

Radioamator

i krótkofalowiec

2

1965

LUTY

TREŚĆ NUMERU

Str.

Z KRAJU I ZAGRANICZNY

- 25 Wystawa „XX lat elektroniki i telekomunikacji w Polsce Ludowej
- 26 Bezdrutowe przesyłanie energii elektrycznej
- 26 Lasery w masowej produkcji
- 26 Odbiór obrazów przesyłanych za pośrednictwem satelitów meteorologicznych
- 26 Telewizja w Izraelu

ARTYKUŁY OGÓLNE

- 27 W odpowiedzi na apel. Czyn społeczny Klubów Łączności LOK dla uczczenia XX-lecia Polski Ludowej — M.W.
- 27 Odbiór stacji TV NRD telewizorami krajowej produkcji — mgr inż. Stanisław Leczycki
- 29 Tranzystorowy odbiornik na pasma amatorskie 144–146 MHz (dokończenie z nru 1/65) — Wiktor Chojnacki—SP5QU
- 32 Waristoty-oporniki nieliniowe — inż. Wojciech Walden
- 34 Prosty generator impulsów prostokątnych — Jerzy Augustynowicz

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

- 36 Elektroakustyka — K.W.

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

- 37 Magnetofon „Smaragd” typ BG 20-3 — Adam Sztorec
- 38 Radioodbiornik „Karioka” — Adam Sztorec

ELEKTRONIKA UŻYTKOWA

- 43 Radioizotopowe przekaźniki elektroniczne — Dokończenie z nru 1/65 — mgr inż. Aleksander Witort

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

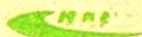
- 46 Eksploatacja miniaturowych akumulatorów kadmowo-niklowych — Juliusz Eder
- 47 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI
- 52 Z PRASY ZAGRANICZNEJ
- 52 Przyrząd do naprawy odbiorników tranzystorowych — Jan Kopec

III okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Okladkę projektował Karol Sliwka

Uwaga Czytelnicy!

- Na listy w sprawach handlowych, w sprawach reklamacji lub pośrednictwa oraz zamówień na wysyłkę zaległych numerów naszego czasopisma — nie odpowiadamy. Listów anonimowych nie przyjmujemy.
- Redakcja nie pośredniczy, nie interweniuje i nie zajmuje się rozprowadzaniem pisma.
- Porady techniczne udzielane są w terminie jednego miesiąca, licząc od daty otrzymania listu, przy czym nie realizowane są zamówienia na opracowywanie układów dla indywidualnych czytelników.
- Przypominamy, że o informacje w sprawie nabywania części tele-radiotechnicznych należy zwracać się do Biura Zbytu Sprzętu Tele-Radiotechnicznego, Warszawa, ul. Nowogrodzka 50 lub do Centrali ZURIT, Warszawa, ul. Świętokrzyska 3.
- Sklep prowadzący sprzedaż wysyłkową za zaliczeniem pocztowym części tele-radiotechnicznych znajduje się we Wrocławiu, ul. PKWN 1/3. Sklepy wysyłkowe „Elektronik” w Warszawie, ul. Mazowiecka 6 oraz w Krakowie, ul. 18 Stycznia Bl. 9 — zaprzestały swojej działalności wysyłkowej.



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Warszawa
ul. Kazimierzowska
tel. 45-00-61

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”. Można również dokonywać wpłat na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23.

Prenumeraty przyjmowane są do dnia 10. miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty: kwartalna zł 15.—, półroczna zł 30.—, roczna zł 60.—.

Prenumeratę za granicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88. Konto Nr 1-6-100024.

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

Nakład 40 000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 8.II.1965 r.

Druk ukończono 15.II.1965 r.

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY
NACZ. RED. inż. M. Wargalla
SEKR. RED. E. Grudzińska
SEKR. TECHN. H. Stuczyńska

Radioamator

i Krótkofalowiec polski

ADRES REDAKCJI:
Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1
Tel. 21-34-06

ROK 15

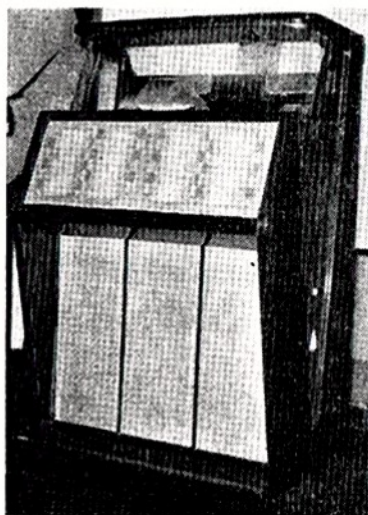
LUTY 1965 R.

NR 2

z kraju i zagranicy

W listopadzie ub. r. otwarta była w Muzeum Techniki PKiN wystawa obrazująca dorobek przemysłu elektronicznego i teletechnicznego oraz rozwój środków łączności w Polsce Ludowej w ostatnim XX-leciu.

Wystawa zorganizowana była przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Ministerstwo Łączności i Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego i Teletechnicznego „Unifra”.

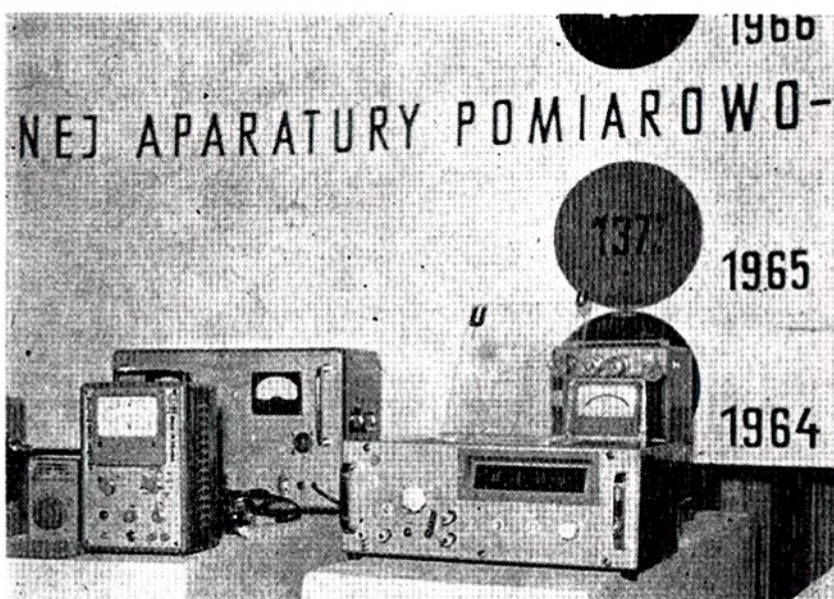


Szafa grająca

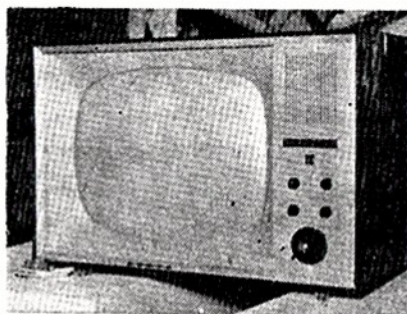


Odbiornik samochodowy „Krokus”

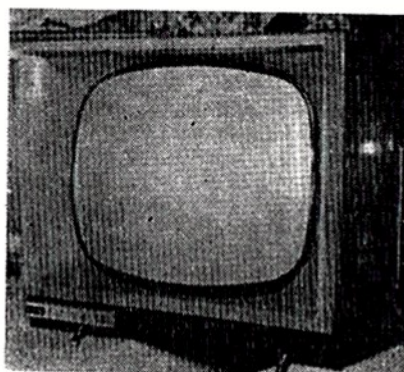
Wystawa „XX lat elektroniki i telekomunikacji w Polsce Ludowej”



Aparatura pomiarowa



Telewizor „Zefir”



Telewizor „Tosca”

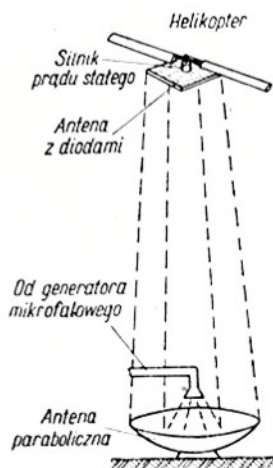
Zgromadzone w salach wystawowych eksponaty obejmowały zdjęcia fotograficzne, plansze, makiety nowych stacji, linii radiowych, a przede wszystkim wiele modeli nowych urządzeń produkowanych, względnie przewidzianych do produkcji w najbliższym czasie. Spośród nowych wyrobów wymienimy tu choćby odbiorniki radiowe: Koli-

ber III, Clivia, Guliwer, Krokus oraz telewizory: Opal, Agat, Nefryt, Zefir i Tosca. Asortyment eksponatów obejmował m. in. przyrządy pomiarowo-kontrolne, wobuloskopy, urządzenia radarowe dla kontroli ruchu drogowego, kuchnię mikrofalową. Na uwagę zasługiwały również urządzenia telewizji kolorowej.

Bezdrutowe przesyłanie energii elektrycznej

W październiku 1964 r. po raz pierwszy przesłano energię elektryczną na odległość za pomocą mikrofal.

Firma Raytheon Comp. uruchomiła zdalne zasilanie modelu helikoptera latającego na wysokości ok. 15 m, przysyłając z anteny parabolicznej (rys. 1) skoncentrowaną wiązkę mikrofal elektromagnetycznych do anteny umocowanej u spodu helikoptera. Antena składała się z kilku tysięcy diod półprzewodnikowych o długości 1 cm.



Rys. 1

Odebrana energia fal elektromagnetycznych została po wyprostowaniu diodami zamieniona na energię prądu stałego, która z kolei zasiliała mały silniczek poruszający na swej osi śmigła helikoptera o długości 1,8 m — rys. 2.

Doświadczenie to, przeprowadzone dla potrzeb służby lotniczej, może mieć duże znaczenie, a nawet może być rewolucją w bezprzewodowym przesy-



Rys. 2

łaniu dużych energii na odległość. Można sobie na przykład wyobrazić latające nad ziemią urządzenia nadawcze dla pokrycia programem telewizyjnym dużych obszarów, dla celów nawigacyjnych itp.

W tym uproszczonym modelu utrzymywanie dokładnej pozycji nad anteną nadawczą dokonywane było za pomocą linek. Nie ma jednak żadnych trudności wykonania urządzenia nakierowującego automatycznie urządzenie nad antenę. Moc nadajnika w tym doświadczeniu wynosiła 5 kW.

Firma Raytheon zapowiada, że za pomocą opracowanej przez siebie nowej lampy „Amplitron” można uzyskać moc 500 kW (w zakresie mikrofalowym), umożliwiającą zasilanie helikoptera latającego na wysokości 15 000 m.

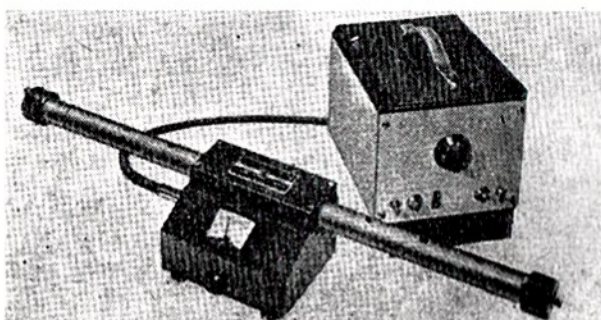
(„Funktechnik” nr 23/64)

Lasery w masowej produkcji

Lasery już dość dawno wyszły z laboratoriów naukowych i wyższych uczelni. Firma angielska G. E. Bradley Ltd. produkuje lasery gazowe (Hel-Neon) o mocy 3 mW dla fali świetlnej o długości 6328 Å, względnie 10 mW dla fali 11 500 Å (rys. 3). Promienie wiązki o dużej czystości spektralnej

pozwalają na prowadzenie badań w dziedzinie interferometrii, krystalografii, diagnostyki plazmy, łączności itp.

Urządzenie zasilające („pompa”) pracuje przy częstotliwości 27,12 MHz sterowanej generatorem kwarcowym.

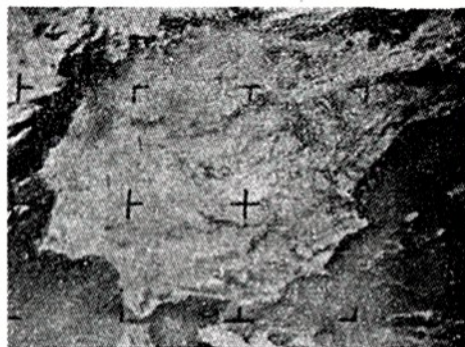


Rys. 3

Odbiór obrazów przesyłanych za pośrednictwem satelitów meteorologicznych

Wiadomo, że już od dłuższego czasu na wysokości około 900 km krążą satelity meteorologiczne „Tiros”, które nie tylko mierzą natężenie promieniowania na danej wysokości, ale również przesyłają obrazy wycinka kuli ziemskiej względnie struktury chmur i w ten sposób orientują o zbliżających się huraganach lub stanie pogody. Wprowadzony ostatnio na orbitę satelita „Nimbus-A” wyposażony jest w kamerę widikonową, wideomagnetoфон oraz automatyczny nadajnik, który podczas lotu przekazuje w sposób ciągły na ziemię zapisane obrazy chmur lub wycinki powierzchni ziemi.

Nadajnik 5 W (częstotliwość 136 MHz) modulowany jest częstotliwościowo sygnałem z wideomagnetoфonu, w którym na drodze magnetycznej utrwalił się obraz widziany przez kamerę widikonową.



Rys. 4

Nadanie obrazu trwa około 240 sekund, po czym następuje zapis nowego obrazu.

Satelita krąży na wysokości 900 km, zatem obiektyw kamery obejmuje teren o powierzchni 1800 km × 1800 km i w ten sposób, w czasie trwania około 100 minut lotu dokoła Ziemi można utrwalić i przesyłać na Ziemię około 30 obrazów pokrywających się na długości około 500 km. O jakości obrazu świadczy zdjęcie półwyspu Iberyjskiego (rys. 4).

(„Funkschau” nr 20/64)

Telewizja w Izraelu

Telewizja w Izraelu jest obecnie sprawą najbliższej przyszłości. W Jerozolimie przystąpiono już do budowy wielkiego masztu, a w Tel-Awiwie — do budowy stacji nadawczej.

W początkowym okresie nadawane będą jedynie programy oświatowe dla szkół, a nieco później program telewizyjny będzie miał charakter bardziej powszechny. Przystąpiono poza tym, do szkolenia kadr fachowców. Część pracowników przyszłej sieci TV skierowana będzie na dokształcanie za granicą.

Czyn społeczny Klubów Łączności LOK

dla uczczenia XX-lecia Polski Ludowej

W nawiązaniu do odezwy Ogólnopolskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu, proklamującej rok 1961 jako rok 20-lecia Polski Ludowej i wzywającej ogół społeczeństwa do uczczenia święta narodzin PRL powszechnym udziałem w czynach społecznych, Redakcja naszego czasopisma zamieściła w nrze 4/1961 skierowany do wszystkich radioamatorów okolicznościowy apel o solidarne włączenie się do tej masowej akcji ofiarnych czynów społecznych. Jednocześnie wskazano w nim przykładowo na niektóre formy wyzwalania własnej inicjatywy w ramach deklarowanych zobowiązań i realizowanych

czynów, jak również zapowiedziano publikowanie informacji o oddźwięku na wspomniany apel i jego wynikach. I oto teraz, dysponując już sporządzonymi w międzyczasie przez Dział Łączności ZG LOK bilansem osiągnięć zrealizowanych jako czyn społeczny przez szereg Klubów Łączności LOK, wracamy do tego wciąż jeszcze aktualnego tematu, by ogólnie bodaj zilustrować uzyskane dotychczas efekty wzmożonej aktywności zrzeszonych radioamatorów i z pełnym uznaniem podkreślić ich wzorową postawę obywatelską.

W znacznej większości zadeklarowane i zrealizowane zobowiązania zrzeszone-

go aktywu radioamatorskiego sprowadziły się do takich prac, jak: wyremontowanie we własnym zakresie i odnowienie pomieszczeń klubowych, wykonanie szeregu pomocy naukowych (np. makiet, tablic poglądowych, schematów, instalacji i urządzeń do nauki służby ruchu radiowego), uzupełnienie wyposażenia sal wykładowych, pracowni i warsztatów, wyremontowanie sprzętu technicznego (radiostacji klubowych, odbiorników TV, przyrządów pomiarowych, itp.) oraz umeblowania (regaly, taborety, stoły). W niektórych Klubach zbudowano radiostacje, odbiorniki KF, zasilacze sieciowe, tablice rozdzielcze, radiotelefony, spawarki elektryczne, zainstalowano nowe anteny. Nie brakło również innych, niemniej pomysłowych, inicjatyw — jak zradiofonizowanie wystaw, zawodów, okolicznościowych obchodów, imprez zabawowych, udział w szkoleniu kursowym (rezerwistów łączności, radiotelegrafistów, radiomechaników, w zakresie elektrominimum), budowa linii telefonicznych w terenie wiejskim, uruchomienie łączności między Zarządem Powiatowym i Oddziałami Samoobrony, zelektryfikowanie świetlic itp.

Na wymieniane wyżej osiągnięcia w ramach czynu społecznego złożyły się godne przykładu poczynania Klubów Łączności LOK, przedstawione w tabeli.

Tak więc łączna wymierna wartość czynu społecznego, jakim dotychczas uczcili 20-lecie Polski Ludowej podane wyżej Kluby Łączności LOK, wyraża się sumą ponad 360 000 zł.

Zestawienie to obejmuje dopiero ok. 1/3 ogólnej liczby istniejących Klubów. Wolno chyba mieć nadzieję, że i pozostała większość Klubów nie pozostanie w tyle i że pójdzie w ślady swych poprzedników. Czekamy na odpowiedź i relacje, dla których zapewnione jest miejsce na łamach naszego miesięcznika.

M. W.

Województwo	Kluby Łączności	Szacowana wartość wykonanych prac w zł
Białostockie	Białystok, Elk, Suwałki, Knyszyn, Augustów, Łomża	23 500.—
Bydgoskie	Bydgoszcz	2 500.—
Gdańskie	Gdańsk, Gdynia, Elbląg, Starogard, Tczew	24 500.—
Koszalińskie	Koszalin, Miastko, Wałcz, Świdwin, Słupsk, Szczecinek	ok. 40 000.—
Katowickie	Bielsko, Pszczyna, Gliwice, Bytom, Rybnik, Tarnowskie Góry, Sosnowiec, Zabrze	77 200.—
Krakowskie	Kraków, Żywiec, Zakopane, Jaworzno	22 500.—
Łódzkie	Łódź, Kutno, Piotrków, Tomaszów, Pabianice, Radomsko, Brzeziny, Skierzwice	31 500.—
Olsztyńskie	Olsztyn, Ostróda, Nowe Miasto, Iława, Działdowo	14 400.—
Opolskie	Prudnik, Racibórz, Nysa, Brzeg	25 200.—
Rzeszowskie	Krosno, Rzeszów, Tarnobrzeg	27 100.—
Szczecińskie	Szczecin, Dębno, Stargard	20 000.—
Warszawskie	Warszawa, Garwolin, Otwock, Wołomin, Zegrze	35 700.—
Wrocławskie	Wałbrzych, Jawor, Zgorzelec, Milicz	13 500.—
Zielonogórskie	Lubno, Drezdenko, Gorzów, Jasień, Świebodzin	6 000.—

ODBIÓR STACJI TV NRD telewizorami krajowej produkcji

Mimo, że problem niniejszy był już poruszony w „Radioamatorze” (nr 4/61 i 10/62), chciałbym raz jeszcze do niego wrócić, gdyż interesuje on dużą grupę odbiorców programu telewizyjnego na naszych Ziemiach Zachodnich. Tereny te są w pewnej mierze uprzywilejowane pod względem możliwości odbioru więcej niż jednego programu telewizyjnego, np. w wielu miejscach Zgorzelec i okręgu turoszowskiego można na antenę pokojową odbierać program krajowy, NRD i Czechosłowacji.

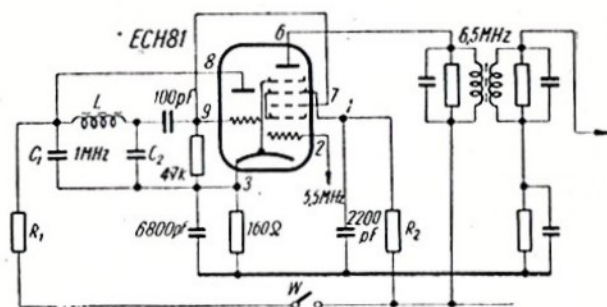
Przeciętny nabywca odbiornika telewizyjnego z tych terenów nie ma większych trudności z odbiorem programu polskiego i czeskiego, natomiast z NRD, mimo że odbiera dość dobry obraz, nie może odebrać towarzyszącej mu fonii. Przyczyna tego tkwi w innym standardzie transmisji telewizyjnych przyjętym w NRD (CCIR) niż w Polsce i Czechosłowacji (OIR). Ze względu na odbiór fonii istotna różnica polega na użytkowaniu innej częstotliwości różnicowej, przyjętej w systemie CCIR (5,5 MHz) i OIR (6,5 MHz).

