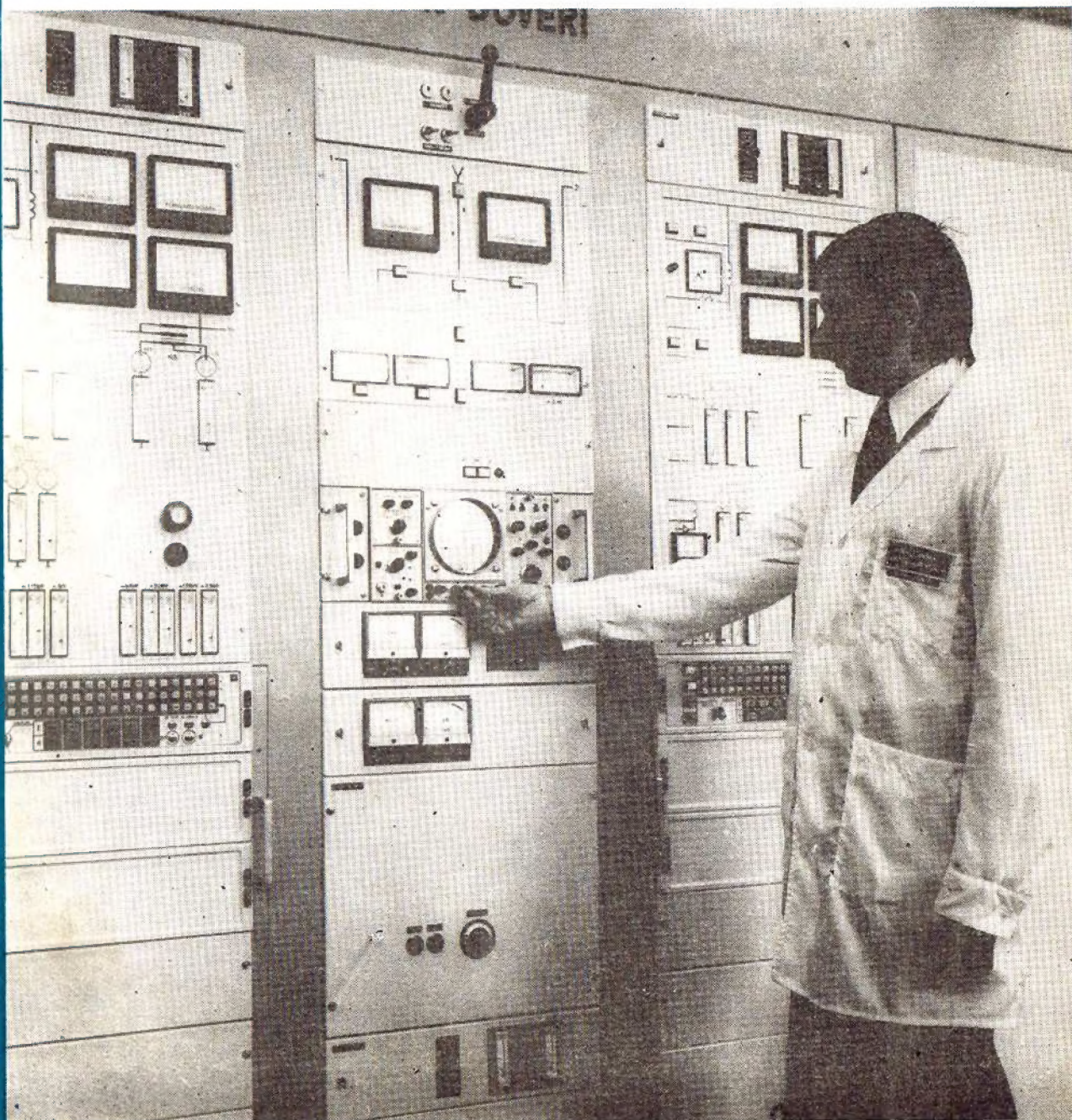


# i krótkofalowiec



## OGŁOSZENIA

Tyrystory, układy scalone, tranzystory 2N3055 oraz inne elementy tanio odsprzedam. Piotrowski, skrytka 96, 00-987 Warszawa.

Sprzedam transceiver SSB. Moc 100 W PEP. Wiadomość ul. Rękasa 1, 05-430 Celestynów, Tadeusz Bocian.

Kupię termistory. Narutowicza 25 m 25, 90-117 Łódź.

Sluchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 230 zł. Mikrofonowe wkładki krystaliczne – 70 zł. Wysyła za pobraniem ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Kupię płytki do układów drukowanych około 50 dcm<sup>2</sup>. Michał Walachowski, ul. Zacisze 1a/6, 60-831 Poznań.

Sprzedam urządzenie iluminofoniczne dużej mocy. Jerzy Znamirowski, ul. PCK 8/6, 35-060 Rzeszów.

Sprzedam tranzystory: 2N3055; oraz komplementarne (40 W) i inne. Wojtowicz, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa.

Używane już przez 7000 fachowców i amatorów FONO-TEST radiowy generator m.cz. i w.cz. Umożliwia uzyskanie sygnału m.cz. i w.cz. w pasmie 800 Hz – 6 MHz. Cena 250 zł. FONO-TEST-LUX do 30 MHz – cena 300 zł. VIDEO-TEST telewizyjny generator pasów pionowych. Umożliwia uzyskanie 7–9 pasów pionowych w całym torze wizji łącznie z w.cz. Cena 290 zł. Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze. Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Na żądanie wysyłamy prospekty. Dostarcza: ELTEST ul. Spacerowa 16c, 80-330 Gdańsk.

Okladkę projektowała M. Turbaczewska

Na okładce: widok urządzeń manipulacyjno-kontrolnych WRC w Konstancynie. Fot. CAF



**Wydawca:**  
**WYDAWNICTWA**  
**KOMUNIKACJI**  
**I ŁĄCZNOŚCI**

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

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

**WARUNKI PRENUMERATY:** roczna – 60 zł, półroczna 30 zł, kwartalna 15 zł. Prenumeratory indywidualni w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty mogą opłacać prenumeratę w urzędach pocztowych i u listonoszy, lub dokonywać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 – RSW „Prasa-Książka-Ruch” – Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw – ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (droższa od krajowej o 40%) przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, ul. Wronia 23, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1-6-100024.

Reklamacje dotyczące prenumeraty załatwia Dział Skarg i Reklamacji „Ruch”, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

**OGŁOSZENIA:** drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wyraz, lub 10,50 zł za 1 cm<sup>2</sup> na stronach okładowych, w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup> przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa tel. 45-00-61 w. 61. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

# RADIOAMATOR i Krótkofalowiec Polski

Rok 24 • PAŹDZIERNIK 1974 R. • NR 10

## TREŚĆ NUMERU

	Str.
<b>Z KRAJU I ZAGRANICY</b>	
Warszawska Radiostacja Centralna w Konstancynie . . . . .	229
Nowe opracowania tranzystorów i diod dla zakresu mikrofalowego . . . . .	229
<b>ROŻNE</b>	
Radioastronomia – mgr Kazimierz Borkowski . . . . .	230
Stacjonarny generator jonów ujemnych – mgr inż. Karol Świerc . . . . .	239
Automat dla ciemni fotograficznej – mgr inż. Grzegorz Szmit . . . . .	244
<b>PODZESPOLY ELEKTRONICZNE</b>	
Monolityczne układy scalone. Rozwój konstrukcyjny scalonych wzmacniaczy mocy m.cz. – cz. II – mgr inż. Krzysztof Dąbrowski . . . . .	234
<b>CZY WIECIE, ŻE... – M.W.</b> . . . . .	237
<b>TECHNIKA RiTV</b>	
Antena UHF – K.W. . . . .	238
<b>ELEKTROAKUSTYKA</b>	
Tranzystorowo-tyrystorowe urządzenie iluminofoniczne – Stanisław Szymczyszyn . . . . .	241
Wzmacniacz słuchawkowy – Wojciech Lach . . . . .	242
<b>MIERNICTWO ELEKTRONICZNE</b>	
Próbnik cyfrowych układów scalonych – inż. Romuald Grocki . . . . .	243
Astabilne generatory kwarcowe z wykorzystaniem dwuwęglowej bramki typu SN7400N – inż. Leszek Golembiewski . . . . .	250
<b>KRÓTKOFALOWIEC POLSKI</b> . . . . .	247
<b>BADANIA EKSPLOATACYJNE</b>	
Odbiornik telewizji kolorowej Rubin 707p – inż. Janusz Justat . . . . .	249
<b>RADIOAMATORSTWO W LOK</b>	
Spod znaku DO-RO – M.W. . . . .	251
Krajowy Konkurs Twórczości Radioamatorskiej . . . . .	okł. III
<b>PRZEGLĄD WYDAWNICTW</b> . . . . .	252

## ADRES REDAKCJI

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

## WARSZAWSKA RADIOSTACJA CENTRALNA W KONSTANTYNOWIE

Polska radiofonia wzbogaciła się przekazaniem do eksploatacji w dniu 30 lipca br. imponującym nawet w skali światowej obiektem nadawczym, który zapewni niezakłócony odbiór emitowanego na falach długich I programu na terenie całego kraju.

W notatce zamieszczonej w nrze 9/74 naszego czasopisma podano krótką informację o uroczystym otwarciu tej radiostacji dokonanym przez premiera Piotra Jaroszewicza. W nawiązaniu do niej podajemy obecnie kilka szczegółów technicznych, które niewątpliwie zainteresują Czytelników.

Radiostacja została zlokalizowana w pobliżu Gąbina – mniej więcej w geograficznym środku Polski; zajmuje teren o powierzchni 65 ha. Nad okolicą dominuje najwyższy w świecie maszt półfalowej anteny (646 m). System antenowy – dzięki właśnie swej wysokości zawieszona – zapewnia spłaszczoną charakterystykę promieniowania, zwią-

Ze względu na swą charakterystykę i konstrukcję maszty osadzone zostały na potężnym izolatorze u podstawy. Ogromna wysokość masztu pociągnęła za sobą konieczność zabezpieczenia obiektu przed skutkami wyładowań elektrycznych towarzyszących występującym burzom.

W tym celu zainstalowany będzie specjalny układ czujników powodujących w momencie pojawienia się przeskoku iskrowych na izolatorach, zablokowanie emisji nadajnika na krótką chwilę; przeciwdziała to utrzymywaniu się łuku elektrycznego. Dla ułatwienia eksploatacji masztu-giganta wbudowano wewnątrz dźwig samobieżny napędzany silnikiem spalinowym. Czas wjazdu na wierzchołek masztu wynosi około 30 minut.

Nadajniki zostały wyprodukowane przez szwajcarską firmę BROWN-BOVERI, jedną z niewielu na świecie wytwórni specjalizujących się w budowie nadajników dużej mocy. Moc wyjściowa każdego z nich wynosi 1000 kW. Dzięki zastosowaniu lamp chłodzonych parą wodną oraz modulacji trapezowej – nadajniki odznaczają się dużą sprawnością wynoszącą około 64% przy 100% modulacji.

Częstotliwość fali nośnej wynosi jak i poprzednio 227 kHz, przy czym generator sterujący, kontrolowany przez wzorec częstotliwości o stałości  $10^{-11}$  odgrywa podstawową rolę krajowego wzorca. Nadajniki pracują równolegle na jeden system antenowy poprzez linię zasilającą. W celu idealnego sfazowania pracy obu nadajników zastosowano specjalny układ, który umożliwia utrzymanie dokładnej współbieżności obu systemów.

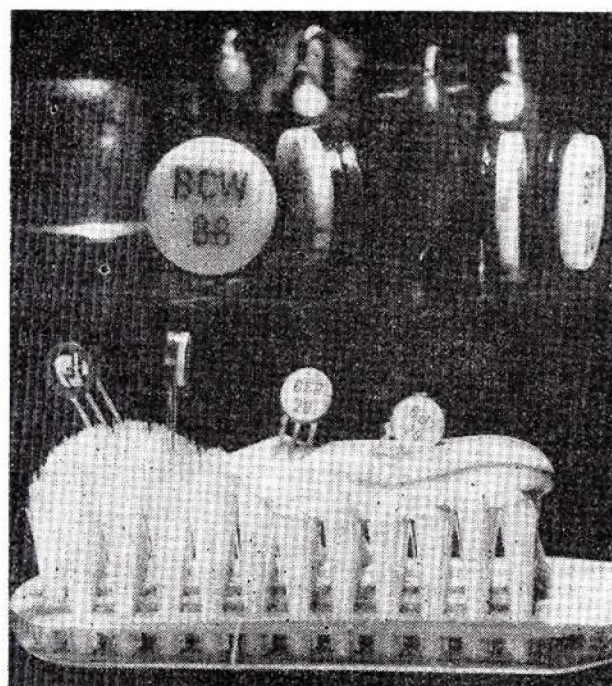
Układ uruchamiania i kontroli jest w pełni zautomatyzowany; dla uruchomienia nadajników wystarczy dosłownie naciśnięcie jednego przycisku. Resztę załatwia automatycznie nadajnik sterowany zaprogramowanym układem.

Sygnal modulowany z Rozgłośni Warszawskiej doprowadzany jest do obiektu za pośrednictwem urządzeń linii radiowej.

## NOWE OPRACOWANIA TRANZYSTORÓW I DIOD DLA ZAKRESU MIKROFALOWEGO

Na ostatnich Targach w Hannoverze firma SIEMENS demonstrowała najnowsze osiągnięcia w konstrukcji elementów półprzewodnikowych pracujących w zakresie od 2 do 20 GHz.

Dla przykładu, uniwersalny tranzystor typu BFR28 o wymiarach  $4,5 \times 1,8$  mm w hermetycznej obudowie ceramicznej nadaje się do za-

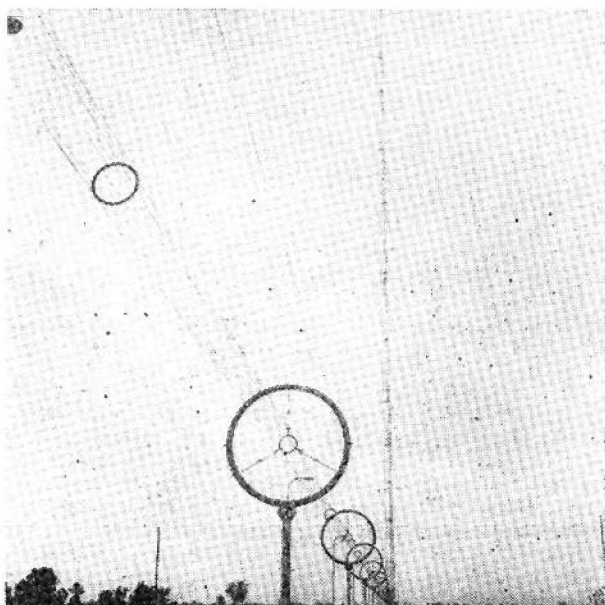


Widok elementów półprzewodnikowych opracowanych przez f-mę SIEMENS



Uroczyste otwarcie WRC przez premiera P. Jaroszewicza, Fot. CAF

szającą natężenie pola fali przyziemnej o około 40% w stosunku do normalnie budowanych anten ćwierćfalowych na tym zakresie; jest to równoważne jak gdyby ze zwiększeniem mocy nadajnika z 2000 kW do 3000 kW. W ten sposób uzyskano na krańcach obszaru PRL natężenie pola większe o około 26 dB w stosunku do aktualnych zakłóceń.



Widok linii zasilającej (fidera) na tle masztu antenowego. Fot. CAF

stosowania przy bardzo ścisłej zabudowie w urządzeniach wojskowych lub przeznaczonych dla aparatury kosmicznej — ze względu na wytrzymałość w trudnych warunkach otoczenia. Zakres pracy do 2 GHz. W obudowie z plastyku opracowano tranzystory BFR34A i BFR35A o dużej niezawodności i małych szumach (4 dB przy 2 GHz), przeznaczone do układów wzmacniaczy i oscylatorów. Podobny tranzystor BFT12 dzięki odprowadzaniu ciepła przez taśmę miedzianą posiada moc strat 0,7 W. Dla oscylatorów mocy i układów powielaczy częstotliwości opracowano lawinowe diody oraz waraktory oddające moc 1 W przy 13 GHz (typu BXY15CA).

Dla oscylatorów w układach odbiorczych opracowano elementy z efektem Gunna o mocy 50 mW przy 10 GHz (typu GA050).

Dla wzmacniaczy wejściowych o małych szumach opracowano diody tunelowe (przy 15 dB wzmocnienia dla 6 GHz liczba szumowa wynosi 5 dB). Dioda tunelowa AEY30A może pracować w zakresie częstotliwości do 40 GHz (między innymi pracuje we wzmacniaczu dla satelity SYMPHONIE).

Dla układów stopni mieszających w pasmie do 18 GHz opracowano diodę Schottky — BAT14.

Niektóre z tych elementów przedstawiono na str. 229.

## RADIOASTRONOMIA

mgr KAZIMIERZ BORKOWSKI

Radioastronomia jest stosunkowo młodą nauką działy astronomii, opierającą się na badaniu pochodzącego z Kosmosu promieniowania elektromagnetycznego w zakresie częstotliwości radiowych. Mimo swej młodości i olbrzymich trudności, jakie stanęły przed jej pionierami, nauka ta wypracowała sobie swoiste metody badań i obecnie może poszczycić się wieloma cennymi osiągnięciami.

Dostępne obserwacjom radioastronomicznym pasmo jest ograniczone przepuszczalnością atmosfery ziemskiej i mieści się w przybliżeniu w granicach długości fali od 1 cm do 10 m. W pewnych warunkach możliwe są obserwacje promieniowania już o fali 1 mm z jednej strony pasma i nawet do 150 m z drugiej jego strony. Granicę od strony fal krótszych stanowi pochłanianie przez składniki dolnych warstw atmosfery (głównie tlen i para wodna), natomiast dla fal dłuższych pierwszym czynnikiem ograniczającym jest nieprzeźroczystość jonosfery będąca funkcją gęstości elektronów. Czynniki te zależą z kolei od pory dnia, aktywności Słońca, pogody i in.

W odróżnieniu od sygnałów, z jakimi ma się do czynienia w praktyce radioamatorskiej, radioastronomowie interesują się sygnałami typu szumowego, których charakterystyki statystyczne w większości przypadków nie różnią się od charakterystyk szumów powstałych w odbiorniku lub pochodzących z promieniowania tła (otoczenie anten i Galaktyka). Promieniowanie tła odbierane jest zawsze wraz z badanym sygnałem, a jego moc jest najczęściej wielokrotnie większa od mocy sygnału. Charakterystyczną cechą sygnałów radioastronomicznych jest ich wielkość. Przeważnie są to sygnały bardzo

slabe o mocy mieszczącej się w granicach  $10^{-20}$  i  $10^{-15}$  W. Takie własności sygnałów wskazują na konieczność użycia odbiorników o dużym wzmocnieniu i czułości oraz wysokiej stabilności. Gdy w grę wchodzi radioźródła o małych rozmiarach kątowych, powstaje dodatkowy problem — zapewnienie maksymalnej rozdzielczości, a zatem kierunkowości anten systemu odbiorczego. Kryteria te są łagodniejsze w nielicznych przypadkach, gdy sygnał jest względnie silny lub gdy źródło jest rozciągnięte (np. promieniowanie Galaktyki, Słońca albo Jowisza).

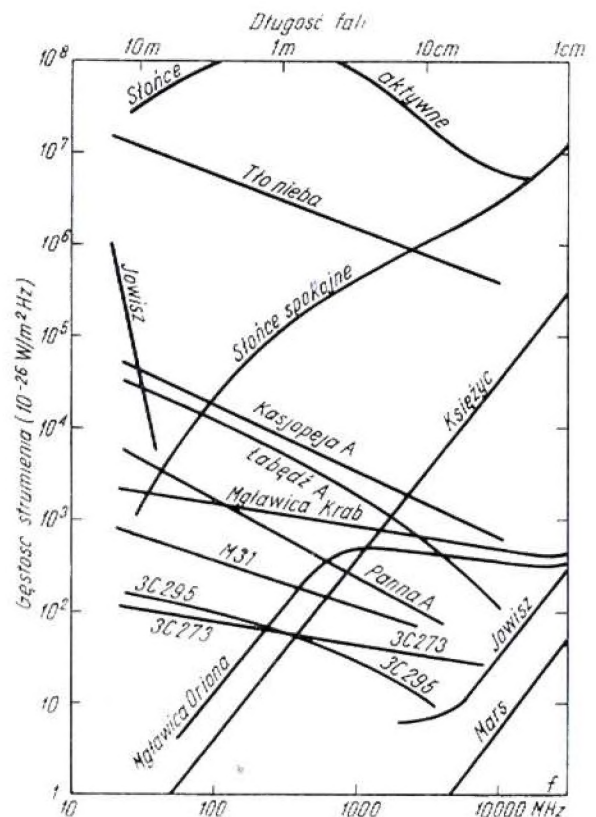
### Radioźródła

Radioźródła można badać m. in. pod względem następujących cech: gęstość strumienia promieniowania, jego zmiany w czasie i w funkcji częstotliwości, polaryzacja sygnału, rozkład przestrzenny, współrzędne i ich zmiany w czasie.

Rysunek 1 przedstawia widma kilku typowych radioźródeł. Wartości gęstości strumienia energii promienistej podano w

jednostkach  $10^{-26}$  W/m<sup>2</sup> Hz. Widać, że najsilniejszym źródłem jest Słońce w czasie swej wzmoczonej aktywności. Również Słońce spokojne jest jednym z dominujących źródeł, zwłaszcza gdy chodzi o większe częstotliwości, ale na mniejszych wielokrotnie przewyższa je tzw. tło galaktyczne. Strumień tła jest różny w różnych obszarach nieba, a najwięcej energii dociera z kierunku centrum Galaktyki i wzdłuż Drogi Mlecznej.

Kształt widma promieniowania części radioźródeł (np. Słońca czy Wenus) świadczy o termicznym mechanizmie powstawania tego promieniowania. Istnieje jednak wiele źródeł (w tym Jowisz), których promieniowanie radiowe jest wielokrotnie silniejsze, niż wynikałoby to z oceny temperatury tych obiektów. Jest to tzw. promieniowanie synchrotronowe, wytwarzane przez elektrony poruszające się w polu magnetycznym.



Rys. 1. Widma promieniowania radiowego niektórych źródeł kosmicznych

Wiele radioźródeł znajdujących się w obrębie naszej Galaktyki zostało zidentyfikowanych z pozostałościami po wybuchach gwiazd supernowych (taką jest np. mgławica Krab, emitująca promieniowanie synchrotronowe). Wybuchy radiowe są obserwowane także u gwiazd rozblyskowych. Silnymi źródłami promieniowania radiowego mogą być obłoki zjonizowanego wodoru międzygwiazdowego (np. mgławica w Oriońie), w tym także mgławice planetarne. Wiele radioźródeł zidentyfikowano z galaktykami (np. Labędź A, Wielka Mgławica Andromedy czy 3C 295). Do ciekawszych radioźródeł należy zaliczyć pozagalaktyczne obiekty gwiazdopo-

dobne (tzw. kwazary, np. 3C 273) i niedawno odkryte pulsary, których promieniowanie radiowe pulsuje z częstotliwością od ok.  $\frac{1}{2}$  do 30 Hz (takim obiektem jest gwiazda znajdująca się w centrum mgławicy Krab).

Największy obecnie katalog radioźródeł (The Fourth Cambridge (4C) Catalogue) zawiera spis blisko pięciu tysięcy źródeł dyskretnych (punktowych) o gęstości strumienia przewyższającej 2 jednostki. Obejmuje on obszar nieba o deklinacji od 7 do 80°.

Oprócz wymienionych radioźródeł, promieniących w szerokim pasmie częstotliwości, wykryto również źródła prawie monochromatycznego promieniowania. Najsilniejszym jest linia wodoru nie zjonizowanego o częstotliwość 1420 MHz (21 cm), której badanie umożliwiło prześledzenie rozkładu i prędkości tego pierwiastka, co z kolei dostarczyło informacji o rozmieszczeniu masy w obserwowanych galaktykach.

W końcu lat sześćdziesiątych wykryto tzw. promieniowanie szczałkowe Wszechświata, którego rozkład widmowy odpowiada promieniowaniu ciała doskonale czarnego o temperaturze ok. 3°K.

### Radioteleskopy

System odbiorczy lub radioteleskop składa się z anteny, odbiornika i rejestratora. Choć istnieje wielka różnorodność anten i odbiorników, to jednak zasadniczo nie różnią się one od urządzeń stosowanych w innych dziedzinach związanych z odbiorem promieniowania radiowego.

Zadaniem anteny jest wydzielenie na jej wyjściu energii otrzymanej z promieniowania przychodzącego z określonego kierunku. Są to zawsze urządzenia liniowe, dlatego energia wyjściowa dochodząca do odbiornika ma tę samą częstotliwość co przychodząca energia promieniowa.

