. o niskim poziomie szumów
2N3964	W. Brytania STC Semiconductors	45	45	-	200	360	10 przy $U_{CB} = 10$ V	50	250 $U_{CE} = 5$ V $I_C = 1$ mA	-	-	2	Wzmacniacze o niskim poziomie szumów
BFY14	NRF Siemens	100	80	5	250	2600	4 przy $U_{CB} = 20$ V	180	20-300 $U_{CE} = 10$ V $I_{CE} = 100$ mA	-	-	-	Wzmacniacze szerokopasmowe

### WYKAZ OZNACZEN

$U_{CE0}$	—maksymalne dopuszczalne napięcie między kolektorem a bazą przy $I_E = 0$
$U_{CE0}$	—maksymalne dopuszczalne napięcie między emiterem a kolektorem przy $I_B = 0$
$U_{EE0}$	—maksymalne dopuszczalne napięcie między emiterem a bazą przy $I_C = 0$
$I_{Cmax}$	—maksymalny dopuszczalny prąd kolektora
$P_C$	—moc admysyjna tranzystora
$I_{CE0}$	—prąd zerowy złącza kolektor-baza przy rozwartym obwodzie emitera
$h_{21E}$	—współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora w układzie OE
$f_T$	—częstotliwość graniczna, dla której moduł zwarcioowego współczynnika wzmocnienia prądowego w układzie OE wynosi 1
$C_{wy}$	—pojemność wyjściowa
$U_{CE(nac)}$	—napięcie nasycenia
$F$	—współczynnik szumów
$I_C$	—prąd kolektora
$I_E$	—prąd emitera
$I_B$	—prąd bazy
$U_{CB}$	—napięcie między kolektorem a bazą
$U_{CE}$	—napięcie między kolektorem a emiterem

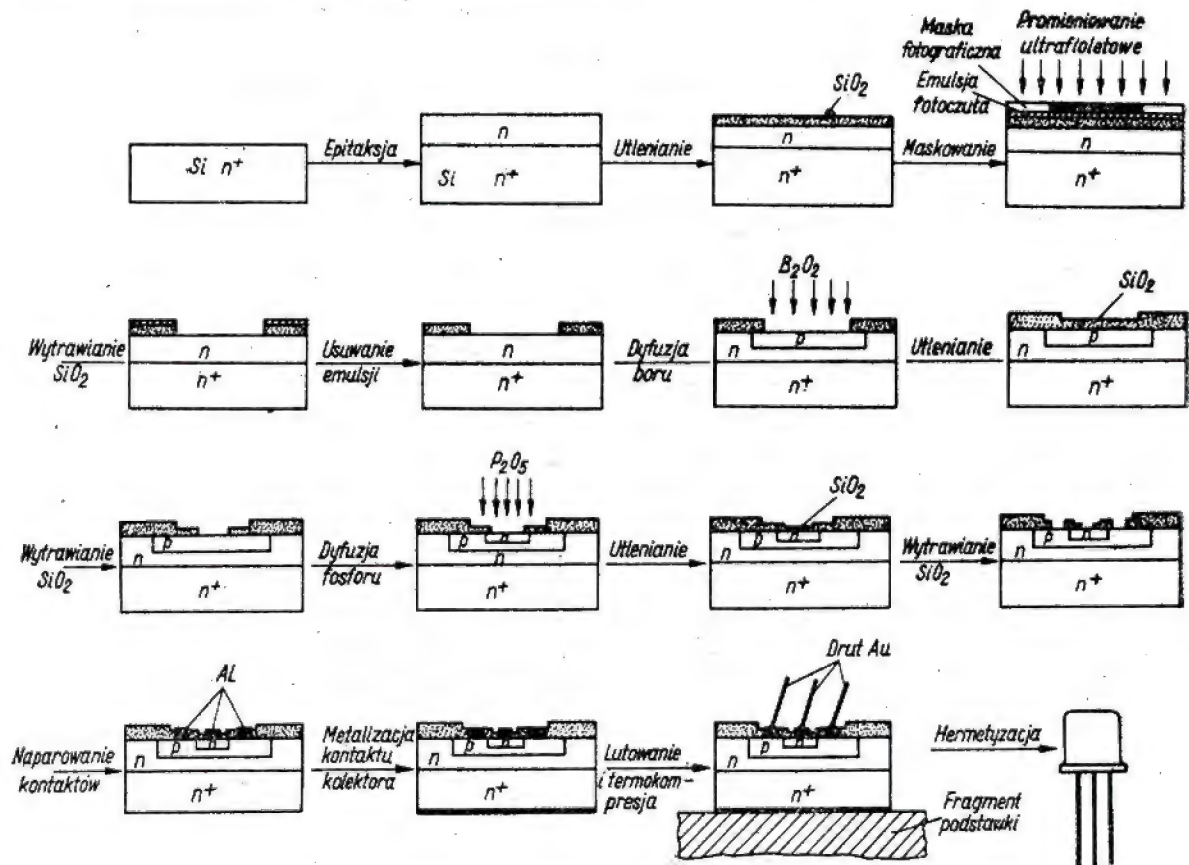
Zestaw parametrów elektrycznych oraz możliwości zastosowania niektórych produkowanych na świecie tranzystorów epiplanarnych ujęto w tabeli.

Dobre właściwości częstotliwościowe i impulsowe przyczyniają się do wykorzystywania tranzystorów epiplanarnych w impulsowych układach szybko przełączających oraz w generatorach i wzmacniaczach wielkiej i bardzo wielkiej częstotliwości.

Duże napięcia przebicia oraz znaczna dla niektórych typów tranzystorów moc admysyjna umożliwiają stosowanie tranzystorów epiplanarnych w układach wysokonapięciowych oraz w układach dużej mocy.

Bez przesady więc można stwierdzić, że krzemowe tranzystory epiplanarne mogą być wykorzystywane we wszystkich konwencjonalnych układach elektronicznych, w których można stosować tranzystory.

Tranzystory epiplanarne ze względu na swoją konstrukcję oraz dużą stabilność parametrów znajdują również zastosowanie w mikroelektrycznych układach hybrydowych. Warto też jeszcze dodać, że tranzystory wchodzące w skład monolitycznych obwodów scalonych posiadają również konstrukcję planarną oraz, że metoda wytwarzania obwodów scalonych oparta jest w głównej mierze na technologii epi-taksjalno-planarnej.



Rys. 6. Schemat technologiczny tranzystora epiplanarnego

podstawki oraz na hermetycznym zamknięciu tranzystorów w metalicznych osłonkach.

Schemat technologiczny tranzystora epiplanarnego jest przedstawiony na rys. 6. Uwidoczniło na nim kolejne fazy tworzenia się jednej struktury tranzystorowej. Należy oczywiście pamiętać, że na jednej płytce krzemowej o średnicy kilkunastu milimetrów powstaje kilkaset tranzystorów.

### PRZEGLĄD PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH I ZASTOSOWANIE KRZEMOWYCH TRANZYSTORÓW EPIPLANARNYCH

Jak już wspomniano na wstępie, tranzystory epiplanarne znajdują obecnie szerokie zastosowanie w sprzęcie elektronicznym profesjonalnego i powszechnego przeznaczenia.

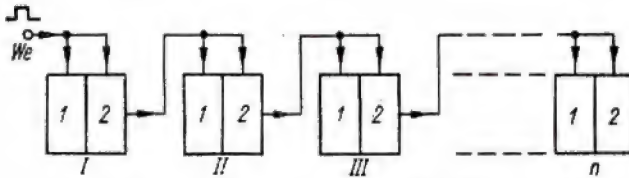
### LITERATURA:

1. E. Koenjian — Mikroelektronika, podstawy teorii, projektowania i produkcji. WNT 1967.
2. Wybrane zagadnienia konstrukcji i technologii przyrządów półprzewodnikowych. PWN 1965.
3. Switching transistor handbook. MOTOROLA 1963.
4. J. Haenichen — Diffused transistors. Electronics World Volume 78, No. 1/1967.
5. H. S. Blanks — A comparative glossary of semiconductor devices Proceedings I, R. E. E. Australia, March 1967.
6. B. Dietrich, M. Lehman — Silizium Epitaxie-Planar Transistoren Technologie und Eigenschaften INTERMETALL 1963.

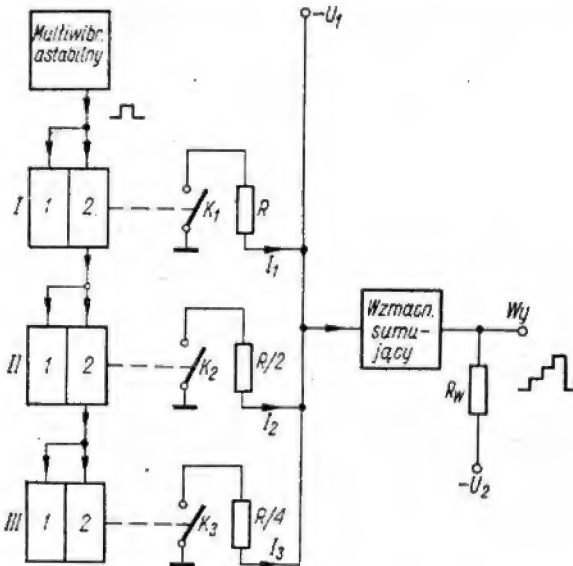
## charakterystyk statycznych tranzystorów

Dokończenie z nru 3/1968

Do wytwarzania przebiegów schodkowych doskonale nadają się układy przełączające. Zależnie od liczby zastosowanych przerzutników ( $n$ ) przy szeregowym połączeniu ich ze sobą można uzyskać  $N = 2^n$  stanów równowagi.



Rys. 7. Schemat blokowy układu dwójkowego



Nr kolejny impulsu wejściowego	Impuls wejściowy	Przerzutnik I		Przerzutnik II		Przerzutnik III	
		1	2	1	2	1	2
0		-	+	0	-	+	0
1	dodatni	+	-	Z	-	+	0
2	-"	-	+	0	+	-	0
3	-"	+	-	Z	+	-	0
4	-"	-	+	0	-	+	Z
5	-"	+	-	Z	-	+	Z
6	-"	-	+	0	+	-	Z
7	-"	+	-	Z	+	-	Z
8	-"	-	+	0	-	+	0

Legenda: - zatkany } tranzystor  
 + przewodzi }  
 Z - zwarty }  
 0 - rozwarły }  
 - - - - - } wyłącznik

Rys. 8. Schemat blokowy generatora przebiegów schodkowych w układzie dwójkowym oraz zestawienie stanów tranzystorów i wyłączników

Na rysunku 7 przedstawiono schemat blokowy szeregowego połączenia przerzutników w układ licznika dwójkowego (binarnego). Przejście z jednego stanu do następnego odbywa się pod wpływem impulsu zewnętrznego zwanego startowym lub wyzwalającym. Oznaczenia I, II, III itd. na rysunku 7 przedstawiają poszczególne przerzutniki, natomiast 1 i 2 — tranzystory tych przerzutników.

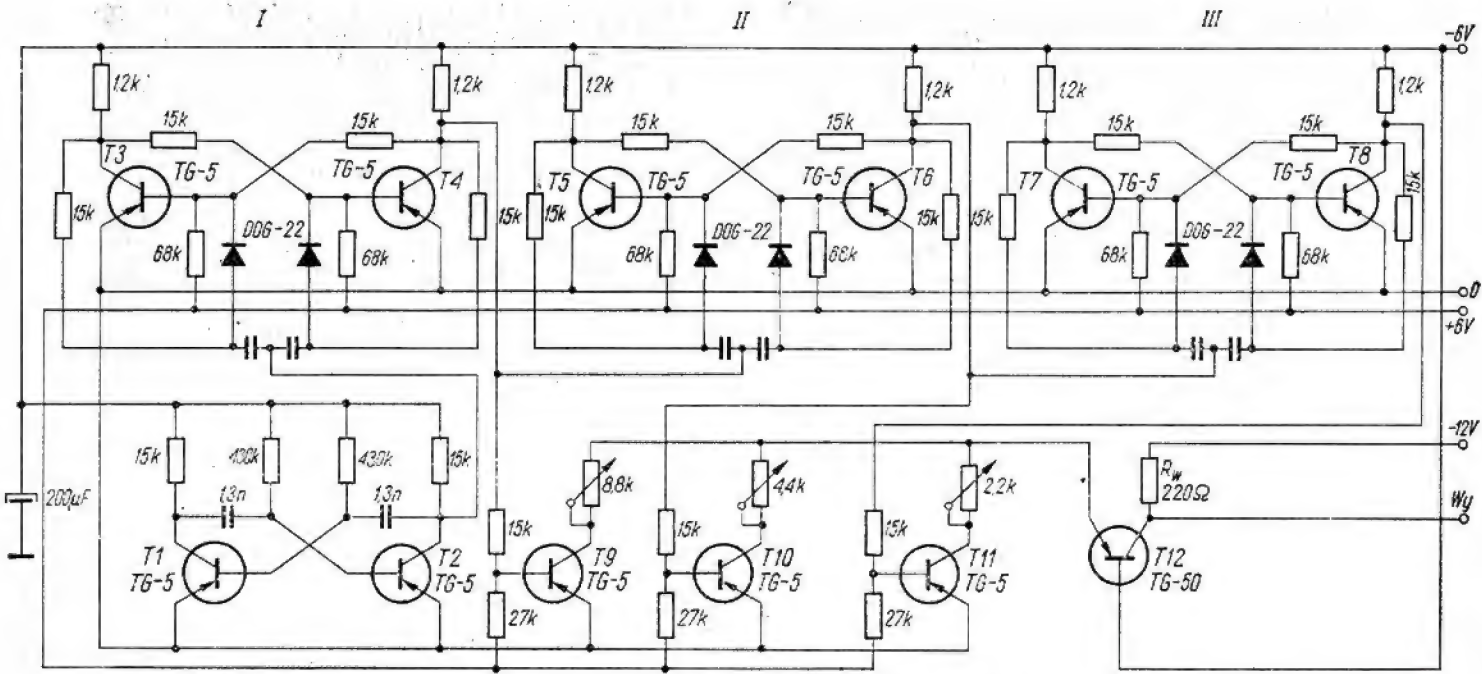
Każdy kolejny impuls wejściowy powoduje zmianę stanu równowagi przerzutnika I. W wyniku tego na wyjściu przerzutnika I występują impulsy o określonej polaryzacji (dodatniej lub ujemnej). Przerzutnik II zmienia swój stan równowagi raz na każde dwa impulsy wejściowe. Przerzutnik III przechodzi z jednego stanu równowagi w drugi co cztery impulsy wejściowe itd. W wyniku odpowiednio dobranych oporów, po zsumowaniu kolejnych przebiegów, otrzymamy na wyjściu układu przebieg o kształcie schodkowym. Ilustruje to schemat blokowy generatora przebiegów schodkowych w układzie dwójkowym wraz z zestawieniem stanów tranzystorów i wyłączników (rys. 8).

W układzie praktycznym wyłączniki  $K_1, K_2, K_3$  można zastąpić tranzystorami pracującymi jako elementy przełączające. Schemat ideowy zbudowanego przez mnie generatora przebiegów schodkowych przedstawia rysunek 9, a występujące w nim przebiegi czasowe — rysunek 10.

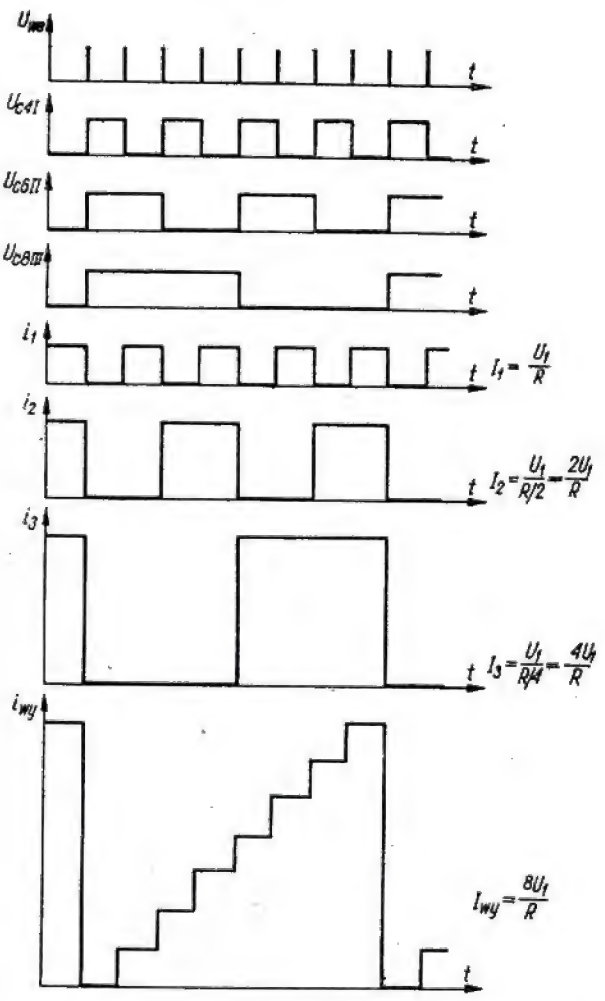
Multiwibrator astabilny na tranzystorach T1 i T2 wywarza impulsy prostokątne (rys. 11a), które sterują pierwszym przerzutnikiem I na tranzystorach T3 i T4. Pozostałe przerzutniki II oraz III są zbudowane przy zastosowaniu tranzystorów T5, T6 oraz T7, T8. Funkcję elementów przełączających (wyłączników) spełniają tranzystory T9, T10 i T11, których stan kontrolowany jest z kolektorów odpowiednich tranzystorów T4, T6 i T8. Ponieważ elementy przełączające charakteryzują się małą opornością wyjściową ze względu na występujący stan nasycenia, zastosowano wzmacniacz sumujący w układzie OB. Dostatecznie mała oporność obciążenia wzmacniacza sumującego zapewnia pracę w obszarze aktywnym. Wówczas napięcie wyjściowe na oporności obciążenia wzmacniacza  $R_w$  jest liniowo zależne od wartości prądu sterującego wzmacniacz.