Prawie wszystkie odbiorniki telewizyjne, znajdujące się na naszym rynku krajowym, są przystosowane wyłącznie do odbioru transmisji nadawanych w systemie OIR. Do wyjątków należy odbiornik f-my „Orion” typ 53T816, w którym na 10 kanałach można odbierać program w systemie CIR, a na dwóch (4 i 5) w systemie CCIR. W innych odbiornikach dla przystosowania ich do odbioru fonii z NRD należy dokonać niewielkiego uzupełnienia ich układu. Uzupełnienie to polega na wprowadzeniu dodatkowej przemiany, dzięki której częstotliwość różnicowa 5,5 MHz zostaje przemieniona na 6,5 MHz, a zatem przystosowana do dalszego układu używanego w odbiornikach dostosowanych do systemu OIR.

We wszystkich odbiornikach krajowych i wielu zagranicznych znajdujących się na naszym rynku, częstotliwość różnicowa fonii jest podawana z obwodu anodowego wzmacniacza wizji (PL 83 lub PCL 84) na wzmacniacz fonii (EF 80) i dalej na ogranicznik, detektor FM itd.

Najwygodniejsze ze względów konstrukcyjnych jest: umieszczenie układu przemiany na miejscu wzmacniacza: częstotliwości różnicowej (EF 80). W miejsce lampy EF 80 wstawimy po zmianie układu lampę ECH 81. Część heptodowa tej lampy posłuży jako mieszacz przy przemianie: sygnałów o częstotliwości 5,5 MHz na 6,5 MHz oraz jako wzmacniacz częstotliwości różnicowej przy odbiorze audycji w systemie OIR. Na części triodowej tej lampy budujemy natomiast dodatkowy oscylator o częstotliwości 12 MHz lub 1 MHz. Po zmieszaniu jednej z tych częstotliwości z częstotliwością 5,5 MHz w części heptodowej lampy, otrzymamy na wyjściu mieszacza m.in. częstotliwość 6,5 MHz, która będzie mogła przejść przez filtr nastrojony właśnie na tę częstotliwość, do dalszych części układu.

Ze względu na łatwiejsze uzyskanie większej stabilności oscylatora zaleca się stosowanie częstotliwości 1 MHz.



Rys. 1. Schemat układu połączeń przy zamianie lampy EF 80 na ECH 81 w torze fonii

$L = 140 \mu\text{H}$; $Q = 120$; $z = 97$ zw. licą $10 \times 0,05$ w emalii i jedwabiu, na korpusie $\varnothing 7,5$ mm; $C_1 = 300$ pF/250 V; $C_2 = 680$ pF/250 V; $R_1 = 15$ k Ω /1 W; $R_2 = 10$ k Ω /1 W. Napięcia na nóżkach lampy ECH 81 (pomiar woltomierzem o oporności 20 k Ω /V): nóżka 9+7 = -6÷-10 V, nóżka 8 = 115 V, nóżka 1 = 95 V, nóżka 6 = 175 V, nóżka 3 = 2 V

Na rysunku 1 podany jest schemat układu połączeń dla lampy ECH 81 wstawionej na miejsce lampy EF 80. Oscylator pracuje tu w układzie Colpitts'a na częstotliwości 1 MHz. Cewka oscylatora może być nawinięta, np. na korpusie wybrakowanego filtra ze wzmacniacza częstotliwości pośredniej krajowych odbiorników telewizyjnych i umieszczona wraz z dwoma kondensatorami (C_1 i C_2) w oryginalnym kubku ekranującym.

Ekranowanie obwodu drgań oscylatora wyklucza zakłócanie wizji przez sygnały o częstotliwości 1 MHz. Oscylator powinien pracować jedynie przy odbiorze transmisji w systemie CCIR, natomiast przy odbiorze w systemie OIR napięcie anodowe oscylatora powinno być wyłączone. Do wyłączenia może służyć dowolny wyłącznik W (rys. 1) umieszczony w dowolnym miejscu.

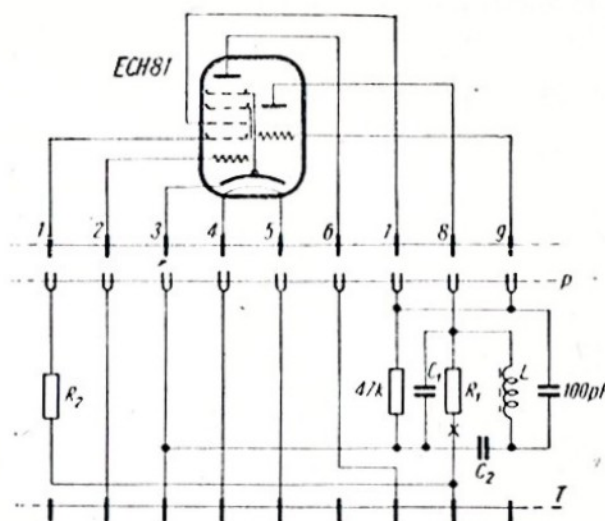
Bardzo praktyczne jest mechaniczne sprzężenie wyłącznika z osią przełącznika kanałów. W tym celu najwygodniejsze jest umieszczenie na wystającej do wnętrza telewizora części osi przełącznika kanałów, płytki przełącznikowej o 12 stykach. Rozwiązanie to pozwala na włączenie dodatkowego oscylatora na dowolnie wybranych kanałach.

Osobom, które nie chciałyby naruszać oryginalnego układu swego telewizora polecam inne rozwiązanie, pozwalające na odbiór fonii z NRD odbiornikami krajowymi.

Przedstawiony na rysunku 2 układ należy zmontować między podstawką lampową P typu „noval” a cokołem T (talerzykiem) słuchanej lampy również novalowej. Otrzymaną w ten sposób przystawkę wkładamy w miejsce lampy EF 80 i wstawiamy do niej lampę ECH 81.

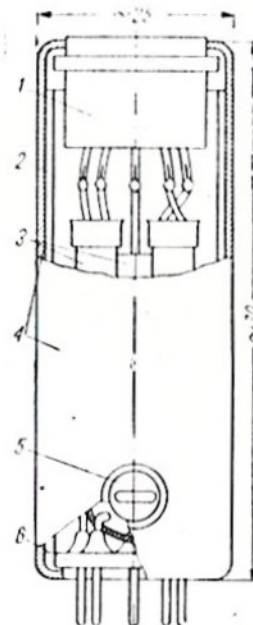
Pożądaną jest dobre zaekranowanie takiej przystawki przez nasunięcie na nią odcinka metalowej rurki, połączonego z masą. Umieszczenie wyłącznika W w punkcie X (rys. 2) wyłączającego oscylator przy odbiorze w systemie OIR jest pożądane, lecz — jak wykazała praktyka — nie zawsze konieczne.

Wygląd zewnętrzny takiej przystawki przedstawiony jest na rysunku 3.



Rys. 2. Układ połączeń obwodów lampy ECH 81 w przystawce (P) wkładanej w podstawkę lampy EF80

$L = 250 \mu\text{H}$; $Q = 110$; $z = 110$ zw. drutem 0,1 mm w emalii lub jedwabiu na korpusie $\varnothing 7$ mm; $C_1 = 130$ pF — rurkowy ceramiczny; $C_2 = 430$ pF — rurkowy ceramiczny; $R_1 = 15$ k Ω /1 W; $R_2 = 10$ k Ω /1 W; Napięcia analogiczne jak w układzie rys. 1



Rys. 3. Szkice wykonanej przystawki lampowej uwzględniającej zmiany połączeń do lampy ECH 81

1 — podstawka lampy ECH 81, 2 — izolacja; 3 — elementy RC, 4 — ekran, 5 — rdzeń cewki, 6 — „talerzyk” lampy novalowej

Na zakończenie chciałbym zwrócić uwagę, aby w przypadku nieuzyskania właściwego efektu, po zastosowaniu któregoś z omówionych układów, nie kręcić rdzeniami częstotliwości pośredniej odbiornika zestrojonego fabrycznie, a sprawdzić raz jeszcze zmontowany układ oscylatora pod względem amplitudy i częstotliwości generowanych drgań.

Do sprawdzenia częstotliwości drgań oscylatora można użyć dowolnego odbiornika radiofonicznego z „magiczn

Tranzystorowy odbiornik na pasma amatorskie 144-146 MHz (Dokończenie z nr 1/65)

Niniejszy opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie Redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Model został nagrodzony I nagrodą na VI Zjeździe UKF PZK w 1964 r.

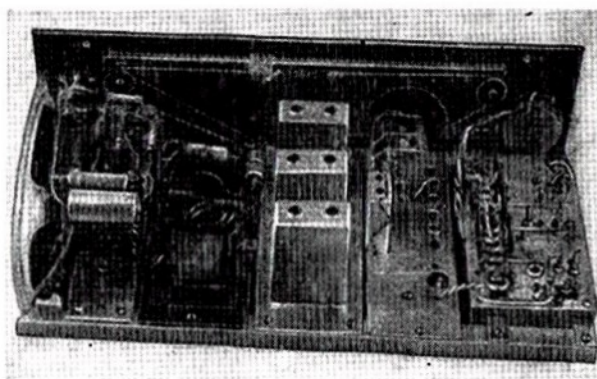
W części I artykułu (nr 1/65) opisano układ elektryczny odbiornika.

KONSTRUKCJA MECHANICZNA

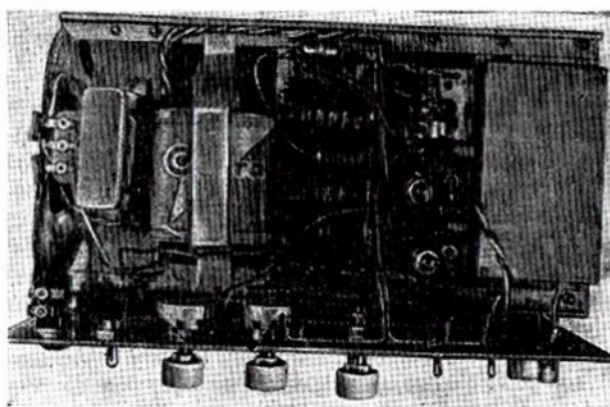
Rozmieszczenie zespołów odbiornika pokazane jest na rysunkach 4, 5, 6 i 7.

Poszczególne zespoły odbiornika zmontowane na prostokątnych płytkach umocowane są wkrętami do 2 kawałków duraluminiowego kątownika $10 \times 10 \times 2$ mm o długości 300 mm. Prostopadle do chassis umocowana jest do jednego z tych kątowników płyta czołowa poprzez słupki dystansowe wysokości 15 mm. Z boku, pomiędzy kątownikami, umocowany jest głośnik, który właściwie decyduje o głębokości chassis. Poszczególne subchassis odbiornika (patrząc od strony czołowej, kolejno od strony lewej) to: konwerter, II przemiana i BFO, wzmacniacz pośr.c. 468 kHz, wzmacniacz mocy i płytka z głośnikiem i elementami układu zasilania. Baterie umocowane są pod chassis wzmacniacza mocy m.cz. Konwerter zmontowany jest na mosiężnej srebrzonej płytce, poprzedzielanej przegródkami (rys. 7) i zamkniętej od dołu szczelnie posrebrzonym pudełkiem wykonanym z mosiężnej blachy.

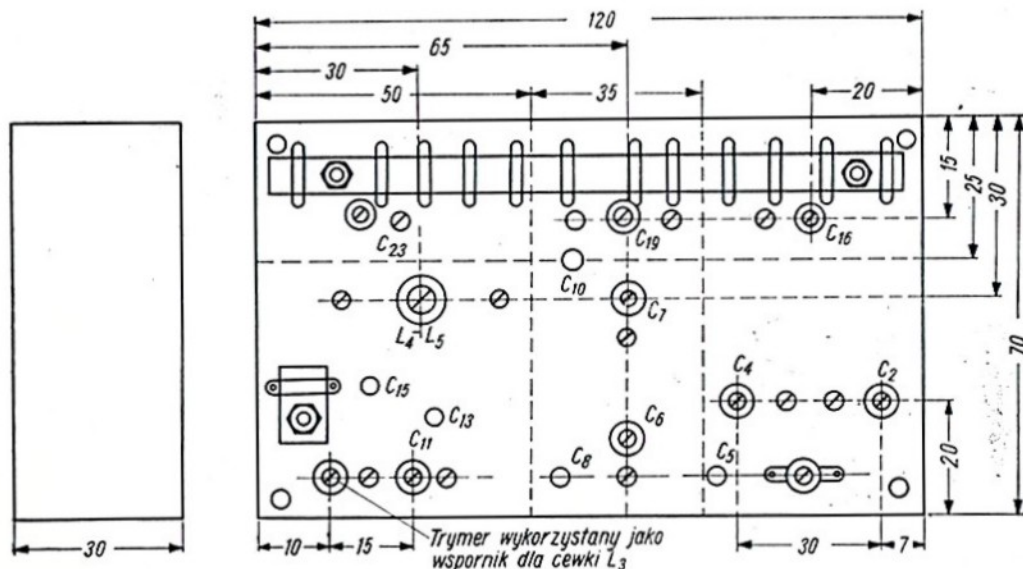
Na płycie czołowej znajdują się: skala, gniazdo antenowe, regulacja wzmocnienia w.cz., gniazdo słuchawkowe, przełącznik nadawanie-odbior, wyłącznik BFO, gałka napędu skali, gałka BFO, regulacja



Rys. 5



Rys. 6



Linia przerywana oznacza przegródkę pod chassis
Rys. 7

wzmocnienia m.cz. wyłącznik zasilania oraz galka regulacji wzmocnienia pośr.cz.

Cały odbiornik zamknięty jest w metalowym pudełku o wymiarach zewnętrznych 305×175×125 mm z wycięciem w miejscu głośnika, zasłoniętym ozdobną siatką metalową. Płyta czołowa wpuszczona jest na 10 mm w głąb pudełka, dzięki czemu galki minimalnie wystają poza obrys skrzynki. Pudełko i płyta czołowa pomalowane są lakierem młotkowym na szary kolor. Pudełko wykonane jest z blachy aluminiowej grubości 1 mm, płyta czołowa i subchassis wzmacniacza pośr.cz. z blachy aluminiowej o grubości 2 mm, natomiast płyta montażowa wzmacniacza m.cz. jest bakelitowa.

WYKONANIE

Ponieważ jest mało prawdopodobne, aby każdy zamierzający wykonać taki odbiornik dysponował identycznymi podzespołami, nie podaję dokładnych rysunków poszczególnych subchassis. Wyjątek stanowi chassis konwertera, jako zespołu najbardziej „wrażliwego” na rozmieszczenie elementów.

Montaż odbiornika rozpoczynamy od wykonania konwertera. Po wykonaniu chassis wg rys. 7 i po posrebrzeniu go (wskazane choć nie najważniejsze), montujemy większe części, a więc: trymery (współosiowe ceramiczne 0,5÷7 pF), łączówki (zasilania, wejścia i wyjścia), kondensatory przepustowe — lutując do chassis — oraz kwarc, który umocowujemy do ściany przegródki.

Po zmontowaniu mechanicznym przygotowujemy wszystkie części do montażu elektrycznego, starannie sprawdzając każdy podzespół. Montaż rozpoczynamy od umocowania tranzystorów. Tranzystory mocujemy lutując szybko, dobrze rozgrzaną kolbą, skrócone do 7÷10 mm wyprowadzenia mas tranzystorów do przegródki bacząc, aby wyprowadzenia tranzystorów były skierowane we właściwą stronę i aby nie przegrzać tranzystora. Możemy teraz wykonać wszystkie połączenia i wlutować pozostałe elementy, odkładając dobranie i wlutowanie cewek do momentu zakończenia wszystkich pozostałych połączeń. Musimy pamiętać, że montaż musi być „UKF-owy” tzn. — możliwie krótkie połączenia, wykonywane najlepiej srebrzonym drutem o możliwie dużej średnicy, aby do minimum zmniejszyć szkodliwe indukcje.

Cewki najlepiej jest wykonać z pewnym zapasem, nawijając około 10÷20% więcej zwojów niż podano w tablicy, co może nas uchronić przed powtórным nawijaniem. Ponieważ tranzystor bardzo tłumi dołączony doń obwód, nie można w zwykły sposób posługiwać się grid-dip-metrem. Trzeba w tej sytuacji odłączyć od kontrolowanego obwodu odpowiednio wyprowadzenia tranzystora i zastąpić na chwilę pojemności tranzystora kondensatorami. Zamiast kolektora podłączamy pojemność 5 pF, a zamiast emitera — 15 pF. Dokładniejsze dostrojenie pozostawiamy do chwili uruchomienia konwertera.

Myślę, że można polecić naśladowanie sposobu montażu dalszej części odbiornika, tj. na prostokątnych chassis. To rozwiązanie ma zasadniczą zaletę: można modernizować odbiornik, dokonywać przeróbek i napraw w wygodny sposób, a wreszcie można zamienić cały zespół na inny, np. w celach eksperymentalnych.

Przed rozpoczęciem projektowania następnych stopni należy zgromadzić możliwie wszystkie podzespoły i dopiero wtedy, znając ich wymiary, można naszkicować rozmieszczenie elementów. Mając elementy o mniejszych wymiarach można cały odbiornik zbudować w pudełku o wiele mniejszym, ale wtedy trzeba jeszcze starannie ekranować od siebie wrażliwsze miejsca, gdyż łatwiej o niepożądane sprzężenia. Ponieważ nie starano się specjalnie miniaturyzować tego odbiornika, użyto wielu części o normalnych wymiarach i zmontowano układ dość przestronnie, co jest bardzo wskazane dla układów eksperymentalnych.

Montując, starajmy się wykonać odbiornik możliwie bardzo stabilnie pod względem mechanicznym, gdyż ma to zasadniczy wpływ na stabilność częstotliwościową odbiornika (wahania napięcia zasilania — przy zasilaniu z baterii i dobrej filtracji — nie występują, pozostają jedynie wpływy temperatury i stabilności mechanicznej).

Przed montażem elektrycznym trzeba koniecznie sprawdzić wszystkie podzespoły, gdyż może to nas uchronić przed przykrymi niespodziankami i stratą dużej ilości czasu. Po zakończeniu montażu elektrycznego dobrze jest umyć miejsca lutowania płynem „Tri” lub rozpuszczalnikiem i jeszcze raz sprawdzić prawidłowość i jakość połączeń. Możemy teraz przystąpić do uruchomienia odbiornika.

URUCHOMIENIE

Odlączamy zasilanie konwertera (uruchamiać będziemy go po uruchomieniu całego odbiornika), skręcamy potencjometr nastawny R_{24} na minimum oporności (w ten sposób unieruchomiamy oscylator II przemiany) i włączamy zasilanie odbiornika. W obwód zasilania dobrze jest włączyć miliamperomierz oraz bezpiecznik 50÷100 mA. Jeżeli tor m.cz. jest prawidłowo zmontowany, to po dotknięciu ręką do końcówki kondensatora elektrolitycznego C_{53} usłyszymy dość silny przydźwięk.

Mając do dyspozycji generator akustyczny i oscylograf można dokładnie dobrać warunki pracy wzmacniacza, aby uzyskać maksymalną moc wyjściową przy minimalnych zniekształceniach. Jeżeli nie dysponujemy tymi przyrządami, musimy ograniczyć się do pomiarów prądów. Prąd pobierany przez tranzystory T13 i T14 bez sygnału powinien mieć wartość około 15 mA. Prąd emitera tranzystora T12 powinien wynosić około 1 mA, natomiast warunki pracy tranzystora T11 dobieramy mierząc napięcie na kolektorze. Napięcie to powinno w przybliżeniu mieć wartość 0,5 napięcia baterii.

Po sprawdzeniu wzmacniacza m.cz. przechodzimy do sprawdzenia i zestrojenia toru pośr.cz. i II przemiany. W tym celu podłączamy do bazy tranzystora T7 (przez kondensator) generator sygnałowy nastrojony na częstotliwość 468 kHz. Strojąc rdzeniami obwodów pośr.cz. dążymy do uzyskania maksymalnej mocy na wyjściu (na wyjściu mamy załączony miernik mocy m.cz. lub woltomierz równoległy do głośnika). Jeżeli zastosowaliśmy w odbiorniku filtry pośr.cz. dwuobwodowe, powinniśmy strojąc jeden obwód filtru, tłumić drugi, np. za pomocą opornika 1 kΩ, połączonego szeregowo z kondensatorem 0,1 μF. Po dostrojeniu zabezpieczamy rdzenie przed rozstrojeniem za pomocą kropli rozpuszczonej parafiny.

Należy teraz dostroić BFO. Ustawiamy pokrętkę strojenia BFO (potencjometr R_{52}) w środkowe poło-

zenie i kręcąc rdzeniem obwodu dostrajamy obwód do częstotliwości pośredniej. Zmieniając położenie pokrętła strojenia BFO będziemy słyszeli zmieniającą się wysokość „bitu”. Do tej próby oczywiście wyłączamy modulację w generatorze sygnałowym. Możemy przejść teraz do zestrojenia II przemiany.

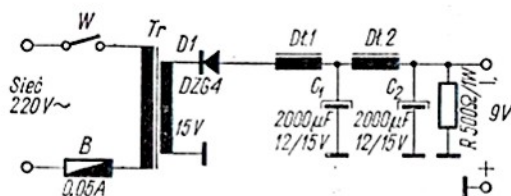
Przełączamy generator sygnałowy na bazę tranzystora T6, ustawiamy potencjometr nastawny R_{24} w punkcie, gdzie wystąpią oscylacje (wskaże nam to spadek prądu pobieranego przez oscylator) i stroimy obwody do momentu, kiedy uzyskamy pożądany zakres przestrajania (2 MHz z niewielkimi „marginesami”) na właściwej częstotliwości. W opisywanym modelu zakres ten wynosi od 21,5 do 23,5 MHz. Przy zastosowaniu innego kwarcu w oscylatorze I przemiany zakres częstotliwości oczywiście będzie inny. Czulość II przemiany powinna być nie gorsza niż 1 μ V przy ustawieniu regulatora wzmacniacza pośr.c. na maksimum.