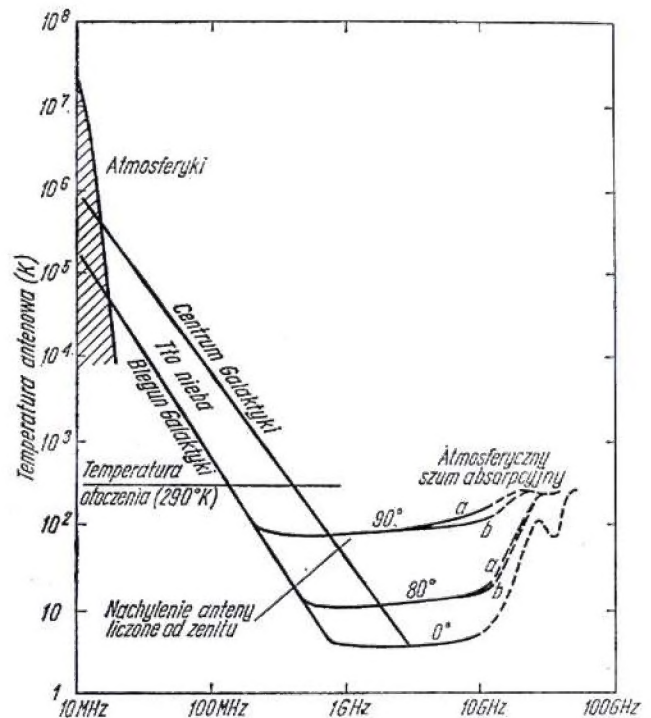
Własności anteny można scharakteryzować takimi parametrami, jak:

- charakterystyka promieniowania (rozkład względnej czułości w funkcji kierunku);
- szerokość wiązki (mierzona zwykle w kierunkach odpowiadających połowie mocy odbieranej na kierunku największej czułości);
- powierzchnia skuteczna ( $A_e$ , określana z definicji:  $P = SA_e \Delta f/2$ , gdzie:  $P$  — moc sygnału na wyjściu anteny,  $S$  — gęstość strumienia energii niespolaryzowanej, przychodzącej do anteny w pasmie  $\Delta f$ );
- apertura anteny;
- szerokość pasma przenoszonych częstotliwości;
- impedancja wyjściowa („widziana” od strony odbiornika).

W wielu przypadkach antenę wystarczy scharakteryzować za pomocą jednego lub dwóch z wymienionych wyżej parametrów.

Źródło promieniowania termicznego o temperaturze fizycznej  $T$  (wyrażonej w skali Kelvina) znajdując się w polu widzenia anteny indukuje w niej szumy za pośrednictwem fal elektromagnetycznych. Moc tych szumów równa jest mocy szumów opornika umieszczonego w takiej samej temperaturze, tzn.  $P = kT\Delta f$ , gdzie  $k$  jest stałą Boltzmanna i wynosi  $1,33 \cdot 10^{-23}$  Ws/K. Mierząc więc moc szumów na zaciskach anteny można określić temperaturę fizyczną źródła, objawiającą się w danym przypadku jako równoważna temperatura antenowa. Łatwo już zauważyć istotny i często wykorzystywany do kalibracji radioteleskopów związek gęstości strumienia promieniowania z temperaturą antenową —  $S = 2kT_A/\lambda^2$ . Jeżeli odbierane promieniowanie jest nie spolaryzowane lub spolaryzowane przypadkowo, wówczas tylko równoległe do płaszczyzny polaryzacji anteny składowe jego pola elektrycznego zostaną odebrane. Wynika to z faktu, że wszystkie rodzaje anten odbierają tylko jedną składową polaryzacji; całą energię można odebrać jedynie przy zastosowaniu dwu oddzielnych anten spolaryzowanych w sposób uzupełniający (np. wzajemnie prostopadłymi antenami spolaryzowanymi liniowo). Zatem średnio tylko połowa energii sygnału wywoła obserwowalny skutek. Stąd też czynnik 2 w dotychczas przytoczonych związkach ze strumieniem promieniowania.

Na rysunku 2 uwidoczniło się zależność temperatury anteny od częstotliwości i kąta nachylenia (liczonego od zenitu) anteny, zakładając stu procentową efektywność anteny przy



Rys. 2. Temperatura szumowa anteny w funkcji kąta elewacji i częstotliwości

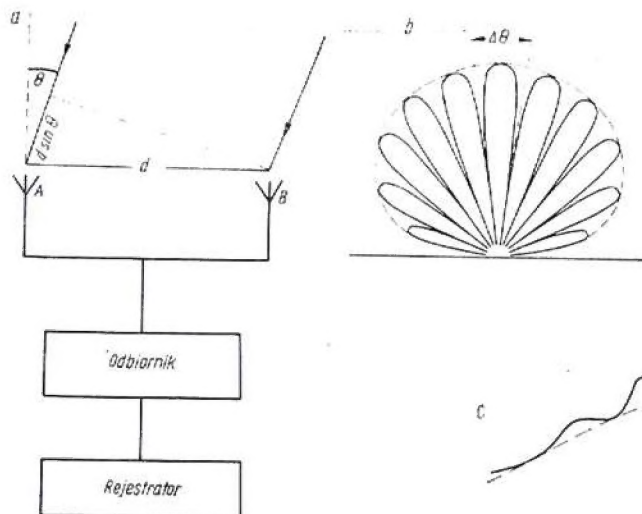
szerokości jej wiązki mniejszej od kilku stopni. Literami *a* i *b* wyróżniono warunki pogodowe, odpowiednio wilgotną i suchą pogodę.

Gdy punktowe radioźródło przesuwają się przez obszar czułości anteny radioteleskopu, promieniowanie odbierane jest w kącie równym około  $\lambda/D$ , gdzie  $\lambda$  — długość fali, a  $D$  — skuteczna apertura anteny. W ten sposób dwa małe (kątowno) źródła będą nierozdzielone, jeżeli ich wzajemna odległość kątowna będzie znacznie mniejsza niż  $\lambda/D$ . Dla największych anten parabolicznych na względnie krótkich falach (np. 21 cm), minimalny kąt rozdzielczy jest większy od 0,1 stopnia. Lepszą zdolność rozdzielczą, rzędu 10<sup>-7</sup> stopnia, mogą zapewnić układy posługujące się techniką interferometryczną (największy teleskop optyczny ma zdolność rozdzielczą mniejszą od 10<sup>-6</sup> stopnia).

Prosty interferometr (rys. 3a) składa się z dwu anten dowolnego typu ustawionych w tym samym kierunku w odległości  $d$  (zwanej bazą interferometru) znacznie większej od długości fali odbieranego promieniowania. Promieniowanie padające na anteny (w płaszczyźnie rysunku) pod kątem  $\theta$ , przebywa do lewej anteny drogą o  $d \sin \theta$  dłuższą niż do anteny prawej. Powoduje to, że fale radiowe jednocześnie odbierane przez obie anteny, są przesunięte względem siebie w fazie o  $d \sin \theta$ . Jeżeli przesunięcie to jest równe całkowitej wielokrotności długości fali (tzn. gdy  $d \sin \theta = n\lambda$ ), wówczas następuje wzmocnienie sygnału. Dla kierunków, przy których  $d \sin \theta = (n + 1/2)\lambda$ , drgania w obu antenach różnią się w fazie o 180° i po złożeniu znoszą się całkowicie. Charakterystyka kierunkowa interferometru składa się więc z szeregu listków odpowiadających zgodnej fazie obu sygnałów, których obwiednia pokrywa się z charakterystyką pojedynczej anteny. Szerokość tych listków wyraża się przybliżoną zależnością:  $\Delta\theta = \lambda/d$ . W płaszczyźnie prostopadłej do osi interferometru jego charakterystyka jest taka sama jak dla pojedynczej anteny. Po przejściu radioźródła punktowego przez charakterystykę interferometru, na wyjściu odbiornika zostanie zarejestrowany obraz przedstawiony na rysunku 3c.

W praktyce używane są również interferometry złożone z wielu anten (zwykle jednakowych), ustawionych w szeregu. Uzyskuje się wówczas znaczne wydłużenie głównego listka charakterystyki, przy niemal całkowitym wygaszeniu sąsiednich.

Dla poprawienia zdolności rozdzielczej w płaszczyźnie prostopadłej do osi interferometru stosuje się układy interferometrów w osiach wzajemnie prostopadłych. W celu



Rys. 3. Układ interferometru

a — układ blokowy, b — charakterystyka kierunkowa, c — przebieg sygnału punkтового przy uwzględnieniu charakterystyki kierunkowej interferometru

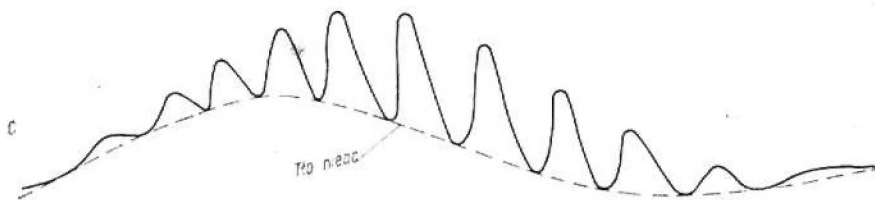
zwiększenia czułości stosuje się takie układy interferometrów, w których niektóre anteny są ruchome — mogą się one przemieszczać po pewnej powierzchni, rejestrując w każdym położeniu amplitudę i fazę odbieranego przez układ sygnału. Zapis jest następnie analizowany przez maszynę cyfrową, co pozwala uzyskać teoretycznie takie informacje, jakich by dostarczył radioteleskop o powierzchni, po której przemieszczały się anteny. Metoda ta znana jest pod nazwą syntezy apertury i stosuje się (ze względu na długi czas trwania całkowitego pomiaru) do radioźródeł niezmiennych w czasie.

Drugim podstawowym urządzeniem systemu odbiorczego jest odbiornik, którego zadaniem jest pomiar sygnałów doprowadzonych z anteny. Typowy odbiornik składa się z następujących podzespołów: wzmacniacz częstotliwości radiowej, oscylator lokalny i mieszacz, wzmacniacz częstotliwości pośredniej (decyduje on o efektywnej wstędze odbiornika i zwykle w nim osiąga się zasadnicze wzmocnienie sygnału — rzędu 90 dB), detektor o nieliniowej (najlepiej kwadratowej) charakterystyce, wzmacniacz wąskopasmowy (małej częstotliwości) i integrator ze stałą czasową rzędu sekund. Całkowite wzmocnienie odbiornika powinno sięgać 130 dB, co odpowiada  $10^{13}$ -krotnemu wzmocnieniu mocy sygnału wejściowego.

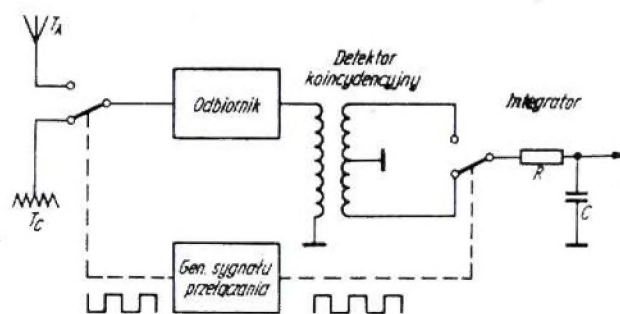
Czułość, czyli najmniejszy wykrywalny sygnał, w przypadku radioteleskopu jest ograniczona nie niemożnością uzyskania odpowiednio dużego wzmocnienia, lecz przez szumy powstające w obwodach odbiornika. Wprowadzić dla dobrze zaprojektowanego odbiornika na mniejsze częstotliwości czynnikiem ograniczającym jest kosmiczny szum radiowy, jednakże względną siłę sygnału w stosunku do tego nieuniknionego tła galaktycznego można zwiększyć przez zwiększenie powierzchni skutecznej anteny. W zakresie wielkiej częstotliwości sytuacja jest zupełnie inna, ponieważ szumy kosmiczne maleją ze wzrostem częstotliwości, gdy tymczasem szumy własne odbiornika rosną. Dlatego też w przypadku większych częstotliwości jako wzmacniacze częstotliwości radiowych stosuje się urządzenia niskoszumowe. Są to wzmacniacze o ujemnym oporze (oparte np. na diodzie tunelowej), parametryczne, w których elementem czynnym jest ujemnooporowe urządzenie o nieliniowej reaktancji (np. waraktor) albo maserowe, w których wzmocnienie uzyskuje się dzięki zjawisku wymuszonej emisji promieniowania podczas przejść między energetycznymi stanami kwantowymi drobin w gazach, cieczach lub kryształach.

Moc szumów własnych odbiornika przyjęło się określać za pomocą temperatury równoważnej opornika włączanego na wejście odbiornika potraktowanego jako idealnie bezszumowy. Okazuje się, że na wartość tych szumów największy wpływ ma pierwszy (licząc od wejścia) wzmacniacz. Znając równoważną temperaturę szumową  $T_s$  odbiornika (linię przesyłową należy tutaj traktować jako jego część składo-

wą), można wyliczyć czułość radioteleskopu ze wzoru:  $\Delta T_{\min} = MT_s / \sqrt{\Delta f_{wc} \cdot t_{mc}}$  gdzie:  $\Delta T_{\min}$  — najmniejszy wykrywalny sygnał wyrażony w stopniach Kelvina,  $M$  — stała zależna od typu odbiornika (rzędu 1),  $\Delta f_{wc}$  — szerokość wstęgi stopni wielkiej częstotliwości i  $t_{mc}$  — efektywna stała czasowa (wypadkowa integratora i rejestratora wyrażona w sekundach). Przykładowo: gdy  $T_s = 600$  K,  $\Delta f_{wc} = 500$  kHz, a  $t_{mc} = 2$  s, to czułość prostego odbiornika wynosi  $0,6^\circ$  K. Podany wzór na czułość odbiornika nie uwzględnia fluktuacji wzmocnienia stopni wielkiej częstotliwości, które wy-

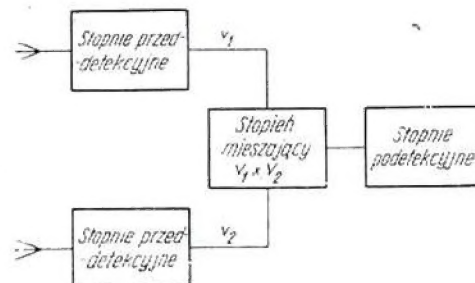


wołują taki sam skutek jak sygnał. Stwierdzono, że fluktuacje te maleją z częstotliwością w taki sposób, iż dla częstotliwości powyżej kilkudziesięciu herców są już one do pominięcia. Korzystając z tej własności R.H. Dicke w r. 1946 zbudował odbiornik całkowicie eliminujący wpływ fluktuacji wzmocnienia na czułość. Jest to tzw. odbiornik przełączany,



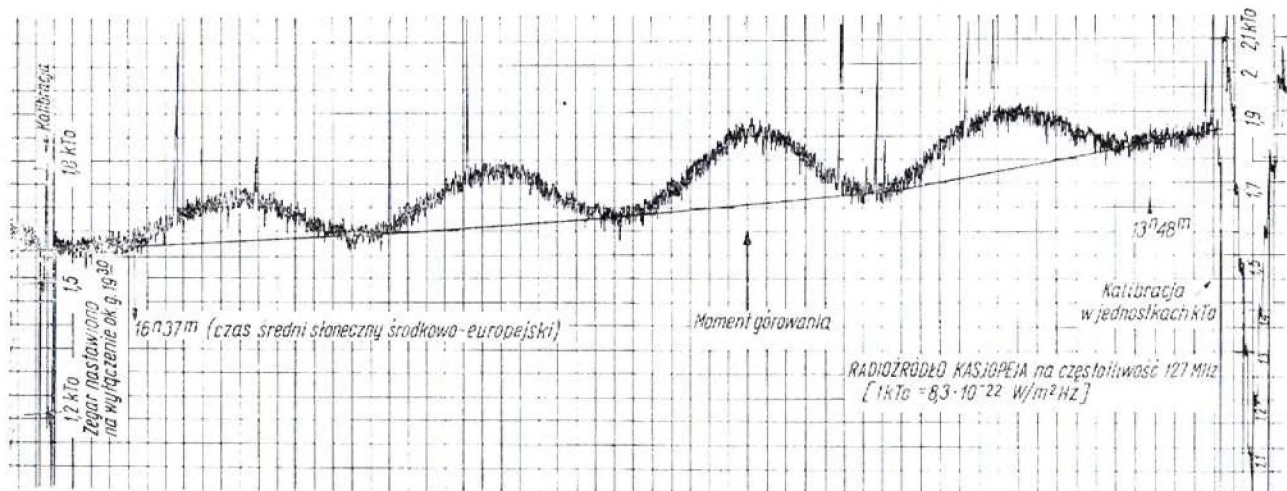
Rys. 4. Zasada działania odbiornika R. H. Dicke

dziś szeroko stosowany w radioastronomii. Zasadę jego działania ilustruje rysunek 4. Polega ona na przełączaniu wejścia zwykłego odbiornika pomiędzy anteną i źródłem porównawczym (temperatura szumów generatora powinna być zbliżona do temperatury antenowej:  $T_c \cong T_A$ ) z częstotliwością na tyle dużą, aby w czasie jednego okresu fluktuacyjne zmiany wzmocnienia były do pominięcia (w praktyce od 10 do 1000 Hz) i następnie synchronicznej detekcji w poddetekcyjnym stopniu odbiornika. Oczywiście przełączanie odbywa się za pomocą układu elektronicznego (przełącznik krysta-



Rys. 5. Schemat blokowy odbiornika korelacyjnego

liczny na wejściu i detektor koincydencyjny, zwany też synchronicznym lub fazowym, w stopniu małej częstotliwości). W tym przypadku przełączanie może się odbywać w takt sygnału sinusoidalnego, co jednak prowadzi do pewnego (o czynnik  $\pi/\sqrt{8}$ ) pogorszenia czułości. Ze względu na to, że antena jest efektywnie wykorzystywana tylko przez połowę czasu obserwacji, czułość odbiornika przełączanego jest dwukrotnie mniejsza od czułości odbiornika bez prze-



Rys. 6. Zapis przejścia radioźródła Kasjopeja A przez charakterystykę interferometru o bazie 10

iączenia ( $M = 2$ ). Istnieją rozwiązania umożliwiające zniwelowanie tej straty, np. przez użycie dwóch odbiorników przelączanych na przemian do jednej anteny.

Inną wersją odbiornika przelączanego jest tzw. odbiornik Ryle'a. Jest to interferometr z przelącznikiem fazy (faza sygnału w obu pozycjach przelącznika różni się o  $180^\circ$ ) w jednej z linii przesyłowych. Skutek jest taki sam jak w odbiorniku Dicke, z tym że uzyskuje się dodatkowo wyeliminowanie promieniowania tła z zapisu.

Dużą grupę stanowią tzw. odbiorniki korelacyjne. Schemat blokowy jednego z nich przedstawiono na rysunku 5. Sygnały z dwu identycznych stopni przeddetekcyjnych wymażają się w urządzeniu analogicznym do mieszacza, a spełniającym rolę detektora kwadratowego (jeżeli sygnały są równe:

$v_1 = v_2$ , to  $v_1 \cdot v_2 = v_1^2$ ). Ponieważ tylko skorelowane impulsy (a taki charakter ma sygnał) dają na wyjściu napięcie różne od zera, niestabilności wzmocnienia obu stopni przeddetekcyjnych nie wpływają na czułość systemu. Zbyteczne jest więc stosowanie tutaj przelączania. Pogorszenie czułości powstaje jednak wskutek przypadkowych przesunięć fazowych we wzmacniaczach w.c.z. oraz wskutek scyntylacji jonosferycznych.

Jako rejestrator na wyjściu odbiornika stosuje się zwykle pisak, którego pióro wychyla się proporcjonalnie do napięcia wyjściowego (przykład na rys. 6). Jeżeli jest to odbiornik o charakterystyce kwadratowej (tzn. jego napięcie wyjściowe jest proporcjonalne do kwadratu napięcia wejściowego), to pisak rejestruje wprost moc (albo strumień) sygnału wyjściowego. Przy rejestracji sygnałów wyjściowych u odbiorników szybko przestrajanych i w badaniach struktury impulsów ze Słońca lub Jowisza fotografuje się ekran odpowiednio przystosowanej lampy oscylograficznej. W rejestratorach cyfrowych wyjściowy sygnał odbiornika jest próbkowany, tzn. mierzony okresowo, i zapisywany bądź na taśmie magnetycznej, bądź w pamięci elektronicznej w celu dalszej obróbki metodami cyfrowymi.

#### KALIBRACJA RADIOTELESKOPÓW

Kalibracja jest niezbędna dla uzyskania informacji z radioteleskopu. Polega ona na systematycznym porównywaniu sygnałów badanych z innymi o znanych parametrach, naturalnymi lub generowanymi sztucznie. Jako podstawowe kalibratory wykorzystywane są generatory szumowe, w których elementem czynnym jest rezystancja umieszczona w stałej, ściśle określonej temperaturze. Ze względu na ograniczoną moc generatorów oporowych (jest ona funkcją temperatury i wynosi  $kT\Delta f$ ), konieczne jest stosowanie wtórnych źródeł szumów. W zależności od częstotliwości lub wymagań technicznych, jako wtórne źródła szumów mogą być wykorzystane diody próżniowe pracujące w stanie nasycenia (do 1 GHz), diody gazowane włączone w obwód falowodu (w zakresie mikrofal) lub elementy półprzewodnikowe (diody, tranzystory). Za pomocą takich generatorów można również wyznaczyć temperaturę szumową  $T_s$  odbiornika. Najprostszym sposobem polega na doprowadzeniu do wejścia odbiornika dwu sygnałów szumowych  $T_1$  i  $T_2$  dobra-

nych tak, aby wskazania ich mocy mierzonej na wyjściu (jeśli odbiornik ma detektor kwadratowy, to będą to napięcia wyjściowe)  $P_1$  i  $P_2$  spełniały zależność  $P_2 = 2P_1$ . Po wykonaniu pomiarów temperaturę szumową odbiornika można wyliczyć ze związku  $T_s = T_2 - T_1$ .

Kalibracji odbiornika za pomocą generatora szumowego dokonuje się przez podanie ustalonych sygnałów szumowych w miejsce sygnału z anteny.

Radioźródła punktowe o znanych strumieniach promieniowania również mogą być wykorzystane do kalibracji radioteleskopów. W tym przypadku temperaturę kalibracyjną wylicza się ze wzoru:

$$\Delta T = SA_g/2k.$$

Kalibracji odbiorników dokonuje się możliwie często, ze względu na możliwość zmiany wzmocnienia. W praktyce dokonuje się jej przed i po obserwacjach lub w ustalonych odstępach czasu podczas obserwacji.

#### LITERATURA

1. J.D. Kraus: Radio Astronomy, New York 1966 (tłumaczenie rosyjskie — Moskwa 1973).
2. W.N. Christiansen, J.A. Högbom; Radiotelescopes, Cambridge 1969 (tłumaczenie rosyjskie — Moskwa 1972).
3. J.L. Pawsey, R.N. Bracewell: Radio Astronomy, Oxford 1955 (tłumaczenie rosyjskie — Moskwa 1958).
4. A.G. Smith, T.D. Carr: Badania radiowe układu planetarnego. W-wa 1968.
5. F.G. Smith: Radioastronomia. W-wa 1966.
6. Praca zbiorowa; Kopernik, astronomia, astronautyka. W-wa 1973.
7. J. Dziadosz, A. Kułak: Radioastronomia amatorska. Urania nr 11/1973.

#### WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI POLECAJĄ:

##### Praca zbiorowa

##### INFORMATOR KRÓTKOFALOWCA 1974

Wyd. 1, format A6, str. 436, rys. 162, tabl. 30, zł 30.—

Kalendarz krajowych i zagranicznych imprez krótkofalarskich. Informacje czasowo-propagacyjne. Przykłady rozwiązań układów i urządzeń krótkofalarskich.

Odbiorcy: licencjonowani krótkofalowcy i zaawansowani radioamatorzy.

Innocenty Konwicki, Witold Konwiński, Zbigniew Lachowski

##### AMATORSKA PELENGACJA. „LOWY NA LISA”

Wyd. 2 zmien., format A5, str. 248, rys. 117, tabl. 32, zł 25.—

Konstrukcje radionamiarowe amatorskie, urządzenia odbiorcze i nadawcze do samodzielnego wykonania w celu brania udziału w zawodach radiopelengacji amatorskiej. Opisy i konstrukcja urządzeń odbiorczo-nadawczych na pasmo 144 MHz, 3,5 MHz.

Odbiorcy: zaawansowani radioamatorzy, członkowie klubów łączności LOK, krótkofalowcy.

## MONOLITYCZNE UKŁADY SCALONE

### Rozwój konstrukcji scalonych wzmacniaczy mocy m.cz.

#### Część II

Przykładem układu o nowoczesnym rozwiązaniu jest wzmacniacz mocy małej częstotliwości TAA611 (włoskiej firmy SGS). Schemat układu przedstawiono na rys. 5. Podobnie jak układ TAA900 wzmacniacz TAA611 składa się z trzech zasadniczych stopni: wzmacniacza wejściowego, stopnia sterującego i quasi-komplementarnego stopnia wyjściowego. Stopień wyjściowy zawierający tranzystory T1÷T8 pracuje w niesymetrycznym układzie różnicowym. Zasadniczymi elementami tego stopnia są tranzystory p-n-p T2 i T3; tranzystor T1 (także p-n-p) pracujący w układzie Darlingtona wraz z T2 pozwala na uzyskanie dużego wzmocnienia prądowego i bardzo dużej impedancji wejściowej układu (0,75 MΩ). We wspólnej gałęzi emiterów

pracę układu w szerokim zakresie wartości napięć zasilających (4÷15 V). Zadaniem tego układu jest utrzymanie składowej stałej napięcia na wyjściu układu zawsze na poziomie równym połowie napięcia zasilającego. W ten sposób unika się wcześniejszego obcinania dolnej lub górnej połówki przebiegów zmiennych i uzyskuje się pełne wykorzystanie napięciowego stopnia mocy. Powyższe stwierdzenie jest ściśle jeśli napięcia nasycenia tranzystorów wyjściowych są idealnie jednakowe. W praktyce w układzie TAA611 napięcie nasycenia górnego tranzystora mocy jest nieco mniejsze niż dolnego, dlatego też optymalny poziom stałego napięcia na wyjściu jest wyższy o 0,3 V niż połowa napięcia zasilania. Działanie układu jest

oparte na wykorzystaniu właściwości źródeł prądowych.