Oscylogram uzyskanego przebiegu schodkowego widoczny jest na rysunku 11e. Opracowane obwody drukowane dla generatora przedstawiono na rysunku 12 i na ich podstawie można wykonać w warunkach radioamatorskich zupełnie dobrą „imitację” obwodów drukowanych (rys. 13).

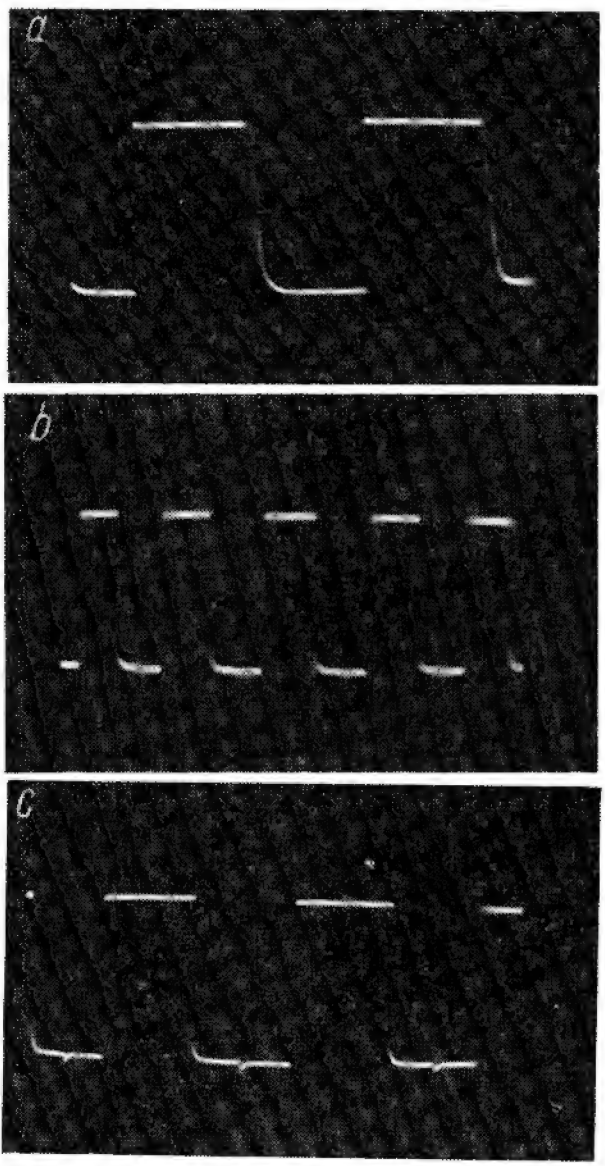
Omówiony generator przebiegów schodkowych zbudowałem dla napięć zasilających  $U_1 = \pm 6$  V;  $U_2 = \pm 12$  V, jednak układ pracuje poprawnie w zakresie napięć zasilających  $U_1 = 3 \div 12$  V oraz  $U_2 = 16 \div 24$  V ( $U_{CEmax} = 30$  V). Tranzystory do przerzutników należy dobrać o możliwie zbliżonych  $\beta$  jednak zaleca się stosowanie tranzystorów o  $\beta \approx 30$ .

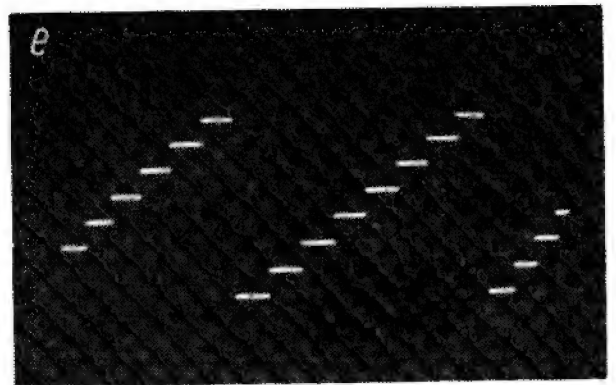
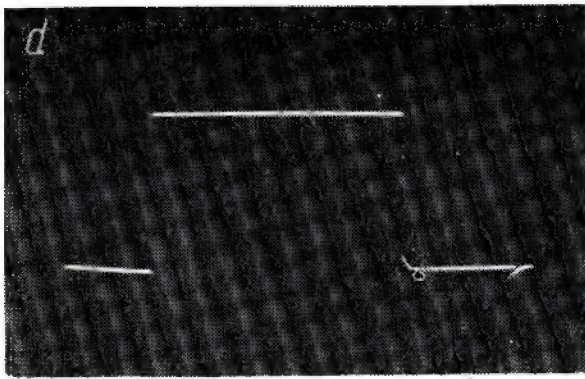


Rys. 9. Schemat ideowy generatora przebiegów schodkowych w układzie dwójkowym

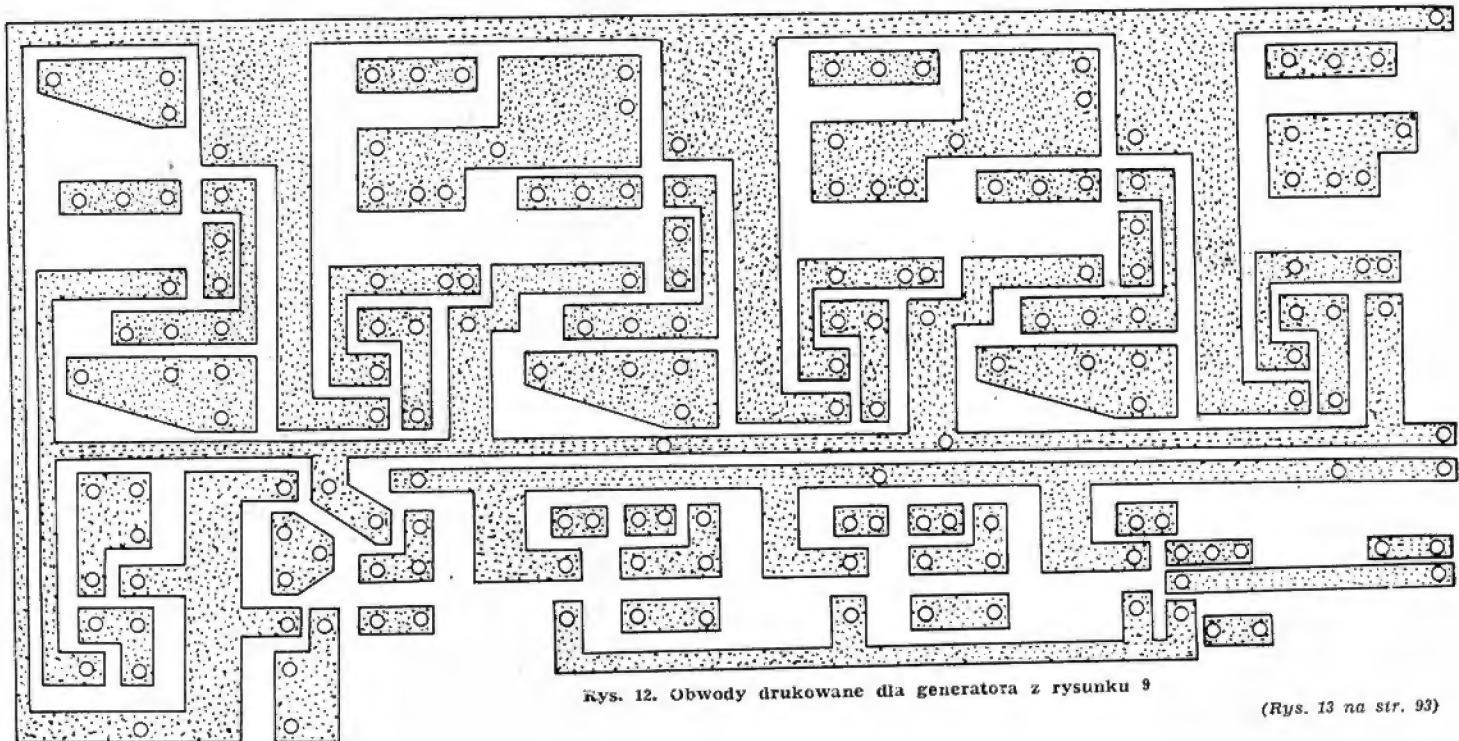
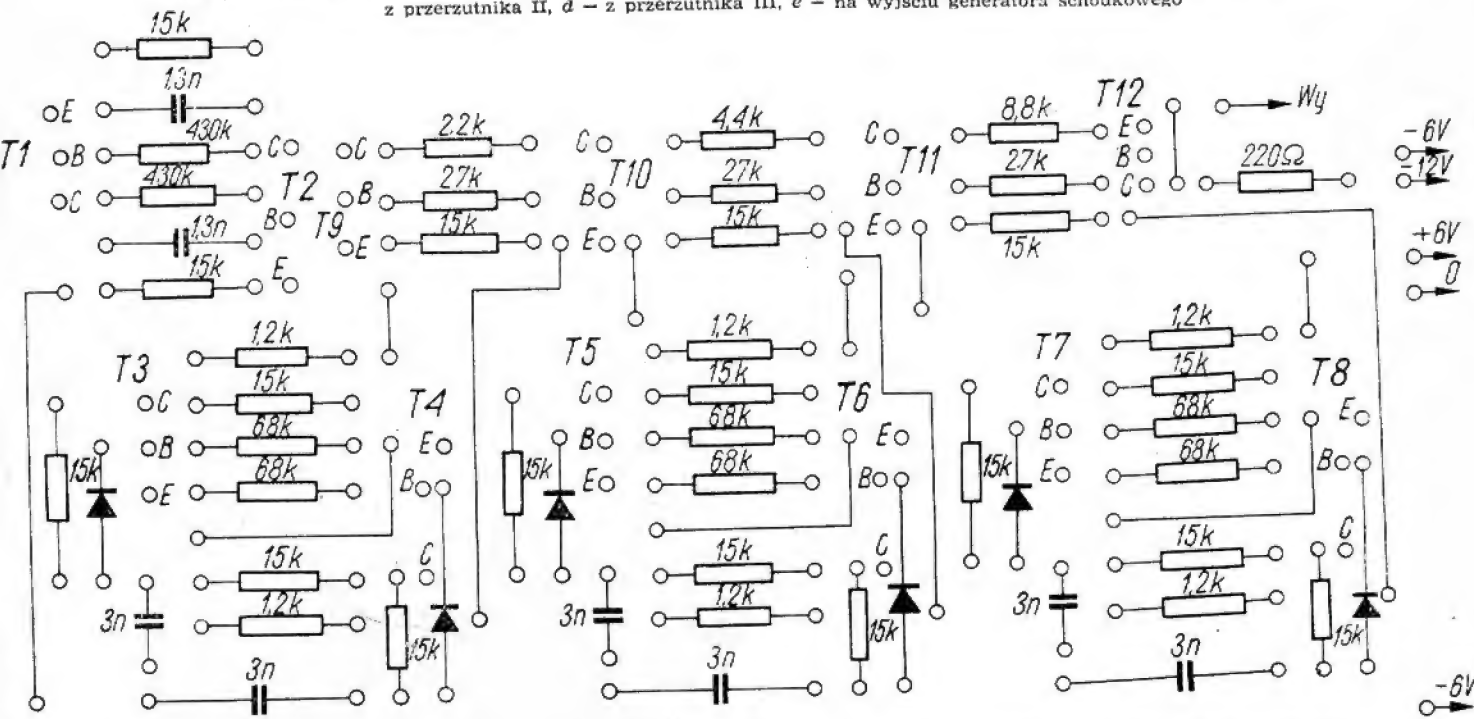


Rys. 10. Przebiegi czasowe pracy układu z rysunku 9





Rys. 11. Przebiegi uzyskane za pomocą układu z rysunku 9: a - z multiwibratora astabilnego, b - z przerzutnika I, c - z przerzutnika II, d - z przerzutnika III, e - na wyjściu generatora schodkowego



Rys. 12. Obwody drukowane dla generatora z rysunku 9

(Rys. 13 na str. 93)

**przeгляд  
schematów**

**ODBIORNIK  
TELEWIZYJNY  
ATOL 19**

**UKŁAD ELEKTRYCZNY**

**A**TOL jest to nowoczesny, zunifikowany oraz dobrej jakości odbiornik telewizyjny, produkowany seryjnie przez Gdańskie Zakłady Radiowe. Wyposażony jest w 12 kanałów, umożliwiające odbiór programu TV w pasmach I, II i III wg standardu OIRT, ewentualnie CCIR.

Zastosowano w nim kineskop o przekątnej 19 cali, prostokątnym kształcie ekranu i kącie odchylenia  $110^\circ$  oraz pionowe chassis. Klawiszowy przełącznik umożliwia zmianę szerokości przenoszonego pasma dla odbioru mowy, muzyki i filmu. Ulepszone rozwiązanie układu elektrycznego umożliwia odbiór nawet słabych sygnałów. Układy stabilizujące zapewniają odbiór programu bez zniekształceń przy napięciu zasilającym sieci wahającym się w granicach  $198 \pm 231$  V.

Specjalne zalety tego odbiornika stanowią:

- możliwość podłączenia dwóch miniaturowych słuchawek z jednoczesnym wyłączeniem głośników,
- wyposażenie w gniazdo do nagrań magnetofonowych,
- możliwość podłączenia zdalnej regulacji (siła głosu, jasność oraz wyłącznik).

**DANE TECHNICZNE**

Wejście antenowe: symetryczne o impedancji  $300 \Omega$   
 Odbiór telewizyjny: w pasmie I, II i III OIRT, ew. CCIR  
 Prąd żarzenia lamp:  $0,3$  A  
 Kineskop: bezimplozyjny typu AW47-91B (19 cali)  
 Kąt odchylenia:  $110^\circ$   
 Ogniskowanie: elektrostatyczne  
 Częstotliwość pośrednia wizji: 38 MHz  
 Częstotliwość pośrednia fonii: 31,5 MHz  
 Częstotliwość różnicowa: 6,5 MHz  
 Czulość użytkowa:  $210 \mu\text{V}$   
 Moc wyjściowa fonii: 1,5 W  
 Lampy elektronowe i półprzewodniki oraz ich przeznaczenie:

- L1 — PCC88 — wzmacniacz w. cz.
- L2 — PCF82 — mieszacz i oscylator
- L3, L4 — EF183 — wzmacniacz pośr. cz.
- L5 — EF184 — wzmacniacz pośr. cz.
- L8 — PCL84 — wzmacniacz wizji i automatyka kluczowana
- L7 — PCL86 — wzmacniacz napięciowy i mocy m. cz.
- L8 — ECH84 — I i II selektor amplitud
- L9 — PCL85 — multiwibrator astabilny i wzmacniacz odchylenia pionowego
- L10 — EAA91 — układ porównywania faz
- L11 — PCF82 — lampa reaktancyjna i generator drgań sinusoidalnych
- L12 — PL500 — wzmacniacz odchylenia poziomego
- L13 — PY88 — dioda usprawniająca
- L14 — EY86 — prostownik wysokiego napięcia
- L15 — (kineskop) — AW47-91 lub AW 47-91B
- T1, T2 — TG37 — wzmacniacz częstotliwości różnicowej fonii
- P1 — DK60 — dioda automatyki kluczowanej

DOG61 — detektor wizji  
 2 x DOG62 — dyskryminator fazowy  
 6 diod germanowych oraz 1 blok diod krzemowych

Napięcie odchyłające kineskopu: 16 kV  
 Głośniki: 2 (wysokotonowy i eliptyczny)  
 Zasilanie: z sieci prądu zmiennego  $220 \pm 5\% - 10\%$  V/50 Hz  
 Moc pobierana: 180 VA  
 Rozmiary odbiornika:  $410 \times 526 \times 385$  mm  
 Ciężar: 24 kg

Schemat ideowy odbiornika ATOL 19 przedstawiono na rysunku. Całość układu elektrycznego rozmieszczono na 3 płytkach drukowanych. Poza płytkami pozostał jedynie zasilacz sieciowy, stopień końcowy linii i przełącznik klawiszowy.

**Tor wizji**

Obwód wejściowy odbiornika posiada dwa wejścia (do bliskiego i dalekiego odbioru) dopasowane do kabla symetrycznego i oporności falowej  $280 \Omega$ . Przy silnym sygnale dochodzącym do anteny włącza się tłumik oporowy. Znajdujący się na wejściu odbiornika transformator symetryzujący dopasowuje symetryczną linię do układu niesymetrycznego.

Obwody rezonansowe — równoległy  $L_3C_1$  i szeregowy  $L_6C_2$  tłumią na wejściu częstotliwości 35 MHz (środkowa częstotliwość pośrednia) i 38 MHz (częstotliwość pośrednia wizji).

Wzmacniacz w. cz. w układzie kaskady z zasilaniem szeregowym pracuje z lampą L1 — PCC88. Cewka  $L_7$  o małej indukcyjności decyduje o szerokości pasma przenoszonego przez pierwszą triadę lampy L1.

Stopień przemiany pracuje z lampą L2 — PCF82, przy czym oscylator w układzie Colpitts'a — z jej systemem triodowym, a mieszacz przemiany sumacyjnej — z jej systemem pentodowym. W celu skompensowania spadku napięcia na najwyższych kanałach (co powodowane jest przez szkodliwą indukcyjność do prowadzeń katody) zastosowano cewkę  $L_8$  w obwodzie ekranu systemu pentodowego lampy L2. Wzmacniacz pośr. cz. wizji wykonany jest z trzema lampami (L3, L4 — EF183 i L5 — EF184) oraz z filtrami pasmowymi i pułapkami, przy czym częstotliwość pośrednia wizji wynosi 38 MHz. Na wejściu tego wzmacniacza zastosowano filtr pasmowy pośr. cz. typu M. Filtr ten złożony z  $C_{151}, C_{152}, C_{153}$  i  $L_1, L_2$  i daje krzywą przesłonięcia zbliżoną kształtem do prostokąta oraz możliwość uzyskania dużego tłumienia na niepożądanych częstotliwościach.