Przechodzimy teraz do najtrudniejszej części uruchomienia odbiornika, a mianowicie do zestrojenia konwertera.

Podłączamy zasilanie do konwertera (na razie tylko do toru oscylatora) poprzez miliamperomierz. Jeżeli teraz dotykając palcem nóżki kwarcu od strony bazy tranzystora zaobserwujemy wzrost prądu pobieranego przez oscylator, będzie to oznaczać że oscylator pracuje. Jeżeli nie, to stroimy trymer C_{16} do momentu aż wystąpią oscylacje. Należy teraz sprawdzić, czy oscylator pracuje na właściwej częstotliwości. Ponieważ grid-dip-metr, pracujący jako falomierz ma zbyt małą czulość, musimy wykorzystać miliamperomierz znajdujący się w obwodzie zasilania jako wskaźnik. W momencie dostrajania grid-dip-metra do właściwej częstotliwości, wielkość prądu pobieranego przez oscylator zmieni się wyraźnie.

Następnie woltomierzem lampowym lub mikroamperomierzem z sondą (diada od strony przyrządu zablokowana do masy kondensatorem 1 nF przyłożonym do emitera tranzystora T5) kontrolujemy występowanie tego tranzystora strojąc trymerem C_{19} na maksimum. Ostatnią czynnością przy strojeniu toru oscylatora będzie zestrojenie obwodu wyjściowego separatora, składającego się z cewki L_9 i trymera C_{23} . Woltomierz lampowy podłączamy przy tej operacji do emitera tranzystora T3. Ostatecznej korekty zestrojenia dokonamy podczas strojenia toru w.c. na maksimum sygnału wyjściowego z konwertera.

Przed rozpoczęciem strojenia toru w.c. ustawiamy potencjometry nastawne R_2 , R_4 i R_6 w położenie zerowe, włączamy zasilanie, a na wejście podłączamy generator sygnałowy, ustawiony na środek pasma, tj. na 145 MHz. Następnie, mierząc prąd kolektora tranzystora T1 zmieniamy położenie suwaka opornika R_2 , aż prąd osiągnie wartość 2÷2,5 mA. Tę czynność należy wykonywać bardzo ostrożnie, gdyż łatwo o przeciążenie tranzystora. Tak samo postępujemy z tranzystorem T2, ustawiając polaryzację bazy opornikiem R_4 . Teraz potencjometr nastawny R_6 ustawiamy mniej więcej w środkowe położenie i stroimy obwody coraz bardziej zmniejszając sygnał z generatora sygnałowego. Przy tej czynności odbiornik już jest czynny, a wskaźnikiem dostrojenia jest woltomierz prądu zmiennego na wyjściu odbiornika. Oczywiście potencjometr R_{13} cały czas jest ustawiony na maksimum, gdyż w innym przypadku tranzystory otrzymują niepełne napięcie.



Rys. 8

Po ostatecznym zestrojeniu powinniśmy uzyskać czulość nie gorszą niż w odbiorniku modelowym.

ZASILACZ

Zasilacz sieciowy (rys. 8) znajduje się w oddzielnej obudowie o wymiarach około 120×100×100 mm. Transformator Tr jest autotransformatorem sieciowym od odbiornika „Figaro” poddanym małej przeróbce. Po zdjęciu rdzenia należy odwinąć uzwojenie żarzenia, a następnie — po odizolowaniu od uzwojenia sieciowego — nawinąć około 220 zwojów drutu nawojowego $\varnothing$ 0,25÷0,3 mm.

Dławik $D1_1$ jest dławikiem bez szczeliny, pracującym z nasyceniem i ma za zadanie stabilizację napięcia (ze wzrostem prądu maleje jego indukcyjność, a więc i oporność dla składowej zmiennej — i odwrotnie). Aby jego działanie było skuteczne, powinien mieć indukcyjność obliczoną ze wzoru:

$$L \text{ (mH)} = \frac{U \text{ (V)}}{I \text{ początkowe (A)}}$$

Wobec tego, w naszym przypadku przy napięciu na wyjściu zasilacza równym 9 V oraz prądzie początkowym około 20 mA indukcyjność tego dławika powinna wynosić 450 mH (indukcyjność mierzona przy nasyceniu prądem stałym 20 mA — mierzona bez nasycenia powinna być 3÷5 razy większa). Zastosowano tu dławik o indukcyjności bez prądu nasycenia równej 3 H. Większa nieco niż obliczona indukcyjność nie jest szkodliwa, najwyżej dławik zacznie pracować nieco wcześniej — co dla nas w tym przypadku jest bez znaczenia. Ważne jest tylko, aby oporność dla prądu stałego była jak najmniejsza.

Dławik $D1_2$ wykonany jest przez pełne nawinięcie na korpusie transformatora z „Szarotki” drutu o $\varnothing$ 0,4 mm. Rdzeń złożony ze szczeliny.

Kondensatory C_1 i C_2 stanowią połączone równolegle kondensatory elektrolityczne 500 μ F/12÷15 V — po 4 sztuki.

Opornik R obciąża zasilacz, aby napięcie nie „podskoczyło” do wartości maksymalnej przy braku obciążenia, co byłoby niebezpieczne dla kondensatorów.

WYNIKI

Odbiornik był próbowany w czasie „Europejskich Prób UKF” we wrześniu ub.r. Wykazał pełną przydatność do współpracy z nadajnikiem w wyposażeniu radiostacji. Odbierano na nim radiostacje znajdujące się w odległości około 300 km (w okresie dobrych warunków propagacyjnych). Jedynie pewną niedogodność stanowił fakt „przenikania” silniejszych sygnałów o częstotliwości równej I częstotliwości pośredniej (21,5÷23,5 MHz) zwłaszcza w dzień, co spowodowane jest niedostatecznym tłumieniem tych sygnałów w samym konwerterze. Można temu nieco zaradzić, zwierając gniazdo antenowe dławikiem „ćwierćfalowym”.

Na zakończenie jeszcze jedna istotna uwaga: przy współpracy z nadajnikiem należy chronić odbiornik od przedostania się na jego wejście choćby niewielkiej mocy z naszego nadajnika, gdyż bardzo łatwo w ten sposób zniszczyć tranzystory na wejściu. Na-

leży tak przekonstruować przekładnik, aby kabel idący do odbiornika po odłączeniu od anteny był zwierany do masy, a zasilanie toru w.c.z. powinno być odłączone wyłącznikiem znajdującym się na płycie czołowej odbiornika.

W dziedzinie radiotechniki wkraczają ciągle nowe elementy, które służą do konstrukcji nowoczesnych układów elektronicznych lub do udoskonalenia już istniejących. Jednym z takich elementów jest opornik nieliniowy, zwany waristorem, thyrytem itp.

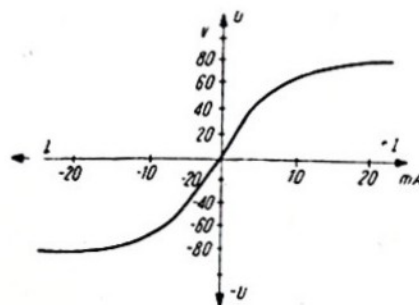
Zasadniczą cechą tych oporników jest zmiana oporności odpowiednio do wartości przyłożonego napięcia.

W artykule niniejszym omówione zostaną oporniki o nieliniowej charakterystyce napięcia w funkcji prądu. Dzięki nieliniowym właściwościom, waristory znalazły zastosowanie przy stabilizacji napięć, ochronie styków, przekładników i przełączników, zabezpieczeniu obwodów elektrycznych przed przecięciami, w urządzeniach pomiarowych itp.

Waristory produkuje się w oparciu o węgiel krzemu (SiC) — karborund, związany lepiszczem ceramicznym z dodatkami o temperaturze spiekania około 1200°C, które regulują wartość oporności i parametry opornika. Karborund jest półprzewodnikiem, który w zależności od technologii i składników posiada różną budowę krystaliczną, czyli różne właściwości elektryczne. Barwa krysztalów (SiC) może być różna (od przezroczystej do czarnej). Czarny karborund ma przewagę przewodnictwa dziuowego typu p i szczególnie nadaje się do produkcji tego typu oporników. Jego cechy charakterystyczne — to mała oporność elektryczna i duża nieliniowość. Zjawisko nieliniowości mimo kilku teorii nie zostało jeszcze dokładnie wytłumaczone.

PARAMETRY WARISTORA

Oporniki nieliniowe nie spełniają prawa Ohma i zależność napię-



Rys. 1. Zależność napięciowo-prądowa

WARISTORY oporniki nieliniowe

inż. Wojciech Walden

ciowo-prądową można przedstawić krzywą podaną na rysunku 1. Jak widać, jest to krzywa symetryczna, tzn. że wartość prądu nie zależy od kierunku przyłożonego napięcia, zaś zależność napięcia od prądu można przedstawić wzorem:

$$U = C \cdot I^\beta$$

gdzie:

U — napięcie przyłożone do waristora,

I — prąd waristora,

C — stała waristora, podana w omach dla prądu 1 A,

β — współczynnik nieliniowości (zakłada się, że współczynnik ten ma wartość stałą).

Zależność prądu od napięcia można także spotkać w postaci:

$$I = K \cdot U^\alpha$$

przy czym związek między stałymi K i C łatwo znaleźć z porównania tych dwóch a mianowicie:

$$K = \frac{1}{C^\alpha} \text{ i } \alpha = \frac{1}{\beta}$$

Z rozpatrzenia wzorów: $U = C \cdot I^\beta$

oraz $K = \frac{1}{C^\alpha}$ wynika, że zmiana

prądu przy zmianie przyłożonego napięcia będzie tym większa, im mniejszy będzie współczynnik β lub większy współczynnik α . Można przyjąć, że praktycznie prąd waristora rośnie z 4÷6 potęgą przyłożonego napięcia.

Do rozwiązań obwodów z waristorami konieczna jest zatem znajomość charakterystyki prądowo-napięciowej. Podając tę charakterystykę wzór $U = C \cdot I^\beta$ jest niewygodny, stąd najprostszą metodą

określenia danych waristora jest metoda nomograficzna (rys. 2). Na rysunku tym widać 3 skale: prądową, napięciową i mocy oraz szereg prostych, odpowiadających wartościom β . Sposób korzystania z nomogramu wyjaśni najlepiej przykład.

Dany jest waristor o parametrach: $C = 300$, $\beta = 0,21$. Znaleźć I oraz P dla przyłożonego napięcia $U = 100$ V.

Rozwiązanie:

Dla $I = 1$ A prowadzimy prostą przez $C = 300$ (na skali U) aż do przecięcia się z prostą $\beta = 0,21$. Drugą prostą kreślimy z punktu przecięcia się poprzedniej linii z prostą β , przechodząc przez oś napięcia $U = 100$ V. Na skali prądowej odczytujemy: $I = 0,0075$ A, a na skali mocy $P = 0,75$ W.

ZASTOSOWANIE WARISTORÓW

Stabilizacja napięć

Napięcie wyjściowe zależy od spadku napięcia na waristorze:

$$U_{we} = U_1 + U_{wy}$$

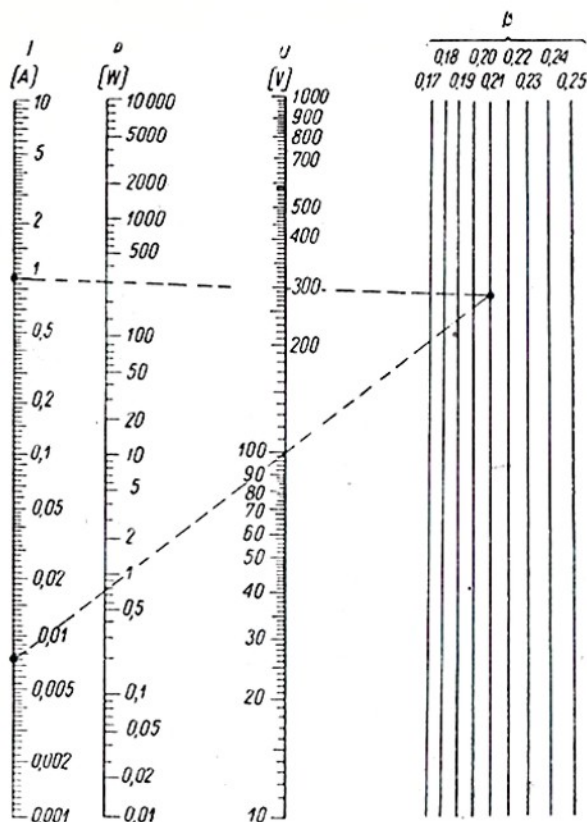
Gdy napięcie zasilania U_{we} wzrośnie o ΔU , wówczas zmiana napięcia wyjściowego U_{wy} będzie niewielka, a to wskutek znacznego wzrostu prądu w obwodzie waristora. Jak widać z powyższego, małe zmiany napięcia na waristorze w stosunku do zmian napięcia wejściowego wykorzystano w stabilizacji.

Stabilizację określa współczynnik S zwany współczynnikiem stabilizacji; można go wyrazić następująco:

$$S = \frac{\frac{\Delta U_{we}}{U_{we}}}{\frac{\Delta U_{wy}}{U_{wy}}}$$

Współczynnik ten zależy od parametru waristora β i można go określić z wykresu podanego na rysunku 4, gdzie Z oznacza stosunek

$$\frac{U_{wy}}{U_{we}}$$



Rys. 2. Nomogram przedstawiający zależność $U = C \cdot I^\beta$ i $P = U \cdot I$

Korzystanie z wykresu wyjaśni następujący przykład.

Układ z waristorem (rys. 3) zasilany jest napięciem $U_{we} = 230$ V. Napięcie na wyjściu ma wynosić 100 V. Wyznaczyć zmianę napięcia na wyjściu, jeżeli napięcie wejściowe zmieni się o 10%. Dany jest waristor o $\beta = 0,2$.

Rozwiązanie:

Korzystamy z wykresu (rys. 4) podającego zależność $S = f(Z)$. Obliczamy:

$$Z = \frac{U_{wy}}{U_{we}} = \frac{100}{230} = 0,43$$

Dla $\beta = 0,2$ odczytujemy na osi pionowej $S = 3,4$ ponieważ

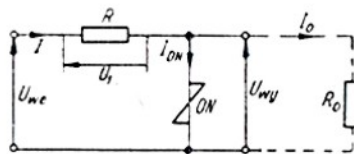
$$\frac{\Delta U_{we}}{U_{we}} = 10\%$$

stad:

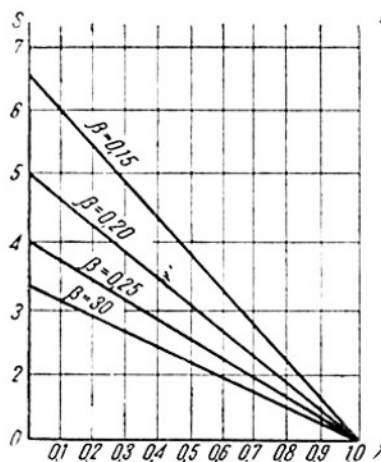
$$\frac{\Delta U_{wy}}{U_{wy}} = \frac{\Delta U_{we}}{U_{we}} \cdot \frac{1}{S} = \frac{10}{3,4} = 2,9\%$$

co oznacza, że zmiana napięcia wejściowego o 23 V powoduje zmianę napięcia wyjściowego o około 3%.

Dla zwiększenia współczynnika stabilizacji, szczególnie jeżeli napięcie wejściowe jest duże w porów-



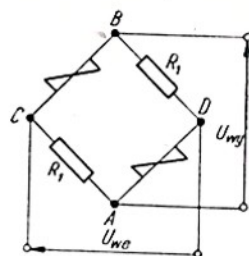
Rys. 3. Układ z waristorem



Rys. 4. Przebieg zależności $S = f(Z)$ dla różnych β

naniu z napięciem wyjściowym, można stosować układ kaskadowy lub mostkowy, podany na rysunku 5.

Napięcie zasilania przykłada się między punktami C—D, a stabilizowane zbiera z punktów A—B. Prze-

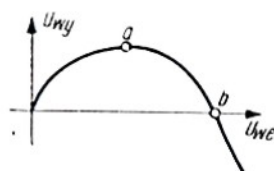


Rys. 5. Układ kaskadowy lub mostkowy

bieg zmian napięcia wyjściowego jest podany na rysunku 6. Krzywa posiada dwa charakterystyczne punkty a i b. W punkcie a zmiany napięcia U_{wy} są najmniejsze, a w punkcie b napięcie wyjściowe równe jest zero (przy pewnym U_{we}). Każde przekroczenie napięcia w punkcie b powoduje zmianę biegunowości napięcia wyjściowego. Zatem praca mostka w punkcie a służy do stabilizacji napięcia wyjściowego, zaś praca w punkcie b — do otrzymywania zmian biegunowości tego napięcia.

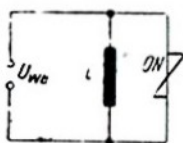
Ochrona styków przekładników i izolacji cewek

W obwodach o dużych indukcyjnościach przy szybkiej zmianie wartości prądu pojawia się na zaciskach cewek i stykach wysokie napięcie, które może uszkodzić izolację lub styki. W obwodach słaboprądowych włącza się równolegle do cewki waristor, przez który normalnie płynie mały prąd, zaś napięcie powstałe w chwili przerwy prądu jest przez niego ograniczane, co chroni także styki, usuwając ich iskry.



Rys. 6. Przebieg zmian napięcia wyjściowego

Dla zabezpieczenia izolacji cewek konieczna jest znajomość wytrzymałości tej izolacji, prądu cewki i prądu waristora. Prąd pracy waristora przyjmuje się zwykle w granicach (1 do 10%) prądu pracy cewki. Znajac powyższe dobiera się z katalogu wartości C i β , zaś jego moc oblicza się z napięcia i prądu pracy cewki przy małej ilości przerw prądu cewki (do 20 na godzinę). Przy częstych włączeniach moc waristora zwiększa się o moc energii magazynowanej w cewce wyznaczonej ze wzoru:



Rys. 7. Układ ze zbochnikowaną cewką

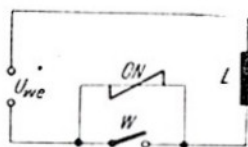
$$I = \frac{1}{2} \cdot I^2 \cdot L$$

Sposoby włączania waristora do obwodu przedstawiają rysunki 7 i 8.

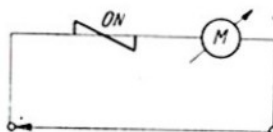
Układ z opornikiem nieliniowym waristora służącym do gaszenia iskier powstałych na stykach jest lepszy od stosowanych dotychczas kondensatorów ze względu na mniejsze koszty, większą pewność pracy i lepsze zabezpieczenie styków.

Rozszerzanie i zagęszczanie skali przyrządów pomiarowych

W praktyce pomiarowej posługujemy się niekiedy przyrządami pomiarowymi na prąd stały w skali nieliniowej, zagęszczonej na początku lub na końcu. Korzystanie w tych przypadkach z mierników elektromagnetycznych lub innego typu napotyka na trudności ze względu zarówno na przebieg skali jak i klasę. Mierniki elektromagnetyczne wysokiej klasy na prąd stały i zmienny są kosztowne i trudne do wykonania. Korzystając z właściwości waristora można przebieg skali kształtować dowolnie.



Rys. 8. Układ ze zbochnikowanymi stykami



Rys. 9. Rozszerzenie końca skali

W przypadku rozszerzania końca skali włączamy szeregowo (rys. 9), z miernikiem opornik nieliniowy i w zależności od wielkości napięcia górny zakres skali będzie odpowiednio rozszerzony. Ze wzrostem napięcia spada oporność waristora, a prąd miernika wzrasta.

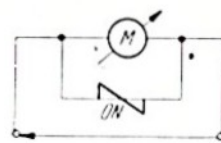
Dla rozszerzenia początku skali, waristor włączamy równolegle do miernika (rys. 10), a zatem ze wzrostem napięcia przyrząd jest bocznikowany coraz mniejszym oporem,

zaś skala miernika przy końcu zagęszcza się.

Zmiana skal dla mierników magnetoelektrycznych do pomiaru napięcia jest łatwa, natomiast zmiana skal amperomierzy jest utrudniona ze względu na bardzo małe oporności waristorów (szczególnie dla dużych prądów).

Dobierając typ waristora do opisanych układów należy mieć na uwadze, że jego współczynnik temperatury jest ujemny i dość znaczny.

Szerokie zastosowanie znalazły waristory w technice telewizyjnej. Stosuje się je do ochrony transfor-



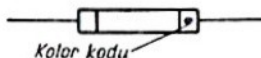
Rys. 10. Rozszerzenie początku skali

matora wyjściowego ramki (w odbiorniku np. „Neptun”), do stabilizacji napięć zasilających układy odchylania linii i ramki (np. w odbiorniku „Koral”), poprawy liniowości odchylania i kompensacji wpływu temperatury w cewkach odchylających itp. (np. w odbiornikach „Koral”, „Rekord”, „Smaragd 902”).