Uproszczony schemat układu sprzężenia zwrotnego przedstawiono na rys. 6. Podstawowymi elementami układu są tranzystory T7 i T8 o identycznym kształcie geometrycznym i wymiarach umieszczone w swoim bezpośrednim sąsiedztwie. Dzięki temu mają one praktycznie idealnie jednakowe właściwości elektryczne w każdej temperaturze otoczenia. Dla działania układu istotna jest identyczność charakterystyk  $I_C = f(U_{BE})$  obydwu tranzystorów. Prąd tranzystora T7 pracującego w połączeniu diodowym wynosi:

$$I_{C7} = \frac{U_z - U_{BE7}}{R_1 + R_2}$$

Napięcie  $U_{BE}$  tranzystora T8 jest równe  $U_{BE7}$ , a więc i prąd kolektora tego tranzystora  $I_{C8} = I_{C7}$ . Prąd ten płynie przez rezystor  $R_4$ , którego wartość wynosi:

$$R_4 = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

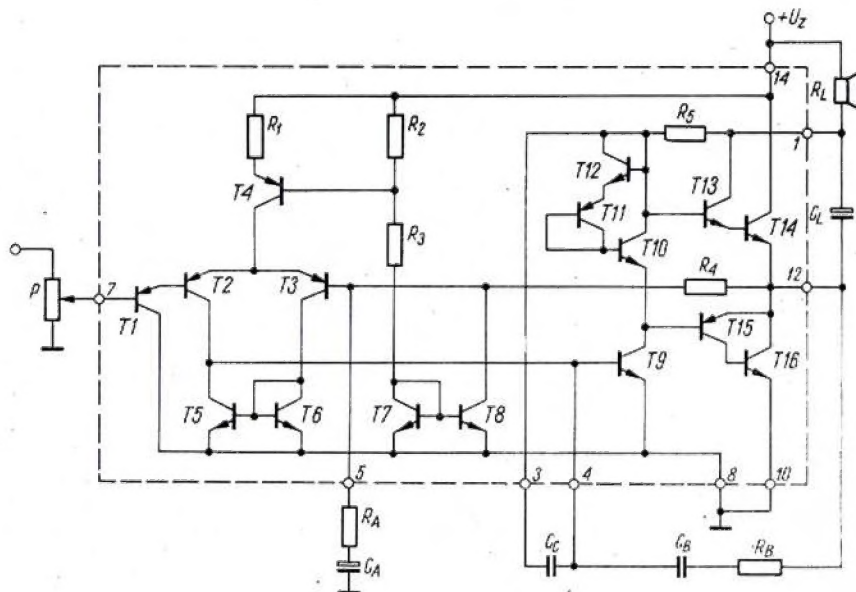
A więc prąd  $I_{C8} = I_{C7}$  płynący przez rezystancję  $R_4$  powoduje spadek napięcia:

$$I_{C7} \cdot R_4 = \frac{U_z - U_{BE7}}{R_1 + R_2} \cdot \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{U_z - U_{BE7}}{2}$$

i napięcie na wyjściu układu wynosi:

$$U_{BE8} + I_{C7} \cdot R_4 = U_{BE7} + I_{C7} \cdot R_4 = \frac{U_z}{2} + \frac{U_{BE7}}{2}$$

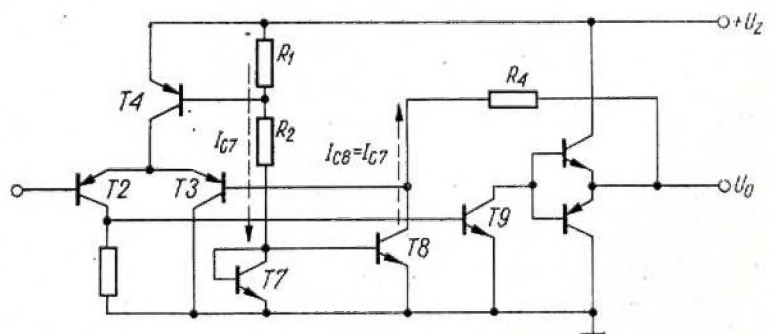
Ponieważ napięcie baza-emiter tranzystorów krzemowych wynosi 0,6 do 0,7 V,



Rys. 5. Schemat układu TAA611

stopnia różnicowego, rezystor zastąpiono źródłem prądowym składającym się z tranzystora p-n-p T4 i rezystorów  $R_1$ ,  $R_2$  i  $R_3$ . Podobnie, obciążeniem w obwodzie kolektora tranzystora wzmacniającego T2 jest nie rezystor, lecz tranzystor n-p-n T5 w układzie źródła prądowego. Napięcie bazy tranzystora T5 określa tranzystor n-p-n T6 w połączeniu diodowym. Sumaryczne obciążenie tranzystora T2 stanowi źródło prądowe T5 oraz rezystancja wejściowa tranzystora T9 stanowiącego stopień sterujący. Obciążenie to wynosi około 5 kΩ.

Rezystory  $R_2$ ,  $R_3$  i  $R_4$  oraz tranzystory T7 i T8 pracują w układzie sprzężenia zwrotnego umożliwiającym poprawną



Rys. 6. Uproszczony schemat układu wewnętrznego sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczu TAA611

na wyjściu uzyskuje się żądaną wartość  $U_z + 0,3$  V. Wykorzystano tu fakt, że

elementy tego samego układu scalonego mają bardzo niewielkie tolerancje względne, podczas gdy rozrzut wartości bezwzględnych rezystorów w układach scalonych może osiągać  $\pm 30\%$ . Z tego samego powodu oraz dzięki fizycznej bliskości poszczególnych elementów, opisany układ sprzężenia zwrotnego spełnia swoje zadanie w pełnym zakresie temperatur pracy układu. Przypomnijmy, że podobny układ sprzężenia zwrotnego w układzie TAA900 był realizowany za pomocą dzielnika rezystywnego przyłączanego z zewnątrz układu.

Tranzystor T9 pełniący funkcję stopnia sterującego pracuje z małym prądem kolektora wynoszącym 0,5 mA. Jest to możliwe dzięki przyłączaniu z zewnątrz dwójnika RC (niekiedy sam kondensator), pomiędzy wyjście układu a bazę tranzystora T9. Sprzężenie to zapobiega niestabilności układu oraz kształtuje pasmo przenoszenia wzmacniacza. Stopień wyjściowy składa się z tranzystorów n-p-n T13 i T14, pracujących w układzie Darlingtona oraz tranzystora p-n-p T15 i n-p-n T16, tworzących złożony tranzystor mocy p-n-p o dużym wzmacnieniu prądowym; ponadto tranzystory T10, T11 i T12 wraz z rezystorem  $R_5$  tworzą układ polaryzacji i stabilizacji temperaturowej prądu spoczynkowego stopnia mocy. Technologicznie, tranzystory mocy T14 i T16 wykonane są jako tranzystory wieloemiterowe i są zdolne przewodzić prądy powyżej 1 A. Podobnie jak w układzie TAA900, kolektor tranzystora T13 nie jest zwarty z kolektorem tranzystora mocy T14, lecz jest wyprowadzony oddzielną końcówką 1, co umożliwia dołączenie go między kondensator wyjściowy a głośnik. To właśnie połączenie powoduje, że dodatni szczyt napięcia wyjściowego może osiągnąć wartość równą napięciu zasilania minus napięcie nasycenia tranzystora mocy T14 wynoszące tylko 0,6 V przy prądzie 0,5 A, podczas gdy minimalna wartość napięcia wyjściowego jest równa sumie napięcia emiter-baza tranzystora mocy T16 i napięcia nasycenia tranzystora p-n-p T15. Wartość ta przy prądzie obciążenia 0,5 A wynosi 1,2 V.

Tranzystory T10, T11 i T12 pracujące w połączeniu diodowym (T11 i T12 bezpośrednio, T10 przez tranzystor T11), położone w bezpośrednim sąsiedztwie tranzystorów mocy stabilizują prąd spoczynkowy stopnia wyjściowego, kompensując zmiany temperaturowe napięć emiter-baza tranzystorów T13, T14 i T15. Prąd ten zmienia się od 1,2 mA w temperaturze  $-20^\circ\text{C}$ , do 1,8 mA w temperaturze  $+100^\circ\text{C}$ . Całkowity prąd zasilania (bez wysterowania) zmienia się przy tych samych temperaturach odpowiednio od 3,9 mA do 4,2 mA. W układzie aplikacyjnym wzmacniacza poza wspomnianym już kondensatorem wyjściowym o dużej pojemności (500 do 1000  $\mu\text{F}$ ) i dwójnikiem RC zapobiegającym niesta-

bilności układu, stosuje się tylko potencjometr lub rezystor wejściowy (z końcówki 7 do masy), dwójnik RC (o wartościach od kilku do około 200  $\Omega$  i 20-100  $\mu\text{F}$ ), z końcówki 5 do masy, znacznie zmniejszający wpływ opisanego wyżej sprzężenia zwrotnego na wzmacnienie dla przebiegów zmiennych i służący jednocześnie do kształtowania charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza i (nie w każdym układzie aplikacyjnym) kondensator o niewielkiej wartości (kilkadziesiąt pF) pomiędzy bazą a kolektorem tranzystora sterującego T9 (końcówki 3 i 4) także kształtującego charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza.

Wzmacniacz TAA611 jest wykonywany w trzech odmianach:

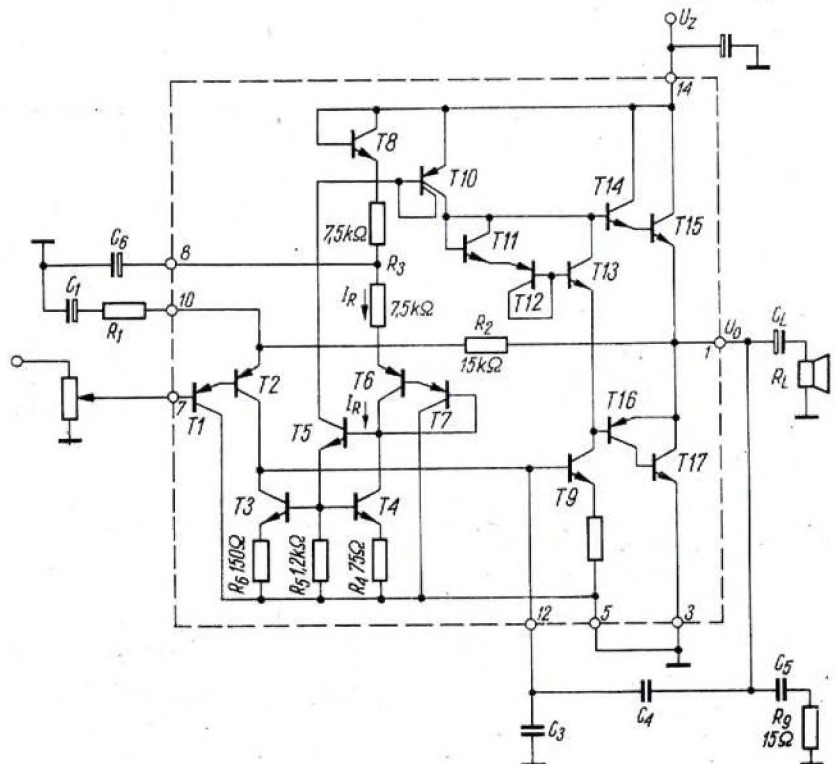
- TAA611A w obudowie metalowej, okrągłej; umożliwia on uzyskanie 1,8 W przy zasilaniu 11 V i obciążeniu o rezystancji 8  $\Omega$ .
  - TAA611B o tych samych parametrach, w obudowie plastikowej „dual in line”.
  - TAA611C w obudowie plastikowej „dual in line” z radiatorem; umożliwia on uzyskanie mocy wyjściowej 3,3 W przy napięciu zasilania 15 V i rezystancji obciążenia 8  $\Omega$ .
- W powyższym opisie posługiwano się numeracją końcówek układów TAA611B i TAA611C.

nych produkowanych przez Zakłady Radiowe ELTRA w Bydgoszczy.

Drugim przykładem scalonego wzmacniacza mocy m.cz. wyróżniającym się ciekawymi rozwiązaniami jest przedstawiony na rys. 7 układ TAA621 tej samej włoskiej firmy SGS.

Wzmacniacz wejściowy (wyjątkowo nie w układzie różnicowym) tworzą tranzystory wzmacniające p-n-p T1 i T2 w układzie Darlingtona oraz jako obciążenie tranzystor n-p-n T3 z rezystorem  $R_6$  w układzie źródła prądowego.

Podobnie jak TAA611, układ TAA621 może pracować w szerokim zakresie napięć zasilających — 9-24 V. W tym układzie optymalna wartość składowej stałej napięcia wyjściowego jest nieco niższa niż połowa napięcia zasilania. Utrzymywanie tej wartości w szerokim zakresie napięć zasilających i temperatur jest zadaniem układu sprzężenia zwrotnego wyodrębnionego linią przerywaną na uproszczonym schemacie wzmacniacza (rys. 8). Także w tym układzie wykorzystano właściwości źródła prądowego. Prąd kolektora tranzystora T3 jest równy połowie prądu identycznego tranzystora T4, ponieważ ich bazy są zwarte, a rezystancja emiterowa T3 ( $R_6 = 150 \Omega$ ) jest dwukrotnie



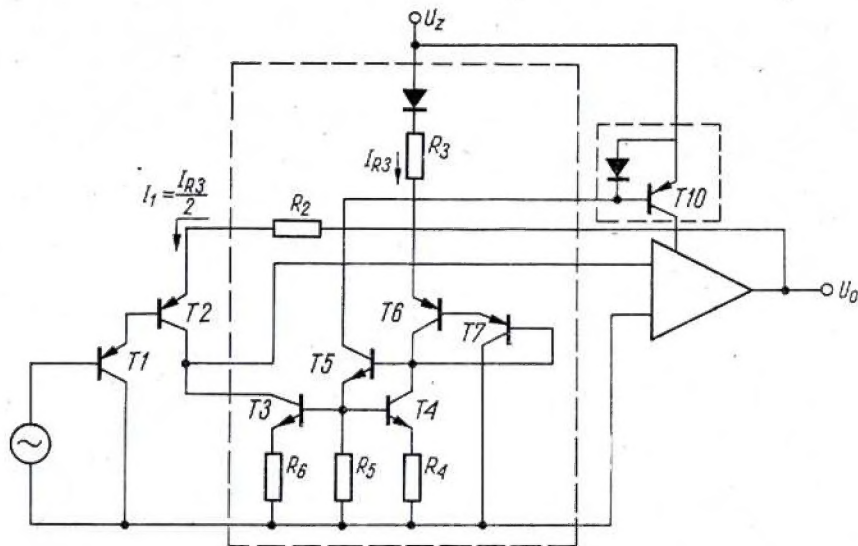
Rys. 7. Schemat układu TAA621

Wzmacniacz TAA611 odznacza się dużym wzmacnieniem napięciowym — 68 dB w pełni otwartej, oraz bardzo dużą sprawnością — przy zasilaniu napięciem 9 V i rezystancji obciążenia 8  $\Omega$  (moc wyjściowa 1 W) sprawność wzmacniacza jest bliska 73%, a więc wartości niewiele odbiegającej od osiągalnej teoretycznie sprawności wzmacniacza pracującego w klasie B (78,5%).

Układy scalone TAA611 są stosowane w krajowych odbiornikach radiofonicz-

wiejsza niż rezystancja emiterowa T4 ( $R_4 = 75 \Omega$ ). Z konfiguracji układu wynika, że cały prąd kolektora tranzystora T4 płynie przez dzielnik rezystorów  $R_3$ . Prąd ten wynosi (pominięto niewielkie spadki napięcia na rezystorach emiterowych):

$$I_{R_3} = \frac{U_z - 5 \cdot U_{BE}}{R_3}$$



Rys. 8. Uproszczony schemat układu wewnętrznego sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczu TAA621

Tak więc napięcie wyjściowe jest określone przez spadek napięcia na rezystorze  $R_2$  powodowany prądem kolektora tranzystora T2, równy prądowi kolektora tranzystora T3 i wynosi:

$$U_0 = U_{BE1} + U_{BE2} + \frac{I_{R_2}}{2} \cdot R_2 =$$

$$= 2U_{BE} + \frac{I_{R_3}}{2} \cdot R_2$$

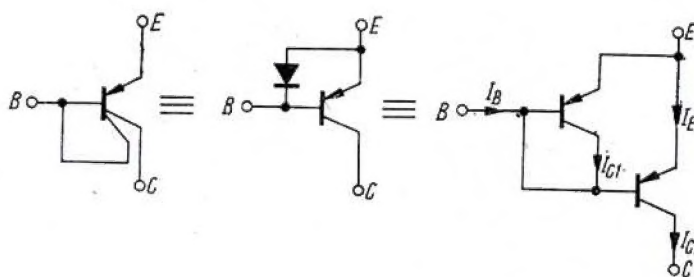
uwzględniając, że  $R_2 = R_3$  i podstawiając  $I_{R_2}$  otrzymamy:

$$U_0 = \frac{U_z}{2} - \frac{U_{BE}}{2}$$

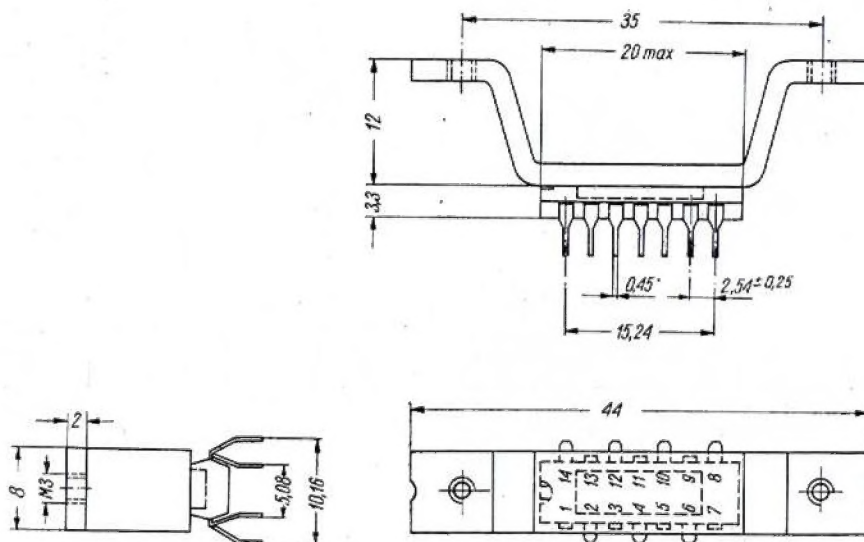
Analizując powyższy układ można równocześnie zrozumieć dlaczego niecelowe było budowanie stopnia wejściowego w układzie różnicowym.

Z kolektora tranzystora wejściowego T2 sygnał jest doprowadzany do bazy tranzystora  $n-p-n$  T9, którego obciążenie stanowi tranzystor dwukolektorowy  $p-n-p$  T10 połączony szeregowo z układem stabilizacji prądu spoczynkowego stopnia wyjściowego. Baza tranzystora T10 jest zasilana stałym prądem przez źródło prądowe — tranzystor T5. Tranzystor dwukolektorowy T10 jest tranzystorem tzw. bocznym  $p-n-p$ , który można przedstawić zastępczo w postaci zespołu dwóch tranzystorów, przy czym jeden z nich pracuje w połączeniu diodowym (rys. 9). Tranzystor taki odznacza się niewielkim (rzędu kilku), lecz ściśle określonym wzmocnieniem prądowym wynoszącym  $I_{C2}/I_{C1}$ . Wartość tego wzmocnienia jest zależna wyłącznie od geometrii tranzystora i w tym przypadku wynosi 1.

Zastosowanie źródła prądowego jako obciążenia w stopniu sterującym powoduje znaczne zwiększenie wzmocnienia napięciowego tego stopnia oraz uniezależnia prąd układu polaryzacji stopnia końcowego od wahań napięcia zasilającego. Ponadto zastosowanie tranzystora T10 zamiast rezystora umożliwiło zwarcie kolektorów tranzystorów T14 i T15 pracujących w górnej części quasikom-



Rys. 9. Tranzystor dwukolektorowy i jego schematy zastępcze



Rys. 10. Układ TAA621 w obudowie

plementarnego stopnia wyjściowego i połączenie ich bezpośrednio do źródła zasilania; baza tranzystora T14 jest bowiem zawsze dostatecznieysterowana przez tranzystor T10. Sam stopień wyjściowy i układ polaryzacji są rozwiązane identycznie jak w układzie TAA611, jednak zależności temperaturowe w układzie źródeł prądowych T5 i T10 są takie, że prąd spoczynkowy stopnia wyjściowego nie wzrasta, lecz maleje ze wzrostem temperatury. Prąd spoczynkowy stopnia końcowego wynosi 4,1 mA

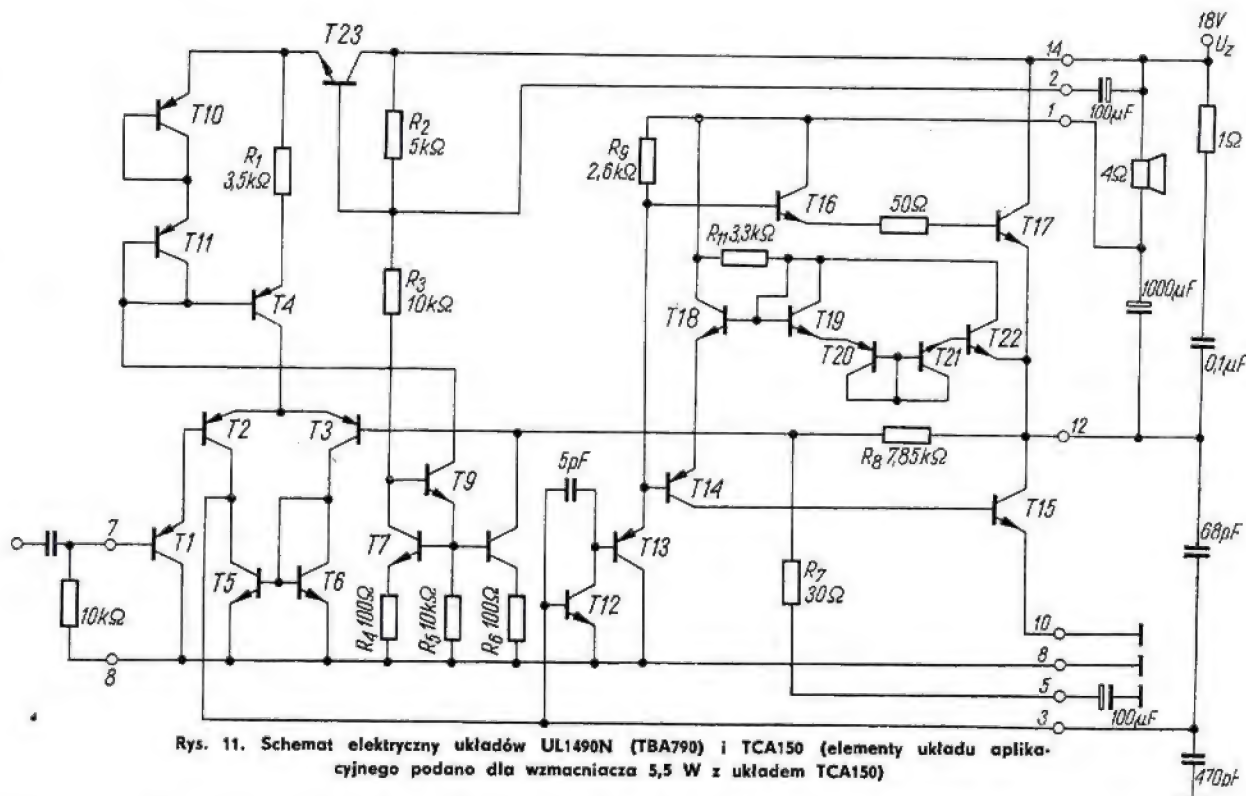
przy  $-10^{\circ}\text{C}$  i 3,5 mA przy  $+60^{\circ}\text{C}$ , natomiast prąd zasilania całego wzmacniacza bezysterowania odpowiednio 8,2 mA i 7 mA przy tych samych wartościach temperatur i przy napięciu zasilającym 24 V.

#### Ważniejsze dane techniczne wzmacniacza TAA621

Moc wyjściowa przy $U_z = 24\text{ V}$	
i $R_o = 16:$	4 W
Sprawność max $U_z = 18\text{ V}$	
i $P_o = 2,2\text{ W}:$	70%
Wzmocnienie napięciowe w pętli otwartej:	73 dB
Prąd wejściowy $U_z = 12\text{ V}:$	130 nA

Układ TAA621 jest produkowany w obudowie plastikowej „dual in line” z radiatorem (rys. 10).

Układy scalone TAA611 i TAA621 pojawiły się na rynku w roku 1970. Układem nowszym — z roku 1972 — jest wzmacniacz mocy m.c.z. TBA790 firmy



Rys. 11. Schemat elektryczny układów UL1490N (TBA790) i TCA150 (elementy układu aplikacyjnego podano dla wzmacniacza 5,5 W z układem TCA150)

tranzystory T10 i T11 w połączeniu diodowym, zasilane stałym prądem przez tranzystor T9.

Druga różnica polega na zasilaniu stopnia wejściowego nie bezpośrednio ze źródła, lecz poprzez tranzystor T23 pracujący jako wzmacniacz prądowy. Napięcie na bazie tranzystora T23, a więc i na jego emiterze jest określone przez dzielnik rezystywny  $R_2, R_3$  zasilany stałym prądem przez tranzystor T7.