Automatyczna regulacja wzmocnienia działa bezpośrednio na pierwszy i drugi stopień wzmacniacza pośr. cz. oraz z opóźnieniem na układ wzmacniacza w. cz.

Detektor wizji z diodą germanową DOG61 sprzężony jest transformatorowo ze wzmacniaczem pośr. cz. wizji. Wzmacniacz wizji pracuje jako wzmacniacz jednostopniowy z pentodą lampy L6 — PCL84. W katodzie pentody L6 znajduje się układ regulacji wyrazistości obrazu „Film”. Drugi system lampy L6 wraz z diodą P1 — DK60 pracuje w układzie automatyki kluczowanej i dostarcza napięcie potrzebnych do ARW stopni wstępnych.

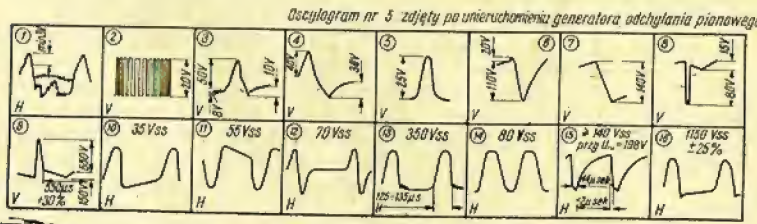
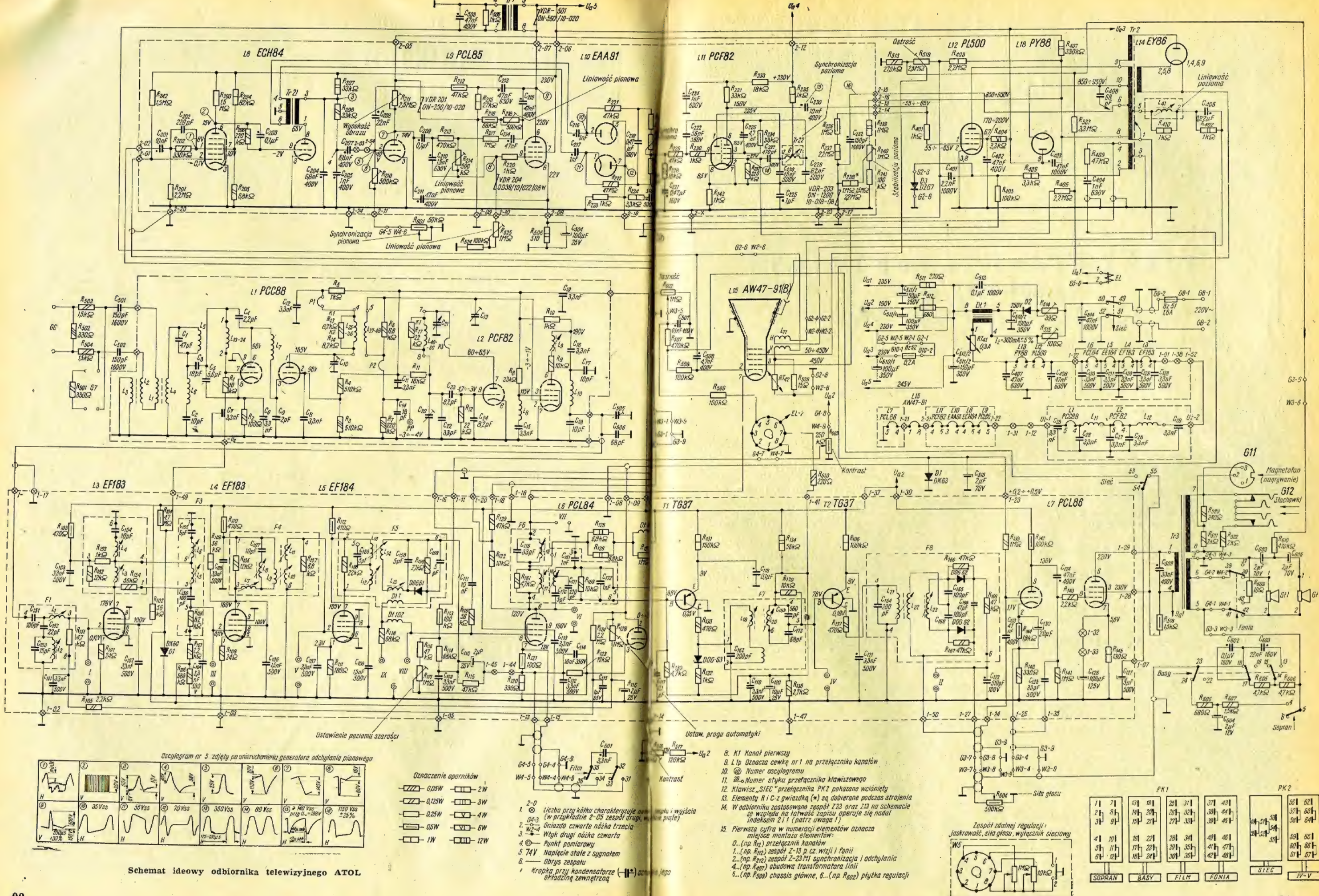
W celu wygaszania plamki na ekranie kineskopu L15 — AW47-91 powstającej po wyłączeniu odbiornika, zastosowano układ sprzężony z wyłącznikiem sieciowym. W chwili wyłączenia odbiornika z sieci następuje połączenie zacisków 53-54, a cylinder Wehnelt'a (siatka sterująca) zostaje połączony poprzez opornik  $R_{508}$  z plusem kondensatora  $C_{197}$  siatki ekranującej pentody lampy L7 — PCL86.

Układ automatycznej regulacji poziomu czerni pracuje w tzw. układzie oszczędnościowym.

**Synchronizacja i odchylenie**

Selektor amplitud pracuje z lampą L8 — ECH84. Synchronizacja pozioma realizowana jest automatycznie za pomocą symetrycznego detektora fazowo-częstotliwościowego z lampą L10 — EAA91. Układ jest sterowany przez wzmacniacz impulsów pracujący z systemem triodowym lampy L3, za pośrednictwem transformatora symetryzującego Tr1. Napięcie regulacyjne otrzymywane z detektora steruje układ reaktancyjny z triadą lampy L11 — PCF82, który przestraja generator drgań sinusoidalnych. Układ stopnia końcowego odchylenia poziomego pracuje w sposób konwencjonalny z lampą L12 — PL500 i L13 — PY88.

Korekcie liniowości rozwiązano za pomocą dotychczas stosowanych metod. Układ korekcyjny z nasyconym ferrytem poprawia liniowość z lewej strony, natomiast kondensator  $C_{413}$  zmniejsza nieliniowość wynikającą z krzywizny ekranu. Układ odchylenia pionowego składa się ze wzmacniacza i układu kształtującego z lampą L9 — PC85. Lampa ta pracuje w układzie multiwibratora astabilnego sprowadzonego do wzmacniacza oporowego z dodatnim sprzężeniem zwrotnym.

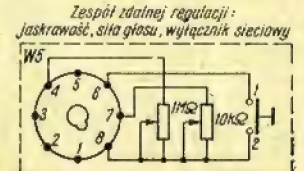


Oznaczenie oporników

□	0,05W	□	2W
□	0,125W	□	3W
□	0,25W	□	4W
□	0,5W	□	6W
□	1W	□	12W

1. Liczba przy kółku charakteryzuje numer kanału i wyjścia (w przykładzie 2-05 zespół drugi, 2-06 pierwszy).
2. G4-3 Gniazdo czwarte nóżka trzecia
3. Wtyk drugi nóżka czwarta
4. Punkt pomiarowy
5. 74V Napięcie stałe z sygnałem
6. Dorys zespołu
7. Kropka przy kondensatorze (—||—) oznacza jego okładzinę zewnętrzną

8. K1 Kanał pierwszy
9. L1p Oznacza cewkę nr 1 na przełączniku kanałów
10. 10. Numer oscylogramu
11. 28. Numer styku przełącznika klawiszowego
12. Klawisz „SIEC” przełącznika PK2 pokazano wciśnięty
13. Elementy R1 C z gwiazdką (\*) są odbierane podczas strojenia
14. W odborniku zastosowano zespół Z23 oraz Z13 na Schemacie ze względu na łatwość naprawy (operuje się nadajnikiem 211 (patrz uwaga 1))
15. Pierwsza cyfra w numeracji elementów oznacza miejsce montażu elementów:
  - 0. (np. R<sub>12</sub>) przełącznik kanałów
  - 1. (np. R<sub>12</sub>) zespół Z-13 p. cz. wtyki i Fonia
  - 2. (np. R<sub>12</sub>) zespół Z-23 M1 synchronizacja i odchylenia
  - 4. (np. R<sub>12</sub>) obudowa transformatora linii
  - 5. (np. R<sub>12</sub>) chassis główne, 6. (np. R<sub>12</sub>) płytka regulacji



1/1	7/1	13/1	19/1	25/1	31/1	37/1	43/1
2/1	8/1	14/1	20/1	26/1	32/1	38/1	44/1
3/1	9/1	15/1	21/1	27/1	33/1	39/1	45/1
4/1	10/1	16/1	22/1	28/1	34/1	40/1	46/1
5/1	11/1	17/1	23/1	29/1	35/1	41/1	47/1
6/1	12/1	18/1	24/1	30/1	36/1	42/1	48/1

SOPRAN BASY FILM FONIA SIEC IV-V

## Tor fonii

Sygnal o częstotliwości różnicowej 6,5 MHz jest podawany do toru fonii z obwodu anodowego wzmacniacza wizji. Dwustopniowy wzmacniacz sygnałów o częstotliwości różnicowej pracuje z tranzystorami TG37. Stopień pierwszy pracuje jako wzmacniacz z neutralizacją, natomiast stopień drugi — jako ogranicznik siatkowy. Przez zastosowanie sprzężenia zwrotnego pomiędzy obwodem bazy ogranicznika i wzmacniacza, zmniejszono głębokość szkodliwych modulacji amplitudy.

Układ dyskryminatora wykonany z dwiema diodami DOG62 sterowany jest napięciami otrzymywanymi z ogranicznika.

Dwustopniowy wzmacniacz pracuje z lampą L7 — PCL86. Zmniejszenie zniekształceń nieliniowych uzyskuje się przez zastosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego z wtórnego uzwojenia transformatora T73, poprzez liczne układy RC

na katodę triody lampy L7. Skokowa regulacja barwy tonu jest włączana za pomocą klawiszy w gałęzi sprzężenia zwrotnego. Kondensator  $C_{309}$  w stopniu wzmacniacza mocy poprawia jego charakterystykę zmniejszając wzmocnienie dla większych częstotliwości.

## Zasilanie

Odbiornik zasilany jest z sieci prądu zmiennego 220 V i częstotliwości 50 Hz, bez transformatora. Filtrację tętnień otrzymuje się w układzie indukcyjno-pojemnościowym z kompensacją składowej 50 Hz. Dzięki temu otrzymuje się zmniejszenie tętnień do poziomu zapewniającego dobry odbiór wówczas, gdy emitowany sygnał telewizyjny nie jest zsynchronizowany z siecią zasilającą odbiornik.

Zabezpieczenie włókien żarzenia lamp w chwili włączenia odbiornika do sieci zapewnia termistor RT<sup>41</sup>.

Adam Sztorc

# WYKAZ SZKÓŁ ZAWODOWYCH NA ROK 1968/1969

## SZKOŁY ZAWODOWE WIECZOROWE

### SZKOŁY ZAWODOWE DLA PRACUJĄCYCH PRZYJMUJĄCE KANDYDATÓW Z UKOŃCZONĄ SZKOŁĄ PODSTAWOWĄ I POWYŻEJ PODSTAWOWEJ

W technikach zawodowych dla pracujących, które przyjmują kandydatów z ukończoną szkołą podstawową, nauka trwa 5 lat. Do klasy I mogą być przyjmowani kandydaci, którzy:

- ukończyli w danym roku kalendarzowym 17 lat życia i są zatrudnieni zgodnie z wybranym kierunkiem szkoły,
- przedstawią świadectwo ukończenia szkoły podstawowej, złożą egzamin wstępny pisemny i ustny z jęz. polskiego i matematyki,
- przedstawią skierowanie zakładu pracy lub odpowiednie zaświadczenie dotyczące charakteru wykonywanej pracy.

Absolwenci mają prawo ubiegać się o przyjęcie na wyższe uczelnie.

W technikach zawodowych, które przyjmują kandydatów z ukończoną Zasadniczą Szkołą Zawodową nauka trwa 3 lata.

Bliższych informacji w sprawach przyjęć udzielają dyrekcje szkół.

### TECHNIKA PRZYJMUJĄCE PO UKOŃCZENIU SZKOŁY PODSTAWOWEJ

#### województwo szczecińskie

Szczecin, ul. Racibora 60/61

TECHNIKUM MECHANICZNE — obróbka skrawaniem, budowa maszyn, chłodnictwo, elektromechanika, radiotechnika i telewizja, elektrotechnika przemysłowa

#### miasto st. Warszawa

Warszawa, ul. M. Kasprzaka 19/21

TECHNIKUM RADIOWE im. M. KASPRZAKA MPC — radiotechnika i telewizja

### TECHNIKA ZAWODOWE PRZYJMUJĄCE PO UKOŃCZENIU ZASADNICZEJ SZKOŁY ZAWODOWEJ

#### województwo krakowskie

Kraków, ul. Łobzowska 22

TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — radiotechnika i telewizja

#### województwo łódzkie

Łódź, ul. Strykowska 12/18

TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI im. J. SZCZEPANIAKA — radiotechnika i telewizja

#### miasto st. Warszawa

Warszawa, ul. M. Kasprzaka 19/21

TECHNIKUM RADIOWE MPC — radiotechnika i telewizja, obróbka skrawaniem

Warszawa, ul. Stanów Zjednoczonych 24

TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — teletechnika łączeniowa, technika teletransmisji, radiotechnika i telewizja

Warszawa, ul. Matuszewska 14

TECHNIKUM MECHANICZNO-ELEKTRYCZNE WARSZAWSKICH ZAKŁADÓW TELEWIZYJNYCH MPC — radiotechnika i telewizja

Warszawa, ul. Modlińska 6

TECHNIKUM MECHANICZNO-ELEKTRYCZNE ZAKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH im. FRANCISZKA ZUBRZYCKIEGO MPC — radiotechnika i telewizja, obróbka skrawaniem

#### województwo warszawskie

Zyrardów, ul. Bohaterów 4

TECHNIKUM ELEKTRYCZNE — elektroenergetyka, radiotechnika i telewizja, obróbka skrawaniem

#### województwo wrocławskie

Czernica k. Wrocławia

TECHNIKUM RADIOTECHNICZNE — radiotechnika i telewizja

Dzierżoniów, pl. B. Bieruta 7

TECHNIKUM RADIOTECHNICZNE — radiotechnika i telewizja, obróbka skrawaniem

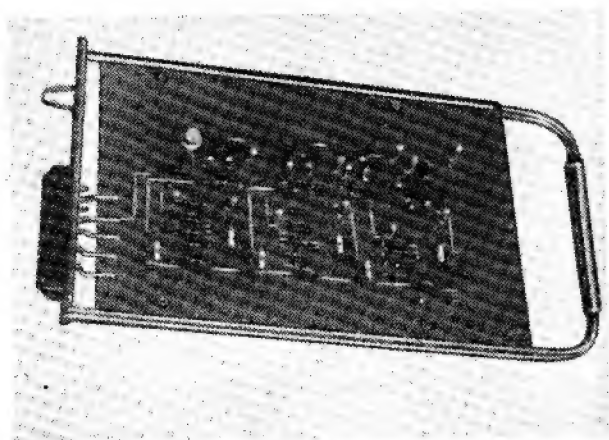
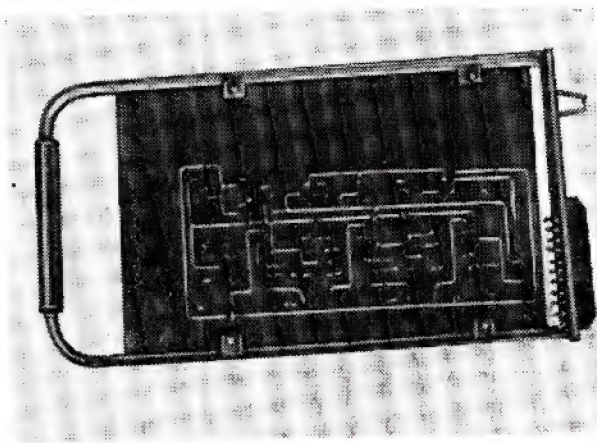
### ZASADNICZE SZKOŁY ZAWODOWE PRZYJMUJĄCE KANDYDATÓW PO UKOŃCZENIU SZKOŁY PODSTAWOWEJ

#### miasto st. Warszawa

Warszawa, ul. Karolkowa 32/44

ZAS. SZKOŁA ZAW. ZAKŁADÓW WYTWÓRCZYCH LAMP ELEKTRYCZNYCH im. R. LUKSEMBURG MPC — monter lamp elektronowych i oświetleniowych, operator urządzeń do produkcji lamp elektronowych i oświetleniowych

Dalszy ciąg na IV okł.