T a b l i c a

Parametry, oznaczenia i kod kolorowy waristorów

Oznaczenie typu		±	Tolerancja	Kod kolorowy	Uwagi
Wg Philipsa	Oznaczenia polskie	—	%		
E 298GD/A258	ON—470/10	0,18+0,25	10	zielony	
E 298GD/A260	ON—560/10	0,16+0,23	10	niebieski	
E 298GD/A262	ON—580/10	0,16+0,23	10	fioletowy	
E 298GD/265	ON—910/10	0,14+0,21	10÷20	biały	
E 298GD/A268	ON—1200/10	0,14+0,21	20	szary	
E 298ZZ/0,1	ON—950/10	0,14+0,21	10	czerwony	
E 299CC/P340	ON—82/1	0,18+0,25	20	żółty	
E 299CC/P342	ON—100/1	0,16+0,25	20	czarny	
VD1000P/270	ON—270/1000	0,16+0,21	20	—	Prod. Philipsa dyskowe



PROSTY GENERATOR

impulsów prostokątnych

Do badania szerokopasmowych wzmacniaczy wizyjnych bardzo pomocnym przyrządem jest generator impulsów. Za pomocą generatora impulsów i oscylografu można zbadać zniekształcenia fazowe wzmacniacza szerokopasmowego, które decydują o zmianach w kształcie przenoszonego sygnału o charakterze impulsowym.

W warunkach amatorskich dużą pomocą w pracy będzie prosty generator multiwibratorowy, od którego wymagamy, aby generowane impulsy miały możliwie jak naj-

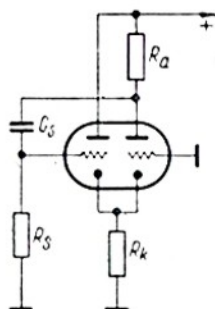
mniejszy czas narastania¹⁾ i małe nachylenie części poziomej²⁾.

Generator powinien dostarczać impulsy o częstotliwości w granicach od kilkudziesięciu Hz do około 200÷300 kHz. Oporność wyjściowa generatora powinna być mała, a regulacja amplitudy impulsów nie może wpływać na ich kształt.

¹⁾ Czas narastania jest to okres, w którym napięcie wzrasta od 10 do 90% swojej wartości końcowej.

²⁾ Tak zwany „złaz impulsu” mierzony w procentach — przyp. autora.

Uproszczony układ multiwibratora przedstawiony jest na rysunku 1. Lewa trioda podwójnej lampy pracuje jako wtórnik katodowy, prawa zaś — jako wzmacniacz o podstawie siatkowej. Sprzężenie obu stopni następuje przez wspólny opornik katodowy oraz kondensator sprzęgający C_s . Częstotliwość multiwibratora zależy głównie od pojemności C_s i opornika siatkowego R_s . Multiwibrator ten jest często stosowany w różnych układach, a zasadę jego działania można znaleźć w odpowiedniej literaturze.



Rys. 1

Na rysunku 2 przedstawiono kompletny schemat generatora. W porównaniu z klasycznym układem (rys. 1) poczyniono wiele zmian w celu poprawienia kształtu impulsu. Aby uzyskać mały czas narastania impulsu, zastosowano podwójną triodę ECC 88 o dużym nachyleniu charakterystyki (12,5 mA/V), zmniejszono opornik anodowy prawej triody do 8,2 kΩ oraz starano się, aby pojemności montażowe wypadły jak najmniejsze. Dalszą poprawę kształtu impulsu uzyskano wstawiając opornik 2 kΩ w obwód anodowy lewej triody.

Napięcie na anodzie tej lampy ma kształt prostokątny.

Zmiana opornika w katodach lampy ECC 88 ma wpływ na szerokość impulsu. Dla opornika 750 Ω impuls jest symetryczny. Stosując zamiast opornika 750 Ω potencjometr, można by w prosty sposób regulować szerokość impulsu, jednak zmiana oporności wpływałaby również na częstotliwość impulsów.

Płynną zmianę częstotliwości generowanych impulsów uzyskuje się potencjometrem 470 kΩ w siatce lewej triody. Szeregowy opornik 39 kΩ ogranicza zakres regulacji. Stosując pięć przełączanych pojemności zrealizowano następujące zakresy: 10÷100 Hz; 100÷1000 Hz; 1000÷10 000 Hz; 10 000÷100 000 Hz oraz dodatkowy zakres od 20÷200 kHz.

MONTAŻ PRZYRZĄDU

Należy zwrócić uwagę na krótkie połączenia do przełącznika zakresów, aby pojemności rozproszone były jak najmniejsze. Kondensatory poszczególnych zakresów powinny być uprzednio sprawdzone na mostku. W filtrze napięcia anodowego ze względu na pożądaną dobrą filtrację, zastosowano duże pojemności — $2 \times 100 \mu\text{F}$. Prostownik można wykonać również jako dwukierunkowy.

REGULACJA SYGNAŁU WYJŚCIOWEGO

W generatorze impulsów pożądana jest regulacja sygnału wyjściowego. Do tego celu nie można zastosować wysokoomowego potencjometra w siatce sterującej, gdyż wprowadziłoby to duże zniekształcenia fazowe impulsów. Stosuje się

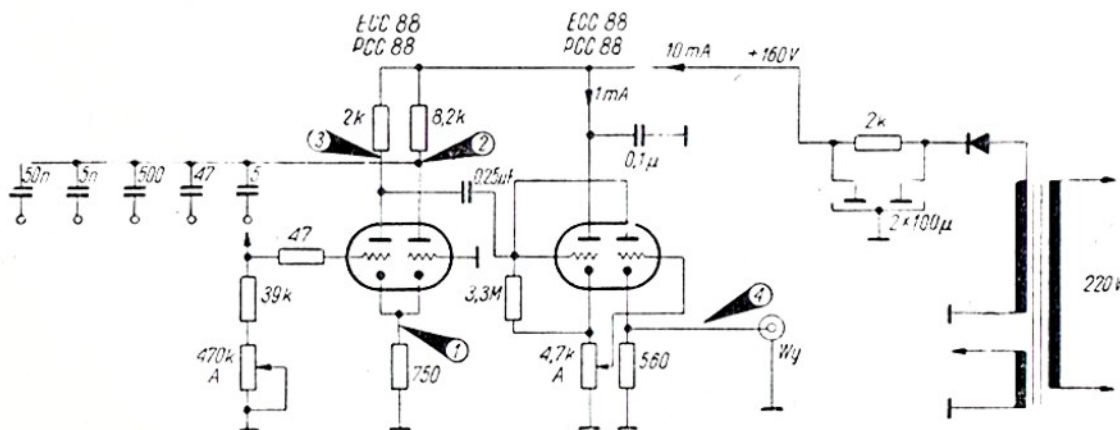
skompensowane dzielniki napięć oraz wtórnik z niskoomowym potencjometrem. Użycie potencjometrów o małej oporności wymaga zastosowania lamp mocy, a zatem rozbudowania zasilacza. Poza tym, brak jest odpowiednich potencjometrów. Zmontowany prosty wtórnik na lampie ECC 88 z potencjometrem 2 kΩ w katodzie nie nadawał się do naszego celu ze względu na zniekształcanie impulsów podczas regulacji sygnału wyjściowego.

Opracowany przez autora regulowany stopień wyjściowy generatora bardzo dobrze zdał egzamin w praktyce. Jest to oszczędnościowy układ na podwójnej triodzie ECC 88. Lewa trioda pracuje jako wtórnik z potencjometrem 4,7 kΩ w obwodzie katody. Ze ślizgaczem potencjometra sprzężona jest bezpośrednio siatka prawej triody, natomiast jej anoda kluczowana jest impulsami z wyjścia multiwibratora. Prąd przepływa przez lampę tylko w momentach pojawiania się dodatnich impulsów na anodzie. Obwód siatkowy tej lampy przedstawia dużą impedancję i nie obciąża potencjometra 4,7 kΩ. Jednocześnie, wskutek wytworzenia dużej ujemnej polaryzacji na siatce sterującej wtórnik (lewa trioda), przepływa przez niego mały prąd rzędu 1 mA.

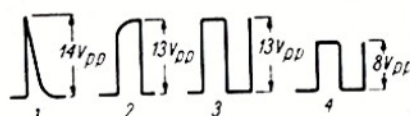
Sygnał generatora bez obciążenia wynosi ok. 8 V_{pp}. Dołączanie między gniazdko wyjściowe i masę — pojemności rzędu kilkudziesięciu pF, praktycznie nie ma wpływu na kształt impulsów, co świadczy o małej oporności wyjściowej układu.

CECHOWANIE

Modelowy generator impulsów prostokątnych wycechowano za po-



Rys. 2



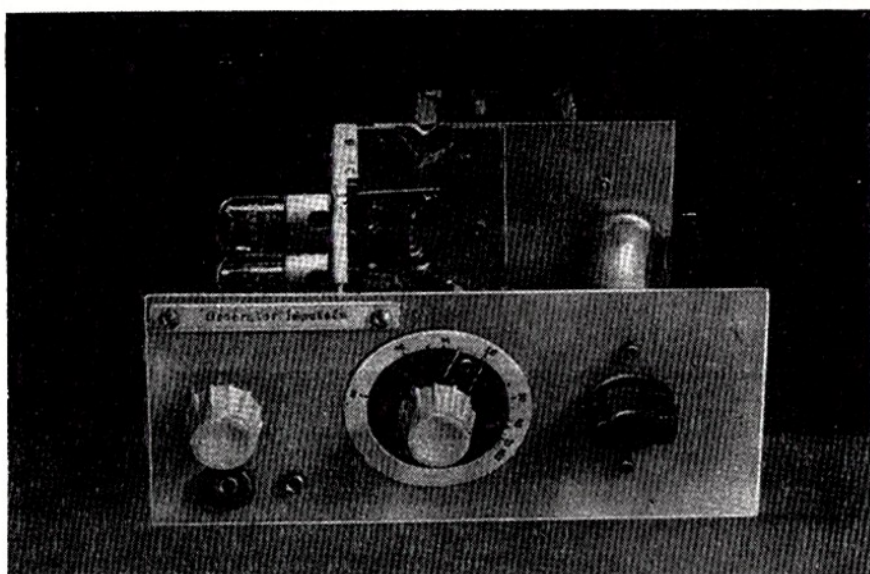
Rys. 3

mocą wzorcowego generatora impulsów, porównując przebiegi na oscylografie (rys. 3). Rysunek ten przedstawia kształt przebiegów napięciowych w poszczególnych punktach zaznaczonych na schemacie (rys. 2).

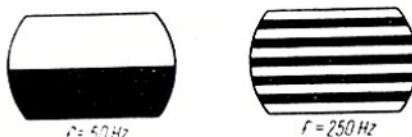
W generatorze dorobiono dodatkowy piąty zakres nieciechowany do 200 kHz.

Pojemność ładująca 5 pF zależy od pojemności montażowych układu i należy ją dobrać eksperymentalnie podczas uruchamiania. Stosując jeszcze mniejsze pojemności osiągnięto najwyższą częstotliwość 500 kHz, jednak kształt impulsu przy tak małych pojemnościach jest niezadowalający (duży czas narastania).

Jeżeli nie mamy do dyspozycji wzorcowego generatora, można przeprowadzić orientacyjne cechowanie za pomocą telewizora. Generator przełączamy na drugi zakres i jego wyjście łączymy przez po-



Wygląd generatora impulsów



Rys. 4

jemność z siatką wzmacniacza wizji w telewizorze. Na ekranie uka-

żą się poziome pasy, których liczba zależy od częstotliwości generatora impulsów. Są one wielokrotnością 50 Hz (rys. 4).

Wycechowany jeden zakres powinien pokrywać się z pozostałymi, jeżeli pojemności zakresów są dobrane w stosunku 1:10.

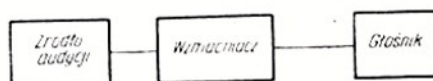
Jerzy Augustynowicz

kącik dla początkujących

Elektroakustyka jest jedną z bardziej znanych dziedzin elektroniki, gdyż większość popularnych urządzeń elektronicznych zawiera w sobie jej elementy. Każdy odbiornik radiofoniczny ma zawsze mniej lub więcej rozbudowaną część malej częstotliwości. W odbiorniku telewizyjnym, gdzie dźwięk towarzyszy obrazowi, również znajduje się wzmacniacz malej częstotliwości i głośnik. Realizacja programu radiowego, czy dźwięku towarzyszącego w programie telewizyjnym to klasyczny przykład zastosowania elektroakustyki; cała aparatura studyjna to przecież urządzenia elektroakustyczne. Również w urządzeniach nadawczych, transmitujących program radiowy czy telewizyjny, pewna część aparatury tak zwany „modulator” wzmacnia przebiegi o częstotliwościach akustycznych. Istnieją także całe działy techniki opierające się wyłącznie na elektroakustyce, jak na przykład radiofonia przewodowa, zapisywanie i odtwarzanie dźwięku (na płytach, taśmie magnetycznej lub filmowej itp.), wszelkie instalacje nagłośniawcze, rozgłoszeniowe itd. Jak widzimy, elektroakustyka ma wiele różnorodnych zastosowań, a wymieniliśmy przecież tylko najważniejsze z nich. Dlatego też wszystkich początkujących radio-

amatorów obowiązuje chociaż pobieżne zaznajomienie się z zasadniczymi elementami elektroakustyki.

Na rysunku 1 przedstawiony jest schemat blokowy prostej instalacji elektroakustycznej, złożonej ze źródła au-



Rys. 1. Schemat blokowy instalacji elektroakustycznej

ELEKTROAKUSTYKA

dycji, wzmacniacza i głośnika. Ten ostatni bywa przeważnie mniej lub więcej oddalony od pozostałych urządzeń i połączony z nimi za pomocą odpowiedniej linii. Aparatura tego typu znajduje zastosowanie w bardzo wielu przypadkach, jak na przykład:

— rozgłaszanie informacyjne i rozrywkowe (lokalne radiowęzły),

- rozgłaszanie informacyjne (na dworcach itp.),
- nagłośnianie sal, parków, placów itp.,
- wzmacnianie głosu mówców w salach i na otwartej przestrzeni,
- wzmacnianie głosu solistów występujących na estradzie,
- wzmacnianie gry na różnych instrumentach muzycznych.

Oczywiście, przedstawiony układ może być dowolnie rozbudowany; mogą istnieć dwa lub więcej — źródła audycji, a liczba głośników może być praktycznie nieograniczona. W tym przypadku linia wyprowadzona ze wzmacniacza i zasilająca głośniki przeistacza się właściwie w mniej lub więcej skomplikowaną sieć. W każdym jednak przypadku zasada działania całego układu jest ta sama; nie zmienione są także zasadnicze właściwości jego poszczególnych elementów.

(D.c. na str. 41)

MAGNETOFON

„Smaragd“

typ BG 20-3

Importowany do nas popularny magnetofon „Smaragd“ BG 20-3 produkcji NRD, przeznaczony jest w zasadzie do użytku domowego. Ze względu na łatwość nabycia go na naszym rynku oraz walory techniczne zasługuje na bliższe omówienie.

Schemat ideowy magnetofonu przedstawiony jest na str. 40.

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy: 19,05 i 9,53 cm/sek
 Czas zapisu przy prędkości 19,05 cm/sek:
 2 × 30 min przy taśmie typu CH
 2 × 45 min. przy taśmie typu CH (długogrającej)
 Czas zapisu przy prędkości 9,53 cm/sek:
 2 × 60 min. przy taśmie typu CH
 2 × 90 min przy taśmie typu CH (długogrającej)
 Zapis: na połowie szerokości taśmy
 Czas przewijania: ok. 3 min
 Średnica szpuli: 178 mm
 Zakres częstotliwości:
 dla prędkości 9,53 cm/sek: 60 ÷ 9 000 Hz w granicach ± 3 dB
 dla prędkości 19,05 cm/sek: 60 ÷ 9 000 Hz w granicach ± 3 dB
 Rodzaj taśmy: Agfa CH
 Nierównomierność przesuwu taśmy: 0,5%
 Częstotliwość prądu podkładu i kasowania: 60 kHz
 Zapis: z mikrofonu, adaptera i odbiornika radiowego
 Wskaźnik wysterowania: „oko magiczne”
 Wyjścia: do odbiornika, na dodatkowy głośnik i słuchawki
 Moc wyjściowa: 2,5 W (przy oporności obciążenia 5 Ω)
 Lampy: EF 86, ECC 81, EL 84, EM 11
 Napięcie zasilające: 220 lub 110 V ~ 50 Hz
 Moc pobierana: 70 W
 Ciężar: 12 kg
 Wymiary: 360 × 300 × 200 mm

OPIS DZIAŁANIA

Zapisywanie. Przy zapisywaniu napięcie z mikrofonu, odbiornika lub gramofonu steruje lampę V1. Między pierwszym i drugim stopniem wzmacniacza znajduje się potencjometr R_{11} , służący do regulacji siły głosu. Napięcie m.c.z. z anody V2_{II} zostaje skierowane do głowicy zapisującej poprzez korektor R_{39} , C_{21} i filtr DL_3 , C_{43} . Prąd m.c.z. podczas zapisywania przepływa tylko przez jedną połowę uzwojenia głowicy GL_1 . Jednocześnie do uzwojenia głowicy doprowadzony jest prąd podkładu w.c.z. Wartość prądu w.c.z. regulowana jest za pomocą trymera C_{24} .

Do kontroli wysterowania służy wskaźnik optyczny — oko magiczne. Poza tym możliwa jest kontrola

akustyczna za pomocą słuchawek włączanych do gniazd (wyjście 4). W celu otrzymania prawidłowej charakterystyki zapisu, podnosi się napięcia wyższych tonów w obwodzie katodowym lampy V2_I przez wprowadzenie szeregowego układu rezonansowego (C_9 , C_{10} i DL_5), przyłączonego równolegle do opornika R_{13} . Częstotliwość rezonansowa obwodu C_9 — DL_5 , C_{10} wynosi przy prędkości 9,53 cm/sek ok. 10 kHz. Przy prędkości 19,05 cm/sek zostaje odłączony kondensator C_{10} , a wówczas częstotliwość rezonansowa obwodu wzrasta do 13,5 kHz. Dla prędkości 9,53 cm/sek poziom uwydatnienia napięć większych częstotliwości reguluje się opornikiem R_{43} , a dla prędkości 19,05 cm/sek — regulowanym opornikiem R_{41} .

Lampa V3 przy zapisywaniu pracuje jako generator prądu podkładu w.c.z. i kasowania o częstotliwości 60 kHz. Wartość prądu kasowania reguluje się za pomocą ferrytowego rdzenia transformatora Tr3. Obwód drgań generatora składa się z kondensatora C_{27} i uzwojenia 2-5 transformatora Tr3. Natomiast napięcie w.c.z. do zasilania głowicy zapisującej pobierane jest z dodatkowego uzwojenia 2-3 o kierunku nawijania zwojów zgodnym z kierunkiem zwojów 2-5 układu autotransformatorowego. Kondensator C_{30} z indukcyjnością głowicy kasującej tworzy obwód rezonansowy włączony do uzwojenia 4-6 transformatora w.c.z.

Odczytywanie. Przy odczytywaniu napięcie indukowane w uzwojeniu głowicy GL_1 zostaje doprowadzone do siatki lampy V1 i wzmocnione przez następne stopnie wzmacniacza oporowego. Między lampą V2_{II} i lampą V3 znajduje się regulator barwy dźwięku. Przy odczytywaniu lampa V3 (EL 84) pracuje jako wzmacniacz mocy. Do korekcji napięć wyższych częstotliwości przy prędkości 9,53 cm/sek służy opornik regulowany R_{42} , natomiast przy prędkości 19,05 cm/sek do regulacji napięć wykorzystuje się opornik R_{40} .

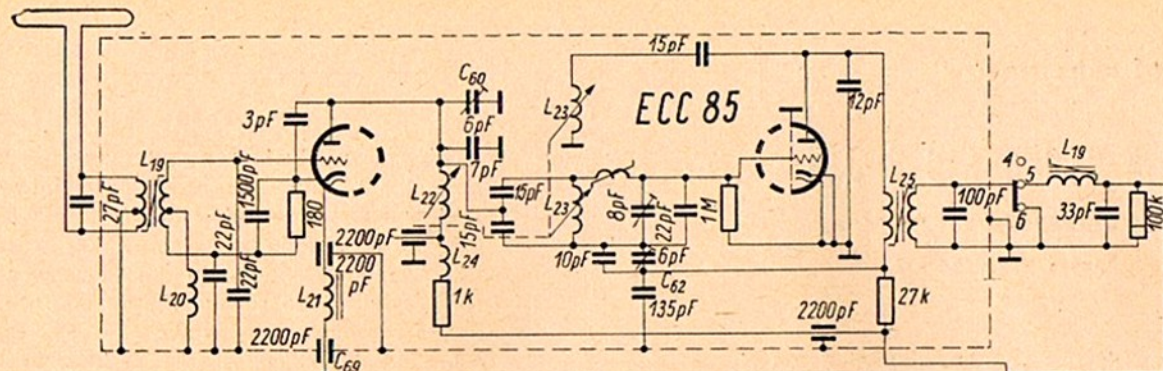
Dławiki DL_4 i DL_7 dołączone do głowicy uniwersalnej GL_1 kompensują napięcia zakłócające indukowane w głowicy, pochodzące z pola rozproszona silnika napędowego i transformatora zasilacza.

Uwaga!