Układ sprzężenia zwrotnego ustalający napięcie wyjściowe na poziomie bliskim połowie napięcia zasilania i złożonym z tranzystorów T7, T8 i rezystora  $R_8$  jest podobny do swojego odpowiednika we wzmacniaczu TAA611.

Podobnie wykonano stopień sterujący, złożony z tranzystora T12 i rezystora  $R_9$ . Tranzystor T12 jest objęty pojemnościowym sprzężeniem zwrotnym zapobiegającym wzbudzeniom, przy czym kondensator o pojemności 5 pF mieści się wewnątrz układu półprzewodnikowego.

Nieco inaczej niż w TAA611 wykonany jest stopień wyjściowy. Emiter tranzystora p-n-p T14, sterujący dolny tranzystor n-p-n mocy T15, nie jest zwarty z kolektorem tranzystora mocy (czyli wyjściem), jak jego odpowiednik w układzie TAA611, lecz połączony z wyjściem poprzez łańcuch tranzystorów T18÷T22, pracujących poza T18 w połączeniu diodowym. Dzięki temu napięcie stałe emitera tranzystora T14 jest o  $3 \cdot U_{BE}$ , tj. o około 2 V wyższe niż napięcie stałe na wyjściu. Powoduje to wzrost wzmocnienia prądowego tego tranzystora przy maksymalnym wystęrowaniu wzmacniacza, ponieważ nie może on wejść w stan nasycenia, i w konsekwencji poprawę wystęrowania tranzystora T15 oraz polepszenie wykorzystania napięciowego stopnia mocy. Górna część układu stopnia mocy jest rozwiązana podobnie jak w TAA611. Ze względu na duże prądy, które mogą płynąć przez tranzystory mocy, emiter

tranzystora T15 jest wyprowadzony oddzielną końcówką 10, natomiast reszta układu jest uziemiona przez końcówkę 8; w ten sposób unika się szkodliwych sprzężeń między stopniami wprowadzonych przez rezystancje doprowadzeń. W układzie zewnętrznym wzmacniacza na uwagę zasługuje sprzężenie zwrotne dla przebiegów zmiennych wprowadzone przez dzielnik pojemnościowy (o stosunku rzędu kilkunastu) z wyjścia do bazy stopnia sterującego (końcówka 3) oraz możliwość regulowania głębokości sprzężenia zwrotnego (również dla przebiegów zmiennych) przez rezystor  $R_8$  z wyjścia układu do bazy tranzystora T3, przez przyłączenie do końcówki 5 bądź samego kondensatora, bądź dwójnika RC.

Układ scalony UL1490N jest przeznaczony do pracy w przenośnych odbiornikach radiofonicznych o zasilaniu baterijnym ( $U_{z \max} = 12$  V); może on dostarczyć mocy wyjściowej 0,65 W na obciążeniu o rezystancji 15  $\Omega$  przy zasilaniu napięciem 9 V.

Identyczny schemat elektryczny jak układ UL1490N ma scalony wzmacniacz mocy m.cz. TCA150, również produkowany przez firmę SESCOSEM. Układ ten umieszczony w obudowie plastikowej typu „dual in line” z radiatorem może dostarczyć o mocy wyjściowej 5,5 W na obciążeniu 4  $\Omega$  przy napięciu zasilającym 18 V. Układ TCA150 ma być również w ciągu 2 najbliższych lat wprowadzony do produkcji krajowej.

Wydaje się, że bipolarne analogowe scalone wzmacniacze mocy m.cz. osiągnęły zasadniczo stabilizację pod względem rozwiązań układowych, i że można tu spodziewać się raczej postępów w technologii prowadzących do poprawy odprowadzania ciepła i wzrostu mocy wyjściowej, dalszego uniezależnienia parametrów od napięcia zasilającego i temperatury oraz oczywiście dalszej po-

prawy ich parametrów użytkowych, jak stabilność, poziom zniekształceń itp. Śledząc rozwój układów profesjonalnych można też spodziewać się zastosowania w stopniach wejściowych tranzystorów polowych, a w dalszej przyszłości zmiany samej zasady pracy wzmacniaczy mocy małej częstotliwości, a mianowicie skonstruowania wzmacniaczy pracujących impulsowo, co dałoby kilkakrotny wzrost mocy wyjściowych w porównaniu z konstrukcjami dzisiejszymi.

## CZY WIECIE, ŻE...

● Liczba abonentów telewizji w W. Brytanii w dniu 31.12.1973 r. wynosiła 17 257 721 (w tym 5 003 499 abonentów telewizji kolorowej), a w dniu 31.1.1974 r. we Francji — 13 012 520.

● W r. 1973 przemysł zachodniemiecki wyprodukował 5,8 mln odbiorników radiowych i 3,75 mln telewizorów (w tym 2 mln dla telewizji kolorowej). Przewiduje się wzrost produkcji odbiorników telewizji kolorowej w roku bieżącym o 15–20%.

● Brytyjski przemysł elektroniczny zamierza zwiększyć tegoroczną produkcję odbiorników telewizyjnych o 12%.

● Dla potrzeb projektantów układów elektronicznych i odbiorców wyrobów Naukowo-Produkcyjnego Centrum Półprzewodników UNITRA-CEMI Przemysłowy Instytut Elektroniki — ZOINTE (Warszawa 00-241, ul. Długa 44/50) wydaje i rozpowszechnia publikacje poświęcone informacjom technicznym o elementach półprzewodnikowych i układach scalonych-cyfrowych i analogowych (parametry, przykłady zastosowań, wskazówki eksploatacyjne) w formie katalogów, not aplikacyjnych, list preferencyjnych, kwartalników). Szczegółowych informacji technicznych udziela również Zakład Prognozowania i Zastosowań PIE (adres jak wyżej, tel. 31-52-21).

M.W.

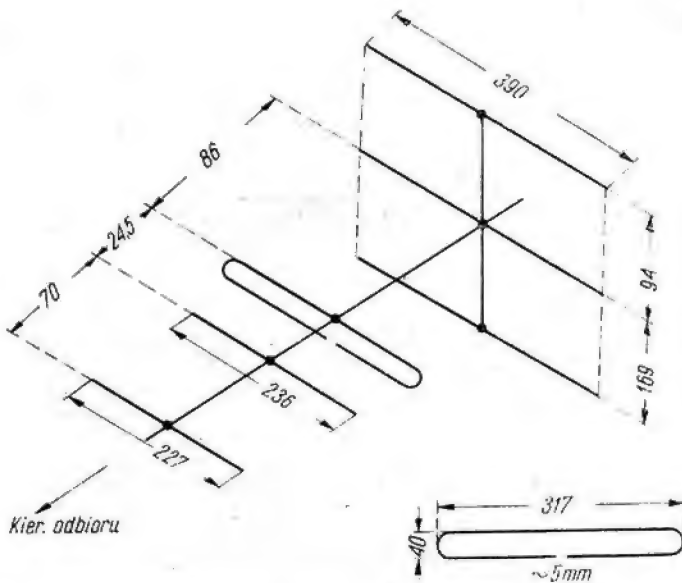
# ANTENA UHF

Odbiór programu telewizyjnego w zakresie UHF (Ultra High Frequency), tj. w pasmach oznaczonych numerami od 21 wzwyż, nie jest w naszym kraju jeszcze dość popularny. Składa się na to wiele czynników, a między innymi zupełny niemal brak w sprzedaży odpowiednich anten. Dlatego też celowe wydaje się podanie stosunkowo prostego „przepisu” na wykonanie takiej anteny, możliwej do odwzorowania w warunkach amatorskich. Pora ku temu jest jak najbardziej właściwa, ponieważ na terenie kraju są już aktualnie czynne dwie stacje dużej mocy, a to: Katowice — kanał 21 i Wrocław — kanał 25. W IV kwartale będzie uruchomiona stacja Kielce — kanał 28.

anteny odbiorczej i jej prawidłowe zainstalowanie nie wykracza poza możliwości średnio zaawansowanego radioamatora, dysponującego pewnymi umiejętnościami praktycznymi z zakresu mechaniki.

Antenę przedstawia schematycznie (wraz z wymiarami poszczególnych elementów) rysunek 1. Jest to antena sześcioelementowa, a więc za-

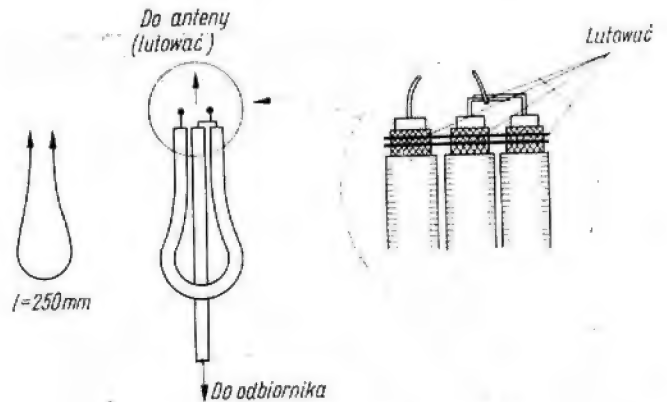
gólne elementy i — co bardziej ważne — rozmieścić je w odległościach podanych na rysunku. Równie ważne jest dokładne symetryczne rozmieszczenie elementów na belce nośnej oraz zachowanie ich równoległego względem siebie położenia. Antena UHF — w odróżnieniu od konstrukcji anten dla zakresu metrowego — powinna być solidnie złączona w jedną całość wraz z belką nośną w sposób zapewniający dobre galwaniczne połączenie wszystkich elementów. Jakikolwiek półśrodek nic w tym przypadku nie pomaga, konieczne jest dobre lutowanie, a lepiej spawanie („na brąz”). W miejscach styku elementów należy jeden z nich ukształtować pilnikiem tak, aby zapewnić nieco większą, nie punktową płaszczyznę styku.



Rys. 1. Antena UHF (kanały 21-28). Materiał: rurka lub pręt miedziany albo mosiężny,  $\phi$  6-10 mm. Wszystkie wymiary w mm.

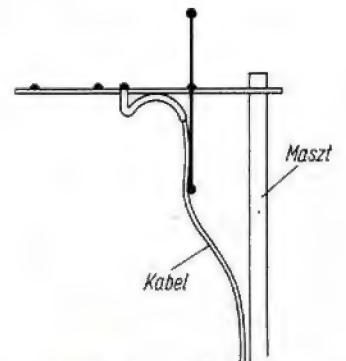
Stacje te transmitują II program telewizyjny, a ich zasięg (dzięki bardzo dużej mocy) jest znaczny, sięga nawet — w sprzyjających warunkach terenowych — do około 100 km. Tak więc cała niemal południowo-zachodnia część naszego kraju została objęta zasięgiem tego programu. Warto jednocześnie wiedzieć, że samodzielne wykonanie

pewnniająca dość duży zysk (około 8 dB). Ma ona najmniejszą liczbę elementów, jaką w praktyce stosuje się w tym zakresie częstotliwości. Antenę (wraz z belką nośną) wykonuje się z rurki miedzianej (lub mosiężnej) o średnicy w granicach od 6 do 10 mm. Jej odwzorowanie nie jest trudne, należy jedynie z całą dokładnością zwymiarować poszcze-



Rys. 2. Pętla symetryzująca dla anteny UHF

Sporo uwagi należy poświęcić samej linii przesyłowej. W zakresie UHF stosuje się do tego celu wyłącznie kable współosiowe, ponieważ popularne w zakresie metrowym linie symetryczne nie są tu w ogóle przydatne (wprowadzają zbyt duże tłumienie). Prawidłowe zmontowanie linii z pętlą symetryzującą jest uwidocznione na rys. 2.



Rys. 3. Usytuowanie pętli symetryzującej i kabla współosiowego

Na rysunku pomocniczym przedstawiono sposób połączenia trzech końcówek tego popularnego układu dopasowującego: wszystkie powłoki zewnętrzne („oplot”) kabla są ze sobą połączone przez lutowanie. Są one w tym celu dodatkowo związane grubym drutem miedzianym lub cienkim płaskownikiem. Sam proces lutowania (po wstępnym „pobiegnię” cyną poszczególnych elementów) należy przeprowadzić bardzo sprawnie i przede wszystkim szybko, tak aby nie uszkodzić wewnętrznej izolacji kabla. Masa ta pod wpływem ciepła staje się bardzo miękka i wypływa z pancerza. Próby lutowania pancerza najlepiej przepro-

wadzić wstępnie na zbędnym odcinku kabla.

Prawidłowo zmontowany kabel z pętlą symetryzującą należy umieścić na konstrukcji antenowej w sposób przedstawiony na rys. 3. Pętlę wraz z kablem należy przedtem mocno związać „żyłką” nylonową, tak aby uzyskać zwarty, możliwie „sztywny” układ. Powinien on być umieszczony dokładnie w środku symetrii anteny — a więc wzdłuż belki nośnej anteny i reflektora. Pokazane na rysunku lekkie wygięcie końcówek kabla w dół zapobiega przedostaniu się do jego wnętrza wody deszczowej.

Antenę należy zainstalować możliwie wysoko, w wolnej przestrzeni, a więc z dala od jakichkolwiek przedmiotów (kominów, przewodów, drzew itp.). W trakcie instalacji warto jest obserwować jakość odbieranego obrazu, ponieważ w przypadku transmisji UHF niewielka zmiana usytuowania anteny w lewo lub prawo może spowodować istotne zmiany jakości odbioru.

Prawidłowo wykonana antena zapewni odbiór w kanałach 21—28, a więc może być stosowana do odbioru wszystkich krajowych stacji pracujących w zakresie UHF.

K.W.

mgr inż. KAROL ŚWIERC

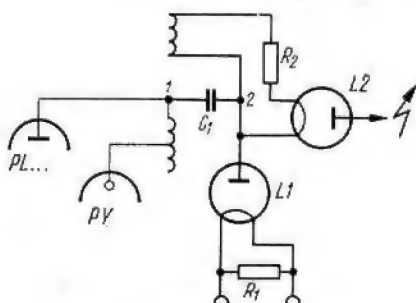
## Stacjonarny generator jonów ujemnych

Coraz luźniejszy kontakt współczesnego człowieka z naturą skłania do stworzenia mu możliwie optymalnych warunków dla pełnego odpoczynku i regeneracji sił w jego własnym domu. Dotychczas zwracano w tym względzie głównie uwagę na zapewnienie właściwej temperatury i wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Badania wielu uczonych dowiodły, że w atmosferze istotny jest jeszcze jeden czynnik — stan koncentracji jonów. Stwierdzono, że nadmiar jonów dodatnich w stosunku do ujemnych przyczynia się do wzrostu zachorowań na infekcję dróg oddechowych, migreny, nudności, drażliwość psychiczną, zaburzenia sercowe i wielu innych objawów nazywanych ogólnie „synchronem irytacyjnym”. Jak ważny jest to problem, najlepiej świadczy fakt ustalenia określonego poziomu jonów dla kabin statków kosmicznych.

Źródłem pożądanych jonów ujemnych mogą być ostrzowe elektrody o wysokim napięciu i oczywiście polaryzacji ujemnej. Budowa specjalnego źródła napięcia stałego jest sprawą kłopotliwą. W warunkach amatorskich można jej uniknąć, korzystając z dowolnego odbiornika telewizyjnego. Znajduje się w nim generator wysokiego napięcia. Kłopot polega na tym, że jest to napięcie dodatnie.

### UKŁAD ELEKTRYCZNY

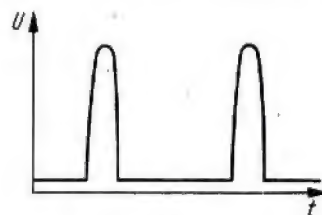
Aby telewizor mógł służyć zgodnie ze swoim pierwotnym przeznaczeniem, a jednocześnie dostarczać wysokiego napięcia ujemnego, trzeba dobudować układ prostowniczy, jak na rys. 1. Linią pogrubioną przedstawiono elementy dodatkowe (na prawo od pkt 1). Na anodzie lampy PL występuje napięcie o kształcie



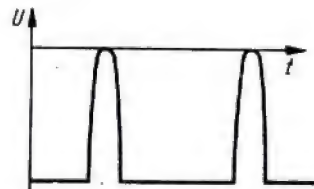
Rys. 1. Schemat ideowy zasilacza

jak na rys. 2. Współpraca kondensatora  $C_1$  oraz diody  $L_1$  daje w punkcie 2 przebieg napięcia przedstawiony na rys. 3. Jest to funkcja, której wartość średnia niewiele się różni od wartości maksymalnej, a więc w pełni użyteczna dla naszych celów. Jednakże duża pojemność rozproszona obciąża wyraźnie transformator wysokiego napięcia, powodując obniżenie napięcia szczytowego. Aby tego uniknąć, zastosowano diodę  $L_2$ .

Napięcie na anodzie tej diody ma stałą wartość ujemną rzędu 5 kV. Potencjał katody lampy  $L_1$  jest na poziomie „masy”, toteż jej obwód żarzenia może być włączony w szereg z obwodem żarzenia pozostałych lamp. W celu wyrównania różnicy prądów, dla lampy typu EY86 należy równolegle z jej żarzeniem włączyć rezystor 25  $\Omega$ . Ze względu na znaczną różnicę bezwładności ciepl-



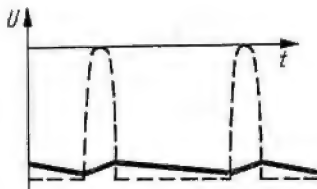
Rys. 2. Przebieg napięcia na anodzie lampy PL...



Rys. 3. Przebieg napięcia w p. 2 przy współpracy  $C_1$  i  $L_1$

nej nie jest wskazane zastosowanie w tym miejscu lampy typu DY86. Dodatkowy spadek napięcia, wynikający z włączenia lampy EY86, jest

na ogół do pominięcia. W szczególnych przypadkach niskiego napięcia sieci oraz przy zużytych pozostałych lampach telewizora, można go skompensować przez zmniejszenie wartości rezystora redukcyjnego żarzenia o 20  $\Omega$ , lub zmianę typu termistora. Pewną trudność stanowi wykonanie zasilania żarzenia obwodu lampy L2. Wysoki potencjał jej katody zmusza do korzystania z podobnego uzwojenia żarzenia jak dla oryginalnej lampy prostowniczej wysokiego napięcia. Dla lampy typu DY86 jest to pojedynczy zwój z szeregowym rezystorem o wartości około 3  $\Omega$ . Rezystor ten wykonuje się z drutu oporowego bezpośrednio na podstawie lampy. Jego dokładną wartość ustala się przez optyczne porównanie koloru świecenia tego żarzenia z pozostałymi lampami. Ograniczona ilość miejsca na transformatorze wysokiego napięcia dla dodatkowego uzwojenia, wykonanego ze stosunkowo grubego przewodu wysokiego napięcia, eliminuje wykorzystanie dla tego celu lampy EY86, która wymaga trzech zwojów.



Rys. 4. Przebieg napięcia na anodzie jonizującej

Znacznie wygodniejsze jest zastąpienie lampy L2 diodą półprzewodnikową wysokonapięciową, np. TS-9 z tym jednak, że jest ona trudno dostępna.

Decydując się na pewne pogorszenie sprawności energetycznej — możliwe jest włączenie w miejsce diody L2 rezystora o wartości 5 M $\Omega$ . Powinien to być typ przystosowany do pracy z dużym spadkiem napięcia. Są to rezystory o dużych wymiarach, gęsto rowkowane. W braku takiego można włączyć kilka dostępnych oporników w szereg o łącznej rezystancji zastępczej.

Rysunek 4 przedstawia przebieg napięcia na elektrodzie jonizującej dla tego przypadku na tle funkcji napięcia w punkcie 2.

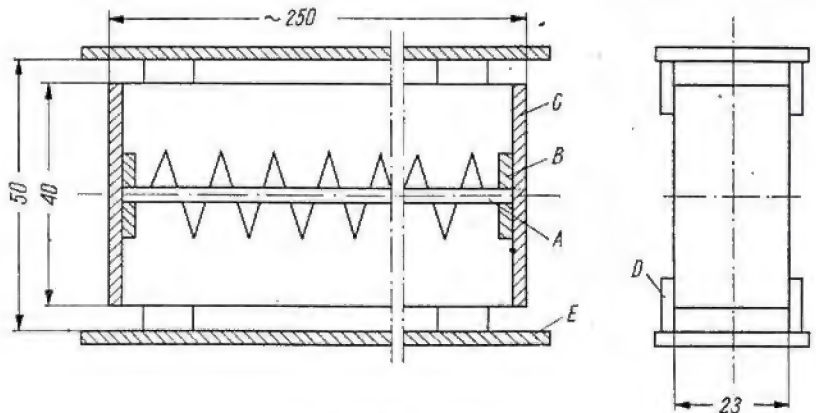
Montaż poszczególnych elementów powinien uwzględniać potencjały panujące w określonych punktach. Najkorzystniej jest, o ile pozwala na to miejsce, umieścić lampę L1 obok

transformatora wysokiego napięcia. Kondensator C<sub>1</sub> dla ochrony przed oddziaływaniem wysokiej temperatury należy dostatecznie odsunąć od lamp PL. i PY., lub zastosować ekran cieplny.

Rozmieszczenie elementów powinno zapewniać możliwie małą pojemność rozproszenia punktów 1 i 2.

#### ELEKTRODY JONIZUJĄCE

Szczególną uwagę należy poświęcić wykonaniu i umieszczeniu zestawu jonizującego tak, aby nie stwarzał zagrożenia dla użytkowników, a równocześnie z maksymalną skutecznością spełniał swoją funkcję. Grzebień ostrzy umieszcza się w osłonie izolacyjnej z pleksi w ten sposób, aby uniemożliwić przypadkowe dotknięcie elektrod (rys. 5). Zestaw ten umocowuje się wewnątrz odbiornika telewizyjnego do górnej ścianki; w nowych zunifikowanych typach — w części oddalonej od zespołu wysokiego napięcia.



Rys. 5. Zestaw jonizujący

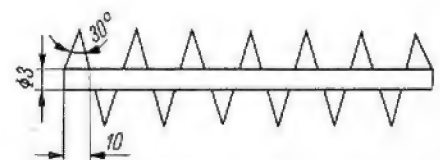
Wykorzystując istniejącą konwekcję, uzyskuje się w ten sposób bardziej intensywny strumień powietrza pozbawionego nadmiaru jonów dodatnich. Wyższa temperatura w tej części telewizora sprzyja jonizacji powietrza i dzięki temu można w większym stopniu nie tylko pozbażyć go nadmiaru jonów dodatnich, ale stworzyć określony nadmiar ładunków ujemnych, który po opuszczeniu przestrzeni odbiornika bardziej skutecznie neutralizuje powietrze pomieszczenia.

Izolacyjna ścianka nie stanowi żadnej przeszkody w wydostawaniu się swobodnych ładunków ujemnych. Przeszkodą natomiast są uziemione przedmioty metalowe znajdujące się na drodze tego strumienia.

Pod tym względem korzystniejsza dla naszych celów jest konstrukcja starszych typów telewizorów pod warunkiem, że ścianka tekturowa, a przynajmniej jej górny fragment, zwłaszcza w przypadku większej wilgotności pomieszczenia, zostanie zastąpiona materiałem izolacyjnym w rodzaju pleksi. Będące w użytkowaniu odbiorniki telewizyjne różnią się na tyle konstrukcją mechaniczną, że trzeba w oparciu o podane wskazówki indywidualnie potraktować szczególnie umieszczenia i wymiary zestawu jonizującego, licząc w tym na inwencję wykonawców. W ogólnym przypadku może się okazać korzystne stworzenie na drodze wylotu powietrza zjonizowanego — kanału izolacyjnego w postaci odpowiedniej wykładziny.

Konstrukcja zestawu jonizującego z orientacyjnymi wymiarami została przedstawiona na rys. 5. Podstawowym elementem funkcjonalnym są ostrza wytwarzające silne pole elektrostatyczne. Ostrza te mogą być wy-

cięte z folii miedzianej w postaci równoramiennych trójkątów o kącie wierzchołkowym około 30° i łącznej liczbie 20÷50; należy je przylutować na przemian do wspornika z drutu (rys. 6).



Rys. 6. Grzebień ostrzy (fragment)

Wspornik A stanowiący szkielet grzebienia ostrzy wciśnięty na górze w nieco mniejsze otwory zaczepów B zostaje wklejony do obudowy C, wykonanej z czterech sklejonych ze sobą płytek pleksi. W od-

ległości zapewniającej dostatecznie dobre krążenie powietrza za pomocą uchwyty *D* zostają umieszczone osłony *E* o wymiarach większych od obudowy. Zabezpieczają one przed możliwością przypadkowego dotknięcia grzebieńca.

#### UWAGI KOŃCOWE

Przy starannym wykonaniu, a zwłaszcza ograniczeniu pojemności rozproszonej punktów 1 i 2 (rys. 1), nie obserwuje się żadnych zmian na obrazie odbiornika telewizyjnego. Jeśli ze względów wykonawczych pojemności te będą nadmierne, co objawi się pewnym wzrostem wymiarów obrazu, należy odłączyć istniejący na transformatorze wysokiego napięcia kondensator (68 pF). Jednostkowe wykonanie nie upoważnia do wyciągania wniosków eksploatacyjnych,

jednakże dodatkowe obciążenie lamp PL.. i PY.. przez wprowadzenie tego układu (zwłaszcza kiedy *L2* jest diodą półprzewodnikową) jest tak niewielkie, że nie może mieć wyraźnego wpływu na ich trwałość. Dla przykładu: znacznie większe różnice obciążenia występują przy różnych egzemplarzach transformatora wysokiego napięcia.