Rys. 13. Wygląd generatora przebiegów schodkowych w układzie dwójkowym

Zbigniew Lachowski – SP5EL

## UNIWERSALNY ODBIORNIK DO „ŁOWÓW NA LISA“ NA PASMA 3,5 i 144 MHz

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

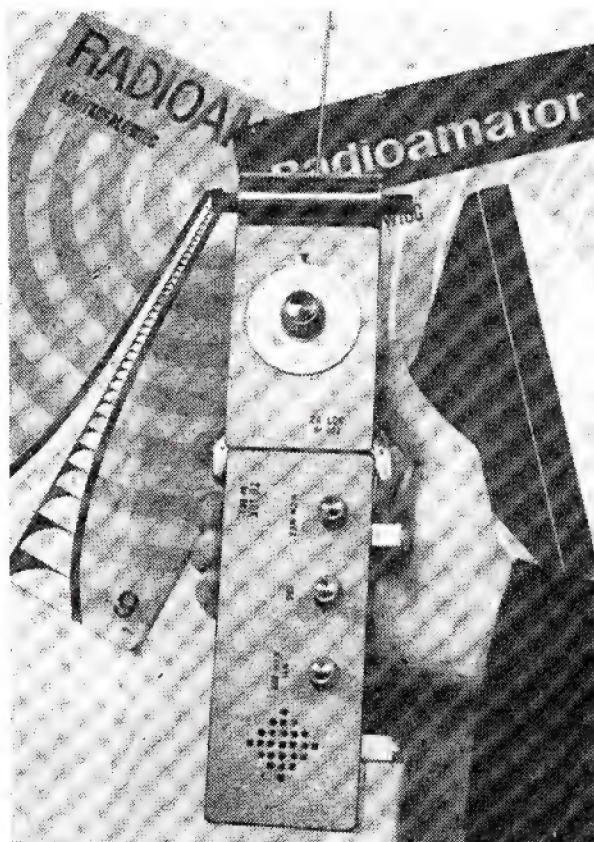
Zawody „Łowy na lisa” są coraz bardziej popularne wśród młodych krótkofalowców. Świadczy o tym liczba zawodników biorących udział w zawodach wojewódzkich, krajowych i międzynarodowych. Raz na dwa lata organizowane są mistrzostwa Europy, a prawie co rok odbywają się zawody międzynarodowe w jednym z krajów demokracji ludowej.

Wraz ze wzrostem zainteresowania obserwuje się wyższy poziom uzyskiwanych wyników, podnosi się też poziom techniczny urządzeń. Odbiorniki są coraz mniejsze, lżejsze i łatwiejsze w obsłudze. Do historii należą odbiorniki superreakcyjne, powoli zanikają odbiorniki lampowe. Szczególną rolę w tej dziedzinie odgrywiają odbiorniki tranzystorowe ze względu na ich niewielkie rozmiary i mały ciężar.

Pod tym kątem został wykonany opisany tu model odbiornika. Jest on przeznaczony w zasadzie dla zaawansowanych zawodników, jednak i początkujący amator może znaleźć w niniejszym opisie niejedną wskazówkę, która umożliwi mu opracowanie nowoczesnego odbiornika.

Odbiornik modelowy jest przystosowany do pracy w dwóch pasmach, w których rozgrywane są zawody „Łowy na lisa”, tj. w pasmie 3,5 i 144 MHz. W obydwu przypadkach odbiornik pracuje na tranzystorach.

Odbiornik składa się z 3 zespołów zawierających:  
— głowicę UKF 144 MHz z trójelementową anteną typu Yagi,  
— głowicę KF 3,5 MHz z anteną ferrytową,  
— kasetę zawierającą tor pośredniej częstotliwości, detektor, BFO i wzmacniacz małej częstotliwości.



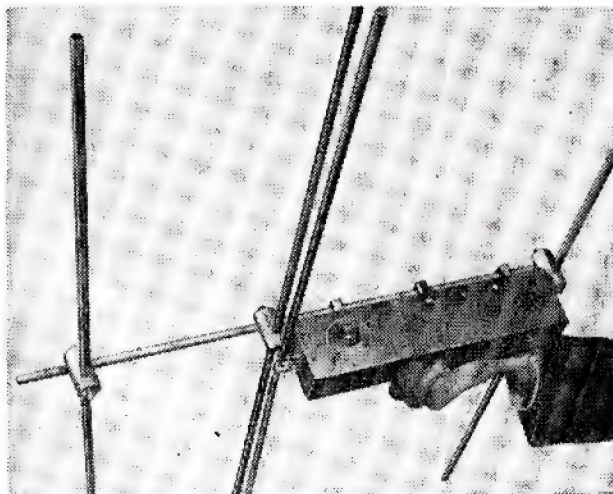
Rys. 1. Zestaw odbiornika przystosowanego do pracy w pasmie 3,5 MHz

Ten ostatni zespół odbiornika w dalszym opisie będę nazywać częścią wspólną, gdyż wybór pasma będzie się odbywać tylko przez zmianę głowic. Takie rozwiązanie zostało podyktowane względami oszczęd-

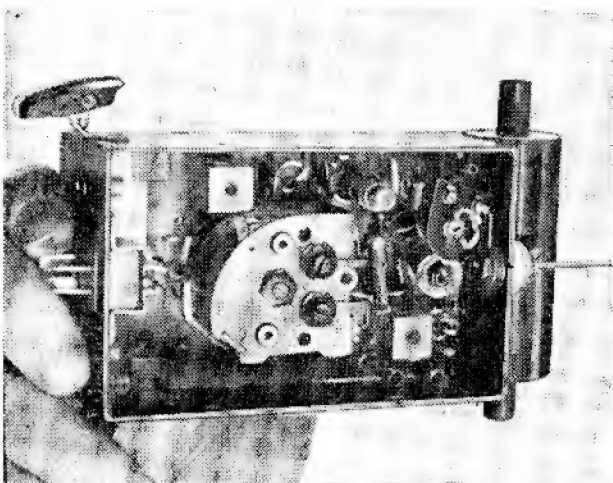
nościowymi, jak również znacznym ułatwieniem eksploatacji.

Montaż wykonano na 3 płytkach drukowanych. Może on być jednak wykonany metodą uproszczoną, np. na płytce izolacyjnej, w którą wbija się mosiężne nity rurkowe i na nich montuje się, podobnie jak na płytce drukowanej, elementy składane układu. Poszczególne płytki zostały umieszczone w 3 obudowach.

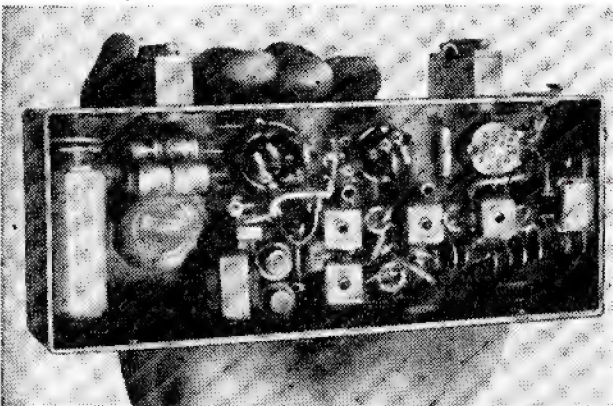
Widok poszczególnych podzespołów przedstawiają rysunki 1÷4.



Rys. 2. Zestaw odbiornika przystosowanego do pracy w pasmie 144 MHz



Rys. 3. Widok wnętrza głowicy 3,5 MHz



Rys. 4. Widok wnętrza części wspólnej odbiornika

Aby odbiornik pracował w obydwu pasmach zadowalająco, należy dobrać odpowiednią częstotliwość pośrednią. Dla pasma 3,5 MHz częstotliwość pośrednia powinna być możliwie mała, natomiast dla pasma 144 MHz — odpowiednio duża ze względu na stabilność heterodyny. Dla uzyskania uniwersalności należy zgodzić się na kompromis. Częstotliwość pośrednią wybrano 8 MHz.

W zestawieniu tak na 3,5 jak i na 144 MHz odbiornik pracuje na 10 tranzystorach. Każda głowica zawiera wzmacniacz w.cz., mieszacz i heterodynę. W każdej głowicy znajduje się pierwszy filtr wydzielający częstotliwość pośrednią. Połączenie kasety zawierającej część wspólną z głowicą następuje za pośrednictwem 4-nożowego złącza oraz za pomocą dwóch prowadzących sworzni połączonych z masą. Poprzez styki złącza dostarczane jest do głowicy napięcie zasilające i RRW (ręczna regulacja wzmacnienia). Jeden ze styków wykorzystany jest do doprowadzenia sygnału pośr.cz. z głowicy do kasety, czwarty styk jest z dwóch stron uziemiony. Część wspólna składa się z 3-stopniowego wzmacniacza pośr.cz., detektora (z ostrzową diodą germanową), BFO oraz wzmacniacza m.cz. z wyjściem na głośnik. Ręczna regulacja wzmacnienia (RRW) jest dokonywana przez zmianę napięcia baz tranzystorów stopnia wzmacniacza w.cz. (w głowicy) oraz I i II stopnia pośr.cz. (w części wspólnej).

#### GŁOWICA UKF 144 MHz

Schemat ideowy głowicy UKF przedstawiony jest na rysunku 5.

Głowica UKF współpracuje bezpośrednio z trój-elementową anteną typu Yagi. Element promieniujący jest wykonany w postaci zamkniętego dipola. W zasadzie dipol może być zwykły, jednak ze względów konstrukcyjnych dipol zamknięty jest wygodniejszy. Głowica jest przymocowana do rurki nośnej anteny za pomocą nagwintowanych klocków i obejm.

Widok odbiornika przystosowanego do pracy w pasmie UKF jest pokazany na rysunku 2. Rozmiary poszczególnych elementów anteny podano na rysunku 6.

Obwód wejściowy odbiornika jest sprzężony z anteną indukcyjnie przez jeden zwój przewodu izolowanego, nawiniętego pomiędzy dolnymi zwojami cewki obwodu rezonansowego  $L_2$ . Obwód rezonansowy jest typu szeregowego. Wzmacniacz w.cz. pracuje w układzie OB, a więc jedna strona obwodu połączona jest z emiterem tranzystora. W obwodzie kolektora pracuje obwód rezonansowy typu równoległego składający się z cewki  $L_4$  i kondensatora  $C_{12}$ . Korpusy cewek  $L_2$  i  $L_4$  są ceramiczne z ruchomym rdzeniem mosiężnym, posrebrzonym. Można tu użyć korpusów i rdzeni typu telewizyjnego. W tym przypadku należy cewki nawinąć nieco grubszym przewodem lub bardziej rozsunąć zwoje, gdyż rdzeń mosiężny zmniejsza indukcyjność cewki, natomiast telewizyjne rdzenie ferrokrydowe indukcyjność zwiększają.

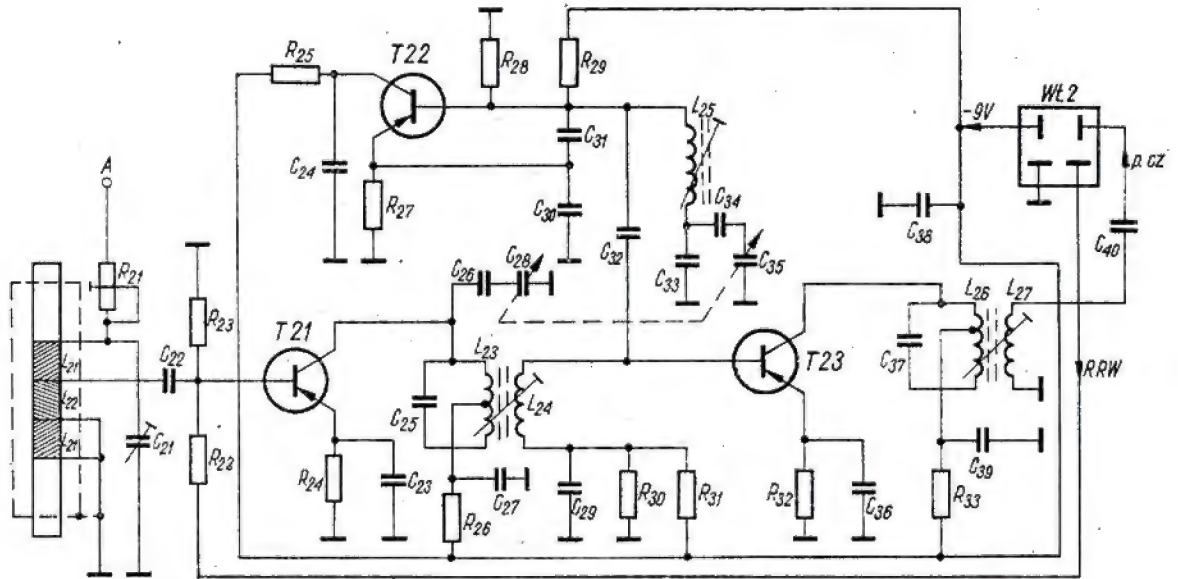
Należy zwrócić uwagę na rodzaj zastosowanego rdzenia. Najlepiej nadają się tu rdzenie osadzone na gwintowanej, plastikowej obsadzie koloru kości słoniowej. Są one jednak trudno dostępne, wobec czego można użyć rdzeni oznaczonych innymi kolorami, a najlepiej czerwonym.



Schemat ideowy głowicy 3,5 MHz przedstawiony jest na rysunku 7. Dążąc do maksymalnego zmniejszenia gabarytu głowicy zastosowałem tu antenę ferrytową z prętem od odbiornika „Figaro”. Na pręcie zostały nawinięte dwa uzwojenia: pierwsze  $L_{21}$  rezonansowe, drugie  $L_{22}$  sprzężenia z bazą wzmacniacza w.cz.

stotliwości wyższej od częstotliwości odbieranej i jest przestrajany jedną sekcją kondensatora zmiennego (stosowanego w odbiornikach „Koliber”) w granicach 11,5÷11,8 MHz z niewielkimi marginesami. Druga sekcja kondensatora zmiennego przestrajają obwód kolektora wzmacniacza w.cz.

Obwód wejściowy nawinięty na pręcie ferrytowym jest dostrojony na stałe na częstotliwość 3,65 MHz za pomocą trymera powietrznego 30 pF ( $C_{21}$ ) typu „Philips”.



Rys. 7. Schemat ideowy głowicy KF 3,5 MHz

Szczegóły konstrukcyjne dotyczące wykonania anteny ferrytowej i umocowania jej w głowicy są podane na rysunkach 8, 9 i 10.

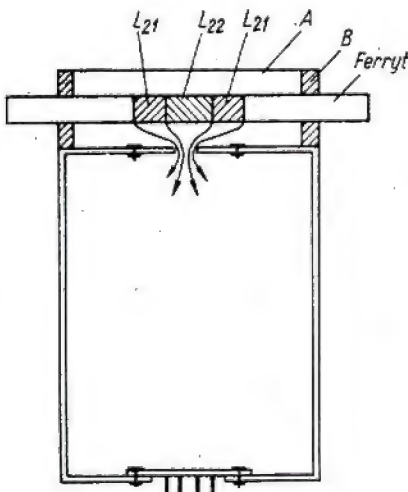
Wzmacniacz w.cz. pracuje z tranzystorem OC171. Również dobrze może pracować tu tranzystor OC170, OC169 lub inne o zbliżonych parametrach. Napięcie bazy jest regulowane potencjometrem  $P_1$  umieszczonym w bloku części wspólnej.

Oscylator pracuje w układzie Clapp'a, odznaczającym się dużą stabilnością. Napięcie w.cz. oscylatora doprowadzone jest do bazy mieszacza przez kondensator 47 pF ( $C_{22}$ ). Oscylator pracuje na czę-

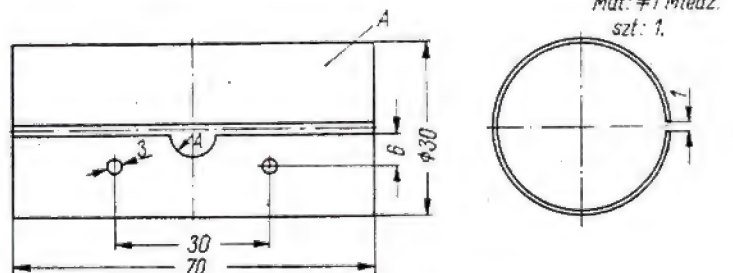
W obwodzie kolektora wydzielany jest sygnał o częstotliwości pośredniej, która stanowi różnicę częstotliwości oscylatora i częstotliwości wejścia, tj. 3,5 MHz. Jest on doprowadzony do jednego ze styków złącza za pośrednictwem cewki sprzęgającej  $L_{27}$  i kondensatora  $C_{40}$ . Złącza tej głowicy są również czterostykowe typu nożowego. Obudowa głowicy i obudowa części wspólnej jest dociśnięta dwoma zatrzaskami.

W celu uzyskania dużej dobroci obwodów zastosowano niewielkie sprzężenie obwodów rezonansowych z bazami tranzystorów i włączenie ich kolektorów do odcięć cewek obwodów rezonansowych. Odcięcie znajduje się na połowie uzwojenia.

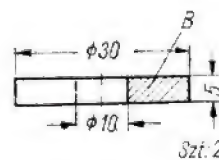
Dane cewek podane są w spisie elementów.