Na schemacie ideowym, na str. 40, oznaczono cyframi w kółkach punkty dokonywania pomiaru napięcia. Wartości mierzonych napięć (I przy odczytywaniu, II przy zapisywaniu) powinny wynosić:

- 1 — I, II: 30 V (300)
- 2 — I: 28 V (300); II: 33 V (250)
- 3 — I: 80 V (300); II: 85 V (250)
- 4 — I, II: 1,2 V (6)
- 5 — I: 180 V (300); II: 168 V (300)
- 6 — I, II: 1,5 V (6)
- 7 — I, II: 30 V (300)
- 8 — I, II: 44 V (300)
- 9 — I: 245 V (300); II: 264 V (300)
- 10 — I: 230 V (300); II: 190 V (300)
- 11 — I: 7,5 V (300); II: 6,4 V (30)
- 12 — I: 207 V (300); II: 212 V (300)
- 13 — I, II: 260 V (300)
- 14 — I, II: 280 V (300)

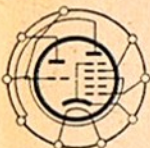
Adam Sztorc



ECC 85



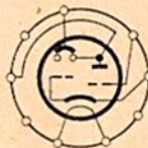
ECH 81



EBF 89



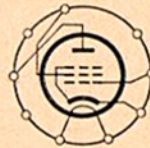
EM 80



ECC 85

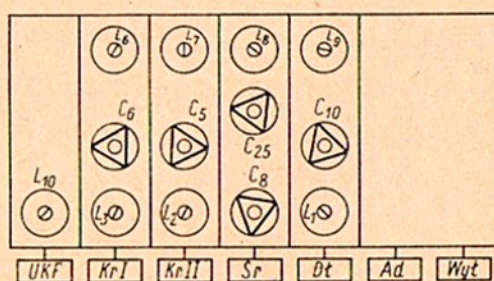
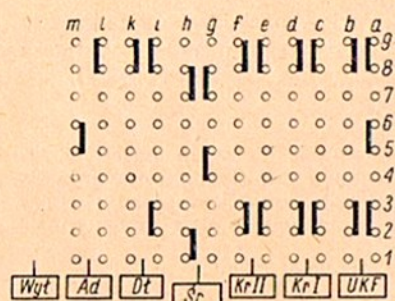
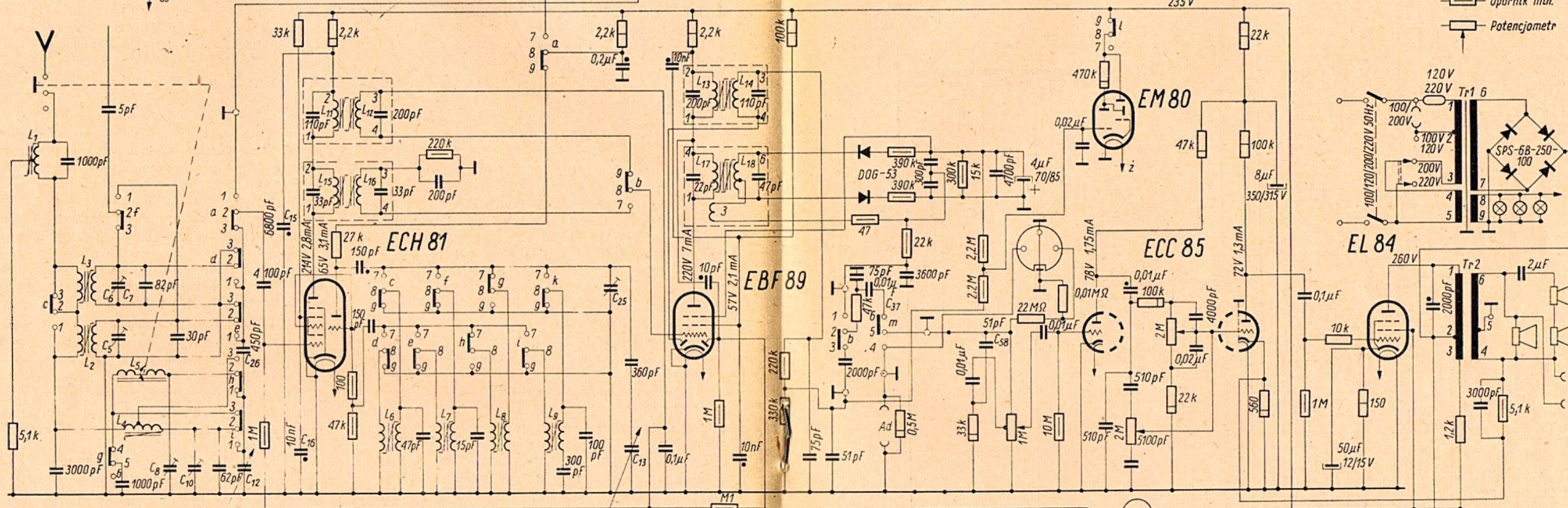


EL 84



Uwagi: 1. Punkty zestrojenia: 175-270 kHz; 600-1400 kHz; 6-9,5 MHz; 11,8-17,8 MHz; 69,5 MHz
2. Strojnie odbiornika należy rozpoczynać od fal średnich

— Kondensator 250 V
— Kondensator 500 V
— 1 W Opornik
— 0,5 W Opornik
— 0,25 W Opornik
— 0,1 W Opornik min.
— Potencjometr



RADIOODBIORNIK „Karioka“

Produkowany przez Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka odbiornik radiowy „Karioka” jest nowoczesną superheterodyną z zakresem FM, przystosowaną do pracy na pięciu zakresach fal. Zastosowane w nim najnowsze rozwiązania konstrukcyjne zapewniają dobry odbiór programu na wszystkich zakresach fal radiowych. Wyposażony jest w wbudowaną antenę ferrytową, głowicę UKF i przełączniki klawiszowe, przy czym możliwe jest dołączenie gramofonu elektrycznego i dodatkowego głośnika. Schemat ideowy radioodbiornika „Karioka” przedstawiony jest powyżej.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:

długie 1030-2000 m (150-290 kHz)
średnie 187-560 m (535-1603 kHz)
krótkie II 28-52 m (5,8-10,7 MHz)
krótkie I 16-26 m (11,6-18,8 MHz)
ultra krótkie 4,1-4,55 m (65,5-73 MHz)

Częstotliwość pośrednia:

AM - 465 kHz
FM - 10,7 MHz

Czułość na gnieździe anteny:

AM - 200 μ V (50 mW)
FM - 30 μ V (50 mW)

Czułość wzmacniacza m. cz.: 150 mV (2 W)
Moc wyjściowa: 2 W (nie zniekształcona)
Moc pobierana z sieci: 60 VA
Zasilanie z sieci: 100/120/200/220 V - 50 Hz

Lampy:

ECC 85 - wzmacniacz w. cz., oscylator, mieszacz dla zakresu FM
ECH 81 - mieszacz i oscylator dla zakresu AM, wzmacniacz pośr. cz. dla FM
EBF 89 - wzmacniacz pośr. cz. dla AM i FM, detektor AM
ECC 85 - wzmacniacz napięciowy m. cz.
EL 84 - wzmacniacz mocy
EM 80 - elektronowy wskaźnik strojenia

Diody germanowe: 2 $\times$ DOG 53 (para) - detektor stosunku dla FM
Prostownik: selenowy w układzie Graetza typu SPS-68-250-100
Zarówki oświetleniowe: 6,3 V/0,2 A
Bezpiecznik: 0,3 A

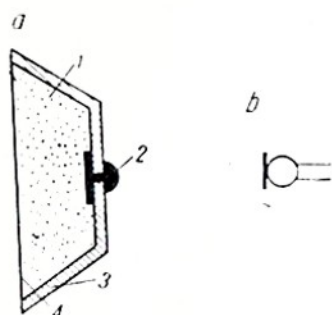
Głośniki:

1 niskotonowy GD 26-18/3
2 wysokotonowy GD 12,5/1,5
Elementy regulacyjne: klawiszowe.

Adam Sztorec

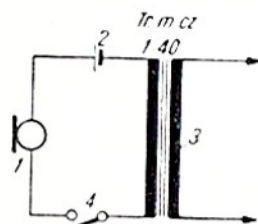
Przed wszystkim zaznajomimy się ze źródłami wzmacnianych audycji. Jednym z najbardziej popularnych jest mikrofon. Służy on do przekształcania drgań akustycznych na przebiegi elektryczne, które z kolei możemy wzmacniać i przesyłać przewodami do mniej lub więcej oddalonych miejsc. Mikrofony są produkowane w różnorodnych odmianach. Podamy o nich w skrócie kilka podstawowych informacji.

Mikrofon węglowy jest historycznie najstarszym, a jednocześnie bardzo prostym przetwornikiem elektroakustycznym. Jest to w zasadzie pewnego rodzaju opornik, którego oporność zmienia się zgodnie ze zmianami ciśnienia akustycznego. Mikrofon taki jest stosowany we wszystkich niemal aparatach telefonicznych, jako tzw. wkładka mikrofonowa. W metalowej obudowie wkładki znajduje się izolacyjna komora wypełniona proszkiem węglowym, nieruchoma elektroda oraz cienka membrana (rys. 2). Podczas



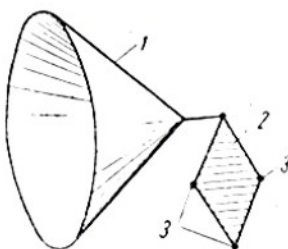
Rys. 2. Zasada konstrukcji mikrofonu węglowego; a — budowa, b — symbol: 1 — proszek węglowy; 2 — elektroda; 3 — izolacyjna miseczka; 4 — metalowa membrana

drgań membrany zmienia się oporność przejścia na drodze: membrana-proszek-elektroda. Mikrofon taki wymaga zasilania prądem stałym i ma słabe wskaźniki jakościowe, natomiast poważną jego zaletą jest duża skuteczność, tzn. otrzymywanie znacznych napięć wyjściowych przy danych ciśnieniach akustycznych. Ta zaleta mikrofonu węglowego jest wykorzystana w telefonii miejscowej: moc otrzymywana z mikrofonu wystarcza do uruchomienia (bez stosowania dodatkowego wzmacnienia) słuchawki u drugiego abonenta, pomimo znacznych nieraz odległości i poważnych strat mocy w torze przewodowym. Praktyczny układ prostego mikrofonu z wkładką telefoniczną jest przedstawiony na rysunku 3.



Rys. 3. Praktyczny układ prostego mikrofonu z wkładką telefoniczną 1 — mikrofon (wkładka telefoniczna), 2 — bateria (1,5-6 V), 3 — transformator 1:40 (np. głośnikowy), 4 — wyłącznik mikrofonu

Mikrofon krystaliczny wykorzystuje właściwości piezoelektryczne specjalnie przygotowanych kryształów. Zasada konstrukcji mikrofonu tego typu jest pokazana na rysunku 4.



Rys. 4. Zasada konstrukcji mikrofonu krystalicznego 1 — membrana, 2 — kryształ, 3 — umocowanie kryształu

Odnacza się on małymi wymiarami, znikomym ciężarem i niezłymi wskaźnikami jakościowymi. Są to typowe mikrofony stosowane w urządzeniach lokalnych radiowęzłów i dla celów amatorskich.

Mikrofon dynamiczny o ruchomej cewce jest również bardzo popularny. Jego konstrukcja jest zbliżona do konstrukcji małego głośnika dynamicznego (ze stałym magnesem i cewką drgającą w jego szczelnie). Fale akustyczne w powietrzu powodują drgania membrany i związanej z nią mechanicznie cewki, w której uzwojeniu indukuje się wówczas zmienna siła elektromotoryczna. Mikrofony tego typu, zależnie od wykonania, mogą być średniej lub wysokiej klasy¹⁾.

Oprócz mikrofonów wyżej omówionych, istnieją jeszcze typy wysokiej klasy (dynamiczne — wstępowe mikrofony pojemnościowe), stosowane w urządzeniach profesjonalnych, np. w studiach radiofonicznych itp.

Innymi źródłami audycji mogą być: płyta gramofonowa, taśma magnetofonowa, instrument elektryczny, np. gitara itp. Omówienie wszystkich choćby pobieżnie, wykraczałoby znacznie poza ramy niniejszego artykułu, dlatego też zajmiemy się bliżej jedynie najstarszym i najbardziej popularnym przedstawicielem tej grupy — płytą gramofonową.

Płyta gramofonowa, jak wiemy, jest to płaski krążek z odpowiedniej masy lub sztucznego tworzywa z naniesionym w postaci odpowiednich rowków zapisem mechanicznym audycji. Płyty odtwarza się za pomocą gramofonu elektrycznego. Zasadniczymi elementami tego urządzenia są: układ napędowy i adapter (popularnie tzw. główka). Zadaniem adaptera jest przetworzenie mechanicznie zapisanej audycji na przebiegi elektryczne, które mogą być następnie odpowiednio wzmacnione i przetworzone na przebiegi akustyczne.

¹⁾ W porównaniu z mikrofonem węglowym skuteczność mikrofonu krystalicznego jest około dziesięciokrotnie, a dynamicznego — stokrotnie mniejsza. Średnie napięcie wyjściowe mikrofonu krystalicznego jest rzędu 1:10 mV.

Adapter jest więc przetwornikiem mechaniczno-elektrycznym.

Istnieje kilka typów adapterów. Najbardziej popularny z nich jest adapter krystaliczny, wykorzystujący — podobnie jak mikrofon krystaliczny — zjawisko występowania (pod wpływem niewielkich sił mechanicznych) napięć na odpowiednio spreparowanym kryształ. Inne typy adapterów nie znajdują szerszego zastosowania w praktyce radioamatorskiej. Nie będziemy wglębiać się bardziej szczegółowo w wewnętrzną strukturę adaptera krystalicznego, podamy jedynie, że jego konstrukcja (złożona z igły i kryształu) jest bardzo delikatna, dlatego wymaga delikatnego traktowania. Adapter taki powinien być przechowywany w temperaturze pokojowej (15-25°C) i zabezpieczony od wilgoci. Średnie napięcie wyjściowe adaptera krystalicznego wynosi około 0,1 V.

Drugim elementem instalacji elektroakustycznej jest wzmacniacz. Zadaniem wzmacniacza jest wzmocnienie do wymaganego poziomu audycji (sygnałów) podawanej do jego „wejścia”. Każdy wzmacniacz cechuje kilka zasadniczych parametrów. Omówimy je z pewnymi uproszczeniami, ułatwiającymi zrozumienie zagadnienia jako całości.

● Moc znamionowa wzmacniacza jest podawana w watach (W). Liczba ta określa górny pułap mocy, jaką aparatura może dostarczyć do obciążenia (np. do głośnika lub zespołu głośników). W praktyce radioamatorskiej stosowane są najczęściej wzmacniacze lampowe o mocy znamionowej rzędu 3-5 W (jedna lampa końcowa) lub 10-15 W (dwie lampy końcowe w układzie przeciwsobnym).

● Oporność obciążenia wzmacniacza jest podawana w omach (Ω). Jest to optymalna wartość obciążenia wzmacniacza, przy której aparatura najlepiej pracuje (największa moc, niewielkie zniekształcenia). Wzmacniacze spotykane w praktyce amatorskiej są przystosowane przeważnie do obciążenia opornością rzędu 4-15 omów.

● Czulość wejścia wzmacniacza jest podawana w miliwoltach (1000 mV = 1 V) lub w woltach. Liczba ta określa wartość napięcia zmiennego, jakie należy doprowadzić do wejścia wzmacniacza w celu pełnego wystereowania go, tj. uzyskania mocy znamionowej na oporności obciążenia. Czulość typowego wzmacniacza małej częstotliwości (np. członu małej częstotliwości w odbiornikach radiofonicznych) jest rzędu 100 mV (0,1 V). Do wystereowania takiego wzmacniacza wystarczy więc napięcie uzyskiwane, np. z adaptera krystalicznego.

● Oporność wejściowa wzmacniacza jest podawana w kiloomach (kΩ) lub megaomach (MΩ). Znajomość tego parametru jest przydatna dla poprawnego dopasowania źródła audycji do wejścia wzmacniacza. Wzmacniacze lampowe mają przeważnie oporność wejściową około 0,1-1 MΩ, wzmacniacze tranzystorowe — około kilku kiloomów.

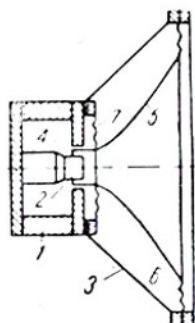
● Pasma przenoszone podawane jest w granicach „od-do”, np. 100-8000 Hz. Liczby te określają zakres częstotliwości przenoszonych przez wzmacniacz bez zauważalnego ich osłabienia. Oczywiście dane te należy zawsze rozumieć jako odniesione do wzmacniacza obciążonego opornością znamionową w postaci oporności rzeczywistej („czystej”) oporności omowej, a nie np. głośnika

czy zestawu głośników). Zbudowanie dobrego wzmacniacza o bardzo szerokim pasmie przenoszonej częstotliwości (np. 80÷15000 Hz) nie jest specjalnie trudne.

● Współczynnik zawartości harmonicznych, zwany popularnie „współczynnikiem zniekształceń” określa jakość wzmacniacza. Wartość tę podaje się w procentach zniekształceń zawartych w poszczególnych tonach (np. 1000 Hz) audycji na wyjściu wzmacniacza — w założeniu „idealnej”, tj. bez zniekształceń audycji doprowadzonej do wejścia (i pełnej mocy wzmacniacza). Najprostsze wzmacniacze (np. człon małej częstotliwości taniego odbiornika radiofonicznego) charakteryzują się wprowadzaniem zniekształceń rzędu 5÷10%; aparatura dobrej jakości — rzędu 2÷3%; wzmacniacz wysokiej klasy — poniżej 1%. Liczby te, przy mniej dokładnym scharakteryzowaniu wzmacniacza, należy zawsze rozumieć raczej jako wartość optymalną, to znaczy określoną dla pewnej częstotliwości, położonej mniej więcej w środku pasma przenoszonego przez wzmacniacz. Dla częstotliwości krańcowych zniekształcenia są z reguły większe (2÷4-krotnie).

Istnieje ponadto wiele innych parametrów wzmacniaczy, lecz w praktyce radioamatorskiej nie mają one większego znaczenia.

Ostatnim ogniwem każdego łańcucha elektroakustycznego jest zawsze głośnik — element przetwarzający przebiegi elektryczne na energię akustyczną. Po wieloletniej ewolucji, aktualnie najbardziej rozpowszechniony jest głośnik dynamiczny. Konstrukcja takiego głośnika jest pokazana schematycznie na rysunku 5. Do stożkowej membrany wy-



Rys. 5. Zasada konstrukcji głośnika dynamicznego

1 — magnes, 2 — rdzeń żelazny i nabiegunknik, 3 — kosz, 4 — cewka, 5 — membrana, 6 — zawieszenie membrany, 7 — zawieszenie cewki

konanej z masy papierowej przyklejona jest mocna cewka z izolowanego drutu miedzianego, umieszczona w wąskiej szczelinie obwodu magnetycznego, między nabiegunknikiem i rdzeniem żelaznym. Cewka z membraną stanowią układ drgający głośnika i są zawieszone w taki sposób, aby mogły swobodnie poruszać się wzdłuż osi rdzenia głośnika bez ocierania o jego elementy. W szczelinie panuje silne pole magnetyczne wytworzone przez trwały magnes głośnika.

Gdy przez cewkę przepływa prąd elektryczny, to zgodnie z podstawowymi prawami fizyki, jest ona — w zależności od kierunku przepływu prądu — wypychana lub wciągana w głąb

szczeliny. Oczywiście, cewka porusza związaną z nią membranę, której drgania wprowadzają w ruch cząsteczki otaczającego powietrza. Do cewki głośnika wystarczy więc doprowadzić odpowiednie przebiegi elektryczne, aby w otaczającej przestrzeni powstały odpowiadające im fale akustyczne.

Zjawiska zachodzące w głośniku dynamicznym są odwracalne, to znaczy, że w przypadku gdy na jego membranę działają fale akustyczne, we wprowadzonej przez to w ruch cewce powstają odpowiadające im napięcia. Dlatego też głośnik taki może być dość często wykorzystywany jako mikrofon, o czym wspomniano już przy omawianiu mikrofonu dynamicznego.

Zasadniczymi cechami głośnika dynamicznego są:

● **moc znamionowa (VA)**, czyli pozorna moc elektryczna, jaka może być trwale doprowadzana do jego cewki drgającej bez obawy uszkodzenia układu drgającego;

● **oporność cewki drgającej głośnika** (zwana często w skrócie „opornością głośnika”). Oporność tę podaje się przeważnie dla częstotliwości 1000 Hz (warto pamiętać, że dla prądu stałego oporność jest około 20÷25% mniejsza). Oporność ta szybko zwiększa się w miarę wzrostu częstotliwości i przy 10 000 Hz jest już 4÷5 razy wyższa;

● **pasmo przenoszone** — analogicznie, jak w przypadku wzmacniacza — jest podawane w granicach „od-do” (np. 100÷8000 Hz). Liczby te określają zakres częstotliwości przenoszonych przez głośnik bez zauważalnego osłabienia;

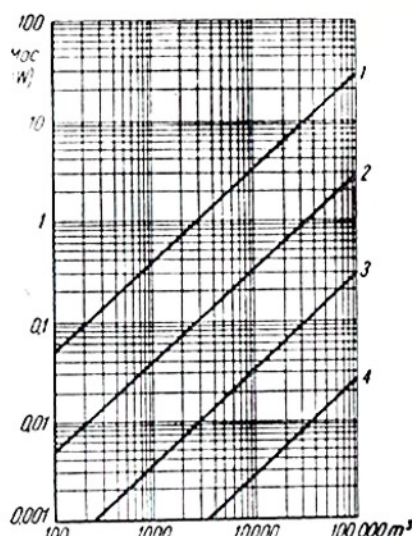
● **zniekształcenia nieliniowe** (współczynnik zniekształceń) głośnika są podobnie jak dla wzmacniaczy podawane w procentach,

● **częstotliwość rezonansowa głośnika** — jest to częstotliwość rezonansu mechanicznego układu drgającego głośnika. Liczba ta posiada duże znaczenie, ponieważ na częstotliwości rezonansowej głośnika praktycznie zamyka się „od dołu” pasmo przenoszone przez głośnik. Warto jednocześnie pamiętać, że w pobliżu częstotliwości rezonansu własnego zniekształcenia głośnika z reguły osłabiają maksimum i mogą sięgać nawet kilkudziesięciu procent (!).