#### WYKAZ ELEMENTÓW I MATERIAŁÓW

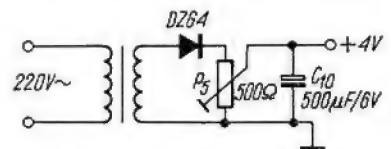
- L1* — EY86
- L2* — DY86 lub jak w tekście
- C1* — 390 pF/15 kV
- R1* — 25 Ω/2 W
- R2* — 3 Ω/0,2 W

Elementy mechaniczne izolacyjne — pleksi  $\pm 2-4$  mm

Wspornik —  $\varnothing 3$  mm Cu, ostrza  $\pm 0,05-0,2$  mm Cu.

Zasilacz układu przedstawiony jest na rys. 2.

Wzmacniacze wraz z prostownikiem zmontowane są na płytce drukowanej. Przebiegi połączeń przedstawione są na rys. 3. Transformator *Tr1* nawinałem na rdzeniu o przekroju środkowej kolumny około 4 cm<sup>2</sup>; uzwojenie pierwotne ma 200 zwojów drutu  $\varnothing 0,5$  mm. Ilość zwojów uzwojenia wtórnego zależna jest od mocy wyjściowej wzmacniacza, do którego będzie przyłączone urządzenie iluminofoniczne. Jeżeli moc wzmacniacza nie przekracza 6 W, to uzwojenie wtórne może mieć 2000 zwojów drutu  $\varnothing 0,2$  mm. Przy współpracy



Rys. 2. Schemat ideowy zasilacza

urządzenia ze wzmacniaczem 80 W, uzwojenie wtórne powinno mieć 300 zwojów drutu  $\varnothing 0,2$  mm. W przypadku wzmacniacza o innej mocy wyjściowej liczbę zwojów uzwojenia wtórnego należy dobrać doświadczalnie. Tyrystory umocowane są na radiatorach z blachy aluminiowej o wymiarach 120 × 100 × 2 mm. Jako *Tr2* wykorzystałem transformator dzwonykowy.

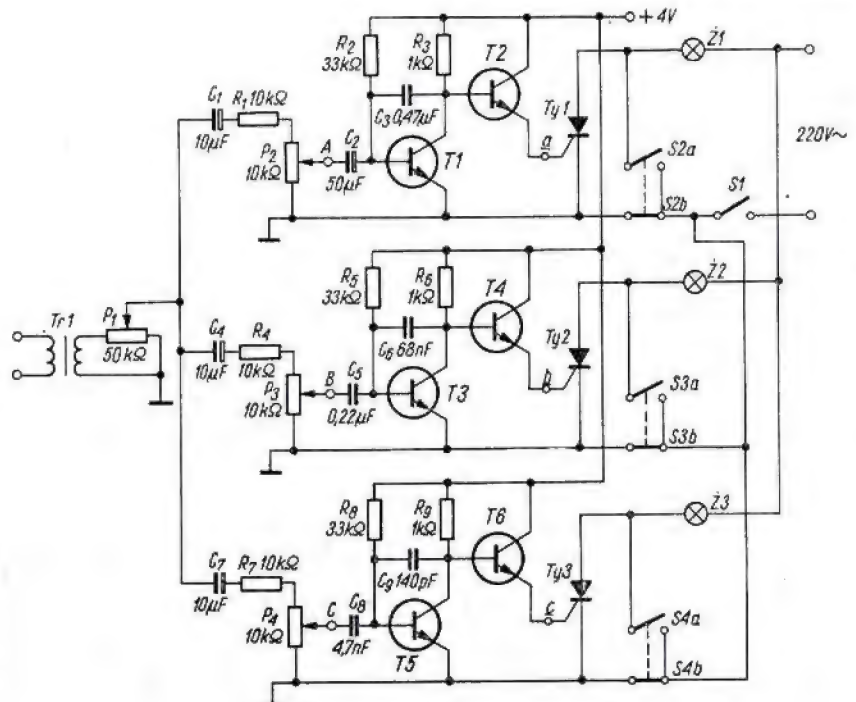
Całość zmontowałem w obudowie o wymiarach 300 × 180 × 110 mm. Na płycie przedniej umieszczone są wyłączniki, potencjometry, gniazdo

STANISŁAW SZYMCZYSZYN

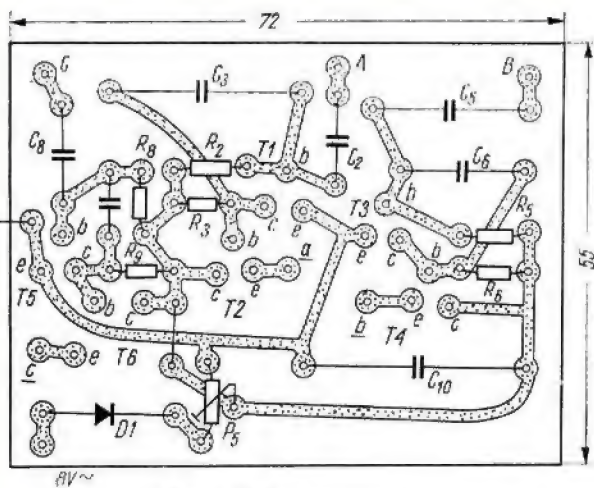
## Tranzystorowo-tyrystorowe urządzenie iluminofoniczne

W urządzeniu tym zastosowałem elementy krajowe, z wyjątkiem tyrystorów, o które jest jednak coraz łatwiej. Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Sygnał sterujący, przez transformator *Tr1*, zostaje doprowadzony do trzech wzmacniaczy, z których każdy wzmacnia skutecznie inne pasmo częstotliwości. Wzmocniony w pierwszym stopniu sygnał powoduje otwarcie tranzystora drugiego. Prąd emitera drugiego tranzystora wprowadza tyrystor w stan przewodzenia, w wyniku czego żarówka włączona w obwód tyrystora świeci w takt pojawienia się sygnału m.cz.

Potencjometr *P1* służy do ustawienia poziomu sygnału sterującego, a potencjometry *P2*, *P3*, *P4* — do ustawienia czułości poszczególnych kanałów. Kondensatory *C2*, *C3*, *C5*, *C6*, *C8*, *C9* ograniczają pasma częstotliwości przenoszonych przez wzmacniacze. Pierwszy wzmacniacz przenosi pasmo 5 ÷ 200 Hz, drugi 300 ÷ 1000 Hz, a trzeci 2000 ÷ 9000 Hz. Wyłączniki *S2*, *S3* i *S4* służą do włączania poszczególnych żarówek w przypadku braku sygnału sterującego.



Rys. 1. Schemat ideowy urządzenia iluminofonicznego



Rys. 3. Płytki montażowa

sterujące i lampka kontrolna, natomiast na płycie tylnej — gniazdo zasilające i gniazda wyjściowe poszczególnych kanałów. Po połączeniu wszystkich elementów i sprawdzeniu zgodności ze schematem włączamy zasilanie i potencjometrem  $P_5$  ustawiamy wartość napięcia stałego równą 4 V. Następnie wejście urządzenia łączymy z wyjściem wzmacniacza akustycznego, radioodbiornika lub magnetofonu i regulujemy tak potencjometrami, aby żarówki rozbłyskiwały w takt muzyki. Ponieważ urządzenie połączone jest bezpośrednio z siecią, instalację elektryczną należy wykonać bardzo starannie i zabezpieczyć elementy będące pod napięciem przed możliwością przypadkowego dotknięcia.

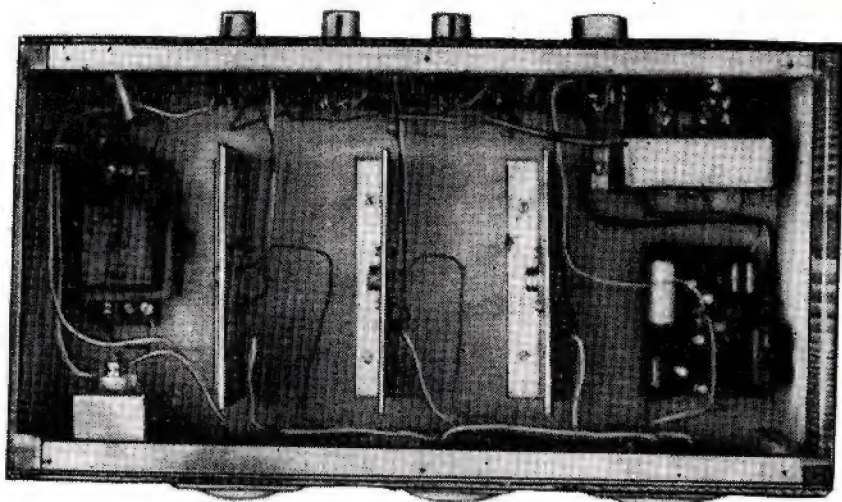
#### WYKAZ WAŻNIEJSZYCH ELEMENTÓW

T1÷T6 — tranzystory: BFP520 (BFP519, BFP521, BCP527, BCP528).

Ty1÷Ty3 — tyrystory: 5TS10 lub podobne.  
Żarówki — 220 V/150 W.

#### LITERATURA:

„Amaterske Radio” nr 7/1973 oraz „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 4/1974.



Rys. 4. Widok urządzenia modelowego

WOJCIECH LACH

## WZMACNIACZ SŁUCHAWKOWY

W związku z niesłabnącym zainteresowaniem stereofonią oraz możliwością nabycia na rynku słuchawek dynamicznych typu SN 50, chciałbym zainteresować niektórych Czytelników opisem ciekawego układu wzmacniacza słuchawkowego, który pod względem przenoszonego pasma jak również zniekształceń nieliniowych kwalifikuje się do klasy Hi-Fi.

Schemat ideowy wzmacniacza przedstawiono na rys. 1.

W układzie zastosowano trzy krajowe tranzystory krzemowe małej mocy. Są one sprzężone ze sobą bezpośrednio, dzięki czemu uzyskano bardzo dobre przenoszenie szerokiego pasma częstotliwości. Tranzystory T1 i T3 pracują jako wzmacniające, natomiast T2 stanowi obciążenie dynamiczne tranzystora T3; przedstawia on dużą impedancję dla prądu

zmiennego oraz bardzo mały opór dla prądu stałego. Zastosowanie takiego układu umożliwia wyeliminowanie transformatora wyjściowego (lub dławika). Słuchawki są przyłączone przez kondensator  $C_1$  do kolektora tranzystora T3.

Obciążeniem wzmacniacza może być dowolna słuchawka lub para słuchawek o impedancji 200–2000  $\Omega$ .

Sygnal wejściowy doprowadzony przez kondensator  $C_1$  oraz opornik  $R_2$  do bazy tranzystora T1 steruje po wzmocnieniu bazę tranzystora T3. Do bazy tranzystora T1 doprowadzone zostaje napięcie sprzężenia zwrotnego (kondensator  $C_3$  i dzielnik  $R_3, R_4$ ).

Wzmacniacz zmontowano na płycie laminowanej z wykonanymi na niej

połączeniami drukowanymi. Do regulacji wzmacnienia zastosowano dwa pojedyncze potencjometry 500 kΩ o charakterystyce logarytmicznej. Zastosowanie dwóch oddzielnych potencjometrów umożliwiło wyeliminowanie regulatora równowagi (balansu).

Układ należy zasilac dobrze wyfiltrowanym napięciem stałym lub z baterii. Może on pracować przy napięciu zasilania od 6 V do 24 V.

Wzmacniacz ten zbudowany i wypróbowany przeze mnie pracuje wraz z gramofonem WG-510 oraz słuchawkami SN 50 bez zarzutu przez okres 10 miesięcy. Do zasilania wzmacniacza stosuję dodatkowo stabilizowane napięcie pobrane z zasilacza gramofonu.

Jeżeli do budowy wzmacniacza użyje się sprawnych elementów, a sam montaż wykona się poprawnie, wzmacniacz od razu będzie działał właściwie. Prąd płynący przez wzmacniacz (jeden kanał) powinien mieć wartość około 14 mA i wówczas należy wzmacniacz wypróbować odtwarzając dobre nagrania płytowe. Zaleca się dobranie małoszumnego tranzystora T1.

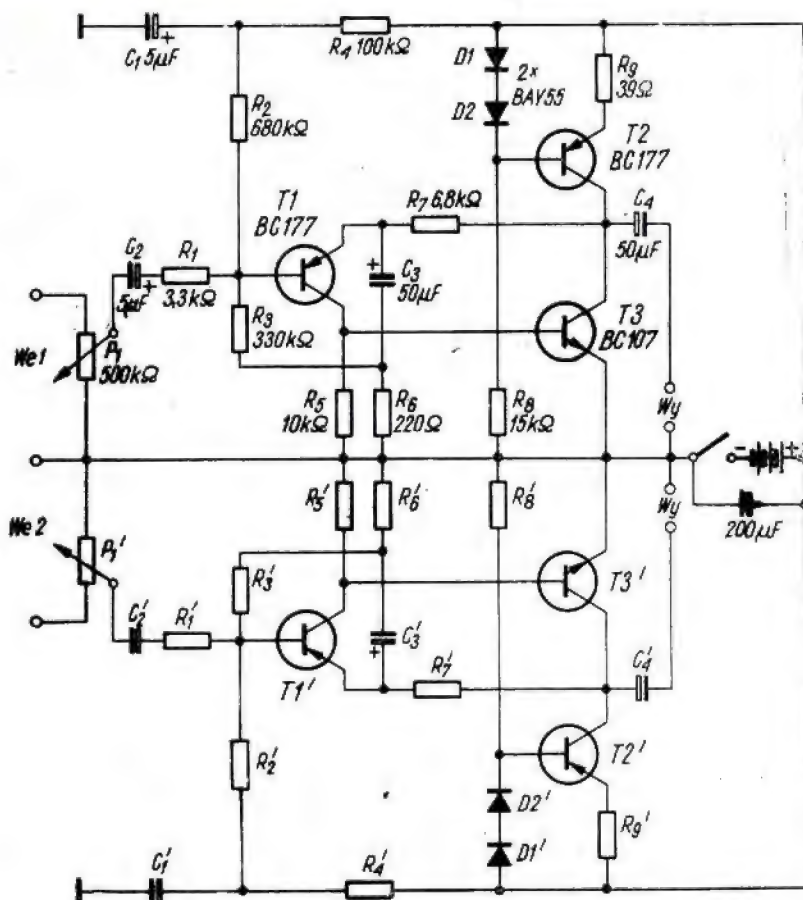
#### DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilania — 12 V (zalecane)  
 Pobór prądu (dwa kanały) — 28 mA  
 Pasma przenoszenia (spadek wzmacnienia 1 dB) — 40 Hz ÷ 40 kHz  
 Wzmocnienie napięciowe — około 25  
 Napięcie wyjściowe (przy napięciu

zasilania 12 V i zniekształceniach  $h \leq 1\%$  dla sygnału o częstotliwości 1 kHz):  
 — dla obciążenia o impedancji 200 Ω 1,4 V (moc 11 mW)  
 — dla obciążenia o impedancji 2000 Ω 3,4 V (moc 6 mW)

Współczynnik zawartości harmonicznych przy obciążeniu 200 Ω i napięciu wyj. 1 V —  $\leq 0,5\%$ .

Schemat i dane układu zaczerpnięto z zaleceń fabrycznych: Halbleiter Schaltbeispiele — SIEMENS 1973/74.



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza

inż. ROMUALD GROCKI

## Próbnik cyfrowych układów scalonych

Coraz częstsze zastosowanie cyfrowych układów scalonych zmusza do korzystania z szerszego asortymentu przyrządów pomiarowych i próbników. Podstawowymi parametrami mierzonymi w cyfrowych układach scalonych są pomiary „logicznej jedynki” i „logicznego zera”. Sprawdzeniu mogą podlegać układy najczęściej stosowane:

NAND — realizujące funkcję

$$y = \overline{a \cdot b \cdot c \dots}$$

AND — realizujące funkcję

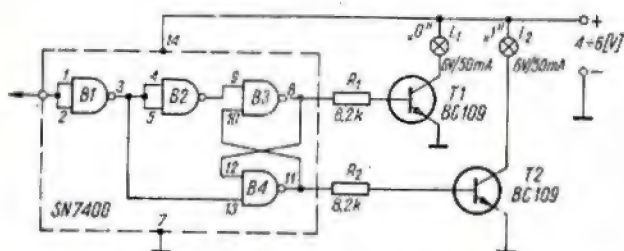
$$y = a \cdot b \cdot c \dots$$

a także każdy inny funktor logiczny. Opisany zostanie prosty próbnik stanu logicznego układu cyfrowego.

Układ przedstawiony na rys. 1 służy do sprawdzania stanu logicznego danego funktora lub stanu logicznego w dowolnym punkcie złożonego układu cyfrowego.

Próbnik wykonany jest w kształcie pióra, co ułatwia dostęp do punktów pomiarowych. Układ zrealizowany został na następujących elementach:

- cyfrowy układ scalony SN7400 — 1 szt.
- rezystor 8,2 kΩ — 2 szt.
- tranzystor BC109 — 2 szt.
- żarówka miniaturowa 6 V/50 mA — 2 szt.



Rys. 1. Schemat ideowy próbnika

Dane katalogowe cyfrowego układu scalonego SN7400, którym jest 4-krotny dwuwęściowy element NIE-I (NAND), są następujące:

Napięcie zasilania: 5 V

Temperatura zakresu pracy:  $-50$  do  $+125^{\circ}\text{C}$

Wartość „zera logicznego”:  $\leq 0,5$  V

Wartość „jedyńki logicznej”:  $\geq 2,4$  V

Tranzystor BC109:

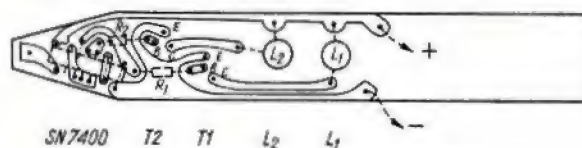
$U_{CB\text{ max}} = 20$  V;  $I_{C\text{ max}} = 100$  mA;  $P_{C\text{ max}} = 260$  mW;  
 $h_{21e} \geq 250$ ;  $f_T = 300$  MHz.

Do zasilania próbnika wykorzystuje się zasilanie z układu, w którym dokonywany jest pomiar. W tym celu z próbnika wyprowadzone są dwie końcówki (+) i (−) do doprowadzenia napięcia zasilającego, ponadto wyprowadzona jest końcówka pomiarowa. Zasada działania jest następująca.

**Pomiar „zera logicznego”.** Na końcówce pomiarowej istnieje napięcie  $\leq 0,5$  V, tzw. „zero logiczne”. Stan ten zostaje podany na wejście pierwszego funkora NAND. Istnienie „zera” na wejściu tego funkora powoduje pojawienie się „jedyńki” na jego wyjściu. Stan z wyjścia bramki 1 zostaje podany na wejścia bramek



Rys. 2. Płytką drukowaną próbnika



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów próbnika

2 i 4. Bramki 4 i 3 tworzą przerzutnik typu „R—S”. W tej sytuacji na wyjściu bramki 2 pojawi się „zero”, które spowoduje, że przerzutnik na wyjściu „Q” będzie posiadał stan „jeden”, natomiast na wyjściu inwersyjnym „Q” będzie istniał stan „zero”. W konsekwencji na bazę tranzystora T1 zostanie podany stan z wyjścia „Q” przerzutnika „R—S” powodując zaświecenie lampki L1 w obwodzie kolektora tranzystora T1. Lampka L2 sygnalizuje istnienie „zera logicznego” w punkcie pomiarowym.

**Pomiar „jedyńki logicznej”.** Na końcówce istnieje napięcie równe „logicznej jedynce” powodując pojawienie się na wyjściu bramki 1 „zera logicznego”. Stan ten podany zostaje na wejścia bramek 2 i 4, powodując w konsekwencji ustawienie się przerzutnika „R—S” w stan „zero”. Na wyjściu inwersyjnym stan „jeden” powoduje, że w obwodzie tranzystora T2 płynie prąd kolektora. W wyniku przepływu prądu zaświeci się lampka L2, sygnalizując istnienie „jedyńki logicznej” w punkcie pomiarowym.

Na rys. 2 przedstawiona jest płytką obwodu drukowanego, natomiast na rys. 3 — rozmieszczenie elementów próbnika.

mgr inż. GRZEGORZ SZMIT

## Automat dla ciemni fotograficznej

Każdemu fotoamatorowi znane są kłopoty z dobraniem właściwego czasu naświetlania papieru w procesie wykonywania powiększeń. Przy wykonywaniu jednakowych powiększeń z równomiernie naświetlonego filmu lub przy sporządzaniu większej ilości odbitek z jednego negatywu, duże usługi oddaje zegar ciemniowy włączający powiększalnik na określony czas. W innych przypadkach zmuszeni jesteśmy do eksperymentalnego dobierania czasu naświetlania każdej odbitki. Tę żmudną pracę można sobie znacznie uprościć stosując opisany w niniejszym artykule automat włączający lampę powiększalnika na czas zależny od średniego oświetlenia papieru. Urządzenie to łączy w sobie funkcje światłomierza i zegara, a reagując na światło odbite od papieru samoczynnie uwzględnia wszystkie czynniki mające wpływ na czas naświetlania, jak stopień jasności negatywu, nastawienie przysłony i wysokość podniesienia kolumny powiększalnika.

### OPIS OGÓLNY

Funkcję elementu światłoczułego spełnia w automacie ciemniowym opornik fotoelektryczny typu FO-K3. W interesują-

cym nas zakresie oświetleń wykazuje on dokładnie liniową zależność rezystancji od oświetlenia w przedziale od 100 kΩ do 6 MΩ.

W celu zapewnienia liniowej zależności czasu naświetlania od rezystancji opornika fotoelektrycznego zastosowano jako człon kalkujący układ typu „bootstrap”, odznaczający się liniowym przebiegiem napięcia kondensatora podczas jego ładowania. Jako kondensator kalkujący zastosowano kondensator o dielektryku stałym, a to ze względu na wymaganą dużą stałość jego pojemności w czasie (kondensatory elektrolityczne nie spełniają tego wymagania). Potencjometr na wyjściu układu kalkującego umożliwił regulację czasu naświetlania w zależności od czułości (stopnia twardości i rodzaju powierzchni) stosowanego papieru. Za potencjometrem znajduje się dyskryminator amplitudy napięcia wyjściowego układu kalkującego wykonany w układzie przerzutnika Schmitt'a, oraz wzmacniacz mocy i przełącznik wykonawczy.

Wykorzystując nieznaczną rozbudowę układu zaopatrzonego automat ciemniowy w zegar ciemniowy włączający powiększalnik na nastawiony wcześniej czas niezależnie od oświetlenia. Kiedy układ pracuje jako zegar ciemniowy, potencjometr

służący do płynnej regulacji czasu naświetlania jest odłączany, a w miejsce opornika fotoelektrycznego włącza się zestaw oporników. Ustawiając w odpowiednich pozycjach przyciski włączające opornik tego zestawu, uzyskuje się skokową regulację czasu naświetlania od 0,5 do 32 s, co 0,5 s.

Dla wyeliminowania wpływu światła lampy ciemniowej na rezystancję opornika fotoelektrycznego, jest ona samoczynnie wyłączana podczas procesu naświetlania papieru.

W literaturze zagranicznej spotyka się opisy podobnych układów (np. „Amatorskie Radio” nr 11/1970, „Fotograf” nr 6/1972), jednak żaden z nich nie uwypukla wszystkich przedstawionych powyżej zalet.

## UKŁAD ELEKTRYCZNY

Schemat ideowy automatu ciemniowego przedstawiono na rys. 1. W układzie całkowitym zastosowano tranzystory T1 i T2 połączone w znanym układzie Darlingtona, w celu uzyskania możliwie małego prądu bazy tego tranzystora; im mniejszy bowiem jest stosunek prądu bazy tranzystora układu „bootstrap” do prądu ładowania kondensatora C<sub>1</sub>, tym bardziej liniowy jest przebieg napięcia wyjściowego tego układu.

przycisku „start” wszystkie wyłączniki są stabilne, tzn. po naciśnięciu pozostają w stanie włączonym.

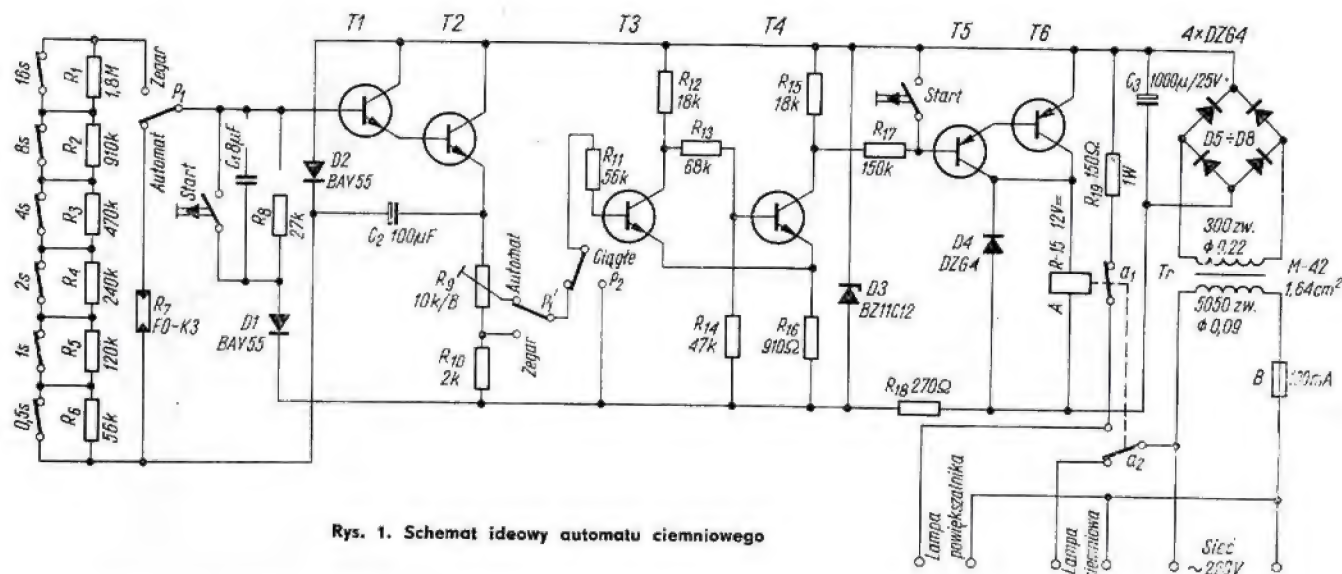
## DZIAŁANIE UKŁADU

### 1. Stan spoczynkowy (uwidoczniony na schemacie).

Kondensator C<sub>1</sub> jest naładowany do napięcia zasilania, tranzystory T1 i T2 są nasyczone; przerzutnik Schmitt'a znajduje się w stanie wzbudzonej (tranzystor T3 nasyczony, T4 zablokowany), tranzystory T5 i T6 są w stanie zablokowanym, zaś przez przełącznik A prąd nie płynie. W tym stanie zwartym stykiem a<sub>2</sub> przełącznika włączona jest lampa ciemniowa.