Rys. 8. Umocowanie anteny ferrytowej na głowicy KF



Rys. 9. Ekran ferrytu

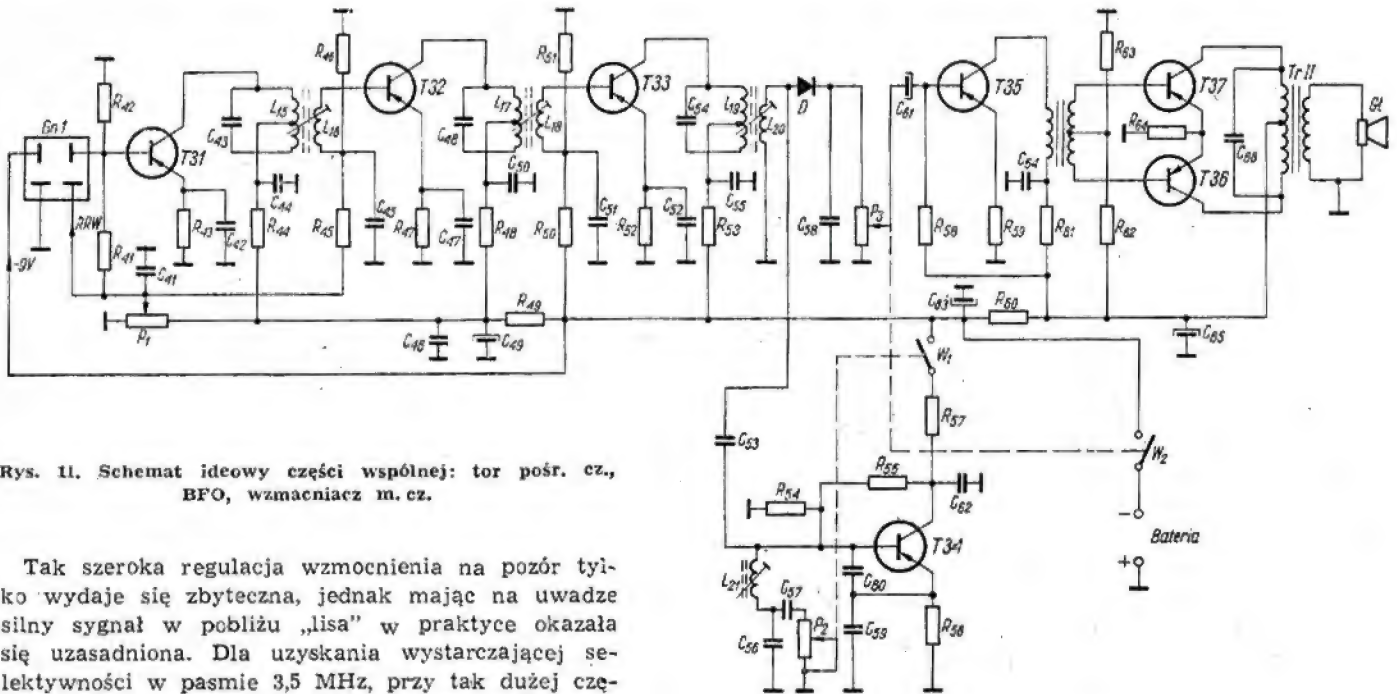


Rys. 10. Kształtek izolacyjny do umocowania ferrytu

## CZĘŚĆ WSPÓLNA

Schemat ideowy części wspólnej przedstawiony jest na rysunku 11.

Sygnal pośr.cz. przychodzący z głowicy doprowadzony zostaje do układu wejściowego toru wzmacniacza pośr.cz. W zasadzie trzy stopnie wzmacnienia pośr.cz. pracują tu w podobnym układzie z tym, że napięcie bazy pierwszego i drugiego stopnia jest regulowane potencjometrem  $P_1$  włączonym między minus zasilania i masę, zaś ślizgacz jest połączony z bazami tych tranzystorów. Ze ślizgacza pobierane jest również napięcie dla zasilania bazy pierwszego stopnia w.cz. znajdującego się w głowicy.



Rys. 11. Schemat ideowy części wspólnej: tor pośr. cz., BFO, wzmacniacz m. cz.

Tak szeroka regulacja wzmacnienia na pozór tylko wydaje się zbyteczna, jednak mając na uwadze silny sygnał w pobliżu „lisa” w praktyce okazała się uzasadniona. Dla uzyskania wystarczającej selektywności w pasmie 3,5 MHz, przy tak dużej częstotliwości pośredniej, podniesiono dobroć obwodu przez włączenie kolektorów do połowy liczby zwojów cewek rezonansowych i przez zastosowanie słabego sprzężenia z bazą stopnia następnego. Wszystkie obwody pośr.cz. mieszacza oraz II i III stopnia wzmacnienia są identyczne. Ostatni obwód różni się tylko zwiększoną liczbą zwojów sprzężenia z diodą detekcyjną.

Do wykonania obwodów pośr.cz. wykorzystano typowe filtry odbiorników tranzystorowych, np. „Krokus”; są one w sprzedaży. Należy je jednak rozbrajać i przewinać. Jest to czynność bardzo kłopotliwa ze względu na to, że są klejone i przy takiej rozbiórce część ich ulega zniszczeniu. Trud ten jednak się opłaca, gdyż są to rdzenie garnuszkowe, zamknięte w kubkach aluminiowych o niewielkich rozmiarach. Ich dobroć dla częstotliwości 8 MHz nie jest tak duża, jak dla 465 kHz, jednak znacznie większa niż dla cewek powietrznych.

Podczas pracy w pasmie 3,5 MHz — do odbioru znaków telegraficznych (emisja A1) konieczny jest dodatkowy oscylator (BFO) dla zdudnienia sygnałów pośr.cz. i oscylatora. BFO pracuje również i tu w stabilnym układzie Clapp'a. Sprzężenie bazy BFO z diodą jest pojemnościowe i wystarcza tu kondensator 2÷5 pF. Obciążenie diody stanowi oporność

potencjometru siły głosu 10 kΩ (potencjometr z wyłącznikiem). Przez styki wyłącznika potencjometru doprowadza się napięcie do BFO, a ton reguluje się przez zmianę oporności potencjometru włączonego szeregowo z kondensatorem 5 pF.

Ślizgacz potencjometru doprowadza napięcie do stopni wzmacnienia m.cz., które pracują w układzie konwencjonalnym i nie wymagają szczegółowego omówienia. Jako T35 można użyć dowolnych tranzystorów, np. TG2, TG3, TG4 i TG5 lub innych im odpowiadających; w modelu użyto tranzystora typu TG5.

Stopień końcowy pracuje w układzie przeciwsobnym z dwoma tranzystorami TG50. Transformatory

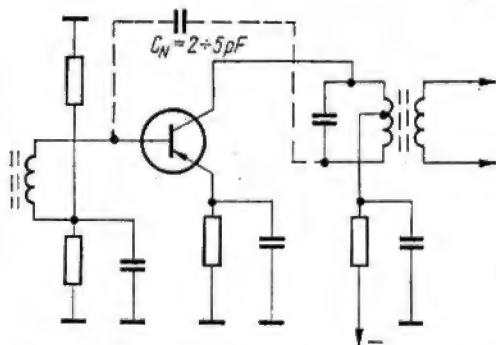
zastosowano standardowe: sprzęgający typu T-25, zaś wyjściowy typu T-315.

Odbiornik zasilany jest z baterii 9 V typu GF 22 umieszczonej wewnątrz wspólnej części odbiornika, obok głośnika. Zasilanie wystarcza na kilkugodzinną pracę odbiornika. Odbiornik pracował jeszcze zadowalająco przy spadku napięcia baterii do 6 V.

Wyposażenie odbiornika w głośnik jest bardzo wygodne, gdyż umożliwia wyeliminowanie kłopotliwych słuchawek. Ma to jednak tę wadę, że przez obracanie odbiornika przy wyszukiwaniu kierunku „lisa” zmienia się natężenie sygnału docierającego do uszu zawodnika, co nieco utrudnia ustalenie kierunku szukanej stacji. Kolegom, którym trudno będzie się przyzwyczaić do takiego rozwiązania, polecam wyprowadzenie dodatkowych gniazdek do słuchawek nausznych lub wkładanych do muszli ucha z zastosowaniem wyłącznika głośnika. Potrzebne jest do tego gniazdko rozrywne i wtyk stosowany w niektórych odbiornikach tranzystorowych.

Wszystkie stopnie, tak w.cz. jak i pośr. cz., pracują należycie bez neutralizacji. Jeżeli w którymś ze stopni wystąpią oscylacje, wtedy stopień ten należy zneutralizować. Sposób neutralizacji jest podany

na rysunku 12. Kondensator  $C_N$  należy dobrać eksperymentalnie. W zależności od typów zastosowanych tranzystorów oraz wykonanego montażu pojemność kondensatora  $C_N$  wynosi  $2\div 5$  pF.



Rys. 12. Neutralizacja wzmacniacza pośr.cz.

#### URUCHOMIENIE

Do uruchomienia całości zestawu potrzebne są 2 falomierze-generatory (GDO): jeden typu UFG1, drugi — UFG2. Z ich pomocą można zestroić wszystkie obwody odbiornika.

Ja miałem do dyspozycji generator typu TAS21 produkcji „Eureka”. Obwody wejściowe głowicy sprawdzałem na „zimno” silnie sprzęgając z rezonansomierzem. Obwody pośr.cz. należy stroić z właściwym zasilaniem.

Uruchomienie zestawu rozpoczynamy od części wspólnej. Pierwszą czynnością będzie tu sprawdzenie, czy nie ma zwarcie do masy w obwodzie zasilania; następnie należy włączyć baterię i zmierzyć napięcie na elektrodach tranzystorów.

Jeżeli napięcia są prawidłowe, można przystąpić do zestrainowania obwodów pośr.cz. W tym celu przycisk UFG1 należy przełączyć do pracy w układzie generatora modulowanego i ustawić na częstotliwość 8 MHz. Po sprzęgnięciu generatora z ostatnim obwodem pośr.cz. regulujemy rdzeń cewki  $L_{19}$ , aż do uzyskania najgłośniejszego sygnału w głośniku. Tak samo postępujemy z obwodami pozostałymi. Teraz wejście odbiornika należy jak najdalej odsunąć od GDO i jeszcze raz skorygować strojenie. W tego typu obwodach rdzeń stroi obwód w bardzo szerokim przedziale częstotliwości.

Następnie uruchamiamy BFO; obracając rdzeniem cewki  $L_{21}$  doprowadzamy do zdużenia sygnału BFO z sygnałem pośr.cz.

#### URUCHOMIENIE GŁOWICY UKF

Do uruchomienia głowicy potrzebny jest falomierz-generator (GDO) typu UFG2. Obwody  $L_2$ ,  $L_3$  i  $L_4$  można początkowo zestroić na „zimno”. Cewki  $L_2$  i  $L_4$  powinny być dostrojone do rezonansu na częstotliwości 145 MHz, natomiast  $L_3$  —  $134\div 136$  MHz w zależności od położenia  $C_6$ . Po połączeniu głowicy (wraz z anteną) z pozostałą częścią układu i po włączeniu napięcia należy dostroić pierwszy obwód pośr.cz. w głowicy na maksimum szumów ( $L_6$ ,  $L_7$ ). Teraz można już załączyć GDO w układzie pracy jako generator modulowany z ustawioną częstotliwością 145 MHz. Dostrajemy się kondensatorem zmiennym  $C_6$ . Jeżeli sygnał zostanie odebrany, na-

leży jeszcze sprawdzić pokrycie zakresu. Dobierając kondensator  $C_5$  i regulując wzajemną odległość płytek kondensatora strojeniowego  $C_6$  — można uzyskać pokrycie zakresu w granicach  $144\div 146$  MHz z niewielkimi marginesami wynoszącymi około 0,25 MHz. Teraz ponownie ustawiamy generator na częstotliwości 145 MHz i po dostrojeniu odbiornika korygujemy zestrojenie obwodów  $L_2$  i  $L_4$  tak, aby uzyskać najsilniejszy sygnał. Oddalając się z odbiornikiem od generatora można sprawdzić kierunkowość anteny. Trzeba pamiętać, aby strojenie przeprowadzać przy możliwie najmniejszym, jeszcze słyszalnym sygnale, wtedy bowiem unika się przesterowania odbiornika i wyraźniej obserwuje się jego wzrost.

W zależności od wykonanego montażu częstotliwość oscylatora może się znacznie różnić od podanej. W takim przypadku należy ją zmierzyć i skorygować przez dobór kondensatora  $C_5$  lub zmianę uzwojenia cewki  $L_3$ .

Dla podanych rozmiarów anteny stosunek sygnału „przód-tył” był wystarczający. Jeśli antena jest zbudowana z rurek o innej grubości i okaże się, że stosunek „przód-tył” jest niewystarczający, należy eksperymentalnie dobrać długość elementów i ich odstęp między sobą.

#### URUCHOMIENIE GŁOWICY KF

Po połączeniu głowicy z pozostałą częścią odbiornika należy naregulować częstotliwość oscylatora. Powinna ona zmieniać się w granicach  $11,5\div 11,8$  MHz. Częstotliwość można kontrolować na dobrze wyskalowanym Rx-sie. Ustawiając kondensator zmienny prawie na maksimum pojemności (z zachowaniem niewielkiego marginesu), ustalamy rdzeniem cewki  $L_{25}$  częstotliwość oscylatora na 11,5 MHz. Teraz kondensator zmienny ustawiamy prawie na minimum pojemności i kontrolujemy częstotliwość oscylatora tak, aby wypadła ona w pobliżu 11,8 MHz. Jeżeli będzie zbyt duża — dobieramy kondensator  $C_{23}$ . Następnie ustawiamy rezonans obwodu wejściowego na 3,65 MHz.

Pozostaje jeszcze zestrojenie na częstotliwość 8 MHz pierwszego obwodu pośr.cz. znajdującego się w głowicy. W ten sposób zestrojony odbiornik powinien już odbierać silniejsze stacje pracujące w zakresie  $3,5\div 3,8$  MHz.

Ostatnią czynnością będzie uzyskanie jednokierunkowej charakterystyki odbioru. Do tego celu służy potencjometr  $R_{21}$  włączony szeregowo z prętem pionowym anteny ferrytowej.

Regulując potencjometrem osiągamy jeden kierunek odbioru sygnałów, uważając na możliwie największy stosunek sygnału „przodu do tyłu”. Maksimum sygnału powinno wystąpić w tej pozycji, w której odbiornik ustawiony jest przodem do zawodnika. Jeżeli jest odwrotnie, należy zamienić końcówki cewki  $L_{21}$ . Gdy już kierunek jest ustalony, należy skorygować jeszcze rezonans obwodu wejściowego, gdyż zmiana oporności potencjometru  $R_{21}$  rozstraja nieco obwód.

Dalszy ciąg na str. 103



## 10 lat społecznej działalności redakcji komunikatów PZK

Przy udziale korespondentów terenowych, nestora krótkofalarstwa polskiego OM SP2CC, sekretarza generalnego ZG PZK OM SP5HS i zaproszonych gości reprezentujących Inspektorat Powszechnej Samoobrony i Komitet d/s Radia i Telewizji „Polskie Radio i Telewizja”, odbyło się w grudniu ub.r. w Warszawie jubileuszowe posiedzenie Społecznej Redakcji Komunikatów Polskiego Związku Krótkofalowców.

Cofnijmy się nieco myślą wstecz do roku 1957, kiedy został reaktywowany Polski Związek Krótkofalowców. W tym okresie każdy, kto czuł się związany z własną organizacją, starał się dać pewien wkład społecznej pracy dla dobra PZK. I tak zrodziła się myśl podjęcia nadawania komunikatów Zarządu Głównego PZK. Chodziło o to, aby szybko przekazywać wiadomości do ogółu krótkofalowców, czekających na prawdziwe i rzeczowe informacje o organizacji, która ma za sobą wiele ciężkich chwil, ale zawsze godnie reprezentowała znak SP w „eterze”. Tak więc rozpoczęto nadawanie komunikatów, początkowo (o ile się nie myli) komisji organizacyjnej, potem Zarządu Głównego PZK. W takiej sytuacji zawsze chętni i gotowi do pracy w swojej własnej organizacji krótkofalowcy nie zawiedli.

Zapał kolegów: Wacława Ponikowskiego SP5FD, Jana Plotrowskiego SP5NE i Wacława Musiałowicza SP5YX, którzy w 1957 r. pełni bezinteresownej inwencji zakładali zręby naszej redakcji komunikatów PZK, zasługują na pełne uznanie. Należą się wyrazy serdecznego podziękowania za ich wkład społecznej pracy w czasie nadawania pierwszych komunikatów PZK. Oni to przecież w tej trudnej dla PZK sytuacji podtrzymywali na duchu wszystkich krótkofalowców, którym na sercu leżało PZK. Popłynęły w „eter” słowa radości, które dodawały otuchy wszystkim ludziom dobrej woli. Jedne komunikaty były bardzo ważne, inne zaś miały charakter organizacyjny, ale zawsze znaczenie ich było istotne bez względu na sytuację

naszej organizacji w danym okresie, i poruszały problemy, które należało przekazać na antenie SP5PZK.

Z uczuciem dobrze spełnionego obowiązku spoglądamy na radości i troski, które towarzyszyły nam na tej 10-letniej drodze rozwojowej. Opierając się na korespondencji i bezpośrednich wypowiedziach naszych członków i sympatyków krótkofalarstwa można stwierdzić, że problem redagowania i nadawania komunikatów ZG PZK rozwiąaliśmy dostatecznie. Ocenę jakości przygotowywanych komunikatów zarówno pod względem opracowania redakcyjnego jak i merytorycznej ich treści oraz ocenę społecznej wkładu zespołu redakcyjnego pozostawiamy naszym kolegom.

Od chwili rozpoczęcia nadawania komunikatów upłynęło już 10 lat. W tym okresie nadano około 510 komunikatów ZG PZK, nie licząc okolicznościowych wywiadów, reportaży itp.

Ten wkład naszej społecznej pracy pragniemy w 10-lecie przekazać Zarządowi Głównemu PZK jako podarek, jako cegiełkę dla dalszego rozwoju krótkofalarstwa w PRL.

Społeczna Redakcja Komunikatów PZK liczy 17 korespondentów terenowych z różnych miejscowości oraz

8 członków Kolegium Redakcyjnego. Chcielibyśmy również złożyć serdeczne podziękowanie władzom Polskiego Radia, a szczególnie wiceprzewodniczącemu Komitetu d/s Radia i Telewizji „Polskie Radio i Telewizja” — wice-ministrowi inż. Konradowi Kozłowskiemu SP3KK — za okazaną nam jak najdalej idącą pomoc w zakresie przygotowania, realizacji i nadawania komunikatów ZG PZK.

Chciałbym również podziękować wszystkim koleżankom i kolegom, członkom klubu krótkofalowców SP5PRW, którzy w miarę swego czasu pomagają w społecznej pracy naszej redakcji.

Serdeczne podziękowania składam również stałym społecznym korespondentom, którzy przysyłając cenne materiały w równym stopniu przyczyniają się do uatrakcyjnienia naszych programów.

Dziękuję również władzom PZK za pomoc w naszej pracy.

Zebrałiśmy doświadczenia, które w dalszej naszej społecznej pracy będąc w miarę naszych możliwości i sił wykonywać dla dobra rozwoju krótkofalarstwa polskiego.