W kraju produkowanych jest wiele głośników (Zakłady „Tonsil” we Wrześni). Ich podstawowe parametry zamieszczamy w tabeli 1.

Podane informacje pozwolą Czytelnikom na pewne zaznajomienie się z podstawowymi elementami instalacji elektroakustycznych. Umożliwią one również samodzielne zestawienie takiej instalacji. Do tego celu potrzebne są jednak pewne dodatkowe informacje.

Przed wszystkim, dla uniknięcia nieporozumień, należy wyjaśnić, że zarówno



Rys. 6. Moc akustyczna, wymagane do nagłośnienia różnego typu — w zależności od objętości pomieszczenia

1 — muzyka taneczna w sali, 2 — audycje muzyczne w sali, 3 — muzyka w domu, mowa w sali, 4 — mowa w cichym pomieszczeniu, muzyka jako „tło akustyczne”

no moc znamionowa wzmacniacza, jak i moc znamionowa głośnika są wartościami elektrycznymi. W końcowym wyniku działania aparatury elektroakustycznej, do uszu słuchacza docierają dźwięki o mniejszej lub większej mocy akustycznej (mechanicznej). W związku z tym warto jest wiedzieć, że przeciętna sprawność (przemiany energii elektrycznej na akustyczną) jakiegos średniego głośnika wynosi zaledwie około 2% i może dochodzić — szczególnie dla większych modeli — do 6÷8%. Tak więc wzmacniacz o mocy znamionowej 3 W, współpracujący z głośnikiem tej samej mocy, jest w przypadku pełnego wysterowania źródłem mocy akustycznej zaledwie około 60 mW (0,06 W). Dużo to, czy mało? Odpowiedź nie jest bynajmniej prosta, wszystko bowiem zależy od tego, jaki jest cel nagłośnienia i jak wielki pokój czy salę mamy nagłośnić. Najlepiej przedstawi nam to uproszczony wykres, na podstawie którego można wprost określić moc akustyczną wymaganą do tego celu (rys. 6).

Dla rozjaśnienia wątpliwości rozpatrzmy prosty przykład.

Chcemy nagłośnić salę szkolną o wymiarach 10×15×4 m. Instalacja ma służyć do przekazywania informacji słownych. Obliczamy objętość sali:

$$10 \cdot 15 \cdot 4 = 600 \text{ m}^3$$

i dla tej objętości, z prostej „mowa w sali” — na wykresie, odczytujemy war-

Tabela 1

Typ	Moc (VA)	Częstotliwość rezonansu (Hz)	Pasmo (Hz)	Oporność przy 1000 Hz (Ω)
GD 14,5—9,5/1,5	1,5	200	200÷8 000	5
GD 18—13/2	2	120	120÷9 000	5
GD 26—18/3	3	60	60÷8 000	15
GD 31—21/5	5	40	40÷8 000	15
GD 12,5/1,5	1,5	—	2 000÷15 000	8
GD 18—13/2	2	120	120÷14 000	5
GD 29/10	10	75	70÷7 000	15

tość potrzebnej mocy: około 0,003 W. Ponieważ, jak wspomniano, sprawność przeciętnego głośnika jest rzędu 2%, wymagana więc będzie do tego celu moc elektryczna około 0,15 W. Można więc spokojnie zastosować wzmacniacz o mocy 2-3 W (wzmacniacze lampowe o mniejszej mocy są bardzo rzadko spotykane), przy czym mógłby on wystarczyć do nagłośnienia dziesięciu takich sal jednocześnie (z pewną zawsze konieczną rezerwą mocy).

A teraz rozpatrzmy inny, niemal krańcowo różny przykład. Dużą salę (20 × 10 × 6 m) należy poprzez nagłośnienie przygotować do zabawy tanecznej. Objętość sali 1200 m³. Wymagana do tego celu moc akustyczna wynosi około 0,5 W. Wobec tego należy zastosować wzmacniacz i głośniki o mocy co najmniej 25 W.

Oczywiście, podana powyżej metoda ustalania mocy elektrycznej jest — jak to już wspomniano — bardzo przy-

bliżona, pomija ona bowiem szereg dodatkowych czynników, jak pogłos pomieszczenia itp. Tym niemniej, informacje te doskonale uzupełniają nasze podstawowe wiadomości z dziedziny elektroakustyki, co pozwoli nam już samodzielnie zaprojektować i wykonać niezbyt skomplikowaną instalację tego typu. To właśnie zagadnienie będzie tematem naszego kolejnego artykułu.

K. W.

elektronika użytkowa

RADIOIZOTOPOWE przełączniki elektroniczne

(Dokończenie z nr 1, 63)

RADIOIZOTOPOWE PRZEŁĄCZNIKI

Przyrządami opartymi na wykorzystaniu promieniowania jądrowego, znajdującymi najszerze zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu są przełączniki radioizotopowe. Stosuje się je we wszystkich przypadkach, gdy zalety bezdotykowej kontroli (pomiaru) niewidzialnymi promieniami są większe niż niedogodności wynikające z konieczności zastosowania źródeł promieniotwórczych. Takich przypadków jest obecnie bardzo wiele. Wyliczymy tylko najczęściej spotykane:

- pozycyjna kontrola poziomu (jedno- lub kilkupoziomowa) zapełniania zbiorników i zasobników cieczami lub materiałami sypkimi;
- zliczanie przedmiotów na transporterach i taśmach produkcyjnych, wózków na szynach itp.;
- kontrola prawidłowości położenia taśm, wykrojów, kształtek itd. przy automatycznym podawaniu ich do obróbki;
- kontrola całości narzędzi obróbkowych na liniach produkcyjnych;
- kontrola, synchronizacja i automatyzacja pracy urządzeń transportu wewnętrznego zakładów, a w szczególności transportu materiałów sypkich za pomocą transporterów taśmowych;
- niektóre czynności rozrządu i blokady bezpieczeństwa na kolejach kopalnianych i fabrycznych.

Przełączniki radioizotopowe są stosowane przede wszystkim wówczas, gdy ze względu na warunki (dym, pył, ciecze żrące, ciecze lepkie) nie mogą być stosowane urządzenia innego rodzaju.

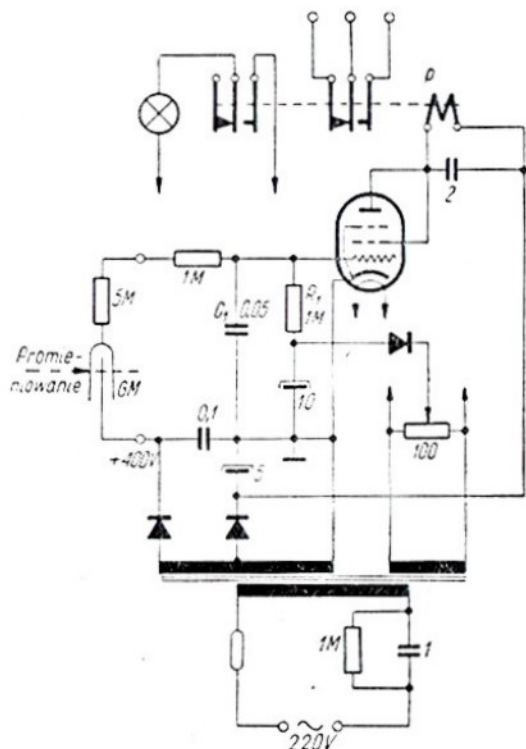
Schemat prostego lampowego przełącznika radioizotopowego jest przedstawiony na rysunku 6*). Normalnie liczba wyładowań występujących w liczniku G-M w ciągu jednej sekundy jest niewielka. W momencie odsłonięcia źródła promieniowania liczba impulsów wzrasta kilkunastokrotnie; impulsy przepływające przez obwód z licznikiem G-M ładują kondensator C₁, wskutek czego napięcie na siatce sterującej lampy rośnie, przy tym zwiększa się także prąd anodowy. W pewnym momencie, gdy wartość prądu anodowego będzie dostateczna, przyciągnie przełącznik elektromagnetyczny w obwodzie anodowym; zestyki przełącznika włączą lampę sygnalizacyjną oraz zamkną lub otworzą odpowiednie obwody zewnętrzne, służące do zdalnej sygnalizacji, rejestracji lub sterowania. Odstęp czasu, od momentu odsłonięcia źródła do zadziałania przełącznika zależy od wartości elementów R₁C₁ i może wynosić od ułamka sekundy do kilkudziesięciu sekund — zależy to także od rodzaju i mocy dawki promieniowania padającego na licznik G-M.

Podobny układ przełącznika może mieć charakter negatywny, tzn. przełącznik przyciąga wówczas, gdy promieniowanie zostanie przesłonięte i moc dawki znacznie zmaleje.

Transformator prostownika jest zwykle tak zaprojektowany, że w połączeniu z kondensatorem stanowi stabilizator ferorezonansowy, stabilizujący napięcia wyjściowe

przy wahanach napięcia sieci; jest to konieczne dla poprawnej pracy przełącznika. Licznik G-M pracuje tu w tzw. reżimie prądowym.

Na rysunku 7 przedstawiony jest inny przełącznik radioizotopowy. W tym przypadku licznik G-M pracuje w reżimie impulsowym. Impuls prądowy przepływający przez licznik powoduje skok napięcia na kondensatorze C₁. Kondensator ten ma niewielką pojemność i wraz z opornikiem R₁ stanowi różniczkujący układ RC. Na siatce otrzymuje się impuls napięcia o stromym czole, wąskim wierzchołku i opadającym łagodnie zboczem. W rozpatrywanym przypadku będzie to impuls ujemny. Z licznika G-M można uzyskać impulsy o wysokości od kilku do kilkudziesięciu woltów.

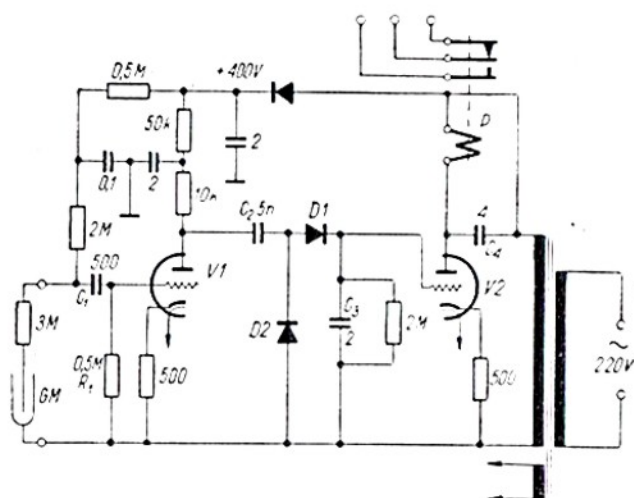


Rys. 6. Schemat lampowego przełącznika radioizotopowego — licznik G-M pracuje w reżimie prądowym

Stopień wzmacniania (V1) pracuje w takich warunkach, aby na jego wyjściu impulsy były już „normalizowane”, tj. niezależne w pewnym zakresie od wysokości impulsów na wejściu układu. Z obwodu anodowego impulsy dodatnie postępują poprzez kondensator dozujący C₂ do „pompy diodowej” utworzonej z diod D1 i D2. Jeżeli częstotliwość impulsów będzie dostatecznie wielka, to kondensator C₃ naładuje się do takiego napięcia, że prąd anodowy lampy pracującej w stopniu wyjściowym spowoduje przyciągnięcie przełącznika elektromagnetycznego P.

W tym układzie stopień wyjściowy jest zasilany bezpośrednio z transformatora prądem zmiennym — prostuje go sama lampa (V2), a kondensator C₄ zapobiega drganiom kot-

*) Wszystkie wartości elektryczne podane na rysunkach 6, 7 i 8 należy traktować jako przykładowe.

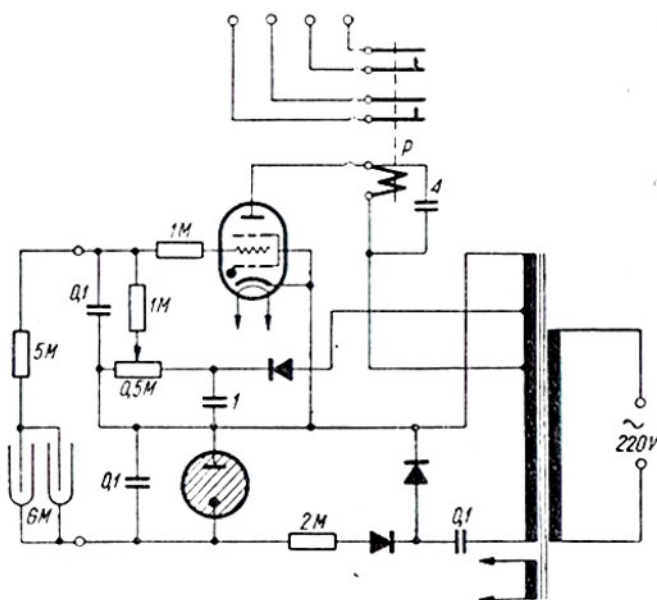


Rys. 7. Schemat przekaźnika radiolizotopowego, w którym licznik pracuje impulsowo

wie przekaźnika. Ten przekaźnik radiolizotopowy należy także do odmiany „pozytywnej”, ponieważ działa przy pojawieniu się promieniowania. Czulość przekaźnika może być zmieniona w pewnym zakresie za pomocą zwiększania lub zmniejszania pojemności kondensatora dozującego C_2 .

W zwykłym układzie przekaźnikowym prąd anodowy stopniowo narasta, powoduje to pewien rozrzut w przyciąganiu kotwicy, ponieważ zwykły przekaźnik elektromagnetyczny podlega różnym wpływom. Na przykład, jeżeli spowodujemy lekkie wibrowanie urządzenia, to przekaźnik przyciągnie wcześniej niż w zupełnym spokoju. Aby wyeliminować tego rodzaju wpływy w urządzeniach, w których zamierza się uzyskać lepszą powtarzalność momentu zadziałania, stosuje się stopnie wyjściowe dające gwałtowną zmianę wartości prądu przepływającego przez przekaźnik elektromagnetyczny.

Na rysunku 8 przedstawiono „negatywny” przekaźnik z tyratronem; wzrost liczby impulsów otrzymywanych na wejściu powoduje zatkanie tyratronu i zwolnienie przekaźnika P.

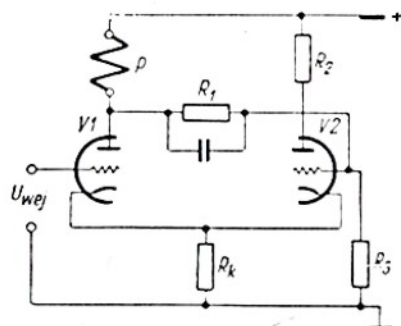


Rys. 8. Schemat przekaźnika radiolizotopowego z tyratronem

Jak wiadomo, prąd w tyratronie narasta i maleje w ciągu bardzo krótkiego czasu. W przekaźniku tym dla zwiększenia czulości zastosowano dwa liczniki G-M połączone równolegle oraz jarzeniowy stabilizator napięcia liczników G-M. Bardzo dogodnie jest wykorzystanie w tego rodzaju urządzeniach tyratronów z zimną katodą; są one bardzo trwałe i nie wymagają podgrzewania katody, co jest wielką ich zaletą. Niestety mogą one przepuszczać tylko prądy o niewielkim natężeniu, co wymaga stosowania względnie czułych przekaźników elektromagnetycznych. Czuły prze-

kaźnik może jednak w razie potrzeby załączyć następny o większej liczbie zestyków przystosowanych do obciążenia prądem o natężeniu 3÷5 A.

Podobnie gwałtowny wzrost prądu można uzyskać także za pomocą przerzutnika Schmitta, przedstawionego na rysunku 9. Normalnie prąd płynie przez prawą triodę V2, a lewa (V1) jest zatkana. Jeżeli wartość dodatniego napięcia wejściowego U_{wej} przyłożonego do siatki będzie wzrastać, to w pewnej chwili pojawi się prąd anodowy tej lampy. Przyrost prądu V1 powoduje spadek napięcia na anodzie tej lampy i tym samym na siatce lampy V2, co zmniejsza prąd anodowy i spadek napięcia na oporniku R_k . Wskutek sprzężenia poprzez opornik R_k następuje dalszy wzrost prądu anodowego V1 itd. Dodatkowo sprzężenie zwrotne układu powoduje w ostatecznym wyniku gwałtowny wzrost prądu anodowego lampy V1 i spadek prądu anodowego V2 aż do jej zatkania. Przekaznik elektromagnetyczny P włączony w obwód anodowy lampy V1 będzie przyciągał zdecydowanie wówczas, gdy zadziała przerzutnik elektroniczny. Zwolnienie przekaznika następuje równie gwałtownie przy obniżaniu napięcia na siatce V1 poniżej pewnej wartości. Układ powinien być zasilany ze źródła o stabilizowanym napięciu.



Rys. 9. Układ przerzutnika Schmitta

Na rysunku 10 przedstawiony jest schemat tranzystorowego przekaźnika radiolizotopowego. Dwa pierwsze stopnie z tranzystorami T1 i T2 stanowią przerzutnik jednostabilny ze sprzężeniem emiterowym, wykorzystany jako układ formujący impulsy. Układ ten jest pobudzany impulsami z licznika G-M doprowadzanymi poprzez transformator wejściowy Tr w celu lepszego dopasowania oporności obwodu licznika do przerzutnika. Normalnie tranzystor T2 jest przewodzący, a tranzystor T1 zatkany. Trzeci stopień (T3) jest wtórnikiem emiterowym zasilającym „pompę diodową”.

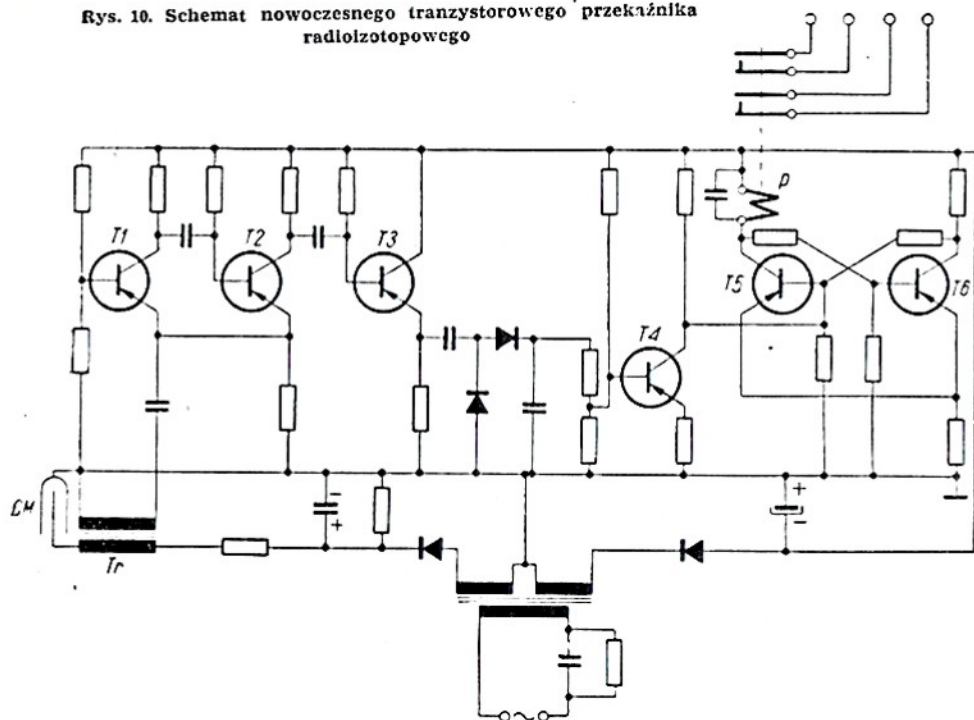
Napięcie powstające na obwodzie całkującym jest doprowadzone do wzmacniacza prądu stałego (T4), który steruje przerzutnikiem dwustabilnym na tranzystorach T5 i T6. Normalnie prąd przepływa przez tranzystor T6, a tranzystor T5 jest zatkany. Gdy wskutek doprowadzania napięcia z obwodu całkującego do bazy tranzystora T4 prąd w obwodzie kolektora maleje, a napięcie ujemne na kolektorze wzrasta, to wówczas w pewnym momencie otwarty zostaje tranzystor T5, a zatyka się T6. Wskutek tego przyciąga przekaźnik elektromagnetyczny P, przylączając odpowiedni obwód zewnętrzny.