### 2. Naciśnięty przycisk „start”

Po naciśnięciu tego przycisku następuje rozładowanie kondensatora C<sub>1</sub>, napięcie na emiterze T2 spada do zera, a przerzutnik Schmitt'a przechodzi w stan przeciwny; tranzystory T5 i T6 utrzymywane są w stanie zablokowanym drugim stykiem przycisku „start”, dzięki czemu nadal świeci się lampa ciemniowa, a poza tym czas naciśnięcia tego przycisku nie wpływa na czas pracy automatu. Kondensator C<sub>2</sub> ładuje się do pełnego napięcia zasilania w obwodzie D2, C<sub>2</sub>, R<sub>9</sub> i R<sub>10</sub>.



Rys. 1. Schemat ideowy automatu ciemniowego

Spadek napięcia na diodzie D1 spowodowany prądem przepływającym przez nią i opornik R<sub>8</sub>, eliminuje częściowo wpływ napięcia U<sub>BE</sub> tranzystorów T1 i T2 na pracę układu, przejawiający się małą czułością w początkowym odcinku napięcia ładowania kondensatora C<sub>1</sub> poniżej napięcia U<sub>BE</sub>. Tranzystory T3 i T4 tworzą układ przerzutnika Schmitt'a o progu zadziałania około 1,5 V. Na wyjściu przerzutnika znajduje się wzmacniacz mocy z tranzystorami T5 i T6, połączonymi w układzie Darlingtona, sterujący przełącznikiem wykonawczy A.

W celu uniezależnienia pracy automatu od zmian napięcia zasilającego powinien on być zasilany napięciem stabilizowanym. Aby nie stabilizować napięcia zasilającego przełącznik (pobierający prąd 90 mA — co wymagałoby zastosowania w zasilaczu tranzystorów mocy), zastosowano uproszczony układ zasilania, w którym tylko tranzystory T1, T2, T3 i T4 zasilane są napięciem stabilizowanym przez układ R<sub>18</sub> i diodę Zenera D3. Przez opornik R<sub>19</sub> (włączany normalnie zwartym stykiem przełącznika a<sub>1</sub>) płynie prąd o wartości równej wartości prądu płynącego przez uzwojenie przełącznika w stanie zamkniętym; dzięki temu nie zmienia się pobór prądu z zasilacza przy włączeniu przełącznika, zaś wartość średnia napięcia wyprostowanego na kondensatorze C<sub>3</sub> pozostaje stała. Przełączany styk a<sub>2</sub> przełącznika A włącza na przemian zasilanie powiększalnika lub lampy ciemniowej.

Włączając indywidualnie opornik R<sub>1</sub> do R<sub>6</sub> uzyskuje się czasy 0,5 — 1 — 2 — 4 — 8 i 16 s włączania układu zegarowego. Równoczesne włączenie większej liczby oporników powoduje sumowanie odpowiednich czasów.

Styki wszystkich przełączników oraz przełącznika uwidocznione są na rysunku w stanie spoczynkowym. Z wyjątkiem

### 3. Przycisk „start” zwolniony

Z chwilą zwolnienia przycisku „start” rozpoczyna się właściwa praca układu, czyli proces pomiaru oświetlenia i ustalenia czasu naświetlania. Drugi styk przycisku „start” odblokuje tranzystory T5 i T6, a włączony przez nie przełącznik włącza lampę powiększalnika, wyłączając równocześnie lampę ciemniową. Opornik fotoelektryczny R<sub>7</sub> zostaje oświetlony światłem odbitym od papieru i zmniejsza swoją rezystancję do wartości wynikającej z oświetlenia. Rozpoczyna się ładowanie kondensatora C<sub>1</sub> w obwodzie D2, R<sub>7</sub>, C<sub>1</sub>, D1. Tranzystory T1 i T2 działają jak wtórnik emiterowy, dzięki czemu napięcie na emiterze tranzystora T2 zaczyna narastać analogicznie jak napięcie na kondensatorze C<sub>1</sub>. Wzrost napięcia na emiterze T2 przenosi się poprzez kondensator C<sub>2</sub> na diodę D2 i blokuje ją. Dalsze ładowanie kondensatora C<sub>1</sub> odbywa się kosztem energii zgromadzonej w kondensatorze C<sub>2</sub>. Napięcie na dodatniej końcówce kondensatora C<sub>2</sub> wzrasta o tę samą wartość, co napięcie na emiterze T2 (które z kolei jest równe napięciu na kondensatorze C<sub>1</sub>), utrzymując na oporniku fotoelektrycznym R<sub>7</sub> stałą różnicę potencjałów, równą napięciu zasilania. Kondensator C<sub>1</sub> ładuje się prądem płynącym poprzez opornik R<sub>7</sub>. Ponieważ występuje na nim stałe napięcie, prąd płynący przez ten opornik ma wartość stałą, a przebieg napięcia ładowania kondensatorem C<sub>1</sub> w funkcji czasu jest prostoliniowy. Narastające napięcie na suwaku potencjometru R<sub>9</sub> po przekroczeniu w pewnej chwili progu zadziałania przerzutnika Schmitt'a powoduje jego przerzut w stan przeciwny, co pociąga za sobą wyłączenie lampy powiększalnika i ponowne włączenie lampy ciemniowej.

#### 4. Włączenie ciągłe

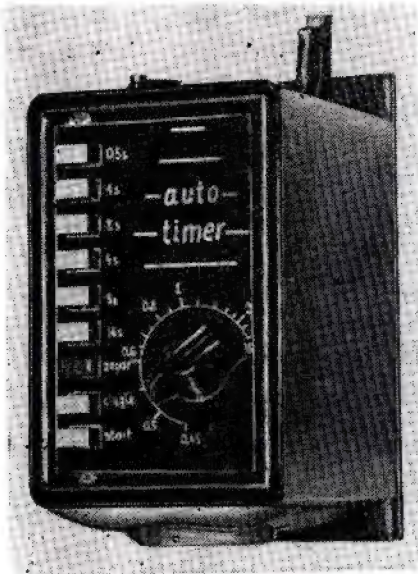
Wprowadzenie przełącznika  $P_2$  w położenie „ciągłe” odłącza przernutnik od układu całkującego i ustawia go w stanie powodującym włączenie lampy powiększalnika. Przełącznik ten służy do włączenia powiększalnika na okres czasu potrzebny na przesunięcie filmu oraz ustalenie skali powiększenia i ostrości. Wyłączenie tego przełącznika sprowadza układ do stanu spoczynkowego opisanego w punkcie 1.

#### 5. Praca zegarowa

Po włączeniu przełącznika „zegar”  $P_1$  i  $P'_1$  w miejscu fotoopornika  $R_7$  włączony zostaje zestaw oporników  $R_1$  do  $R_6$ . Po nastawieniu za pomocą wyłączników wymaganego czasu naciska się na chwilę przycisk „start” i dalsza praca odbywa się analogicznie jak przy pracy automatycznej, lecz w sposób niezależny od oświetlenia.

#### KONSTRUKCJA

Wszystkie elementy układu poza opornikiem fotoelektrycznym umieszczone zostały w obudowie (rys. 2). W górnej jej części znajdują się przełączniki i potencjometr  $R_0$ , z przodu gniazdo do przyłączenia lampy powiększalnika, a z tyłu gniazda do przyłączenia opornika fotoelektrycznego, przewodu sieciowego i przewodu lampy ciemniowej.



Rys. 2. Widok zewnętrzny modelu

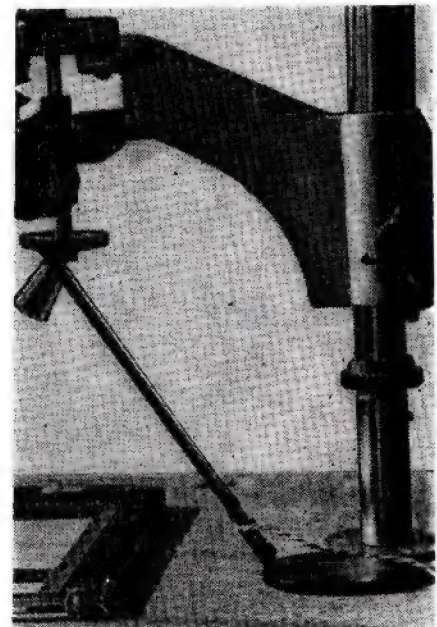
Opornik fotoelektryczny umieszczony w nieprzezroczystej osłonie umocowany jest na szczycie wysięgnika o długości 20 cm, nachylonego pod kątem  $60^\circ$  do poziomu. Wysięgnik wykonalem z dwóch sklejonych pasków laminatu jednostronnie miedziowanego. Do dolnego paska przylutowalem osłone opornika fotoelektrycznego, a w górnym pasku wytrawilem dwie ścieżki. Do górnej części ścieżki przylutowalem opornik fotoelektryczny, a do dolnej ich części — przewody zakończone wtyczką. Wysięgnik umocowałem do podstawki odlanej z ołowiu, co umożliwiła jego przestawianie. Wyłącznik można również przymocować na stałe do podstawy powiększalnika. Widok wysięgnika ustawionego na podstawie powiększalnika przedstawiono na rys. 3.

#### URUCHOMIENIE

Układ automatu zmontowany zgodnie ze schematem powinien pracować prawidłowo i nie wymaga w zasadzie doborzenia żadnych elementów. Jako tranzystory T1 do T4 można zastosować dowolne tranzystory krzemowe n-p-n małej mocy (np. BF521, BC528, BCP107) o możliwie dużych współczynnikach wzmocnienia prądowego. Tranzystor T5 jest tranzystorem typu TG5 lub podobnym, zaś jako T6 zastosowano tranzystor TG50.

Nieco uwagi należy poświęcić sprawie doborzenia opornika fotoelektrycznego  $R_7$  oraz oporników zegara  $R_1$  do  $R_6$ . Ze względu na duże rozrzuty parametrów oporników fotoelektrycznych oraz na różne konstrukcje wysięgników wskazany jest następujący tok postępowania:

1. Umocować wysięgnik z opornikiem fotoelektrycznym na powiększalniku.
  2. Stosując normalny, gładki, błyszczący papier fotograficzny ustalić powiększenie i przysłone, a następnie zmierzyć czas  $T$  potrzebny dla optymalnego naświetlenia.
  3. Zmierzyć rezystancję  $R$  opornika fotoelektrycznego w ustalonych uprzednio warunkach oświetlenia. W modelu, przy czasie naświetlania 4 s, rezystancja ta wynosiła 1 M $\Omega$ .
  1. W miejsce opornika fotoelektrycznego włączyć do automatu ciemniowego opornik o rezystancji  $R$ .
  5. Suwak potencjometru  $R_0$  ustawić w położeniu odpowiadające połowie rezystancji potencjometru.
  6. Dobrać kondensator  $C_1$  tak, aby czas pracy układu wynosił  $T$ .
  7. Dobrać oporniki  $R_1$  do  $R_6$ .
- Zmieniając nastawienie potencjometru  $R_0$  można zmieniać w szerokich granicach czas  $T$ , co umożliwi dopasowanie automatu do różnych twardości papieru i różnych rodzajów jego powierzchni. W modelu czas ten zmienia się w granicach 0,45 do 2,35 czasu nominalnego. Przy wykonywaniu od-



Rys. 3. Umocowanie opornika fotoelektrycznego

bitkę na nowym rodzaju papieru należy eksperymentalnie ustalić właściwy czas naświetlania, dobierając odpowiednie ustawienie potencjometru  $R_0$ . Ustawienia potencjometru przy różnych rodzajach papieru należy zapisywać, aby uniknąć ponownych eksperymentów przy powrocie do uprzednio stosowanego papieru.

Wykorzystanie opisanego urządzenia jako automatu ciemniowego połączone jest niestety z jedną niedogodnością. Oporniki fotoelektryczne wykazują dość znaczną bezwładność przejawiającą się opóźnieniem zmian rezystancji w stosunku do zmian oświetlenia. W interesującym nas zakresie oświetleń egzemplarz zastosowanego opornika fotoelektrycznego ma bezwładność 2 do 10 s (jest ona większa przy mniejszych oświetleniach). W celu uniknięcia wpływu bezwładności opornika fotoelektrycznego na czas naświetlania (czas ten ulega przedłużeniu), należy opornik fotoelektryczny wstępnie naświetlić. W tym celu po przeprowadzeniu kadrowania i doboru wielkości przysłony zakładamy do maskownicy papier, przykrywamy maskownicę kawałkiem białego kartonu i uruchamiamy automat ciemniowy. Bezpośrednio po zakończeniu naświetlania wstępnego usuwamy karton i powtórnie uruchamiamy automat naświetlając papier.

Eksperymentując z różnymi typami oporników fotoelektrycznych można dobrać egzemplarz o tak małej bezwładności, że proces wstępnego naświetlania stanie się zbędny.



## MIĘDZYNARODOWE ZAWODY SP DX CONTEST 1974 (Wyniki wstępne)

Wielu naszych krótkofalowców z niecierpliwością oczekuje wyników tegorocznych, organizowanych przez Polskę, zawodów międzynarodowych pn. SP DX Contest 1974. Oficjalny werdykt nastąpi w niedługim czasie, ale na podstawie nadesłanych dzienników stwierdzono, że w zawodach tych brało udział ponad 450 stacji polskich. Spośród polskich krótkofalowców najlepsze wyniki w poszczególnych konkurencjach uzyskali:

SOMB: - SP9DTI	- 71 424 pkt
SO 3,5 MHz: SP9DH	- 19 380 ..
SO 7 MHz: SP4BGR	- 16 524 ..
SO 14 MHz: SP2AOB	- 16 856 ..
SO 21 MHz: SP8AQN	- 420 ..
MOMB: SP5PWK	- 136 648 ..
SWL: SP9-1573	- 9 450 ..

W konkurencji oddziałów wojewódzkich PZK najlepszym okazał się Oddział Wojewódzki w Katowicach, który zgromadził 406 039 pkt (wobec 616 670 pkt w roku ubiegłym, ale na przeszkodzie stanęły nierne warunki propagacyjne na pasmach amatorskich w bieżącym roku). Na drugim miejscu uplasował się Oddział Wojewódzki w Krakowie - 368 000 pkt, zaś na trzecim - Oddział Wojewódzki w Zielonej Górze - 222 196 pkt. Dalsze miejsca zajęły Oddziały Wojewódzkie w Bydgoszczy, Warszawie, Wrocławiu, Lublinie, Gdańsku, Łodzi, Opolu, Rzeszowie, Olsztynie, Kielcach, Poznaniu, Białymstoku i Szczecinie.

Znamienne, że w czasie zawodów nie udało się ani jednej stacji polskiej zrealizować łączności w pasmie 28 MHz. Wskutek wyjątkowo złych warunków propagacyjnych pasmo to było zupełnie martwe.

Na podstawie Contest QTC 5/74  
opracował SP8HR

## NOWY REGULAMIN SPHC

Na posiedzeniu w dniu 14 lipca br. Zarząd SP DX Klubu rozpatrywał przedstawiony przez SP8HR projekt nowego regulaminu współzawodnictwa dyplomowego krótkofalowców polskich (SPHC). Nowy regulamin został przyjęty i zatwierdzony w niżej podanym brzmieniu.

### Regulamin współzawodnictwa dyplomowego SP DX Klubu

#### Rozdział I - Zasady ogólne

- Regulamin niniejszy określa zasady współzawodnictwa dyplomowego krótkofalowców polskich.
- Współzawodnictwo dyplomowe prowadzone jest przez sekcję dyplomową SP DX Klubu i polega na uzyskaniu jak największej ilości dyplomów związanych tematycznie z pracą operatorską krótkofalowca.
- Dyplomy dzielą się na:
  - dyplomy wyczynowe, otrzymane za określone odnośnymi regulaminami osiągnięcia
  - dyplomy za zawody KF lub UKF
- Każda polska stacja amatorska może wziąć udział we współzawodnictwie dyplomowym zgłaszając swój udział w jednej z następujących grup:
  - nadawcy indywidualni
  - nadawcze stacje klubowe
  - nasłuchowcy indywidualni
  - nasłuchowe stacje klubowe

5. Zgłoszenie do współzawodnictwa dyplomowego następuje przez wysłanie do sekcji dyplomowej SP DX Klubu aktualnego wykazu posiadanych dyplomów.

6. Każde zgłoszenie powinno zawierać:

- imię i nazwisko, znak oraz adres zgłaszającego,
- wykaz posiadanych dyplomów oddzielnie wyczynowych i oddzielnie za zawody, uzupełniony punktacją; wykaz powinien zawierać także pełną nazwę dyplomu, jego numer i datę ze wskazaniem wydawcy dyplomu,
- podpisane oświadczenie zgłaszającego, że sporządzony wykaz jest zgodny ze stanem rzeczywistym.

7. Każdy uczestnik współzawodnictwa dyplomowego otrzymuje swój własny numer, którym może się posługiwać w korespondencji krótkofalarskiej.

8. Uczestnik współzawodnictwa może być skreślony z dalszego w nim udziału, o ile w ciągu kolejnych 2 lat nie nadesłanie uzupełnienia posiadanych dyplomów, albo też nie zawiadomi sekcji dyplomowej SP DX Klubu, że w jego stanie posiadania dyplomów nie zaszły żadne zmiany.

#### Rozdział II - Zasady punktacji dyplomów

9. Dyplomy wyczynowe obliczane są według następującej punktacji:

- za dyplom szczególnie trudny jak pięciopasmowy DXCC - 25 pkt,
- za dyplomy trudniejsze, wymagające dla ich uzyskania większego nakładu pracy jak AAC, ADXC, DXCC, H-22, DMKK, OHA-100, OK-100, NCDXC, P75P, R-150-C, R-100-0, DUF, WADM, WAC YL, WAE, WAPY, WAS, WAZ, 6S6 - 10 pkt,

c) za uzyskanie klasy wyższej lub nalepki w dyplomach wymienionych wyżej w pkt b - 5 pkt,

d) za inne dyplomy nie wymienione wyżej - 2 pkt.

e) za klasy wyższe lub nalepki, a także za powtórzenie dyplomów wydawanych okresowo, a nie wymienionych w pkt b - po 1 pkt.

10. Punktacja za dyplomy uzyskane w zawodach międzynarodowych w klasyfikacji światowej:

- za zajęcie I miejsca w świecie - 30 pkt,
- za zajęcie II miejsca w świecie - 20 pkt,
- za zajęcie III miejsca w świecie - 10 pkt,
- za zajęcie dalszych miejsc, o ile organizator zawodów przyznał dyplom, nie dalej jednak jak miejsce dziesiąte - 6 pkt.

Punktacja powyższa obejmuje tylko zawody międzynarodowe, która ujęte są w Intercontestie. Inne zawody międzynarodowe punktowane są o 50% mniej.

11. Punktacja za dyplomy uzyskane w zawodach międzynarodowych w klasyfikacji krajami:

- za zajęcie I miejsca wśród stacji SP - 8 pkt,
- za zajęcie II miejsca wśród stacji SP - 6 pkt,
- za zajęcie III miejsca wśród stacji SP - 4 pkt,
- za zajęcie dalszych miejsc, o ile organizator zawodów przyznał dyplom - 2 pkt.

Punktacja powyższa obejmuje zawody objęte Intercontestem, w innych zawodach międzynarodowych punktacja zmniejszona jest o 50%.

12. Punktacja za dyplomy uzyskane w zawodach krajowych:

- za zajęcie I miejsca - 3 pkt,
- za zajęcie II miejsca - 2 pkt,
- za zajęcie III miejsca - 1 pkt,
- za zajęcie dalszych miejsc, o ile organizator przyznał dyplom - po 1 pkt.

13. Zarząd SP DX Klubu może zmienić zasady punktacji lub określić liczbę punktów za nowe dyplomy.

#### Rozdział III - Postanowienia końcowe

14. W przypadku zaginięcia dyplomu może on być zaliczony do współzawodnictwa pod warunkiem przedstawienia właściwego zaświadczenia od wydawcy dyplomu lub na podstawie oficjalnej listy wyników zawodów.

15. Regulamin niniejszy wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 1975 r.

16. Z dniem tym współzawodnictwo dyplomowe prowadzone będzie wyłącznie na podstawie nowych zgłoszeń, odpowiadających wymogom niniejszego regulaminu.

Tyle regulamin. Już wstępna jego analiza wskazuje, że został on w stopniu maksymalnym dostosowany do wniosków i dezyderatów wysuniętych przez szeroki ogół krótkofalowców polskich na ostatnich zjazdach SP DX Klubu. Postulowana zasada odpowiedniego wartościowania dyplomów w zależności od wkładu pracy, kunsztu operatorskiego i wysiłku sportowego znajduje w nowym regulaminie pełne i adekwatne odbicie. Wysoka punktacja za dyplomy uzyskane w wyniku uzyskania czołowych miejsc w zawodach, a już szczególnie międzynarodowych, zachęci wielu krótkofalowców do wzmożonego wysiłku w tym kierunku, a zajęcie wysokiej nawet lokaty we współzawodnictwie dyplomowym niezależni od kosztownych IRC. Podobnie jeśli chodzi o dyplomy wyczynowe; nowy regulamin preferuje zdecydowanie dyplomy bardziej znane i liczące się na krótkofalarskim rynku, a przy tym często bezpłatne jak np. dyplomy z Czechosłowacji, NRD czy Związku Radzieckiego. W ten sposób punkt zainteresowania zostanie przesunięty z ilościowego zbierania dyplomów, często mniej wartościowych i obliczonych przez ich wydawców na pewien dochód w postaci IRC, na dyplomy bardziej wartościowe.

Nowy regulamin odpowiednio likwiduje problem tzw. inflacji dyplomów, a uzyskanie odpowiednio wysokiej lokaty we współzawodnictwie dyplomowym stanie się niezależne od zasobów w IRC, natomiast będzie wykładnikiem kunsztu i dorobku operatorskiego.

SP8HR

## NA PASMACH

Planowaną ekspedycję DX-ową do Serrana Bank (HKØ) i Bajo Nuevo (HKØ) organizatorzy zrealizowali częściowo. Wyprawa dotarła do Serrana Bank, gdzie podczas zaledwie 30-godzinnego pobytu zrealizowano 2000 łączności. Wskutek złych warunków atmosferycznych dalszy etap miał niekorzystny przebieg, a kapitan statku odmówił rejsu do Bajo Nuevo. Przewiduje się, że jesienią br. organizatorzy wyprawy, a w tej liczbie SM2AGD, ponowią ją do Bajo Nuevo.

We Francji wydano już ponad 5000 licencji na pasma KF. Najstarsi nadawcy tego kraju używają znaku F8, dalsza kolejność przedstawia się następująco: F3, F2, F9 i F5, przy czym są to wszystkie serie dwuliterowe po znaku. Od niedawna licencjonowani nadawcy korzystają z serii trzyliterowej F6, a nowolicencjonowanym wydaje się już serię trzyliterową D, np. F6DAA. Stacje klubowe z reguły otrzymują znaki zaczynające się od litery K w trzyliterowej serii F6, jak np. F6KAA.

Leżąc na najodleglejszym skraju południowoschodniej Azji wyspa Timor ma zaledwie kilku krótkofalowców mieszkających w Dili – stolicy wyspy. Czynny stamtąd CR8AB nadaje niemal wyłącznie na SSB w pasmach 14 i 21 MHz. CR8AG i CR8AL są obecnie mniej aktywni, proszą o QSL via PY7YS. Ostatnie odkrycia pod dnem morskim w pobliżu Timoru wielkich złóż ropy naftowej i gazu ziemnego ściągają tam rzesze fachowców z całego świata, a znak CR8 będzie wkrótce bardziej dostępny na pasmach amatorskich.

Okres urlopowy wyciska swoje piętno na pasmach amatorskich. Słychać sporo stacji z terenowego QTH, często typu „portable”. Z mało obsadzonego przez stacje amatorskie powiatu Kozienice czynna była SP5PBE/7. Awizowana była aktywność stacji SP5AGT/mm na pokładzie jachtu „Józef Conrad” w ramach tegorocznych regat żeglarskich. Dysponuje ona transceiverem o mocy 160 W przystosowanym do pracy na wszystkich pasmach KF fonią i telegrafią. Dobrze nam znany z pasm amatorskich warszawski nadawca kol. Janek SP5NE przebywa obecnie w Anglii, gdzie uzyskał czasową licencję i znak G5BHN. Jako ciekawostkę warto podać, że jest to pierwsze zezwolenie wydane nadawcy polskiemu, a znak pozostaje na stałe, tj. może być wykorzystany również w okresie następnych wyjazdów do Anglii.