SP5RM

## UKF • UKF • UKF • UKF

### NAJBLIŻSZE ZAWODY UKF

W najbliższym czasie odbędą się następujące zawody UKF:

- 15.III. – 29.IV. II etap SP Maratonu UKF
- 14.IV. Czechosłowackie Zawody Wielkocne
- 4–5.V. II Subregionalne Próby UKF IARU
- 4–5.V. Międzynarodowy SRKB VHF Contest
- 6.V. – 20.VI. III etap SP Maratonu UKF (wg zmienionego regulaminu)
- 25–26.V. IARU Region I UHF Contest
- 23.VI. Wschodniosłowackie zawody UKF
- 23–24.VI. Lokalne próby i zawody UKF (SP9-Test itp.)
- 6–7.VII. DM – SP – OK Polny Dzień UKF (RK der DDR)
- 6–7.VII. III Subregionalne Próby UKF IARU
- 4.VIII. Bayerischer Bergtag (BBT-letni)
- 7–8.IX. IARU Region I VHF/UHF Contest (PZK).

Regulaminy zawodów UKF, z wyjątkiem lokalnych, zostały opublikowane w poprzednich numerach „RiK”. Przy-

pominam, że SRKB VHF Contest, organizowany przez Studencki Radioklub w Belgradzie, odbywa się w terminie i według regulaminu II Subregionalnych Prób UKF IARU. Uczestnicy lokalnych prób i zawodów przysyłają logi pod adresem wskazanym w aktualnym regulaminie, natomiast logi pozostałych zawodów należy przysyłać do Managera Sportowego Polskiego Klubu UKF na adres: mgr inż. Wiesław Wysocki, SP2DX, Gdańsk 6, skrytka pocztowa 2. Logi muszą być wypełnione koniecznie na aktualnie obowiązujących blankietach PZK opracowanych i wydanych na podstawie zaleceń I Regionu IARU.

Zwracam uwagę kolegów zamierzających wziąć udział w III i IV etapie SP Maratonu UKF na zmianę regulaminu tych zawodów. Nowy regulamin obowiązuje już od III etapu. Zmiany polegają na tym, że z tą samą stacją można w ciągu doby nawiązać tylko jedną łączność (poprzednio jedną łączność w całym etapie), a ilość łączności w etapie nie jest ograniczona. Celem tych zmian jest dalszy wzrost aktywności polskich UKF-owców. Przewiduje się wprowadzenie dalszych zmian.

## REGULAMIN SP MARATONU UKF

Nowy regulamin obowiązuje od dnia 6 maja br. (data rozpoczęcia III etapu). SP Maraton UKF jest rozgrywany w pasmach 144 i 430 MHz. w ciągu roku kalendarzowego, w czterech etapach. Terminy etapów są ogłaszane w kalendarzyku zawodów UKF. W każdym etapie można podczas doby (GMT) z tą samą stacją nawiązać tylko jedną łączność. W czasie łączności ze stacjami polskimi wymienia się raport RST lub RS i trzycyfrowy numer kontrolny oraz QRA-Lokator lub QTH. Stacjom zagranicznym nie podaje się numeru kontrolnego, lecz wpisuje się go do dziennika. Numeracja (numery) kontrolne łączności jest ciągła niezależnie od etapu. Do Maratonu UKF nie zalicza się łączności nawiązanych podczas trwania zawodów: SP9 Contest, SP9-Test, DM UKW Contest. Punktacja Maratonu jest następująca:

Odległość w km	Ilość punktów	
	Pasma 144 MHz	Pasma 430 MHz
0 ÷ 50	1	3
51 ÷ 100	2	6
101 ÷ 150	3	9
151 ÷ 200	4	12
201 ÷ 250	6	18
251 ÷ 300	9	27
301 ÷ 400	15	45
401 ÷ 500	25	75
powyżej 500	50	150

Mnożnikiem ogólnej ilości punktów jest liczba dużych czworokątów QRA-Lokatora, np. JK, JJ, HK itd., z którymi nawiązano łączności. Udział w SP Maratonie UKF można wziąć uczestnicząc we wszystkich etapach lub tylko w niektórych. Dzienniki (logi) przesyła się w terminie tygodniowym od daty zakończenia etapu do Managera Sportowego Polskiego Klubu UKF (SP2DX).

## Z ŻYCIA POLSKIEGO KLUBU UKF

W dniu 17 lutego br. odbyło się w Warszawie zebranie Zarządu Polskiego Klubu UKF, na które przybyli wszyscy członkowie zarządu, tj.: Przewodniczący mgr inż. Jan Wójcikowski — SP9DR, Sekretarz Edmund Masajada — SP5SM, Manager Sportowy mgr inż. Wiesław Wysocki — SP2DX, Manager Techniczny Wojciech Nietyksza — SP5FM oraz Manager Gospodarczy mgr inż. Krzysztof Mirosław — SP9MM. Na zebraniu zostały omówione zagadnienia ujęte w 20-punktowym porządku obrad. Przed rozpoczęciem obrad SP9DR zapoznał zarząd z Uchwałami IX Zjazdu UKF w Chorzowie, a następnie przystąpił do omawiania zagadnień związanych z rozwojem amatorskiej radiokomunikacji na UKF w ramach PZK. A oto niektóre z waż-

niejszych spraw omawianych na zebraniu Zarządu PK UKF.

Stwierdzono, że Uchwały IX Zjazdu UKF są realizowane, jednak wystąpienie do współorganizatorów Polnego Dnia UKF (CRK CSRS i RK NRD) nie doprowadziło do rozdzielania terminów PD od Prób Subregionalnych IARU. Nie osiągnięto również zgody na przeprowadzanie zawodów wyłącznie w kategorii stacji przenośnych oraz na zmniejszenie mocy uczestniczących stacji do 1 W i 5 W. Współorganizatorzy przyjęli natomiast postulat dyskwalifikacji stacji pracujących fonią w paśmie telegraficznym; znalazło to wyraz w nowym regulaminie Polnego Dnia UKF (patrz „Rik” nr 3 z br.). Kwestia przyjęcia OeVSV do grona współorganizatorów Polnego Dnia UKF była wstępnie omówiona na posiedzeniu Międzynarodowej Komisji Sędziowskiej PD-67 w grudniu ub.r. w Pradze. Obecnie, po oficjalnym wystąpieniu pisemnym OeVSV do wszystkich współorganizatorów PD, sprawa przyjęcia OeVSV zostanie definitywnie rozstrzygnięta. Pismo OeVSV spotkało się z przychylną opinią Zarządu PK UKF.

Podsumowanie wyników SP Maratonu UKF 1967 wskazuje na wyraźny wzrost liczby uczestniczących stacji; wzrosła także liczba polskich stacji uczestniczących pośrednio w tych zawodach (poza konkursem). Wyniki SP Maratonu UKF 1967 zostaną ogłoszone w najbliższym czasie. Za spełnienie określonych warunków w tych zawodach (sklasyfikowanie co najmniej w dwu etapach) stacjom SP5SM, SP5BTN, SP9EB, SP9GO, SP9ANZ, SP9AUX, SP9AXY, SP9BBQ, SP9BPP i SP9CAY przyznano tytułem premii po dwa rezonatory kwarcowe. Większość stacji otrzymała już przyznane rezonatory kwarcowe.

Do Polskiego Klubu UKF przyjęto jednogłośnie jako członka zwyczajnego koł. SP9ANZ oraz jako kandydata koł. SP1JX. Polski Klub UKF liczy więc aktualnie 51 członków i kandydatów. Wkrótce zostanie opublikowana lista członków i kandydatów PK UKF oraz ich adresy.

W wyniku dyskusji nad kalendarzykiem zawodów UKF ustalono, że począwszy od 1969 roku wprowadzi się zasadę stałych terminów zawodów. Postanowiono także zalecić organizowanie wszelkich zawodów krajowych UKF w niedziele i poniedziałki, tak jak ma to obecnie miejsce w SP9 Contest. Chodził bowiem o to, aby termin zawodów zbiegał się o poniedziałek, który jest europejskim dniem aktywności na UKF. Zarząd PK UKF zdecydował wprowadzenie stopniowych zmian do regulaminu SP Maratonu UKF. Część zmian wprowadzono już do regulaminu III i IV etapu w 1968 roku. Wprowadzone i zamierzone zmiany mają na celu dalszy wzrost aktywności na UKF, zachętę do powoływania łączności z tymi samymi stacjami, a także wyrównanie szans uczestników.

Tegoroczny „IARU Region I VHF/UHF Contest” zgodnie z postanowieniem Konferencji I Regionu IARU w Opatowie, organizuje PZK. W związku z

tym PK UKF został zobowiązany do niezbędnych przygotowań; wkrótce zostanie opracowany regulamin tych zawodów oraz plan dalszych przedsięwzięć, gdyż zajdzie konieczność obliczenia i sklasyfikowania ok. 1000 dzienników. Trzeba również wcześniej wydrukować i rozesłać do stowarzyszeń I Regionu regulaminy w języku angielskim oraz przygotować wykonanie i ekspedycję dyplomów dla zwycięzców z uczestniczących krajów, a także wydrukowanie i rozesłanie wyników do wszystkich uczestników zawodów. Koordynatorem przygotowań organizacyjnych jest SP2DX.

Zarząd PK UKF zwraca się do wszystkich polskich UKF-owców z apelem o jak najliczniejszy udział w „IARU Region I VHF/UHF Contest”, który będzie rozegrany w dniach 7-8 września br. Zawody te powinny być demonstracją naszego rozwoju, naszej aktywności i naszych umiejętności na UKF. Warto więc zawczasu przygotować swój sprzęt, a także ustalić taktykę i plan pracy. Zaleca się ustalenie czasów i kierunków wywołania, umówienie skedów z odległymi stacjami oraz inne przedsięwzięcia zmierzające do uzyskania maksymalnych ilości punktów. Pożądane byłoby jak najwcześniejsze zawiadomienie Managera Sportowego PK UKF — SP2DX o zamiarze wzięcia udziału w tych zawodach, w celu poinformowania ogółu UKF-owców o możliwości współpracy. Zarząd PK UKF zadeklarował również swoje poparcie dla jubileuszowych zawodów „XXX SP9 Contest”. Postanowiono wystąpić do Zarządu Głównego PZK o przyznanie cennych nagród do dyspozycji organizatorów zawodów — ZOW PZK w Katowicach.

Stosownie do Uchwał IX Zjazdu UKF rozważono celowość zmiany warunków uzyskiwania dyplomu „SP-VHF-Award” i w konkluzji postanowiono utrzymać nadal dotychczasowe warunki. Uwzględniono jednak postulat utworzenia nowej, wyższej klasy dyplomu. Dyskutowano także ewentualne ustanowienie nowej klasy dyplomu „SP-VHF-A” lub nowego dyplomu UKF, który byłby do osiągnięcia przez odległe stacje europejskie, np. na podobnej zasadzie jak dyplom „OH-A-VHF”. Opracowanie wniosków w tej sprawie powierzono Managerowi Sportowemu PK UKF — SP2DX. Ponieważ dotychczas stosowane kryteria aktywności i umiejętności operatorskich, oparte na ilości osiągniętych krajów i ODX nie oddają istniejącego stanu, postanowiono wprowadzić nowe mierniki oparte na ilości osiągniętych dużych czworokątów QRA-Lokatora. Mierniki te zostaną wprowadzone i stosowane analogicznie do liczby krajów stosowanej w ocenie osiągnięć KF; będzie więc stosowana zasada podawania osiągniętej liczby dużych czworokątów QRA — jedna liczba dotyczyć będzie potwierdzonych kartami QSL, a druga „zrobionych”, bądź ograniczy się do jednej tylko liczby „zrobionych” QRA. Lista osiągnięć według tej oceny będzie publikowana raz w kwartale.

W związku z tym, że wśród europejskich UKF-owców coraz częściej toczą się dyskusje o niedoskonałości systemu QRA-Lokatorów i zaletach systemu

GEOREF, postanowiono poinformować członków Polskiego Klubu UKF o zasadach systemu GEOREF. Jak wiadomo, system QRA-Lokatorów opiera się na umownej siatce obejmującej tylko pewną część kuli ziemskiej i aby obliczyć odległość pomiędzy dwiema odległymi stacjami UKF trzeba często przechodzić z siatkami QRA-Lokatorów na siatkę współrzędnych geograficznych, co jest dość uciążliwe. System GEOREF jest natomiast oparty na siatce współrzędnych geograficznych obejmującej całą kulę ziemską i nie wymaga przeliczeń. Należy przypuszczać, że nowy system zostanie zaproponowany do przyjęcia przez IARU, jednak do chwili obecnej nie jest on oficjalny. Zarząd PK UKF ostrzega, że stosowanie systemu GEOREF przed jego oficjalnym wprowadzeniem do użytku amatorów może być potraktowane jako poważne naruszenie przepisów Regulaminu Radiokomunikacyjnego i spowodować surowe konsekwencje administracyjne.

Z inicjatywy PK UKF Zarząd Główny PZK zorganizował zaopatrzenie UKF-owców w anteny typu „Yagi” wg opracowania SP6LB. Obecnie ZG PZK sprowadził drugą partię (100 kompl.) ze-

stawów do montażu anten. Zestaw anteny można nabyć za pośrednictwem ZOW PZK. Koszt zestawu wynosi ok. 250 zł. Z uwagi na ogromne zainteresowanie ze strony UKF-owców, przewiduje się zamówienie następnej partii zestawów. Ustalono także, że Manager Gospodarczy PK UKF — SP9MM, przejmie z ZG PZK rezonatory kwarcowe do nadajników UKF oraz konwerterów (o częstotliwościach powyżej 30 MHz). Zatem wszystkie zapotrzebowania w tym zakresie należy kierować do SP9MM.

X Zjazd UKF odbędzie się we wrześniu br. w Chorzowie. Organizację zjazdu powierzono ZOW PZK w Katowicach. Pierwotna propozycja zorganizowania zjazdu w Warszawie upadła, gdyż ZOW PZK w Warszawie nie podjął się organizacji tej imprezy. Wstępny program X Zjazdu UKF w Chorzowie przewiduje: referaty i dyskusje na tematy techniczne, „łowy na lisa” w paśmie 3,5 i 144 MHz, wystawę sprzętu UKF oraz nowość w postaci stanowiska pomiarowego wyposażonego w zestaw przyrządów do sterowania i pomiarów amatorskiego sprzętu UKF, a szczególnie konwerterów.

## NA UKF W ŁÓDZKIEM

UKF-owcy z województwa łódzkiego zwracają się z prośbą o kierowanie anten w ich stronę. Oprócz SP7BGT i SP7CAO z m. Łodzi, pracują aktywnie również: SP7BLM QRA JL18e QRG 145,500, SP7BLZ QRA JL27e QRG 144,360, SP7CIK, QRA JL27e QRG 144,160 i SP7CNL QRA JL27e QRG 144,800. Wymienione stacje pracują wieczorem w poniedziałki i czwartki, a często także w inne dni tygodnia. Mimo udziału w zawodach, oprócz nielicznych stacji, mało UKF-owców zwraca swe anteny w kierunku Łodzi. Informacja o czynnych stacjach okręgu SP7 powinna szczególnie zainteresować uczestników SP Maratonu UKF, gdyż jest to okazja do zdobycia dodatkowego mnożnika punktów za QRA JL. A więc uwaga, łódzkie też jest na UKF!

Za materiały wykorzystane w tym numerze dziękuję Kolegom SP2DX, SP7CIK i SP9DR.

SP5SM

## Wspomnienie o SP8SZ

W dniu 9 stycznia 1968 r. zmarł w Lublinie inż. WŁADYSŁAW SOCHA — SP8SZ.

I znów nieublagana śmierć wyrwała z szeregów naszego krótkofalarstwa znanego i wysoce cenionego Kolegę, którego szlachetna i pełna poświęcenia postać pozostanie na zawsze w pamięci wielu krótkofalowców.

Inżynier konstruktor Władysław Socha był krótkofalowcem od blisko 40 lat. Pracując początkowo jako nasłuchowiec pod znakiem SPL-44 otrzymał następnie licencję nadawcy i znak SP3AS, pod którym pracował aż do wybuchu II wojny światowej. Jako jeden z pierwszych krótkofalowców na terenie Lubelszczyzny był współorganizatorem i założycielem Lubelskiego Klubu Radionadawców, który powstał w 1938 r. W klubie tym, pierwszym załóżku organizacyjnym krótkofalarstwa na terenie województwa lubelskiego, pełnił obowiązki sekretarza

Po wyzwoleniu inż. W. Socha, znany w kołach swojego zawodu jako wysoce ceniony konstruktor i wynalazca, mający w swoim dorobku wiele wynalazków i patentów, wraca do ulubionego krótkofalarstwa i otrzymuje licencję nadawcy oraz znak SP8SZ. Już w krótkim czasie staje się znanym DX-manem i członkiem Polskiego SPDX-klubu, nawet uzyskuje wpis na listę honorową tego klubu z liczbą 200 krajów potwierdzonych kartami QSL. Równocześnie z właściwą sobie bezinteresownością i pasją poświęca się pracy społecznej w powojennej reaktywi-



zacji lubelskiego krótkofalarstwa. Jest współorganizatorem Lubelskiego Klubu Krótkofalowców, w którym w kolejnych kadencjach pełnił zaszczytną funkcję prezesa oraz współorganizatorem Oddziału Wojewódzkiego PZK w Lublinie, którego był sekretarzem i kierownikiem biura. Był również terenowym korespondentem naszej redakcji.

W Zmarłym tracimy cenionego Kolegę, bezgranicznie oddanego sprawom krótkofalarstwa polskiego. Nawet przebywając w szpitalu do ostatniej chwili interesował się sprawami organizacyjnymi lubelskiego krótkofalarstwa, którego wysoki poziom jest również udziałem Jego ofiarnej pracy.

Pogrzeb odbył się 11 stycznia 1968 r.

Cześć Jego pamięci!