Jeżeli częstość impulsów z licznika G-M się zmniejszy, to przekaźnik otworzy zestyki. Szybkość odpowiedzi układu na zmianę częstości impulsów zależy — identycznie jak w przekaźnikach lampowych — od stałych czasowych układu, częstości impulsów i stosunku ich liczby w obu stanach.

Opracowano już wiele tranzystorowych układów przekaźników radiolizotopowych zawierających od jednego do kilkunastu tranzystorów^{*)}. Mają one wiele zalet w porównaniu z lampowymi, głównie ze względu na mniejsze moce strat, możliwość budowy zupełnie hermetycznych urządzeń (np. w postaci bloków zalanych żywicami epoksydowymi), niskie napięcia zasilania i coraz to większą trwałość eksploatacyjną. Można przypuszczać, że w przyszłości elementy półprzewodnikowe wyprą prawie całkowicie lampy z pomiarowych elektronicznych urządzeń przemysłowych. W niektórych przypadkach mogą one zastąpić także przekaźniki elektromagnetyczne, pozwalając tworzyć

^{*)} Tranzystorowy sygnalizator i radiometr były opisane w nrze 3/62 naszego pisma.

Rys. 10. Schemat nowoczesnego tranzystorowego przekaźnika radioizotopowego



całkowicie bezstykowe układy przełączające. Układy bezstykowe mogą być także budowane przy użyciu elementów magnetycznych, fotooporników, termistorów i innych elementów.

ZJAWISKA STATYSTYCZNE

W miernictwie związanym z promieniowaniem jądrowym nie można na ogół pomijać skutków wywołanych zjawiskami statystycznymi. Konieczne jest dostatecznie dokładne liczbowe określenie błędów statystycznych (fluktuacyjnych). Przyczyną tego są niezbyt wielkie liczby zdarzeń, na których opiera się pomiar danej wielkości.

Wyobraźmy sobie naczynie wypełnione czarnymi i białymi kulkami, przy czym liczba kulek czarnych jest taka sama jak liczba kulek białych. Wyjmijmy na ślepo dwie kulki; może się okazać, że obie są czarne. Gdybyśmy na tej podstawie chcieli oprzeć wniosek ogólny, to moglibyśmy sądzić, że wszystkie kulki w naczyniu są czarne, co byłoby błędne. Może się zdarzyć — chociaż już nieco rzadziej — że trzy kolejno wyjmowane kulki będą jednakowego koloru; jeszcze rzadziej cztery, pięć itd. Z drugiej strony również rzadko się zdarza, abyśmy przy kolejnym wyjmowaniu kilku kulek wyjmowali kolejno: czarną, białą, czarną, białą itd. Jeżeli jednak „zdarzenie” wyciągnięcia powtórzylibyśmy wielokrotnie (wrzucając wyciągniętą za każdym razem kulki z powrotem do naczynia), to okazałoby się, że stosunek liczby „zdarzeń białych” do liczby „zdarzeń czarnych” dąży do jedności.

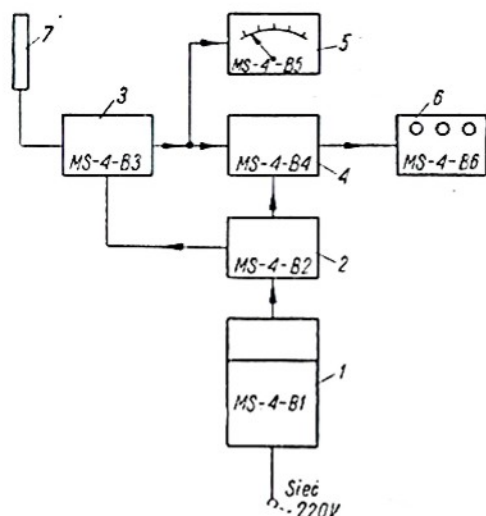
Prąd elektryczny o natężeniu 1 mA jest wynikiem przepływu $6,25 \cdot 10^{15}$ elektronów na sekundę. Zaróweżka do latarki kieszonkowej wypromiowuje rzędu 10^{16} kwantów światła widzialnego w ciągu sekundy. Przy tak wielkich liczbach zdarzeń błędy statystyczne są znikomo małe — nie do uchwycenia za pomocą zwykłych metod pomiarowych. Natomiast przy detekcji promieniowania jądrowego zjawisko przebiega inaczej. Na przykład, w przypadku radioizotopowych przekaźników liczba wyładowań (impulsów) w liczniku G-M wynosi zaledwie 50÷5000 w ciągu sekundy.

Powiększanie liczby impulsów drogą zwiększania mocy dawki promieniowania jest wysoce niepożądane, wymaga bowiem stosowania źródeł o większych aktywnościach. Lepszą drogą jest stosowanie wydajniejszych detektorów promieniowania, np. detektorów scyntylacyjnych, co zwiększa liczbę rejestrowanych cząstek lub kwantów. Z drogi tej korzysta się, o ile nie stoją temu na przeszkodzie inne względy, jak np. ograniczenia co do kosztów aparatury, konieczna odporność na wstrząsy itd. Trzecią możliwością jest zwiększanie czasu pomiaru, tj. przyjmowanie za wynik wartości średniej, uzyskanej w ciągu dostatecznie długiego okresu czasu (kilka do kilkaset se-

kund). Ograniczeniem jest tu wymagana szybkość reagowania na zmiany mierzonej (kontrolowanej) wielkości fizycznej wywołującej zmiany mocy dawki na detektorze.

Niezbędna, minimalna szybkość reagowania urządzenia na kontrolowane zjawiska fizyczne wynika z wymagań technologicznych. Z rodzaju zastosowania i wymagań technicznych wynika także wymagane prawdopodobieństwo niezawodnego działania przekaźnika, które przyjmuje się umownie jako „pewność”. Pozostałe parametry powinny być tak dobrane, aby zagadnienie zostało rozwiązane przy najmniejszej, lub w każdym razie nie przekraczającej ogólnie przyjętych wartości aktywności źródła promieniowania.

Warto zwrócić uwagę, że w przypadku przekaźników radioizotopowych rozróżniamy niezawodność statystyczną związaną ze zjawiskami opisanymi wyżej oraz niezawodność ze względu na awarie i zużywanie się samej aparatury — taką samą, jak dla dowolnej aparatury elektronicznej. Jest oczywiste, że nie byłoby celowe dążyć do uzyskania niezawodności statystycznej większej od niezawodności ze względu na awarie urządzenia. Ta ostatnia niezawod-



Rys. 11. Zestawy aparatury MS-4 do pomiaru i sygnalizowania poziomu cieczy w zbiorniku:

1 — stabilizator MS-4-B1, 2 — zasilacz MS-4-E-2, 3 — układ integratora i woltomierza lampowego MS-4-B3, 4 — układ przekaźnikowy MS-4-B4, 5 — wskaźnik MS-4-B5, 6 — sygnalizator optyczny MS-4-B6, 7 — sonda G-M

ność powinna być odpowiednio większa od niezawodności statystycznej.

Konieczność uwzględniania zjawisk statystycznych i liczbowego ich określenia nie oznacza, że spełnienie wymagań niezawodności jest zawsze trudne. W wielu przypadkach wymagania nie są wygórowane i rozwiązanie jest proste. Na przykład zliczanie drobnych wyrobów; co się stanie jeżeli licznik radioizotopowy omyli się o jedną nakrętkę, puszkę konserwy lub butelkę na 10 000 lub nawet na 1000? Zwykle braki produkcyjne wynoszą znacznie większy procent, a przy zliczaniu przez robotnika także powstają omyłki i to często większe.

Ze względu na błędy statystyczne, a także ze względu na łatwość zabezpieczenia źródeł promieniowania, dogodniejsze jest stosowanie promieniowania β . Liczniki G-M są o wiele wydajniejsze dla promieniowania β , w porównaniu z promieniowaniem γ . Przy odsłoniętym źródle promieniowania β o aktywności rzędu 1 mC uzyskuje się z licznika G-M kilka tysięcy impulsów w ciągu sekundy.

PRZĘKAŹNIKI PRODUKCJI KRAJOWEJ

W kraju produkowany jest obecnie radioizotopowy przełącznik jednopunktowy typ IPJ-2. Obudowę przełącznika stanowi stalowy kubek o średnicy 85 mm i długości 300 mm. Do przełącznika doprowadza się sieć zasilającą 220 V i dwa przewody obwodu sygnalizacyjnego.

DANE TECHNICZNE PRZĘKAŹNIKA

- zasilanie: 220 V $\pm$ 10-30%,
- moc pobierana: ok. 5 VA,
- moc wydzielana w postaci ciepła wewnątrz obudowy: ok. 1,5 W,
- zakres temperatur otoczenia: od -10 do +50°C,
- obciążalność zestyku obwodu wyjściowego przełącznika: do 0,5 A przy 220 V,
- licznik G-M: CTC-6, CTC-5, lub BOE-33,
- próg zwalniania: ok. 20 imp/s,
- stała czasowa obwodu całkowitego (zależnie od pojemności): 0,25-2 s.

Przełącznik jest przeznaczony dla promieniowania γ i może służyć do kontrolowania zapełnienia zbiorników, automatyzacji pracy transporterów taśmowych, zliczania wolno poruszających się dużych przedmiotów itd. Hermetyczna obudowa i solidny montaż umożliwiają zastosowanie przełączników w przemyśle materiałowym budowlanych, chemicznym, hutniczym, kopalnictwie.

Produkowana jest również uniwersalna aparatura radioizotopowa typu MS-4, która może być zastosowana w układzie przełącznika. W skład tej aparatury mogą wchodzić następujące czynniki:

- stabilizator ferorezonansowy (B_1),
- zasilacz (B_2),
- układ integratora i woltomierza lampowego (B_3),
- przyrząd wychyłowy (B_4),
- sygnalizator optyczny (B_5),
- sonda z detektorem promieniowania.

Czynniki zmontowane w żeliwnych szczelnych skrzynkach (oprócz detektorów) zestawia się na tablicy montażowej lub ramie z kątowników stalowych. W zależności od potrzeby może być stosowana sonda z licznikiem G-M (SG-2 i SG-3), lub detektorem scyntylacyjnym i fotopowielaczem (SS-3).

Typowy zestaw mierzący i sygnalizujący zmiany poziomu cieczy jest przedstawiony na rys. 11. Układ przełączników włącza sygnalizację świetlną (lampki) i może przełączać obwody zewnętrzne. Pomiar ciągły poziomu jest realizowany przez pomiar napięcia na obwodzie całkowitym. Z członów aparatury MS-4 może być zestawiony prosty układ przełącznikowy na promieniowanie γ lub β .

Odległość sondy od właściwej aparatury może być dość znaczna (do 150 m dla sondy z licznikiem G-M).

W opracowaniu znajdują się modele radioizotopowych przełączników tranzystorowych oraz specjalne wykonania aparatury w obudowach przeciwybuchowych, wodoodpornych itd.

mgr inż. Aleksander Witort

z praktyki radioamatorskiej

Od dwóch lat pracuję nad modelem „elektronowej pielęgniarce”, która znajdzie zastosowanie w służbie zdrowia. Będzie to miniaturowe urządzenie tranzystorowe, służące do odbierania na odległość (ok. 2 km) danych fizjologicznych chorego pacjenta w szpitalu, a mianowicie: tętna, bicia serca, ilości oddechów, temperatury i ciśnienia.

W założeniu projektowym przewidywałem jak największą miniaturyzację. Skonstruowałem już część odbiorczą urządzenia (oczywiście tranzystorowego), uzyskując głośny odbiór ok. 20 radiostacji. Całość mieści się w kieszonce od kamizelki. Wyłoniła się przy tym potrzeba zastosowania miniaturowych źródeł zasilania. Po licznych eksperymentach pozostałem przy akumulatorach kadmowo-niklowych typu KN-0,2, KN-0,05 i KN-0,02 w przekonaniu, że są one bardzo wygodnym źródłem prądu stałego ze względu na możliwość wielokrotnego ich użycia, miniaturyzację oraz długi stosunkowo okres „życiowości”. W praktyce jednak okazało się, że jest nieco inaczej.

Miniaturyzacja owszem, lecz pojemność i długotrwałość użytkowania zawodzi. Prawdopodobnie przyczyną tego są nieznanne szerszemu ogółowi użytkowników zasady ich eksploatacji. Takie zjawiska, jak: wybrzuszenie ścianek, wybuchy, osadzanie się białego nalotu na zewnętrznej powierzchni, wyciekanie elektrolitu — powstają wskutek nieprawidłowej eksploatacji.

Eksploatacja miniaturowych akumulatorów kadmowo-niklowych

Spośród 40 zużytych przeze mnie akumulatorów KN-0,2 (KN-0,05) tylko 7 spełniło warunki katalogowe, tj. utrzymało swą pojemność w określonym okresie czasu. Reszta kończyła swój żywot nagle lub przedwcześnie, a nawet zmieniła biegunowość. Można by tego uniknąć, gdyby kupujący otrzymał odpowiednie informacje o sposobie ich użytkowania. Niestety, ani producent ani handel nie zatroszczyli się dotychczas o wydanie wskazówek eksploatacyjnych. Aby wypełnić tę lukę pragnę podzielić się zdobytym doświadczeniem oraz

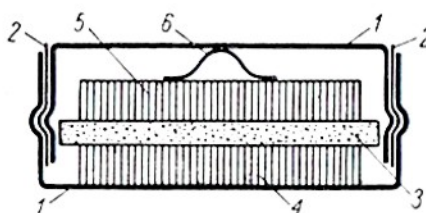
danymi, jakie uzyskałem w Centralnym Laboratorium Akumulatorów i Ogniwo w Poznaniu.

Konstrukcja akumulatora przedstawia się następująco. Wewnątrz metalowych miseczek znajdują się płytki: kadmowa (elektroda ujemna) i niklowa (elektroda dodatnia). Płytki oddzielone są od siebie przekładką z plastycznej masy porowatej, którą nasycza się elektrolitem KOH o gęstości roztworu 1,2 (soda żrąca). Same płytki dzięki porowatości również nasycają się elektrolitem. Sprężynka dociska płytki, tworząc jednocześnie kontakt z okładzinami (rys. 1).

Podczas ładowania wodorotlenek niklowy utlenia się, dając wodorotlenek niklowy, a wodorotlenek kadmu redukuje się do kadmu metalicznego. Pod koniec ładowania wydzielą się tlen absorbowany przez elektrodę ujemną.

Podczas wyładowania kadm metaliczny utlenia się dając wodorotlenek kadmu, a wodorotlenek niklowy redukuje się do wodorotlenku niklowego.

Przy ładowaniu napięcie na prostowniku powinno być zgodne z napięciem znamionowym akumulatora lub baterii akumulatorów; może ono przewyższać napięcie znamionowe baterii o 4-5%.



Rys. 1. Konstrukcja akumulatora kadmowo-niklowego

1 — metalowe miseczki, 2 — przekładka uszczelniająca, 3 — przekładka nasyczona elektrolitem, 4 — płytka niklowa (+), 5 — płytka kadmowa (-), 6 — sprężynka dociskająca

(D.c. na str. 51)



KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP DX KLUBU

(pod redakcją SP9ADU)

Nowi członkowie SPDXC

Nowym członkiem rzeczywistym SPDXC — nr 55 został Kol. Seweryn Wojtusik SP6ALL ze Świdnicy Sl. Serdecznie gratulujemy i witamy w naszym gronie, życząc dalszych osiągnięć.

Nalepki na dyplomy SPDXC

Nalepki na dyplomy SPDXC otrzymują na podstawie zaświadczeń ARRL: SP8CK za 225 i 250 krajów SP7HX za 250 krajów SP6FZ za 200 krajów SP9FR za 200 krajów SP9PT za 150 krajów

Honorowa lista SPDXC

1. SP9KJ	253	5. SP9TA	224
2. SP8CK	251	6. SP9FR	216
3. SP9RF	250	7. SP6FZ	210
4. SP7HX	250	8. SP9DT	201

TABLICA DX

(stan na dzień 30.XI.1964 r.)

A. Grupa Cw/fone

SP9KJ	271/276	SP1AGE	149/162
SP9KF	254/264	SP5AIB	147/165
SP8CK	251/261	SP8MJ	143/159
SP7HX	250/260	SP5YC	142/185
SP9TA	225/230	SP9NH	142/160
SP9FR	221/235	SP6RT	140/156
SP6FZ	218/229	SP2LV	140/152
SP5ADZ	211/232	SP8SR	130/141
SP6AAT	207/217	SP6ALL	128/148
SP8HT	200/219	SP8EV	124/150
SP9ADU	196/205	SP8AOV	121/152
SP8HR	193/207	SP9CS	117/145
SP8SZ	177/217	SP2BA	113/133
SP9AJL	173/219	SP9DN	110/142
SP5HS	173/184	SP8ABQ	109/123
SP5GX	172/192	SP9UH	107/132
SP8AJK	160/172	SP3KCC	101/134
SP9PT	158/170	SP3KET	101/130
SP5AFL	154/173		

B. Grupa Fone

SP9FR	219/235	SP8CK	172/179
SP7HX	193/197	SP9RF	160/162
SP9KJ	182/193	SP5HS	111/120

C. Grupa 2 x SSB

SP9FR	185/224	SP5HS	99/114
-------	---------	-------	--------

D. Grupa SWL

SP9-649	153/236	SP9-9038	108/197
SP3-335	149/209		

W tablicy ujęto Kolegów, którzy mają potwierdzone co najmniej 100 krajów. Pełna tablica zamieszczana jest w każdym numerze biuletynu CQ DX wydawanego przez SPDXC.

NA PASMACH

Kończący się obecnie 11-letni cykl aktywności Słońca jest 19 z kolei odnotowanym przez badaczy (badania te rozpoczęto w połowie XVIII wieku). Osiągnęliśmy już prawdopodobnie minimum aktywności Słońca — miało ono nastąpić na przełomie 1964/1965 roku. Cykl 18 rozpoczął się w 1944 roku i osiągnął maksimum po 3 latach i 3 miesiącach; cykl 19 rozpoczął się w roku 1954 i osiągnął maksimum po 3 latach i 6 miesiącach, zatem rozpoczynający się obecnie nowy cykl osiągnie swoje maksimum prawdopodobnie w latach 1968/69. Na podstawie wieloletnich obserwacji zauważono, że szybkość wzrostu aktywności jest dwukrotnie większa od szybkości jej zmniejszania się. Choć warunki propagacyjne w zakresie fal krótkich podczas najbliższego maksimum nie będą tak dobre, jak w latach 1957/58, to jednak miejmy nadzieję, że szybki postęp techniki (anten kierunkowe, SSB, większe moce, stabilniejsze i selektywniejsze odbiorniki) z nawiązką je skompensuje.

Na Cyprze zostały zawieszone licencje amatorskie. Spowodowało to m. in. przerwanie pracy beacond 5B4WR na częstotliwości 29 008 kHz służącego do obserwacji propagacji w paśmie 28 MHz przez odbicie od sporadycznej warstwy E oraz propagacji transekwatorialnej. Zawieszenie licencji nie dotyczy stacji pracujących z brytyjskich baz wojskowych, jednakże stacje te zmieniły prefiksy ponownie na ZC4.

Aktywnie pracujący przez 2 i pół roku na Malcie ZB1BX powrócił już do Anglii i pracuje pod znakiem G3KXF. Na Maltę powróci niedługo ZB1RM i prawdopodobnie będzie również pracował na SSB.

Bob 9M4LX, znany również z pracy pod różnymi innymi egzotycznymi znakami, podaje, że za swą pracę pod znakami VS3LX, ZC5AJ i VS9MG rozesłał już karty bezpośrednio oraz przez biuro MARTS. W przypadku nieotrzymania potwierdzenia można reklamować nadsyłając SAE oraz IRC w celu bezpośredniego wysłania QSL.

Antenę — monstrum posiada K4VCW; jest nią 8-elementowy cubical quad na pasmo 14 MHz zawieszony na wieży o wysokości 30 m. Konstrukcja oparta jest na 27-metrowym boom'ie z

rurki o średnicy 10 cm, przy czym sama antena waży tylko 75 kg!

Malmö Short Wave Club wydaje dyplom „Worked European Capital Cities” w trzech klasach: za 30, 20 i 15 stolic europejskich. Zgłoszenia GCR wraz z 10 IRC należy kierować na adres: SM7DQK, Ingemar Svensson, P.O. Box 74, Skurup, Sweden.

Sekcja 8 CHC wydaje dyplom „Worked Chapter 8 Award” za łączności z 8 członkami sekcji, w tym z co najmniej 6 różnymi prefiksami i dwiema stacjami poza angielskimi. Łączności muszą być zrealizowane nie wcześniej, niż w tym roku kalendarzowym, w którym dana stacja została przyjęta do CHC. Zgłoszenia GCR wraz z 8 IRC należy kierować na adres: Awards Manager, 124 Mitcham Road, Croydon, Surrey, United Kingdom.

Oto lista członków Chapter 8 CHC: G2BUL, BVN, GM, FFO, MI, G3FTQ, IFB, JXE, LPS, NUG, NUY, NFV, NMQ, HZL, G5GH, G6LX, G8KS, G8PL, GD3ENK, ST2AR, 5N2JKO, 5A3BC, MP4QBG, MP4DAH, 5B4TC oraz ekspedycje: GD2BUL, GD5GH i GD3FTQ.

Liga Dos Amadores De Angola wydaje dyplom ZS 6 Award za łączności z 10 krajami 36 strefy oraz z 5 stacjami CR6 w pięciu różnych dystryktach. Łączności muszą być zrealizowane po 28.V.1964 r. z minimalnymi raportami R3 T8. Pełną listę QSO, karty QSL oraz 10 IRC należy wysłać na adres: Delegation of LARA, Box 1053, Nova Lisboa, Angola, West Africa.