Wielu z nas pamięta zapewne wyczyn Norwega Thora Heyerdahla i jego oceaniczną wyprawę na tratwach „Kon-Tiki”, a następnie „Ra”, na pokładzie których zainstalowana była radiostacja amatorska pracująca w pasmie 14 MHz pod znakiem LI2B. Wkrótce wyruszy nowa wyprawa na dżonce „Taiki” zbudowanej według sta-

rych chińskich wzorów. Trasa wyprawy, pod dowództwem duńskiego inżyniera Carla Grage, będzie wiodła początkowo z Hongkongu do Japonii, a następnie wielkim łukiem po Pacyfiku, wzdłuż Zatoki Kanadyjskiej żeglarze zamierzają dotrzeć do Meksyku. Jest to trasa, którą w zamierzonych czasach przed naszą erą, mieli odbywać Azjaci w swoich oceanicznych podróżach do Ameryki. Na pokładzie dżonki znajduje się radiostacja pokładowa, która ma być czynna również na pasmach amatorskich, na wzór słynnej LI2B Thora Heyerdahla.

ZL3KK/C jest znakiem stacji amatorskiej nadającej z wyspy Chat-ham (QSL via ZL4NH), natomiast pod znakiem ZL4NJ/A nadaje stacja z wyspy Auckland, słyszana niekiedy u nas na SSB w pobliżu 14 255 kHz. Obie te wyspy liczą się jako odrębne kraje do DXCC.

Radziecka baza antarktyczna „Mołodiożnaja” wyposażona jest w amatorską stację nadającą pod znakiem 4K1C. Stacja ta jest niekiedy dobrze u nas słyszana na telegraficznym odcinku pasma 14 MHz. Baza „Mołodiożnaja” położona jest na brzegu oceanu w antarktycznej oazie o tej samej nazwie i powierzchni około 9 km<sup>2</sup>. Jest to teren skalisty, latem wolny od śniegu i lodu, a baza uważana jest za stolicę radzieckich stacji antarktycznych. Aluminiowe budynki, w tym budynek mieszczący 4K1C, stoją na wysokich ozurowych rusztowaniach dla uniknięcia zasypania przez śnieg. Obecnie wypada tam początek wiosny i w tym okresie na ogół najlepiej słyszane są stacje z Europy.

Na Krekie czynnych jest kilka stacji amatorskich, a wśród nich SVØWEE i SVØWMM.

Górna Wolta, uboga w stacje amatorskie, reprezentowana jest ostatnio przez stację XT2AE. Operatorem jej jest dyrektor szkoły technicznej w Onagadougou. Stacja pracuje niemal wyłącznie na SSB w pobliżu 14 310 kHz i słyszana jest u nas z dobrą siłą, zwłaszcza w godzinach popołudniowych.

VQØHCS nadaje z wyspy Astove i prosi o QSL via WA1HAA. FGØGE/FS jest znakiem stacji z wyspy Marigot, natomiast TE9RC z wyspy Cocos. Pod znakiem VP8NO nadaje G3LUI z wyspy Adelaide i prosi o karty QSL na swój domowy adres. Czynny na SSB w pobliżu 14 125 kHz słyszany jest najlepiej w godzinach popołudniowych.

SP8HR

## RADIOAMATORSKIE KONFRONTACJE

Obserwowany na całym świecie wzrost stanu liczebnego krótkofalowców (liczba ich przekroczyła już milion) ma swoją wymowę. Nie mam zamiaru uwypukić tu walorów wychowawczych radioamatorstwa czy krótkofalarstwa, ani też podkreślać ich rangę użyteczności społecznej. Temat to wystarczająco znany. Chciałbym natomiast zwrócić uwagę na problem stosunków międzyludzkich widzianych przez pryzmat zainteresowań radioamatorskich i krótkofalarskich, oraz wynikających stąd pewnych skojarzeń.

Powszechną jest opinia, że kontakty między ludźmi przyczyniają się do zmniejszenia nieufności i przelamywania uprzedzeń. Okno na świat – jak niektórzy określają amatorską radiostację – daje okazję nie tylko do zawierania znajomości, ale również do pewnych konfrontacji. Dochodzi więc może do porównań, których wyniki, jakże często, rzutują na wyrażone opinie.

Porównania te nie mogą jednak być zbyt pochopne, a zwłaszcza nie mogą być pozbawione krytycznej oceny. To, że sprzęt krótkofalarski w postaci gotowych, fabrycznych urządzeń może być gdzieś kupiony w pierwszym lepszym sklepie radiowym i z równą łatwością jak u nas zwykłe odbiorniki radiofoniczne czy telewizory, nie oznacza jeszcze pełnej „podaży krótkofalarstwa”. Znajomość psychologii ludzkiej mówi coś wręcz przeciwnego: strona emocjonalna rozrywki jest odwrotnie proporcjonalna do łatwości zaopatrzenia się w sprzęt służący do jej uprawiania.

Truizm ten jest szczególnie widoczny w krajach, w których o gotowy sprzęt krótkofalarski najłatwiej. Ten właśnie odsetek rzeczywiste czynnych krótkofalowców jest najniższy, a uprawianie naszego hobby często nie tak znów różni się od użytkowania radiotelefonu czy choćby – jak to dowcipnie określili pewien nadawca – odkurzacza. Nabywcy gotowych urządzeń wyrzekają się najbardziej emocjonalnej strony, wyrzekają się radości jaką daje uruchomienie zbudowanego przez siebie urządzenia radiowego.

Nie da się zaprzeczyć, że np. dla kadry doświadczonych nadawców, mających już za sobą budowę mniej lub bardziej skomplikowanych

urządzeń, a także w kilku może innych uzasadnionych przypadkach, zagadnienie zaopatrzenia się w nowoczesny, fabryczny sprzęt krótkofalarski w postaci choćby transceiverów, jest sprawą szczególnej natury. Dziś trudno bowiem myśleć o zajęciu czołowego miejsca w krótkofalarskich zawodach międzynarodowych, jeśli się nie posiada nowoczesnego sprzętu, którego budowa we własnym zakresie – choćby ze względu na skomplikowany układ i brak podzespołów, czy trudności w zestrojeniu – zdecydowanie przekracza możliwości nie tylko przeciętnego amatora, ale nawet profesjonalisty w dziedzinie elektroniki.

Jest to jednak wyjątek od przysłowiowej reguły. Regułą natomiast powinno być, ażeby krótkofalowcy, zwłaszcza początkujący, więcej liczyli na własne siły, niż na gotowe fabryczne urządzenia. Powinni oni zaczynać od majsterkowania i to od układów najprostszych. Da im to niewyczerpane źródło rozrywki i niezapomniane wrażenia, a przy okazji – sporą dozę doświadczeń. Pamiętajcie: nawet najbardziej zagorzały automobilista nie zasiada od razu za kierownicą wyścigowego Alfa Romeo.

SPBHR

## BADANIA EKSPLOATACYJNE

### Odbiornik telewizji kolorowej RUBIN 707p

Kolejnym testowym odbiornikiem przekazanym redakcji do próbnej eksploatacji przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne był odbiornik telewizji kolorowej „Rubin 707p”, znajdujący się już od dłuższego czasu w sprzedaży.

Jest on produkowany w WZT w oparciu o licencję radziecką. Z oględzin wynika, że jest u nas montowany z radzieckich podzespołów i elementów. Schemat ideowy i opis działania „Rubina 707p” był opublikowany w nrze 6/1974, toteż ograniczę się tutaj do podania krótkiej charakterystyki tego telewizora.

„Rubin 707p” jest przeznaczony do odbioru programów telewizji kolorowej i czarno-białej, nadawanych według standardu OIRT i systemu SECAM III, na zakresach I, II, III, IV. Kanaly zakresów I, II i III przełącza się skokowo, a kanaly zakresu IV – w sposób płynny. Część regulacji odbywa się automatycznie, na przykład:

- automatyczne dostrajanie częstotliwości heterodyny,
- automatyczna synchronizacja odchylenia poziomego,
- stabilizacja wymiarów obrazu,
- automatyczne rozmagnesowywanie kineskopu,
- automatyczne wyłączenie filtrów w torze luminancji (w przypadku odbioru programu czarno-białego).

„Rubin”, wyposażony częściowo w lampy, ma duże gabaryty (800 × 550 × 550 mm) i duży ciężar (57 kg). Obie te cechy utrudniają ustawienie odbiornika w naszych małych mieszkaniach i zmuszają do wyszukania odpowiednio wytrzymałego stolika lub regału.

Wygląd zewnętrzny i staranność wykonania nie nasuwają zastrzeżeń. Uwagę zwraca wyjątkowo mocne i solidne wykonanie tylnej ścianki (z blachy) oraz przełączników i wtyczników, szczególnie sieciowego. Zgodnie z obowiązującymi zasadami postępowania z bliżej nieznanym sprzętem, eksploatację rozpocząłem od zapoznania się z instrukcją obsługi. Starannie opracowana i wydrukowana na dobrym papierze, zawiera ona minimum niezbędnych informacji dla użytkownika. Sądząc jednak, że użytkownicy nie mający technicznego przygotowania mogą mieć kłopoty z regulacją tego skomplikowanego urządzenia, szczególnie jeśli chodzi o korekcję barw obrazu. Sprawę tę poruszę jeszcze bardziej szczegółowo, przy omawianiu wrażeń z oglądania programów.

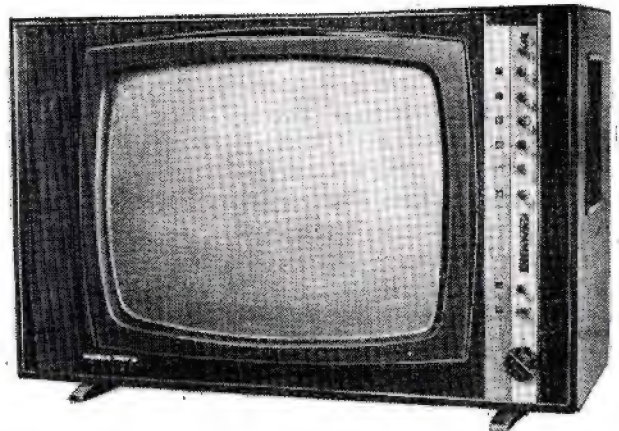
Chciałbym zwrócić uwagę na niektóre, bardzo istotne informacje i ostrzeżenia, zawarte w instrukcji obsługi. Otóż producent podaje, że odbiornik musi być zasilany napięciem zmiennym 220 V, a odchylenia od wartości nominalnej tego napięcia nie mogą przekraczać +5% i -10%. Zasilanie odbiornika napięciem odbiegającym od podanego, powoduje utratę gwarancji! Zwrócono także uwagę, że po zainstalowaniu odbiornika w domu konieczna jest uzupełniająca regulacja dokonana przez fachowca. „Rubin 707p” jest przystosowany do współpracy z przewodem antenowym o impedancji 75 Ω. Można wprowadzić, stosując dostarczony wraz z odbiornikiem symetryzator, połączyć antenę z przewodem symetrycznym o impedancji około 300 Ω, ale najlepszą jakością obrazu kolorowego uzyskuje się, stosując przewód współosiowy.

W instrukcji obsługi zwraca się również uwagę, że oglądanie programu przy zbyt dużej jasności jest męczące dla wzroku, a ponadto powoduje przedwczesne zużycie lampy kineskopowej.

Użytkownik ma do obsługi łącznie 20 elementów regulacyjnych: pokręteł, wtyczników i przełączników.

Wprawdzie instrukcja obsługi przewiduje, że trzy z nich „przeznaczone są do regulacji przez osoby kompetentne”, ale i tak pozostaje 17. Wpływa stąd wniosek, że regulacja tego telewizora jest jednak dość skomplikowana i użytkownik nie posiadający żadnego przygotowania technicznego może napotkać na trudności.

Konstruktorzy tak rozmieścili elementy regulacyjne, że te częściej używane znajdują się z przodu. W praktyce, trzeba dość często manipulować z tyłu odbiornika, co nie jest łatwą rzeczą, szczególnie jeśli, się weźmie pod uwagę dużą głębokość skrzynki.



Instrukcja podaje również dość szczegółowo, jak należy wyregulować odbiornik i kończy się uwagą, że „w przypadku odbioru tego samego kanału kolejność czynności przy następnych włączeniach ogranicza się tylko do włączenia zasilania”. Niestety, praktyka tego nie potwierdza.

Jakie zatem wrażenia odniosłem eksploatując ten odbiornik? Najważniejsze, to bardzo dobry obraz, jeśli chodzi o barwy, ilość szczegółów i geometrię. Trzeba jednak od razu podkreślić, że kolory i ich nasycenie muszą być często korygowane. Moim zdaniem wynika to z niedostatecznie opanowanej techniki nadawania obrazu kolorowego. Uzyskuje się najbardziej naturalne kolory, gdy obraz jest nadawany ze studia spikerów. Gdy program jest wysyłany z dużego studia, na przykład podczas nadawania sztuki teatralnej, gdy operuje się kilkoma kamerami, często kolory zmieniają się wraz ze zmianą kamery.

Kolorowe filmy odbiera się bardzo różnie; zależy to niewątpliwie od jakości kopii filmowej. Zdarza się, że w ogóle nie udaje się prawidłowo skorygować barw, a nawet ustawić właściwego kontrastu.

Od czasu do czasu występują również zakłócenia przy odbiorze programów czarno-białych. Pomimo, że nadawany jest obraz czarno-biały, na ekranie pojawiają się zakłócenia w postaci poziomych smug czerwonych i niebieskich. Znikają one po przestawieniu wtycznika kolorów w pozycję „wyłączony”. Ponieważ zakłócenia pojawiają się sporadycznie, to i w tym przypadku można podejrzewać usterki w nadawaniu.

Chciałbym również zwrócić uwagę na bardzo dobrą jakość dźwięku, którego brzmienie można regulować w bardzo szerokich granicach, niezależnie w zakresie niskich oraz wysokich tonów.

Skutecznie działają układy automatycznej stabilizacji wymiarów obrazu i automatycznej synchronizacji. Niekiedy niewłaściwie funkcjonował układ regulacji dostrajania, powodując zanikanie dźwięku. W tych przypadkach wystarczało wyłączyć automatyczną regulację i dostroić odbiornik ręcznie.

Podczas półrocznej eksploatacji „Rubina 707p” nie wystąpiły żadne usterki, które wymagałyby interwencji techników z ZURIT.

Kończąc tę relację chciałbym zwrócić uwagę, że kineskop jest bardzo wrażliwy na działanie obcych pól magnetycznych, które powodują duże zmiany w kolorach obrazu. Umieszczenie w bezpośrednim sąsiedztwie telewizora kolumny głośnikowej stało się przyczyną zniekształceń kolorów na dużej części ekranu. Dodam, że konieczne było potem rozmagnesowywanie kineskopu. Niestety, instrukcja obsługi nie zawiera niezbędnego moim zdaniem ostrzeżenia przed tym zagrożeniem.

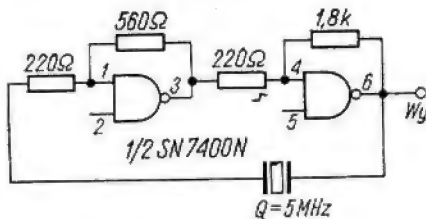
Po dłuższym oglądaniu kolorowych programów trudno z powrotem przyzwyczaić się do zwykłego, białoczarowego obrazu. Obecna cena odbiornika ogranicza jednak krąg nabywców.

inż. Janusz Justat

## Astabilne generatory kwarcowe z wykorzystaniem dwuwęściowej bramki typu SN7400N

W technice cyfrowych układów scalonych większość generatorów kwarcowych realizowana jest w oparciu o najprostszą, łatwo dostępną i tanią bramkę NAND typu SN7400N. Dopiero bowiem w 1969 roku został wprowadzony do rodziny układów TTL nowy układ monostabilny typu SN74121 (multiwibrator monostabilny), stanowiący element w pełni scalony, o szerokich możliwościach bramkowania i wyzwalania wejść, posiadający doskonałą stabilność i komplementarne wyjścia. W przypadku gdy wymagana jest bardzo duża dokładność i stałość częstotliwości, stosuje się układy generatorów z rezonatorami kwarcowymi. Przy zastosowaniu układów scalonych generatory te mają bardzo prostą konstrukcję, zawierają zasadniczo tylko dwie najprostsze bramki typu NAND.

Na rys. 1. przedstawiono układ generatora kwarcowego, wykorzystującego dwie linearyzowane bramki NAND. Napięcie wyjściowe ma kształt fali prostokątnej, która może być użyta do bezpośredniego sterowania innych bramek, przerzutników lub dzielników



Rys. 1. Schemat ideowy generatora kwarcowego 5 MHz z bramkami typu „NAND” linearyzowanymi

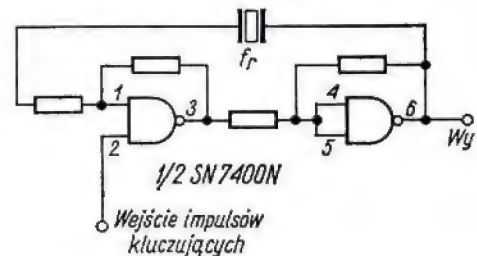
częstotliwości. Nominalne dopuszczalne zmiany napięcia zasilania ( $5\text{ V} \pm 0,25\text{ V}$ ) wywołują nominalny dryft częstotliwości, rzędu  $1 \cdot 10^{-7}$ . Również zmiany temperatury, powodujące zmiany parametrów układu scalonego, są bardzo małe: utrzymując rezonator kwarcowy w stałej temperaturze i zmieniając tylko temperaturę układu scalonego, otrzymuje się dryft częstotliwości rzędu  $10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ . Dlatego, jeśli cały układ (rezonator kwarcowy i element scalony) poddany jest działaniu temperatury, to dryft częstotliwości układu wywołany jest przede wszystkim samym rezonatorem kwarcowym. Zakres częstotliwości generatora wynosi od 1 MHz do 20 MHz.

Przedstawiony układ znajduje praktyczne zastosowanie między innymi w układach zdalnej regulacji o kodowaniu impulsowym i w układach telemetrycznych. Układy generatorów kwarcowych mogą pracować ciągle lub też w określonych momentach (w radiostacjach amatorskich).

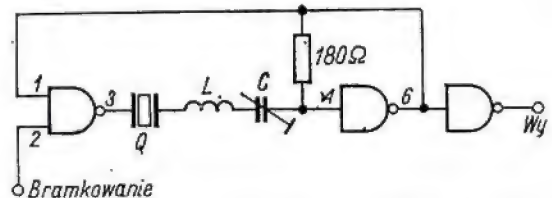
Najprostszy sposób kluczowania generatora przedstawiono na rys. 2. Innym zastosowaniem może być

przetwornik analogowo-cyfrowy. W takim układzie generator impulsów zegarowych włączany jest na początku okresu przetwarzania i wyłączany na jego końcu.

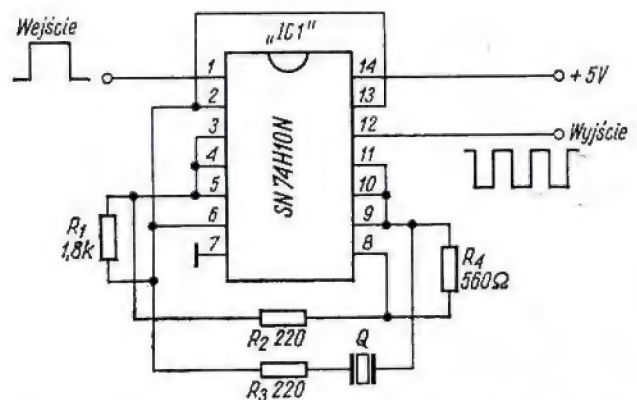
Inny układ generatora kwarcowego przedstawiono na rys. 3. W układzie tym tylko jedna bramka linearyzowana jest opornikiem  $180\ \Omega$ , a ponadto w szereg z rezonatorem kwarcowym włączony jest obwód rezonansowy LC, aby nie dopuścić do szkodliwych oscy-



Rys. 2. Sposób kluczowania generatora kwarcowego stosowanego w miniaturowym nadajniku telemetrycznym



Rys. 3. Schemat ideowy generatora kwarcowego z korekcyjnym obwodem LC



Rys. 4. Układ generatora zegarowego do cyfrowego licznika czasu

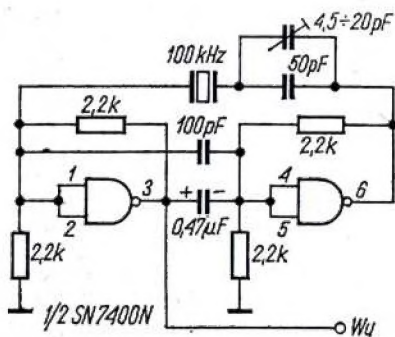
lacji na niepożądanych częstotliwościach harmonicznych. Przestrajany trymer C umożliwia korekcję częstotliwości pracy generatora. Układ ten zastosowano jako zasadniczy blok układu wielokanałowego generatora z programowaniem cyfrowym. Takie cechy jak

prostota, duża stabilność generowanych częstotliwości i relatywnie niski koszt urządzenia preferują zastosowanie układów scalonych zamiast powszechnie stosowanych w tym przypadku drogich syntezatorów częstotliwości.

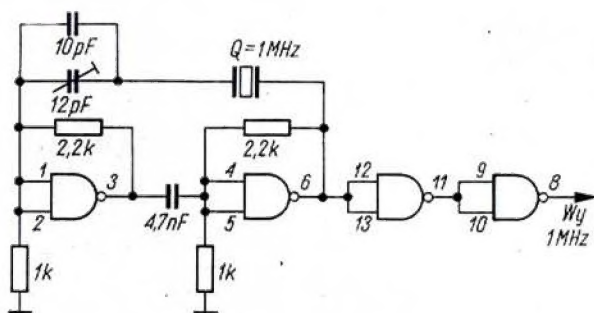
Przy częstotliwościach większych od 10 MHz wskazane jest użycie układów scalonych serii „szybkiej” 74H/54H ze względu na skończoną wielkość czasów przełączeń bramek SN7400N.

Przy zastosowaniu układu scalonego SN74H10 czasy przełączania impulsów wyjściowych generatora z rys. 1 wynoszą około 3 ns przy częstotliwości 15 MHz. Na rys. 4. przedstawiono schemat ideowy generatora zegarowego do cyfrowego licznika czasu. Generator z bramką typu SN74H10N pracuje na częstotliwości

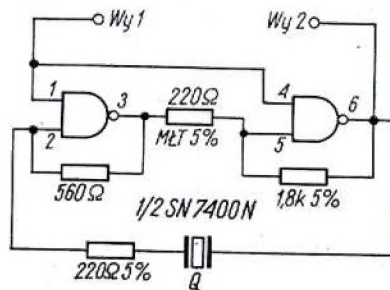
20 MHz. Przy tej wartości częstotliwości pracy generatora licznik umożliwi pomiar czasu w zakresie od 49,95  $\mu$ s z dokładnością  $\pm 0,05 \mu$ s. Przy częstotliwości 10 MHz uzyskuje się zakres 99,9  $\mu$ s oraz dokładność  $\pm 0,1 \mu$ s.



Rys. 5. Układ generatora kwarcowego 100 kHz cyfrowego miernika czasu



Rys. 6. Układ kalibratora częstotliwości 1 MHz



Rys. 7. Układ generatora kwarcowego 1 MHz pracującego w częstociomierzu cyfrowym C-549

Na rys. 5 przedstawiono układ generatora do zegara cyfrowego z dwiema bramkami SN7400N, pracującego na częstotliwości 100 kHz. Podobny układ kalibratora częstotliwości uwidocznił na rys. 6. Jako rezonator wykorzystano miniaturowy filtr kwarcowy 1 MHz.

Inny układ generatora kwarcowego pracującego na częstotliwości 1 MHz i zastosowanego w częstociomierzu-czasomierzu cyfrowym MERATRONIK typu C-549 przedstawiono na rys. 7. W układzie tym kwarc stanowi element dodatkiego sprzężenia między bramkami NAND. Linearyzacja bramek następuje dzięki opornikom 1,8 k $\Omega$  oraz 560  $\Omega$ . Amplituda generowanego sygnału wynosi około 5 V. Stałość częstotliwości w temperaturze  $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  wynosi  $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ . Niestalność częstotliwości przy zmianach temperatury w zakresie od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $50^{\circ}\text{C}$  wynosi  $0,5 \cdot 10^{-6}/1^{\circ}\text{C}$ .

#### LITERATURA

1. „Linearize your TTL gates-then build usefudl circuits with them” Electronic Design No. 5/1969.
2. „Multichannel crystal oscillator can be digitally programmed” Electronic Design No. 13/1969.
3. „Design a pulse generator with ten ICs” Electronic Design No. 23/1967.
4. Dokumentacja częstociomierza typu C-549.