SP8HR

## z życia i działalności klubów KF

### Dobra robota

Na jednym z zebrań Podlaskiego Klubu Krótkofalowców w Białymstoku nowo wybrany Zarząd wystąpił z wnioskiem o zorganizowanie wystawy sprzętu krótkofalarskiego. Powołano komitet organizacyjny, który wraz z całym aktywnym rozpoczął pracę. I tak w dniach od 12 do 19 grudnia 1967 r. była czynna wystawa popularyzująca sport krótkofalarski na terenie Białegostoku i województwa. Organizatorem wystawy był Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK i Podlaski Klub Krótkofalowców w Białymstoku.

Otwarcia wystawy dokonał prezes ZOW PZK kol. Bogdan Maj — SP4XW. Wszyscy obecni wyrażali szczerą słowa uznania organizatorom wystawy. Podziwiali piękną kompozycję plastyczną i bardzo starannie wykonany sprzęt.

Mimo, że wystawa miała charakter popularyzatorski, to jednak ukazała także dorobek naszych krótkofalowców. Wymieniłem tylko kilka eksponatów, które najbardziej przyzwały uwagę zwiedzających. W dziale KF — odbiornik radiokomunikacyjny i wzбудnica SSB kol. Nietupskiego—SP4JF, odbiornik radiokomunikacyjny kol. Wasiluka—SP4ANO i wzbudnica SSB z tranzystorami — kol. Bondaruka—SP4ANN.

W dziale UKF na wyróżnienie zasługiwały: konwerter 144 MHz i nadajnik



małej mocy na 144 MHz kol. Gintera-SP4JG, konwerter tranzystorowy i nadajnik na 144 MHz kol. Stockiego-SP4VE.

Na wystawie pokazano także przyrządy i mierniki wykonane przez krótkofalowców. Na uwagę zasługiwały: woltomierz kol. SP4ANN i woltomierz lampowy kol. SP4JG.

Oprawę plastyczną wystawy tworzyły plansze obrazujące wzrost liczbowy krótkofalowców na terenie województwa białostockiego, karty QSL, dyplomy zdobyte przez naszych krótkofalowców, plansza informująca zwiedzających o charakterze pracy krótkofalarskiej i adresach klubów, które ją prowadzą.

Największą jednak atrakcją dla zwiedzających była czynna radiostacja pod znakiem SPØPZM, która demonstrowała jak bez wiz i paszportów można poznać cały świat. Stacja podczas trwania wystawy nawiązała 202 QSO z wieloma krajami.

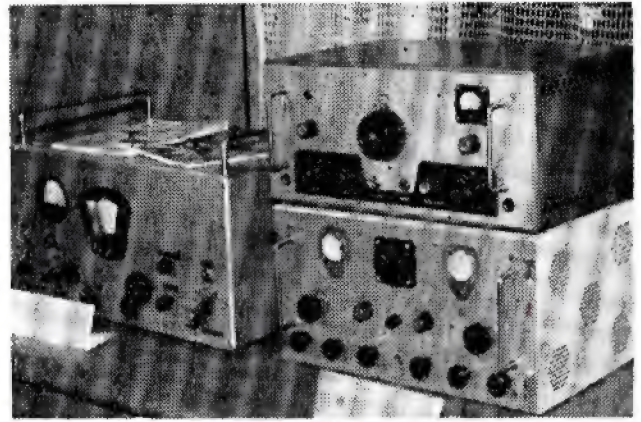
W ciągu 8 dni trwania wystawy zwiedziło ją około 2000 osób przeważnie w zorganizowanych grupach (wycieczki szkolne).

Na zakończenie chciałbym wymienić kilku organizatorów, którzy włożyli największy wkład pracy; byli nimi koledzy: SP4ANB, SP4JG, SP4LZ, SP4CAK, a największą pomoc sprzętową okazał kol. SP4JF i wielu innych.

Wystawa była, ambitnym i udanym krokiem ZOW PZK i Podlaskiego Klubu Krótkofalowców w Białymstoku. Trzeba stwierdzić, że inicjatywa była słuszną, godna pochwały i na pewno dobrze

spełniła swoje zadanie, tj. popularyzację pięknego sportu, sportu „ludzi dobrej woli” jakim jest krótkofalarstwo.

SP4LZ



## radio- amatorstwo w LOK

## Udział Radioklubu LOK Nowa Huta w obchodach 50-lecia Wielkiej Rewolucji Październikowej

50 lat upłynęło od dnia, kiedy rosyjski proletariats pod przewodnictwem Lenina wznosił czerwony sztandar proletariackiego internacjonalizmu i zadał cios swoim przeciwnikom.

W dniu 7 listopada 1917 roku oznajmił krążownik Aurora swoimi działami wycelowanymi na Pałac Zimowy początek rewolucji socjalistycznej. Tego dnia radiostacja Aurory nadała podpisaną przez W. I. Lenina odezwę głoszącą, że władza ciemniczków upadła i przeszła w ręce Rad.

Łączność radiowa miała wielkie znaczenie w latach II wojny światowej, tym bardziej że walki toczyły się na olbrzymich frontach, a często i na tyłach wroga. Decydowała nieraz o wyniku zmagania z faszyzmem.

W ciągu tych 50 lat Związek Radziecki zdołał osiągnąć we wszystkich dziedzinach rozwoju gospodarczego poziom stawiający go w rzędzie największych potęg świata.

W kwietniu 1967 r. Zarząd Główny PZK przesłał do wszystkich ZOW PZK wytyczne w sprawie włączenia się do obchodów 50-lecia Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej. W związku z tym, ZOW PZK w Krakowie podjął uchwałę o uruchomieniu obojętnościowych radiostacji w naszym okręgu i zainstalowaniu ich w miej-

scowościach związanych z pobytami Lenina w Polsce. Zalecenia wynikające z uchwały spotkały się z oddźwiękiem krótkofalowców z radioklubu LOK w Nowej Hucie. Otrzymałszy dla naszej radiostacji znak SPØHIL — jak Huta im. Lenina.

Radiostacja pracowała w okresie od 16.X, do 15.XII.1967 r. Jest się czym pochwalić. Nawiązano 2970 łączności. Stanowi to 70 krajów według listy DXCC (wszystkie kontynenty i wszystkie republiki ZSRR). Ciekawsze połączenia: KL7, VE, W/K, YV, PY, CP, LU, KP4, VK, JA, KR6, VU, 4X4, ET3, FR7, I5, AP5, CR6, 9I3, OD5, EA6, 9HI, ZC4, LX, OY i inne.

Udział w zawodach: CQ 50 (Węgry) — 184 QSO; OK DX Contest (Czechosłowacja) 337 QSO; CQ WW (USA) — 447 QSO.

Spełniono warunki do następujących dyplomów: 200 OK, WHD, RDS; ZMT, 6S6, WADM-Junior, MSPA, WAC, WPX-14 Z, WPX-15 Z, WPX-Skandynawia, Ural, YO DX, NCA.

Nie sposób tu pominąć włożonego trudu w uruchomienie i pracę radiostacji SPØHIL przez takich kolegów, jak SP9APR (prezes radioklubu, który wiele cennego czasu poświęcił tej sprawie) i operatorów: SP9ACB, SP9CEM, SP9CFN, SP9-9108.

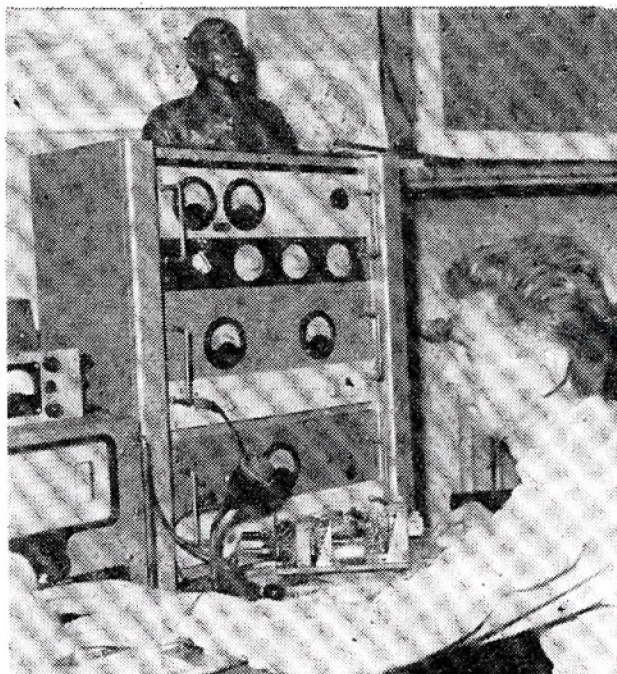
Radiostacja, którą widzimy na zdjęciu, jest zaprojektowana i wykonana przez SP9AOW. Wiele ciekawych rozwiązań, szybka operatywność i możliwość pracy BK, to oprócz dobrego operatorstwa — gwarancja sukcesów.

Organizując coroczną krótkofalarską wystawę twórczości amatorskiej w Nowej Hucie, wyeksponujemy działalność stacji okolicznościowej SP0HIL, pokazując sprzęt na którym odbywała się praca, otrzymane karty QSL, zdjęcia i wycinki z miejscowej prasy.

Na rok 1968 nałożyliśmy na siebie ambitne plany. Oprócz działalności statutowej szczególnie nacisk położymy na rozwinięcie sekcji zdalnego sterowania i muzyki elektronicznej. Młodzież o tych zainteresowaniach skupia się bardzo chętnie w naszym radioklubie.

Myślimy o uruchomieniu laboratorium elektroniczno-chemicznego, w którym można będzie zrealizować różne koncepcje. Urządzenie takiego laboratorium wymaga jednak odpowiedniego wyposażenia. Tą drogą zwracamy się do instytucji, które popierając nasze zamierzenia zechcą nam pomóc w postaci zdobycia sprzętu.

Jerzy Mazurek — SP9AOW



## Uniwersalny odbiornik do „Łowów na lisa“... dokończenie ze str. 98

### SPIS ELEMENTÓW

#### Oporniki

- $R_1, R_6, R_9, R_{23}, R_{28}, R_{30}, R_{42}, R_{46}, R_{51}, R_{54}$  — 4,7 k $\Omega$  0,15 W  
 $R_2, R_7, R_{10}, R_{22}, R_{29}, R_{31}, R_{45}, R_{50}, R_{55}$  — 22 k $\Omega$  0,15 W  
 $R_3 \div R_5, R_8, R_{11}, R_{12}, R_{24} \div R_{27}, R_{32}, R_{33}, R_{43}, R_{44}, R_{47}, R_{48}, R_{52}, R_{53}, R_{56}, R_{57}, R_{61}$  — 1,2 k $\Omega$  0,15 W  
 $R_{21}$  — opornik zmienny 50 k $\Omega$   
 $R_{49}$  — 50  $\Omega$  0,15 W  
 $R_{58}$  — 220 k $\Omega$  0,15 W  
 $R_{59}, R_{60}$  — 100  $\Omega$  0,15 W  
 $R_{62}$  — 15 k $\Omega$  0,15 W  
 $R_{63}$  — 330  $\Omega$  0,15 W  
 $R_{64}$  — 10  $\Omega$  0,15 W

#### Potencjometry

- $P_1$  — liniowy 50 k $\Omega$ , typ PR-101 50 k $\Omega$ -A 0,25 W  
 $P_2, P_3$  — logarytmiczny 10 k $\Omega$ , typ PR-111 10 k $\Omega$ -C 1,25 W z wyłącznikiem

#### Kondensatory

- $C_1, C_4, C_{10}, C_{11}, C_{13} \div C_{15}, C_{17}, C_{23}, C_{26}, C_{27}, C_{29}, C_{36}, C_{38}, C_{39}, C_{41}, C_{42}, C_{44}, C_{45} \div C_{47}, C_{50} \div C_{52}, C_{55}, C_{62}, C_{65}$  — 6,8 nF  
 $C_2, C_3, C_5, C_{12}$  — 10 pF ceramiczny  
 $C_6$  — 4  $\div$  8 pF zmienny, ceramiczny  
 $C_7, C_{53}, C_{57}$  — 5 pF ceramiczny  
 $C_8$  — 24 pF ceramiczny  
 $C_9, C_{32}$  — 47 pF ceramiczny, rurkowy  
 $C_{16}, C_{37}, C_{43}, C_{48}, C_{54}$  — 100 pF ceramiczny, rurkowy  
 $C_{18}, C_{22}, C_{40}$  — 1 nF  
 $C_{21}$  — trymer powietrzny typu „Philips”  
 $C_{max}$  — 30 pF  
 $C_{26}, C_{34}$  — 300 pF ceramiczny, rurkowy  
 $C_{28}, C_{35}$  — agregat typu „Kolibier”  
 $C_{25}, C_{30}, C_{31}, C_{33}$  — 220 pF ceramiczny rurkowy

- $C_{49}, C_{61}, C_{64}$  — 5  $\mu$ F/12 V  
 $C_{58}$  — 47 nF/24 V  
 $C_{63}, C_{65}$  — 50  $\mu$ F/12 V  
 $C_{56}$  — 510 pF styroflexowy  
 $C_{59}, C_{60}$  — 680 pF mikowy

#### Tranzystory

- $T1 \div T3, T22, T34$  — TG41 (AF515)  
 $T21, T23, T31, T32, T33$  — OC171  
 $T35$  — TG5  
 $T36, T37$  — TG50 (para)

#### Inne

- $D$  — dioda germanowa DOG-50  
 $Tr1$  — transformator sterujący typu T-25  
 $Tr2$  — transformator wyjściowy typu T-315  
 $G1$  — głośnik typu GD 5/0,2 firmy „Tonsil”

#### Cewki

- $L_1$  — 1 zwój wykonany z przewodu izolowanego  $\varnothing$  0,5 mm, nawinięty między 3 i 4 zwojem licząc od masy cewki  $L_2$ .  
 $L_2$  — 4 zw. nawinięte na korpusie ceramicznym  $\varnothing$  6 mm o długości 12 mm; przewód srebrzony  $\varnothing$  1,1 mm, odstęp około 1 mm między zwojami. Rdzeń mosiężny, posrebrzany.  
 $L_3$  — Obwód drukowany o rozmiarach: długość 50 mm, szerokość między środkami ścieżki 10 mm, szerokość ścieżki 4 mm.  
 $L_5$  — 1 zwój przewodu izolowanego  $\varnothing$  0,5 mm nawinięty między 1 i 2 zwojem cewki  $L_4$ .  
 $L_6$  — 10 zw. przewodu  $\varnothing$  0,6 mm w emalii i bawełnie nawinięte w dwóch warstwach, zwój przy zwoju na korpusie typowego obwodu pośr. cz. odbiornika „Krokus”, z odczepem dla kolektora na 5 zwoju. Nawinięte na większej części dwudzielnego korpusu.

- $L_7$  — 3 zwoje przewodu  $\varnothing 0,2$  mm w emalii i bawelnie nawinięte w mniejszej części korpusu obwodu  $L_6$  (omówienie w tekście).
- $L_{21}$  — 28 zw. nawiniętych licą  $5 \times 0,05$ , zwój przy zwoju, symetrycznie na pręcie ferrytowym.
- $L_{22}$  — 3 zwoje nawinięte przewodem  $\varnothing 0,2$  mm w emalii i bawelnie, symetrycznie na uzwojeniu  $L_{21}$ .
- $L_{23}$  — 24 zw. przewodu  $\varnothing 0,8$  mm w emalii nawinięte na korpusie „telewizyjnym” zwój przy zwoju.
- $L_{24}$  — 3 zwoje przewodu  $\varnothing 0,3$  nawinięte na cewce  $L_{23}$ .

- $L_{26}, L_{27}, L_{31} \div L_{34}$  — wykonanie odpowiednio takie samo, jak  $L_6$  i  $L_7$ .
  - $L_{34}$  — 9 zw. przewodu  $\varnothing 0,7$  mm w emalii i bawelnie, nawinięte na takim samym korpusie jak  $L_6$ .
  - $L_{36}$  — jak  $L_6$ .
  - $L_{37}$  — 10 zw. nawiniętych tak samo, jak  $L_7$ .
  - $L_{38}$  — 7 zw. przewodu  $\varnothing 0,8$  mm w emalii i bawelnie nawinięte na takim samym korpusie jak  $L_6$ .
- Rozmiary głowic —  $110 \times 70 \times 45$  mm  
 Rozmiary części wspólnej —  $175 \times 70 \times 45$  mm  
 Długość anteny prętowej (3,5 MHz) — 350 mm.

**z praktyki  
radio-  
amatorskiej**

**Stabilizator napięcia anodowego**

Często powstaje konieczność stabilizacji napięcia anodowego, np. do zasilania generatora linii, stopni w.cz. w telewizorze. Stabilizator przedstawiony schematycznie na rysunku pracuje z lampami PCL82 i PL84, które są stosowane prawie w każdym odbiorniku telewizyjnym. Anody i siatki pentod

Bardzo ważnym elementem jest tu jarzeniówka  $N$ ; napięcie odniesienia ma tu wynosić 85 V. Najodpowiedniejszym jej typem będzie 85A1 lub MN11. Jakość oraz dobór jarzeniówki ma tu decydujący wpływ na stabilizację napięcia wyjściowego. Przed włączeniem do układu należy ją podłączyć w ob-

zastosowałem transformator o przekroju rdzenia  $6 \text{ cm}^2$ , z którego otrzymuję napięcie 15 V oraz 16 V. Do zasilania stabilizatora wykorzystałem napięcie anodowe z zasilacza telewizora (+270 V) pobierając je z diody S8AR2 lub podobnej.