## RADIOAMATORSTWO W LOK

### Spod znaku DO-RO

DO-RO — skrótowy symbol „dobrej roboty”, kojarzący się z pojęciem „znaku jakości” w sferze towarowej. Coraz liczniej pretendują do tego miana załogi przedsiębiorstw przemysłowych, budowlano-montażowych, usługowych, spółdzielni pracy, PGR-ów itd. Wspólną dla ich akcesu cechą pozostaje znamię działalności zawodowej, a więc wynikającej z zatrudnienia członków tychże załóg na określonych stanowiskach pracy w danym zawodzie i zakładzie. Ale przykładów rzetelnej pracy i poczynań spod znaku DO-RO nie brak również i w in-

nym nurcie realizowania podejmowanych z własnej inicjatywy przedsięwzięć, a mianowicie w działalności społecznej. Na niej to właśnie opiera się m.in. twórczość naszego środowiska radioamatorskiego, szczególnie objętego siecią radioklubów terenowych. Ambitne dążenie do wejścia w skład czołówki wyróżniającej się różnorodnością form przejawianej inicjatywy w aspekcie technicznym, sportowym i wychowawczym oraz żywotnością i skalą osiągnięć, jednym słowem „dobrą robotą”, jest wieloletnim już udziałem nie po raz pierwszy prezento-

wanego na łamach naszego miesięcznika Klubu Łączności LOK przy Młodzieżowym Domu Kultury w Bielsku-Białej.

W dniu 10 stycznia br. dokonano zjednoczenia tego klubu z radioklubem Beskidzkiego Hufca Związku Harcerstwa Polskiego, co nie tylko zwiększyło liczebność członków, ale jeszcze bardziej ugruntowało pozycję tej placówki i rozszerzyło zasięg jej oddziaływania. Ma ona charakter klubu typowo szkolnego, zrzesza bowiem młodzież ze szkół podstawowych, zawodowych, licealnych i z technikum oraz kilku maturzystów. Cała społeczność klubowa, licząca 156 członków, uczestniczy w zajęciach odpowiednio zróżnicowanych dla poszczególnych grup — w podziale na początkujących, zaawansowanych, krótkofalowców i kinooperatorów.

Na specyficzną i godną podkreślenia cechę działalności klubu składają się:

- wielokierunkowość poczynań w oparciu o przejawianą w tym względzie pomysłowość i inicjatywę;

- utrzymywanie ścisłej więzi ze środowiskiem, a więc ze szkołami, harcerstwem, wojskiem, zakładami pracy, instytucjami itp., co w znacznym stopniu przyczynia się do skutecznego propagowania ruchu radioamatorskiego i jednania sobie pomocnych partnerów (przykład: opiekuńczy patronat nad klubem sprawują Bielskie Zakłady Podzespołów Lampowych POLAM);

- nieograniczenie się tylko do pracy w obrębie lokalu klubowego, lecz i wyjście z nią na zewnątrz (znajduje to wyraz m.in. we współdziałaniu przy organizowaniu okolicznościowych imprez lokalnych, sieci łączności i alarmowania dla potrzeb szkolenia zakładowych służb samoobrony, w urządzaniu pokazów i wystaw twórczości radioamatorskiej, w świadczeniu bezpłatnych napraw odborników radiowych i telewizyjnych oraz sprzętu elektrycznego domowego użytku na rzecz inwalidów, weteranów, zasłużonych kombatanów i rencistów;

- Praktycznie rozwijanie umiejętności konstruktorskich, widoczne w licznych wykonywanych przez młode ręce urzędzeniach technicznych o różnorodnym przeznaczeniu;

- Kształtowanie postaw patriotycznych młodego pokolenia.

Wymienione wyżej czynniki stanowią siłę napędową i źródło powodzenia podejmowanych przez klub przedsięwzięć, są wyznacznikiem jego bezsprzecznie dużych osiągnięć oraz drogi, na której tamtejsza młodzież znajduje upust dla swych amatorskich zainteresowań o tylu walorach techniczno-sportowo-społecznych.

A teraz bardziej konkretnie, no i w skróto wym sformułowaniu o niektórych pozycjach bilansu pracy klubu za okres ostatniego roku szkolnego.

Na czoło wysuwa się tu podjęte przez członków klubu i całkowicie zrealizowane zobowiązanie, w ramach którego wykonano: 2 nadajniki KF, 7 wzmacniaczy, 4 generatory, 2 zasilacze sieciowe, 2 klucze elektroniczne do nadawania, urządzenie iluminofoniczne, aparat dla słabo słyszących, pulpit z wiertarką elektryczną, imadłem i szlifierką, kilka przyrządów do wykrywania uszkodzeń w radioodbiornikach i telewizorach, urządzenie do automatycznego ustawiania światła reflektorowych w samochodzie. Prócz tego dokonano naprawy wzmacniaczy do organów elektronicznych i gitar w pracowni muzycznej MDK, przeprowadzono konserwację łącznicy i aparatów telefonicznych w BZPL POLAM, świadczono pomoc przy inwentaryzacji okresowej w tychże zakładach, zamontowano instalacje oświetleniową w pracowni klubu i wyremontowano we własnym zakresie pomieszczenie radiostacji klubowej. A oto nazwiska wyróżniających się wykonawców zobowiązania: Marian Dziubek, Tadeusz Dąbrowiecki, Wiesław Siuda, Piotr Rośliński, Jerzy Wołowicz, Piotr Paszek, Bronisław Mikołajczyk, Jerzy Pisarek, Michał Hudecki, Janusz Szymański, Tadeusz Dziubek, Władysław Kosieliński.

W ramach normalnych zajęć praktycznych młodzież zaprawiała się w naprawach urządzeń radiowo-telewizyjnych i elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego, w konstruowaniu radioodbiorników lampowych i tranzystorowych, wzmacniaczy, fono — i wideotestów, zasilaczy, syren alarmowych itp., przyczyniając się w ten sposób również do wzrostu klubowej bazy technicznej, a nawet i do jednania sobie innego rodzaju świadczeń na prawach wzajemności (np. wzajemian za bezpłatnie dokonywane naprawy aparatury filmowej korzystano z filmów naukowo-rozrywkowych wypożyczanych przez miejscowy Filmos).

Dużym powodzeniem cieszyły się zajęcia w grupie krótkofalarskiej. Nic w tym dziwnego; zdobywanie kwalifikacji radiooperatorskich przy obsłudze stacji klubowej, możliwość nawiązywania łączności z radioamatorami-krótkofalowcami na całym świecie i wzbogacanie kolekcji kart QSL o wciąż nowe egzotyczne egzemplarze — to przecież doznawane emocje, które nieodparcie przyciągają swą atrakcyjnością.

Świadcząc pomoc społeczną klub wyremontował 27 radioodbiorników, 19 telewizorów, 15 kuchenek elektrycznych, 2 chłodziarki, 4 pralki, 2 odkurzacze i wiele innych urządzeń elektrycznych — użytkowanych przez podopiecznych Komitetu Pomocy Społecznej. Zadokumentował w ten sposób swą przynależność do kręgu „ludzi dobrej woli” spleśniających z pomocą tym, którzy jej oczekują.

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

**INFORMATOR KRÓTKOFALOWCA 1974** — praca zbiorowa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1974. Wydanie I, nakład 10 000 egz., stron 435 + 3 wklejki, cena 30 zł.

Już po raz trzeci został wydany Informator krótkofalowca — tym razem na rok 1974 (poprzednie wydania: na r. 1972 i 1973). Można się więc spodziewać, że dalsze kontynuowanie tego przedsięwzięcia w rocznych cyklach wydawniczych wejdzie do pomyślnie zapoczątkowanej tradycji o niemałym zresztą znaczeniu dla środowiska krótkofalarskiego.

Informator opracowany przez zespół autorów — wysokokwalifikowanych krótkofalowców-praktyków, jest pozycją zbliżoną pod względem formy i konstrukcji układowej do opracowań o charakterze kalendarzykowym (format notesu kieszonekowego, efektowna okładka plastikowa, papier biblijny, zagęszczony ale i czytelny zadruk, szeroki wachlarz informacji ogólnych i merytorycznych, kalendarium).

Na całość opracowania — poza wstępem, wykazem ważniejszych skrótów oraz zestawieniem literatury uzupełniającej — składa się 11 rozdziałów poświęconych: informacjom ogólnym (kalendarz krajowych i zagranicznych imprez KF na r. 1974; klasyfikacja sportowa SP; lista krajów SP-DX klubu; wymiana kart QSL; jak zostać krótkofalowcem); odbiornikom krótkofalowym; modulacji częstotliwości w radiokomunikacji amatorskiej; amatorskiej technice SSB; nowoczesnym elementem półprzewodnikowym; propagacji fal radiowych oraz pracy na pasmach KF i UKF; antenom UKF; wybranym układom przyrządów pomiarowych; manipulacji, sterowaniu i zabezpieczeniu urządzeń; wybranym podzespołom produkcji krajowej (wraz z obszernym zestawieniem danych

Godny odnotowania jest również udział klubu w rozwijaniu sportów techniczno-obronnych obejmujących terenowe zawody amatorskiej radiopelengacji, ćwiczenia strzeleckie i naukę terenoznawstwa, w lokalnych imprezach (m.in. z okazji Dnia Wojska Polskiego, Dni Bielska-Białej, manifestacji 1-Majowej), w spotkaniach z działaczami, kombatanami, przedstawicielami wojska itp., jak również w organizowaniu seansów filmowych (wyświetlono łącznie 87 filmów przy frekwencji widzów przekraczającej 13 tysięcy osób).

Miły akcent o znaczeniu wychowawczym stanowi przyjęty przez klub i praktykowany obyczaj pożegnania rozstawiania się z kolegami opuszczającymi szkołę i zmieniającymi miejsce zamieszkania lub powoływaniymi do służby wojskowej, utrzymywania przyjacielskich kontaktów z b. wychowankami, a także organizowania w końcu roku szkolnego sprawozdawczo-pożegnaniowych zebrań młodzieży i rodzin w połączeniu z wręczeniem dyplomów uznania wyróżniającym się aktywistom.

Dobra robota zarówno społecznych działaczy rozwijających ruch radioamatorski na terenie Bielska-Białej, jak i młodzieży zrzeszonej w tamtejszym klubie spotyka się z zasłużonym uznaniem ze strony władz szkolnych, administracyjnych, macierzystej organizacji lokowskiej oraz w kręgach miejscowego społeczeństwa. Uznania w takiej właśnie skali wypada życzyć innym radioklubom pretendującym do czołówki.

M. W.

katalogowych tych podzespołów); wybranym układom z czasopism krótkofalarskich.

Podane przykłady rozwiązań układowych poszczególnych urządzeń, uzupełnione schematami, wykresami, rysunkami szkieletowymi i zestawieniami tabelarycznymi, są odbiciem aktualnych osiągnięć techniki krótkofalarskiej, co w aspekcie nowoczesności stanowi o ich dużej wartości merytorycznej.

W ogólnej i przychyłej ocenie inwencji i wkładu pracy zespołu autorskiego i realizatorów edycji można przyjąć, że Informator spotka się z życzliwym przyjęciem nie tylko przez licencjonowanych krótkofalowców, ale również przez zaawansowanych radioamatorów, spośród których wywodzi się przecież tyłu entuzjastów amatorskiej radiokomunikacji.

**KONSTRUOWANIE MAGNETOFONÓW AMATORSKICH** — inż. Jerzy Brdulak, Jerzy Pietrzyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1974. Wydanie I, nakład 10 000 egz., stron 320, cena 38 zł.

Rynek księgarski oferuje praktykującym radioamatorom nową pozycję wydawniczą poświęconą opisowi prostych konstrukcji mechanicznych i elektrycznych magnetofonów, a jednocześnie pomocną w wyborze właściwego układu tego rodzaju urządzeń odpowiednio do możliwości wykonawczych konstruktora-amatora. Autorzy nowo wydanej książki pod wyżej podanym tytułem przekazują zainteresowanym w tym względzie czytelnikom ujęte w przystępnej formie informacje dotyczące wyboru, regulacji i budowy podzespołów wchodzących w skład amatorskich magnetofonów lampowych lub tranzystorowych, zasilanych bądź z sieci bądź z baterii. Zwięzłość opisu układów i detali (Dc. na IV str. okł.)

# KRAJOWY KONKURS TWÓRCZOŚCI RADIOAMATORSKIEJ

Dla uczczenia 30-lecia Polski Ludowej przez środowisko radioamatorskie, Zarządy Główne – Ligi Obrony Kraju i Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz kierownictwo Zjednoczenia Przemysłu Elektronicznego UNITRA ogłaszają Konkurs Twórczości Radioamatorskiej pod patronatem Ministra Łączności, prof. dra inż. Edwarda Kowalczyka.

## I. CEL KONKURSU

Pobudzenie zainteresowań w zakresie radioelektroniki, unowocześnienie bazy technicznej klubów łączności poprzez opracowanie i wykonanie prostych i tanich urządzeń krótkofalarskich oraz masowe ich powielanie przez kluby i indywidualnych nadawców-krótkofalowców.

## II. TEMATYKA KONKURSU

Tematyka konkursu obejmuje jedną dziedzinę prac konstruktorskich z zakresu radiokomunikacji amatorskiej w dwóch grupach:

- A) Urządzenia jednopasmowe na jedno z pięciu pasm amatorskich: 3,5÷3,8 lub 7,0÷7,1 lub 14,0÷14,35 lub 21,0÷21,45 lub 28,0÷29,7 MHz.
- B) Urządzenia pięciopasmowe KF na pasma amatorskie: 3,5÷3,8; 7,0÷7,1; 14÷14,35; 21,0÷21,45 i 28,0÷29,7 MHz.

Obie grupy (A i B) obejmują następujący zestaw urządzeń:

1. Transceiver KF SSB
2. Nadajnik KF SSB
3. Odbiornik komunikacyjny AM, SSB i CW.

## III. WYMAGANIA TECHNICZNE

Warunki techniczne dla poszczególnych urządzeń:

### ● Transceiver KF SSB

- czułość odbiornika  $\leq 5 \mu V$
- pasmo m.cz.  $\leq 3 \text{ kHz}/3 \text{ dB}$  przy 10 dB syg/S
- moc prądu stałego doprowadzona do stopnia końcowego PA  $\leq 50 \text{ W}$ .

### ● Nadajnik KF

- pasmo m.cz.  $\leq 3 \text{ kHz}/3 \text{ dB}$  przy 10 dB syg/S
- moc prądu stałego doprowadzona do stopnia końcowego PA  $\leq 50 \text{ W}$ .

### ● Odbiornik KF

- pasmo  $\leq 3 \text{ kHz}/3 \text{ dB}$
- czułość  $\leq 5 \mu V/10 \text{ dB}$  syg/S.

Dodatkowe wymagania techniczne:

W wykonanych urządzeniach powinny być zastosowane wyłącznie elementy i podzespoły produkowane przez przemysł krajowy. Zaleca się stosowanie filtrów kwarcowych produkcji OMIG typ FDW-9-A1. Przy zastosowaniu filtru w wykonaniu amatorskim zaleca się stosowanie filtru 9 MHz. Użycie filtru o innej częstotliwości zobowiązuje wykonawcę do opracowania dokumentacji z zastosowaniem filtru produkcji OMIG typu FDW-9-A1. Dopuszcza się formowanie sygnału SSB metodą fazową.

## IV. WARUNKI KONKURSU

Do udziału w konkursie zaprasza się radioamatorów, krótkofalowców indywidualnych (zrzeszonych i niezrzeszonych) oraz zespoły i kluby.

Uczestnicy konkursu mogą brać udział w jednej grupie A lub B albo w obu grupach A i B, wykonując jedno, dwa lub kilka urządzeń.

1. Pisemne zgłoszenie uczestnictwa w konkursie należy nadesłać na adres Zarządu Głównego LOK – Dział Łączności, ul. Chocimska 14, 00-791 Warszawa, z dopiskiem na kopercie „Konkurs”.

**Termin zgłoszenia uczestnictwa upływa z dniem 1 lutego 1975 r.**

Deklarację zgłoszenia na konkurs można otrzymać we wszystkich Zarządach Wojewódzkich i Zarządach Powiatowych LOK, Zarządach Oddziałów Wojewódzkich PZK i Komendach Chorągwi ZHP.

2. Ilość modeli zgłoszonych przez klub, zespół lub uczestnika indywidualnego jest nieograniczona.

3. Przedmiotem konkursu nie mogą być urządzenia opracowane przez Instytuty Naukowo-Badawcze, zakłady produkcyjne i inne instytucje lub oparte na uprzednio już opublikowanych materiałach.

4. Wykonane w ramach konkursu modele powinny przedstawiać urządzenia czynne (działające), tj. nadające się do uruchomienia.

5. Konstruktorzy urządzeń nadawczych KF, nie będący licencjonowanymi nadawcami lub operatorami radiostacji klubowych, muszą uzyskać zezwolenie wydane przez Państwową Inspekcję Radiową na ich budowę lub wykonać montaż w jednym z klubów łączności LOK, PZK, ZHP.

6. Wszyscy, którzy zgłaszają w terminie swój udział w konkursie, mają prawo korzystania z urządzeń i pomocy fachowej klubów łączności LOK, PZK i ZHP.

7. Do każdego modelu należy sporządzić pełną dokumentację zawierającą: schemat elektryczny, montażowy, rysunki konstrukcyjne (w tym płytek drukowanych), opis podstawowych danych technicznych, wykaz detali, opis montażowy, opis strojenia i pomiarów, orientacyjny koszt wg obowiązujących cen detalicznych oraz fotografię modelu.

8. Oceny modeli z dokumentacją oraz zakwalifikowania do nagród dokona Sąd Konkursowy, którego skład zostanie ustalony i ogłoszony dodatkowo.

9. Konkurs rozpoczyna się z dniem 1 września 1974 r.; zakończenie w dniu 1 września 1975 r. Ogłoszenie wyników i uroczyste zakończenie konkursu wraz z wręczeniem nagród i wyróżnień nastąpi w październiku 1975 r. z okazji „Dnia Łącznościowca”, „Dnia Wojska Polskiego i „Tygodnia Ligi Obrony Kraju”.

## V. NAGRODY

Autorzy urządzeń wyróżnionych przez Sąd Konkursowy otrzymają nagrody pieniężne (lub w naturze):

**Grupa A**

1. Za transceiver KF na 1 pasmo — 10 000 zł
2. Za nadajnik KF na 1 pasmo — 7 000 zł
3. Za odbiornik KF na 1 pasmo — 5 000 zł

**Grupa B**

1. Za transceiver KF na 5 pasm — 20 000 zł
  2. Za nadajnik KF na 5 pasm — 15 000 zł
  3. Za odbiornik KF na 5 pasm — 10 000 zł
- Ilość i wysokość dalszych nagród będzie opublikowana dodatkowo.

• Organizatorzy konkursu zastrzegają sobie prawo nieprzyznania pierwszych nagród, jeśli modele nie będą odpowiadały założonemu poziomowi.

• Szczegóły dotyczące przyznania nagród i wyróżnień oraz zakwalifikowania modeli na wystawę będą opublikowane na łamach miesięcznika „Radioamator

i krótkofalowiec”, tygodnika LOK „Czata” i innych czasopism.

• Decyzja Sądu Konkursowego jest ostateczna i nie podlega odwołaniu.

• Uczestnicy konkursu, których modele znajdują się na wystawie, otrzymają specjalne dyplomy.

• Modele urządzeń konkursowych pozostają własnością ich konstruktorów.

• Organizatorzy konkursu zastrzegają sobie prawo pierwszeństwa zakupu nagrodzonych modeli oraz opublikowania ich opisów w miesięczniku „Radioamator i krótkofalowiec” lub innych wydawnictwach technicznych na zasadzie obowiązujących stawek autorskich.

• W sprawie dodatkowych informacji zainteresowani konkursem mogą zwracać się do Komitetu Organizacyjno-Wykonawczego działającego przy ZG LOK – Dział Łączności, 00-791 Warszawa, ul. Chocimska 14 lub do najbliższego Zarządu Wojewódzkiego LOK.

**Dokończenie ze str. 252**

wynika z przyjętego założenia, że potencjalny wykonawca magnetofonu umie czytać schematy, zna zasadę działania silników elektrycznych oraz wzmacniaczy lampowych i tranzystorowych, jak również zasady montażu mechanicznego i elektrycznego.

Ze względu na duże trudności w amatorskim dokonywaniu nader precyzyjnej obróbki mechanicznej niektórych podzespołów metalowych, zaprezentowano w książce układy oparte na wykorzystaniu typowych elementów produkcji fabrycznej, z tym że mogą nimi być podzespoły nowe, jak też stare mechanizmy przystosowane do pracy w nowych warunkach. Całość pokaznie pod względem objętości rozbudowanego opracowania obejmuje siedem rozdziałów. Pierwszy z nich zaznajamia z procesem magnetycznego zapisu i odczytu, dru-

gi — z konstrukcją i działaniem najprostszych magnetofonów bateryjnych i sieciowych, monofonicznych i stereofonicznych w oparciu o przykłady wybranych rozwiązań układowych (m.in. magnetofony Tel-Tap, Phono-Triks, Nata, Blok-Not, Wiesna, Dniepr, Czajka, niektóre japońskie, f-my Grundig). W trzecim z kolei podano opis układów mechanicznych (mechanizmy napędowe, silniki, sprzęgła, hamulce, przekładnie, obudowy), zaś w czwartym — opis układów elektronicznych lampowych i tranzystorowych (m.in. na przykładzie magnetofonu Uher 22 Hi-Fi Specjal, Tiembr, Dniepr 11, ZK 120, Kometa MG-205, Nida). W rozdziałach piątym i szóstym poświęconych budowie magnetofonu i wybranych zasilaczy podano wskazówki wykonawcze, natomiast w ostatnim opisano elementy konstrukcyjne możliwe do wykonania we własnym zakresie. Należy tu podkreślić, że autorzy nie ogranicza-

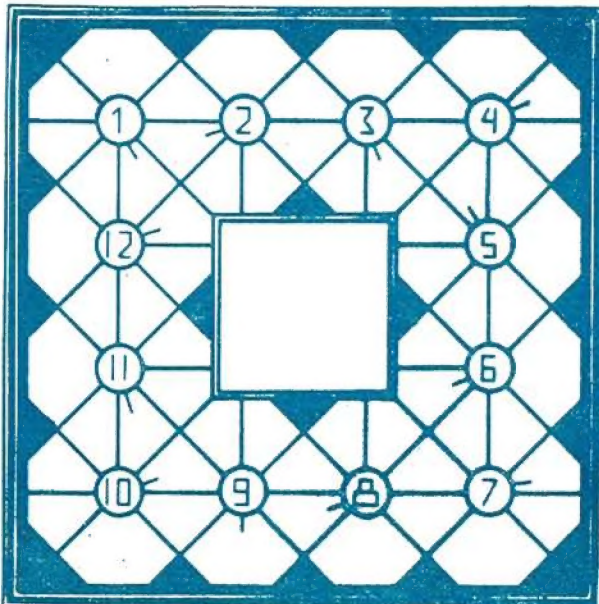
ją się tylko do opisu przykładowych rozwiązań układowych i szczegółów konstrukcyjnych; w nawiązaniu do nich wskazują równolegle na tendencje rozwojowe i osiągnięcia nowoczesnej technologii stosowanej w specjalistycznych wytwórniach sprzętu magnetofonowego, co może stanowić zachętę do rozwijania amatorskiej inwencji i sugestii do sięgania po najbardziej nowoczesne wzory rozwiązań układowo-konstrukcyjnych.

Wspomagająca tekst grafika wykazuje trafny i na ogół wyczerpujący dobór schematów, wykresów i fotografii. Terminologia nie budzi zastrzeżeń, od których nie jest wolna tu i ówdzie poprawność języka; drobne i zresztą nieliczne potknięcia nie obniżają wcale wartości opracowania. Powinno ono być pomocne radioamatorom ufny w możliwości wykonania magnetofonu według własnej koncepcji i własnymi siłami.

M.W.

**WIRÓWKA**

Dookoła liczb wpisać prawoskrętnie 12 wyrazów 7-literowych o podanych znaczeniach. Początek wpisywania w zaznaczonych polach. Pierwsze litery szukanych wyrazów w kolejności alfabetycznej: A, A, A, A, B, G, H, K, M, P, R, T.



- 1) Odprowadza ładunki elektryczne i nie przepuszcza światła do wnętrza kineskopu.
- 2) Siarczek ołowiu stosowany w najprostszych (słuchawkowych) odbiornikach radiowych jako detektor prądów szybkozmiennych.
- 3) Magnetofon produkcji krajowej, sieciowy, średniej klasy, o dwóch prędkościach przesuwu taśmy.
- 4) Uniwersalny przyrząd do pomiaru stałych i zmiennych wielkości elektrycznych i radiotechnicznych.
- 5) Amerykańska cyfrowa maszyna elektroniczna wykorzystywana dla potrzeb wojskowych w systemie radioelektronicznego kierowania wojskami.
- 6) Aparat radiowy umieszczony w jednej obudowie z magnetofonem i ewentualnie również z elektrycznym gramofonem.
- 7) Dwa trwale złączone metale w postaci taśm lub pasków, używane w przyrządach automatycznej regulacji.
- 8) Przetwornik mechaniczno-elektryczny do odtwarzania dźwięków utraconych na płycie gramofonowej.
- 9) Siedmioelektrodowa lampa elektronowa.
- 10) Trzysiatkowa lampa elektronowa.
- 11) Odbiornik radiowy superheterodynowy, samochodowy, produkcji krajowej.
- 12) Odbiornik radiowy wysokiej klasy o 6 obwodach strojonych z 6 lampami elektronowymi oraz 2 diodami germanowymi.

„SLIP”

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

**ROZWIĄZANIE WIROWKI Z NRU 9/74**

- 1) Kenotron.
- 2) Sonometr.
- 3) Tyrystor.
- 4) Symfonia.
- 5) Monoskop.
- 6) Komputer.
- 7) Dekometr.
- 8) Monotron.
- 9) Apertura.
- 10) Autodyna.
- 11) Dominika.
- 12) Korekcja.