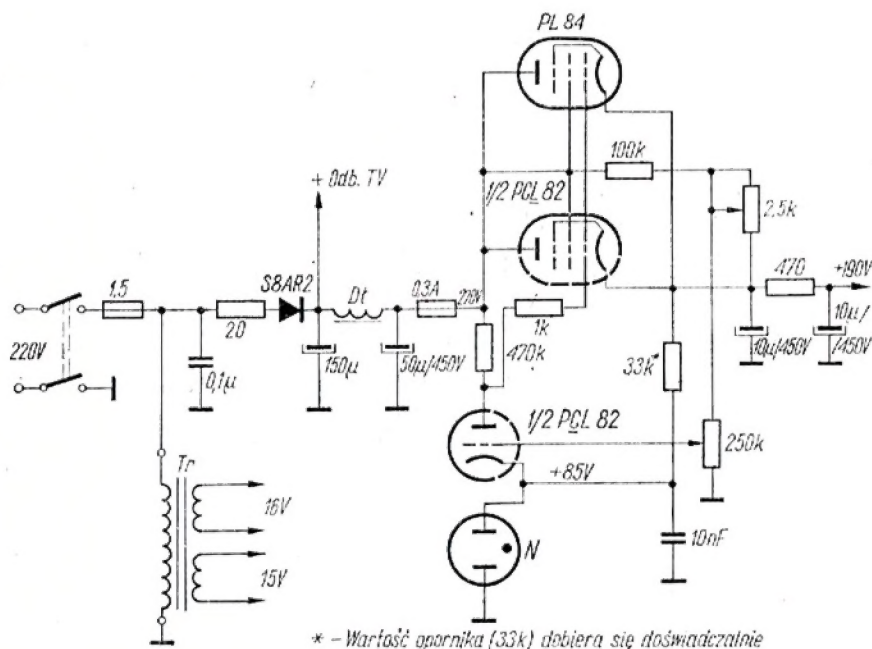
Przy spadku napięcia sieci z 220 V do 190 V napięcie na wyjściu stabilizatora spada zaledwie o 3÷4 V. Z opisanego stabilizatora można pobierać prąd o natężeniu 80 mA.

Stabilizator ten można zamontować wewnątrz skrzynki telewizora.

Stanisław Ciborski

**Porady**

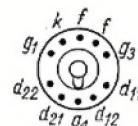
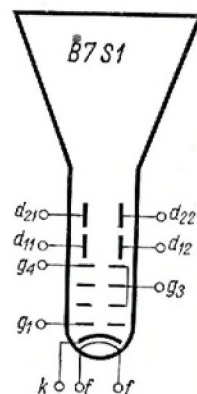
P. J. W. z Kowar. — Podajemy ważniejsze dane techniczne lampy oscylograficznej



\* - Wartość opornika (33k) dobiera się doświadczalnie

są połączone równolegle. Potencjometrem montażowym 250 k $\Omega$  jednorazowo ustala się punkt pracy triody, a tym samym wartość napięcia na wyjściu stabilizatora. Potencjometr 2,5 k $\Omega$  służy do kompensacji wahań napięcia wyjściowego.

wód prądu stałego 85 V na kilkadziesiąt godzin w celu stabilizacji pracy samej jarzeniówki. Cały stabilizator zmontowałem na płytce z obwodami drukowanymi od telewizora „Pegaz” przystosowując odpowiednio układ połączeń. Do zasilania żarzenia lamp



B7S1:  $U_f - 4 \text{ V}$ ;  $I_f - 0,8 \text{ A}$ .  $U_{o4} - 500 \text{ V}$ ;  $U_{o3} - 140 \pm 100 \text{ V}$  (napięcie ogniskujące);  $U_{o1} - -15 \text{ do } -60 \text{ V}$  (napięcie sterujące);  $s_{d1} - 0,28 \text{ mm/V}$  (czułość płytek pionowych);  $s_{d2} - 0,18 \text{ mm/V}$  (czułość płytek poziomych). Lampa ta produkcji NRD jest sprzedawana w Polsce. Dzięki niewielkim rozmiarom i korzystnym parametrom technicznym, szczególnie dobrze nadaje się ona do urządzeń radioamatorskich.

J. J.

przegląd

wydawnictw

**ENCYKLOPEDIA TECHNIKI — TELE-ELEKTRYKA.** Główny Komitet Redakcyjny: prof. dr inż. J. Groszkowski, prezes PAN, prof. dr inż. Fr. Misztal, z-ca sekr. nauk. PAN, prof. dr inż. D. Smoleński, rektor PW, mgr Cz. Kulesza, dyr. J. Dreszer — Wyd. Nauk. Techn., redaktor naczelny Encyklopedii Techniki — mgr inż. H. Chmielewski. Komitet Redakcyjny tomu: prof. dr inż. J. Groszkowski, prof. dr inż. W. Nowicki, prof. dr inż. B. Paszkowski, prof. dr inż. A. Smoliński. Redaktor główny tomu — inż. J. Baranowski, redaktorzy naukowemu tomu: mgr U. Sass, mgr inż. J. Antoniewicz, mgr inż. A. Ciszek, inż. L. Niemcewicz, inż. W. Trusz, mgr inż. Z. Wodzyńska. Asystenci naukowemu tomu: Janina Słazakowa, Sabina Blusiewicz. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1967. Wyd. I, nakład 39 263 egz., str. 851, cena 180 zł.

W grudniu ub.r. wyszedł spod prasy drukarskiej kolejny tom Encyklopedii Techniki poświęcony teleelektryce. Ta obejmująca ok. 8000 wyselekcjonowanych haseł pozycja stanowi pionierskie, a przy tym bardzo cenne osiągnięcie edytorskie na naszym rynku wydawniczym. Zawarte w niej kompendium encyklopedycznej informacji z dziedziny teleelektryki budzi uznanie dla trudu poniesionego przy realizacji tak bardzo ambitnego zamysłu wydawcy.

Encyklopedia Teleelektryki jest pod ręcznym dziełem przeznaczonym przede wszystkim dla techników i inżynierów innych specjalności niż teleelektryka, jakkolwiek może być wielce pomocna i przydatna dla teleelektryków. W łatwy i przystępny sposób wyjaśnia zainteresowanym, co oznacza określony termin techniczny lub też odwrotnie — jaką prawidłową nazwę nosi dane pojęcie naukowe czy techniczne.

Tom ma układ hasłowy, alfabetyczny i stanowi całościową tematyczną, określoną w samym tytule. Przy opracowaniu go zwrócono uwagę na to, aby w zestawie haseł znalazły się możliwie wszystkie nowoczesne terminy

spotykane w literaturze. W przypadkach używania odmiennych terminologii dla tych samych pojęć — uwzględniono wszystkie nazwy, dając objaśnienia przy tych hasłach, które redakcja uznała za właściwe.

Podane w omawianym tomie wyjaśnienia dotyczą podstawowych haseł reprezentujących następujące specjalności: Podstawy telekomunikacji; Podstawy elektroniki; Materiały stosowane w teleelektryce; Elementy i podzespoły; Lampy elektronowe; Przyrządy półprzewodnikowe; Radiokomunikacja i radiofonia; Radiolokacja; Telewizja; Elektroakustyka; Teletransmisja przewodowa; Telefonia; Telegrafia; Sygnalizacja; Teleautomatyka; Miernictwo radiotechniczne; Miernictwo teletechniczne; Elektronika użytkowa itp.

Treść objaśnień poszczególnych haseł wywoławczych została ukształtowana na ogół według jednolitego schematu. Po hasło podane są synonimy (jeśli istnieją), wzór lub symbol, definicja pojęcia, objaśnienia uzupełniające i w zależności od rodzaju hasła (materiał, element, system, urządzenie, proces techniczny itp) — właściwości elektryczne, technologia, zastosowanie lub orientacyjne dane techniczne, a na zakończenie — numery Polskich Norm — PN (jeśli odpowiednia norma została opracowana) i numery wykazu (odsyłacze) podstawowych książek ujmujących szczegółowo dany temat. Natomiast nie rejestrowano tu (jak w tradycyjnych encyklopediach) informacji o teleelektryce na przestrzeni jej rozwoju, o historii wynalazków, życiorysach, produkcji przemysłowej, gwarowym słownictwie itp.

Cennym uzupełnieniem tomu są podane na końcu Tablice pomocnicze oraz ujęte na 20 stronach graficzne symbole teleelektryki i dotyczące ich objaśnienia.

Z walorami merytorycznego opracowania idzie w parze sama technika wydania: solidna, staranna, estetyczna.

Licząc się z szybkim wyczerpaniem nakładu (który już nie pokrywa zgłoszonych zapotrzebowań) zachowano skład drukarski dla interwencyjnego uzupełnienia braków.

**STROJENIE ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH** — inż. Zenon Budynek. Wydawnictwa Komunikacji i Łączność, Warszawa 1967. Wyd. I, nakład 7200 egz., str. 193, cena 20 zł.

Narastający postęp w doskonaleniu konstrukcji odbiorników telewizyjnych stawia przed personelem serwisu technicznego coraz większe wymagania w zakresie kwalifikacji fachowych, a zwłaszcza praktycznych umiejętności dokonywania napraw, pomiarów, regulacji i strojenia nowoczesnych układów. W równej mierze wymagania te dotyczą również i tych użytkowników odbiorczych urządzeń telewizyjnych, którzy wspomniane zabiegi próbują wykonywać własnymi siłami; a więc i zaawansowanych radioamatorów. Do kręgu zainteresowanych tym problemem należy zaliczyć także ośrodki przygotowujące nowe kadry fachowe (techniczne szkoły zawodowe, szkolenie kursowe itp.).

Książka inż. Z. Budynka, wytrawnego praktyka w zakresie odbiorczej techniki telewizyjnej, zawiera praktyczne informacje i wskazówki, których poznanie umożliwi prawidłowe i szybkie zestawienie odbiornika TV. Oprócz opisu podstawowych typów obwodów strojonych stosowanych w odbiornikach TV, zasad ich działania, metod strojenia, konstrukcji i działania przyrządów i sprzętu pomocniczego używanego przy strojeniu, podał autor w osobnym rozdziale szczegółowe instrukcje strojenia większości typów odbiorników TV, jakie się ukazały na rynku krajowym, a mianowicie:

— produkcja krajowa: OT Smaragd 901; Wawel 2; Smaragd 902; Klejnot; Szafir; Neptun A, B, C; Koral; Nefryt; Pegaz; Fala; Aladyn C-7901 oraz II.  
— produkcja czechosłowacka: OT Ma-neś; Aleś; Narcyz; Astra; Lotos.  
— produkcja radziecka: OT Rekord B; Rubin 102; Temp 3; Znamia 58; Temp 6.  
— produkcja NRD: OT Rubens; Dürer; Format; Rekord 2 do 7; Stadion 2 i 3;  
— produkcja węgierska: OT Orion AT504; Orion AT403; Orion 53T816; Alba Regia; Orion TA642;  
— produkcja angielska: OT Pye typ VE-1030P.

Zaletą książki jest nadany jej charakter praktycznego poradnika o zwiększonej aczkolwiek wyczerpującej i jasno ujętej treści wzbogaconej licznymi przykładami (z których wiele ma znamiona „chwytu warsztatowego”) i trafnie dobranymi rysunkami (schematy, wykresy, szkice).

Jako pod każdym względem przydatny poradnik praktyczny nowa ta pozycja wydawnicza powinna się spotkać z życzliwym przyjęciem przez odbiorców.

M. W.

## KOMUNIKAT

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne informują, iż w I wydaniu Encyklopedii Techniki tom TELEELEKTRYKA zostały opuszczone w spisie Autorów nazwiska: dr. inż. Wiesława Polnińskiego, mgr. Antoniego Kazimirowskiego, którzy opracowali hasła z dziedziny elektroniki kwantowej.

Za powyższe przeoczenie przepraszają Autorów

WYDAWNICTWA  
NAUKOWO-TECHNICZNE

## Czy wiecie, że...

- Firmy japońskie reprezentujące przemysł elektroniczny eksportowały w roku do USA m.in. 12 mln tranzystorów.
- Liczba zarejestrowanych abonentów telewizji według stanu na 31 grudnia 1967 r. wynosiła: w W. Brytanii — 14 874 516, we Francji — 8 316 325, w Holandii — 2 599 162.
- Sieć nadawcza telewizji w Szwajcarii obejmuje 112 stacji i przemienników.

## Ogłoszenie

Słuchawki dynamiczne, lingwistyczne (dynamiczne z mikrofonem), magnetyczne 2000  $\Omega$  i 250  $\Omega$  oraz mikrosluchawki 100  $\Omega$  lub 12  $\Omega$  i krystaliczne wkładki mikrofonowe, wysyła za zaliczeniem ZAKŁAD MECHANIKI PRECYZYJNEJ Łódź, Nawrot 7.

Warszawa, ul. Modlińska 6  
ZAS. SZKOŁA ZAW. ZAKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH im. F. ZUBRZYCKIEGO MPC — monter lamp elektronowych i oświetleniowych

#### ZAOCZNE I KORESPONDENCYJNE TECHNIKA ZAWODOWE

W zaocznych technikach zawodowych, które przyjmują kandydatów z ukończoną szkołą podstawową nauka trwa 5 lat. Okres nauki dzieli się na 10 semestrów. W zaocznych technikach zawodowych, które przyjmują kandydatów z ukończoną szkołą zawodową nauka trwa 3 lata.

Podstawą szkolenia zaocznego jest samodzielna praca ucznia. Pracę tę ułatwiają konferencje, konsultacje indywidualne i zbiorowe oraz sesje przedegzaminacyjne, w toku których pracą ucznia kierują specjaliści — nauczyciele techników.

Uczniowie obowiązani są do składania pisemnych prac kontrolnych z poszczególnych przedmiotów nauczania.

Absolwentom szkół średnich zaliczone są przedmioty ocenione w ich świadectwie dojrzałości.

W zaocznych technikach zawodowych, które przyjmują absolwentów 9 klasy szkoły ogólnokształcącej nauka trwa 3 lata.

Do technikum zaocznego mogą być przyjmowani kandydaci na wyższe semestry. Wymagana jest praktyka produkcyjna zgodna ze specjalnością.

Bliższych informacji w sprawach przyjęć do wymienionych szkół udzielają ich dyrekcje.

#### województwo bydgoskie

Bydgoszcz, ul. K. Swierczewskiego 37  
TECHNIKUM MECHANICZNO-ELEKTRYCZNE ZAOCZNE — obróbka skrawaniem, elektroenergetyka, meblarstwo, technologia przemysłu chemicznego, radiotechnika i telewizja

#### województwo gdańskie

Gdańsk, ul. Podwałe Staromiejskie 51/52  
TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI ZAOCZNE — radiotechnika i telewizja

#### województwo katowickie

Gliwice, ul. M. Strzody 24  
WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — radiotechnika i telewizja, teletechnika łączeniowa, eksploatacja łączeniowa, eksploatacja pocztowa

#### województwo lubelskie

Lublin, ul. Lipowa 5  
WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — radiotechnika i telewizja, eksploatacja pocztowa

#### województwo łódzkie

Łódź, ul. Strykowska 12/18  
WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — radiotechnika i telewizja, elektroniczna automatyka przemysłowa

#### województwo olsztyńskie

Olsztyn, ul. Wojska Polskiego 17  
WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM MECHANICZNO-ELEKTRYCZNEGO — elektroenergetyka, radiotechnika i telewizja, obróbka skrawaniem

#### województwo szczecińskie

Szczecin, ul. Racibora 60/51  
WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM MECHANICZNO-ENERGETYCZNEGO — obróbka skrawaniem, elektroenergetyka, radiotechnika i telewizja

#### województwo wrocławskie

Dzierżonów, ul. B. Bieruta 7  
WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM RADIOTECHNICZNEGO — obróbka skrawaniem, radiotechnika i telewizja

#### województwo zielonogórskie

Zielona Góra, ul. Bema 20  
WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM ELEKTRYCZNEGO — elektroenergetyka, radiotechnika, obróbka skrawaniem

#### PAŃSTWOWE SZKOŁY TECHNICZNE

Państwowe Szkoły Techniczne dla pracujących przyjmują kandydatów, którzy ukończyli licea ogólnokształcące i pragną kontynuować naukę na wyższych uczelniach. Nauka trwa 2 do 3 lat. Wszelkie szczegółowe informacje można uzyskać w dyrekcjach wymienionych szkół.

Warszawa, ul. Długa 44/50  
PAŃSTWOWA SZKOŁA TECHNICZNA TECHNICZNYCH ZAKŁADÓW NAUKOWYCH MPC — teletransmisja, elektronika

Warszawa, ul. M. Kasprzaka 19/21  
PAŃSTWOWA SZKOŁA TECHNICZNA MPC — radiotechnika i telewizja

\* \* \*

Z uwagi na brak miejsca nie podajemy wykazu szkół zawodowych dziennych, o kierunku kształcenia „radiotechnika i telewizja”, natomiast poniżej publikujemy adresy Kuratoriów Okręgów Szkolnych, w których można uzyskać szczegółowe informacje o wszelkiego typu szkołach dla młodzieży nie pracującej i osób pracujących.

#### ADRESY KURATORIÓW OKRĘGÓW SZKOLNYCH

Kuratorium Okręgu Szkolnego Białostockiego — Białystok, ul. Rynek T. Kościuszki 9  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Bydgoskiego — Bydgoszcz, ul. Konarskiego 2  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Gdańskiego — Gdańsk, ul. Okopowa 25/27  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Katowickiego — Katowice, ul. Jagiellońska 25  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Kieleckiego — Kielce, ul. T. Kościuszki 13  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Koszalińskiego — Koszalin, ul. A. Lampe 34  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Krakowskiego — Kraków, ul. Dietla 90  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Lubelskiego — Lublin, ul. 3-Maja 6  
Kuratorium Okręgu Szkolnego m. Łodzi — Łódź, ul. Piotrkowska 104  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Łódzkiego — Łódź, ul. S. Jaracza 11  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Olsztyńskiego — Olsztyn, ul. M. Kopernika 40  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Opolskiego — Opole, ul. Piastowska 14  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Poznańskiego — Poznań, ul. Stalingradzka 18  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Rzeszowskiego — Rzeszów, pl. Zwycięstwa 7  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Szczecińskiego — Szczecin, ul. Wały Chrobrego 4  
Kuratorium Okręgu Szkolnego m.st. Warszawy — Warszawa, al. Jerozolimskie 32  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Warszawskiego — Warszawa ul. Filtrowa 57  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Wrocławskiego — Wrocław, pl. Powstańców Warszawskich 1  
Kuratorium Okręgu Szkolnego Zielonogórskiego — Zielona Góra, ul. Stolarska 5