WYNIKI 30 ZAWODÓW ARRL DX COMPETITION 1964

W 30-tych z kolei jubileuszowych zawodach ARRL DX Competition w obydwu częściach zawodów, tj. Cw i Fone sklasyfikowano 1474 uczestników ze 116 krajów, przy czym po stronie stacji USA i Kanady figuruje 930 znaków, a z reszty świata 544 stacji. Wśród stacji WVE w klasyfikacji klubowej zwyciężył Frankford Radio Club z wynikiem 9 352 354 pkt. przed Potomac Valley Radio Club — 8 244 726 pkt. W części Cw zwyciężył W3GRF — 733 533 pkt. przy 757 QSO, a w części fonicznej — W4BVV — 347 454 pkt. przy 597 QSO. Wśród stacji o mocy do 150 W w części telegraficznej pierwszy był K1LPL — 110 922 pkt., a w części fonicznej WA2000 — 58 236 pkt.

Wśród stacji z wieloma operatorami w obu częściach zwyciężył zespół 6 operatorów W3MSK, uzyskując odpo-

wiednio 1 250 622 pkt. przy 1037 QSO
i 978 039 pkt. przy 1203 QSO.

A oto wyniki spoza USA i Kanady:

Zwycięzcy kontynentalni

Cw

CN8FW	246 240 pkt.
JA1BRK	237 384 ..
G4CP	327 113 ..
HP1IE	547 108 ..
KG6AAV	324 608 ..
YV1DP	492 048 ..

Fone

606BW	92 394 pkt.
JA1BRK	26 535 ..
DL1KB	140 940 ..
KP4AOO	347 557 ..
KX6BU	104 370 ..
YV5BIG	381 150 ..

Nas oczywiście najbardziej interesują wyniki stacji polskich na tle wyników czolowych stacji sąsiednich krajów, gdyż wobec bardzo różnych warunków propagacji dla łączności z W/VE możemy tu tylko próbować porównać. Podajemy kolejno: znak stacji, ilość pkt., mnożnik, ilość QSO, moc (A — do 150 W, B — 150-500 W, C — powyżej 500 W), oraz ilość godzin, podczas których pracowano w zawodach.

Fone

SP5AR	9 875	19	177	C-26
SP6FZ	36	3	4	B-1

SP5AR był szesnastym w Europie; pierwszym z OK był OK1MP 1339 pkt., z ZSRR — UA1KBW (3 op.) 2 480 pkt.

Cw

SP5AAT	94 464	41	786	B-43
SP6FZ	88 434	51	579	BC-50
SP1HU	45 045	33	467	B-
SP6ALL	18 879	29	218	A-35
SP6AKK	14 673	25	200	A-30
SP5AHL	14 503	26	186	A-19
SP5AIHW	11 580	20	193	A-21
SP5AFL	7 684	17	151	B-17
SP8MJ	7 240	20	121	A-33
SP5ADZ	4 158	18	80	A-4
SP6SO	3 096	12	86	A-
SP9ADU	2 754	18	52	A-4
SP8ABQ	2 028	13	52	A-
SP2IU	1 548	12	44	B-
SP9AGS	810	10	27	A-
SP6ALD	680	8	29	A-
SP8ARY	435	5	29	A-
SP9AMA	162	6	9	A-

Pierwszym z OK był OK1ZL — 220 365 pkt. przy 1245 QSO, z Niemiec DL7AA — 273 978 pkt. przy 1473 QSO, z Węgier HA1KSA — 196 503 pkt., z ZSRR UA1KBB — 21 060 pkt.

Jako ciekawostkę z zawodów warto podać, że stacja W6VSS pracowała w paśmie 7 MHz ze 112 krajami, a w paśmie 14 MHz ze 134 krajami. W paśmie 21 MHz największą ilość krajów (99) uzyskała stacja W3MSK.

Tegoroczne zawody ARRL odbędą się jak zwykle w 2 częściach (Cw i 2 Fone), a mianowicie: części foniczne 13-14 lutego i 13-14 marca, a części foniczne 27-28 lutego i 27-28 marca. Logi należy nadsyłać na nowy adres: ARRL DX Contest, 225 Main Street, Newington, Conn. 0611, USA.

Czy wiecie, że...

● Duży sukces w ogólnosiwiatowych zawodach urządzanych przez miesięcznik „CQ” odniósł kolektyw UA9KCF. Imponująca ilość 433 780 punktów pozwoliła UA9KCF zająć miejsce w najlepszej czwórce świata stacji z wieloma operatorami.

● Bilans światowej wyprawy Gusa W4BPD wykazuje, że uzyskał on ponad 200 000 łączności nadając z następujących krajów: Monaco — 3A2BW, Seszele — VQ9HB i VQ9A, Wyspa Assumption — VQ9A/AN, Cosmoledo — VQ9C, Aldabra — VQ9AA i VQ9A/7, Chagos — VQ9A/8C, Wyspa Diego — VQ9A/8C, Rwanda — 9U5BH, Burundi — 9U5ZZ, Pld. Afryka — ZS6IF i ZS10U oraz z Durbanu ZS5JY, Swaziland — ZS6IF/7, Basutoland — ZS6IF/8, Tristan da Cunha — ZD9AM, Wyspa Bouvet — LH4C, Francuskie Somali — FL5A, Wyspa Reunion — FR7ZC i FR7ZI, Wyspy Comoro — FH8CE i 5R8CE/FH, Tromelin — FR7ZC/T, Wyspa Europa — FR7ZC/E, Wyspa Glorieuses — FR7ZC/G, Wyspa Juan de Nova — FR7ZC/J, Aden — VS9AAA i VS9ASS, Karaman — VS9KDV, Yemen — W4BPD/4W1 i MP4QAR/4W1, Bhutan — AC5A i AC7A, Tybet — AC5A/4, Sikkim — AC3PT, Nepal — 9SNIMM, Afganistan — YA1A, Kenia — VQ4ERR, Rep. Madagaskar — 5R8CM, Mauritius — VQ8AI, Laos — XW8AW, Chiny — XW8AW/BY, Kuria Muria — VS9HAA.

Na lotnisku w Los Angeles, na przybycie Gusa oczekiwali tłumy krótkofalowców. Warto wiedzieć, że Gus jest doktorem filozofii, jak również literatem i zamierza wydać książkę opisującą swoją wyprawę światową. Przygód miał wiele, a na Aldabrze omal nie zginął w mackach ośmiornicy.

● Kenia zmieniła ostatnio znak z VQ4 na 5Z4, natomiast Uganda z VQ5 na 5X5. Do najbardziej aktywnych stacji nadających z Kenii należy niewątpliwie 5Z4IV, który pracuje na nadajniku 150 W i jest doskonale u nas słyszany w paśmie 14 MHz. Natomiast z Ugandy większą aktywność przejawia ostatnio tylko 5X5IU.

● Prefiks ZD6 używany był przez krótkofalowców w dotychczasowym protektoracie brytyjskim Kraju Nyassa (Nyassaland). Ostatnio jednak kraj ten uzyskał niepodległość, a młoda republika nosi nazwę Malawi i zmieniła prefiks z ZD6 na 7Q7. W sierpniu ub.r. duże zainteresowanie wzbudziło pojawienie się stacji 7Q7RM, o której prawie nikt nie potrafił powiedzieć z jakiego kraju nadaje. Jest to dawny ZD6RM, a jego adres: Post Box 472, Blantyre, Malawi (Nyassa), Africa.

● Zeszłoroczne sierpniowe zawody WAE upłynęły pod znakiem ogromnej ilości uczestników w tych wybitnie telegraficznych zawodach oraz słabej propagacji DX-owej, zwłaszcza pasm wyższych. Pasma 28 i 21 MHz zawiodły niemal całkowicie, jedynie niezawodna dwudziestka ratowała honor amatorskich pasm. Już w pierwszym dniu zawodów wielu uczestników przekroczyło cyfrę 200 QSO. Po 48 godzinach pracy cyfrę 500 QSO przekroczyły stacje EP2RC i UA9WS. Udział stacji polskich był słabszy niż poprzednio. Udział brały między innymi stacje: SP2IU, SP5ZA,

SP6TQ, SP8AOV, SP8ADF, SP8CP, SP8HR, SP8SZ i SP8HT. SP8HR pracował na 3 pasmach, uzyskując mnożnik 28.

● Fale centymetrowe stają się przydatne do amatorskiej komunikacji transkontynentalnej. Stacja KP4BPZ z Porto Rico uzyskała ostatnio wiele QSO w paśmie 432 MHz pracując m.in. ze stacją szwajcarską HB9RG i angielską G3LTF.

● Po słynnym już dziś, rekordowym QSO w paśmie 144 MHz pomiędzy kalifornijską stacją W6DNG i fińską stacją OH1NL, przyszła kolej na dalsze łączności międzykontynentalne. Stacja KP4BPZ z Porto Rico miała ostatnio w paśmie 144 MHz wiele łączności prawdziwie DX-owych, pracując ze stacjami niemieckimi DJ3EN, DL3YBA, DJ8PL oraz angielską G2HCG, a ponadto z wieloma stacjami amerykańskimi, w tym również ze stacją kalifornijską WB6GZJ. Po kilku WAC-ach w paśmie 56 MHz (u nas niestety niedostępnym), entuzjastci pasma 144 MHz myślą już o wydaniu dyplomu WAC za to pasmo.

● W Europie przybyły nowe prefiksy. Po wyczerpaniu znaków serii UB5 i UT5 stacje Ukrainy używają ostatnio prefiksu UY5. Podobnie stacje z innych okręgów UA, po wyczerpaniu serii literowych używają prefiksów UW1, UW3, UW4, UW6.

● Ministrem Łączności w Arabii Saudyjskiej jest szeik Ahmed Zaidan znany w eterze ze znaku HZ1HZ. Bawiący w tym kraju G5KW zapowiada odwiedzenie sąsiedniego Jemenu i Iraku, skąd będzie nadawał pod znakami G5KW/JY i G5KW/YI.

● Egzotyczna Tahiti ma swój własny radioklub. Zainstalowany w nim nadajnik pracuje mocą 100 W input, zaś jako anteny służą „Quad” oraz obrotowy „ZL” beam. Stacja jest czynna w godzinach rannych i najczęściej pracuje telegraficznie w okolicy 14036 kHz pod znakiem FO8AA. Karty QSL można wysyłać direkt na adres: BP 374, Papeete, Tahiti.

● W paśmie 28 MHz pracuje wiele stacji beaconowych, tj. tylko nadających i to na ściśle określonych częstotliwościach. I tak stacja Obserwatorium Geofizycznego w Collm, pracująca pod znakiem DM3IGY, nadaje regularnie na częstotliwości dokładnie 28 000 kHz w godzinach 00 — 01, 6-7, 12-13 oraz 18-19 GMT. DLOAR nadaje na częstotliwości 29 000 kHz, zaś GB3LER na 29 005 kHz. Również z Cypru regularnie nadaje stacja beaconowa 5B4WR na częstotliwości 29 008 kHz w godzinach od 15-19.30.

● W 1964 r. obchodziło 25-lecie swego istnienia zrzeszenie kobiet zajmujących się sportem krótkofalarskim YLRL. Z tej okazji uruchomiona została specjalna stacja okolicznościowa pracująca pod znakiem W8YL.

SP8HR

QRR ANCHORAGE!

O straszliwych skutkach trzęsienia ziemi w jugosłowiańskim mieście Skopje i akcji ratowniczej tamtejszych krótkofalowców pisaliśmy niedawno na łamach naszego miesięcznika. W pewien czas później nowe trzęsienie ziemi dotknęło miasto Anchorage na odległej

Alasce. I tu pomoc krótkofalowców okazała się zbawienna, dużo wcześniejsza i sprawniejsza niż pomoc innych służb łączności, a nawet wojska. Mimo kompletnego zniszczenia wielu radiostacji amatorskich tamtejsi nadawcy uruchomili natychmiast w uratowanych samolotach amatorskie krótkofalówki i pierwsi zdolali przekazać wiadomości o rozmiarach katastrofy i potrzebie pomocy. W ten sposób przekazali oni kilkanaście tysięcy radiotelegramów, z czego niejednokrotnie wypadało po kilka tysięcy depesz na jednego nadawcę. Prawie każdy mieszkaniec 100-tysięcznego miasta starał się zawiadomić swoją rodzinę w Stanach, że uszedł z życiem z katastrofy, informując równocześnie o rozmiarach strat materialnych. W ten sposób można było dużo sprawniej zorganizować akcję ratowniczą, mając już pewne rozeznanie o rzeczywistych potrzebach osób, które ocalały.

SP8HR

UKF • UKF • UKF

KIERUNKI ROZWOJOWE ŁĄCZNOŚCI UKF

Jeszcze kilka lat temu słyszało się u nas o braku perspektyw rozwojowych amatorskiej łączności UKF ze względu na ograniczony zasięg radiostacji UKF i z tego powodu mało nim zainteresowanie. W międzyczasie ruch, ilość i zasięg radiostacji UKF na świecie zwiększyły się ogromnie. Nowa technika pociągnęła rzeszę ludzi nie tylko zainteresowanych, lecz i zamilowanych w pracach techniczno-badawczych. Grupa europejskich ultrakrótkofalowców wzrosła do takiej liczby i osiągnęła taki dorobek techniczny, że Komitet Wykonawczy IARU uznał za niezbędne stworzenie w swoich ramach Europejskiej Komisji UKF, zajmującej się problemami rozwoju i koordynacji prac doświadczalnych w pasmach UKF. Dowodem ożywionej działalności tej Komisji są liczne prace badawcze propagacji UKF, publikowane w wielu czasopiśmie organizacji radioamatorskich w Europie.

W pierwszych latach prób posługiwało się prawie wyłącznie propagacją troposferyczną i po pewnym czasie osiągnięto odległości ok. 1000 km. Obecnie łączności troposferyczne w granicach kilkuset kilometrów są zjawiskiem normalnym, jak również normalne jest używanie dla tych łączności nadajników o mocy ok. 25÷100 W.

Przy okazji prób troposferycznych obserwowano sporadyczne dalekie łączności, przekraczające znacznie odległość 1000 km. Przyczyną tych objawów były odbicia od warstwy E sięgającej stratosfery, jak również od obłoków stwarzanych przez meteory palące się w atmosferze Ziemi na wysokościach poniżej 100 km. Ponieważ roje meteorów spadają właściwie bezustannie w stronę Ziemi nauczono się z czasem wykorzystywać aktywniejsze z nich do dwustronnych łączności UKF.

Początkowo odbierano tylko drobne bursty i pingi wskutek braku doświadczenia operatorskiego i niedoskonałości

aparatury radiowej; obecnie coraz częściej słyszy się o przejmowaniu całych słów i zdań. Coraz więcej radioamatorów w Europie przeprowadza próby osiągające łączności do ok. 2000 km. Polscy nadawcy należą tu do bardzo aktywnych i uzyskali świetne wyniki.

Ostatnie dwa lata zapoczątkowały nowy etap prób łączności UKF poprzez satelitę Ziemi i w odbiciu od tarczy Księżyca. W celu wypróbowania możliwości amatorskich łączności poprzez sztuczne satelity Ziemi grupa amerykańskich radioamatorów zbudowała dwie radiostacje kosmiczne o mocy wypromieniowywanej mniejszej niż 1 W. Po wielkich trudnościach udało się wreszcie umieścić te radiostacje w dwóch kolejnych rakietach nośnych i wystrzelić je w Kosmos. Radiostacje obiegały Ziemię przez ok. 2 tygodnie jako satelity OSCAR I i OSCAR II. Nadawane przez nie sygnały posłużyły do zorientowania się w słyszalności ich na Ziemi przy zastosowaniu amatorskiego sprzętu radiowego. Próby wypadły zachęcająco. Na całej kuli ziemskiej przeprowadzono ok. 20 000 nasłuchów potwierdzających realność tego rodzaju amatorskiej łączności.

Obecnie trwają przygotowania do wystrzelenia udoskonalonego OSCARA III, który będzie już amatorską radiostacją przekątnikową. OSCAR III będzie przejmował z Ziemi sygnały cw, fone i SSB na częstotliwości ok. 144,100 MHz i po przetworzeniu wypromieniuje je w stronę Ziemi na częstotliwość ok. 145,900 MHz, umożliwiając w ten sposób dwustronną łączność radiostacji ziemskich poprzez satelitę. Ponadto na częstotliwości ok. 145,888 MHz nadawał będzie stałe sygnały rozpoznawcze „H1”. Ciężar OSCARA III będzie wynosił tylko 12 kg, a czas nieprzerwanej pracy — 3 tygodnie.

Próby amatorskich łączności w odbiciu od tarczy Księżyca podjęły dwie grupy amatorów amerykańskich oraz grupa w Anglii, Niemczech i Szwajcarii. Również przygotowują się do takich prób grupy amatorów w Czechosłowacji i ZSRR. Wśród zainteresowanych znalazł się nawet indywidualny nadawca fiński — OH1-NL. Aparatura radiowa do tego rodzaju prób jest jednak kosztowna i jak dotychczas przekracza możliwości finansowe indywidualnego nadawcy.

Pierwsze skuteczne łączności w odbiciu od tarczy Księżyca uzyskały na swoim terenie grupy amerykańskie w 1963 roku. Pierwszym w Europie, który przeprowadził łączność UKF poprzez Księżyc był niespodziewanie właśnie OH1-NL. 11 kwietnia 1964 r. uzyskał on pełną łączność z radiostacją amerykańską W6-DNG w Long Beach w Kalifornii. Łączność była przeprowadzana w pasmie 144 MHz. W6-DNG używał nadajnika 1 kW input i anteny syntezy 56-elementowej o zysku energetycznym ok. 20 dB. Odbiornik składał się ze wzmacniacza parametrycznego, konwertera kwarcowego i odbiornika komunikacyjnego, uzupełnionego magnetofonem. Selektowność układu wynosiła ok. 100 Hz.

OH1-NL używał nadajnika 800 W ze stopniem końcowym 2 × TB 2,5/400 i anteny składającej się z 12 dipoli całofalowych, ustawionych przed ścianą reflektorową. Zmierzony zysk energetyczny

anteny wynosił 21 dB. Odbiornik składał się ze wzmacniacza z nowistorem 6CW4, który współpracował dalej z konwerterem kwarcowym i wielokrotnymi układami na przemian pozwalającymi uzyskać selektowność 150, 90 względnie 45 Hz.

Jak widać, ta dość kosztowna metoda łączności jest jednak dostępną szerszemu gronu radioamatorów, a przecież warunki stają się w tej sprawie coraz korzystniejsze. Potwierdzeniem tego są nowe łączności uzyskane poprzez Księżyc w dniu 13 czerwca 1964 r. w pasmie 430 MHz przez KP4-BPZ i HG9-RG w Szwajcarii oraz G3-LTF w Anglii. 14 czerwca 1964 r. DJ3-EN uzyskał z KP4-BPZ podobną łączność w pasmie 144 MHz.

Dalsze próby prowadzone w Europie polegały na montowaniu radiostacji beaconowych na balonach wolnych z zamierzeniem umieszczenia tam radiostacji przekątnikowych dla potrzeb łączności radioamatorskiej UKF. Próby takie prowadzone były nawet w Polsce.

Ostatnio powstał międzynarodowy komitet budowy (w ramach I Regionu IARU) europejskiego satelity radioamatorskiego, zdolnego do pośredniczenia w amatorskich łącznościach UKF. W Komitecie tym podjęły na razie prace wstępne Anglia, NRF i Szwajcaria, a przygotowują się do współpracy Czechosłowacja, ZSRR i Polska. Przewodniczącym komitetu jest prof. Dusolavi ze Szwajcarii. Projekt budowy ma szanse powodzenia i realizacji, a wystrzelenie satelity na orbitę mogłoby się odbyć przy pomocy Związku Radzieckiego.

Jak z powyższego widać, rozwój łączności UKF zmierza w kierunku wykorzystania satelitów Ziemi naturalnych lub sztucznych. W najbliższych latach będziemy na pewno świadkami nowych osiągnięć radioamatorskich w tej dziedzinie. Wydaje się, że obecnie niektóre stacje polskie po nieznacznych przeróbkach i uzupełnieniach mogłyby przygotowywać się do takich prób.

SP9DR

DYPLOMY

Antwerp CW DX Club wydaje nowy dyplom pod nazwą **BENELUX AWARD**, za QSO z 7 stacjami belgijskimi, 7 stacjami holenderskimi i 2 luksemburskimi na dowolnych pasmach amatorskich i dowolnymi rodzajami emisji po 1.1. 1947 r. Minimalne raporty powinny wynosić 448 lub 44 na toni. Zgłoszenie do dyplomu powinno zawierać dokładne dane przeprowadzonych łączności i musi być potwierdzone bądź przez dwóch licencjonowanych nadawców bądź też przez władzę lokalnego klubu. Zgłoszenie wraz z 7 IRC należy wysłać na adres: Benelux Award Manager, ON5AX, Antwerp (OSA) CW — DX Club, P.O. Box 331, Antwerp 1, Belgium.

Ghana Amateur Radio Society wydaje dyplom **9GI AWARD** za QSO z 5 różnymi stacjami 9GI na co najmniej dwu pasmach dowolnymi rodzajami emisji. Do zgłoszenia należy dołączyć duplikaty własnych kart, potwierdzających łączności ze stacjami 9GI oraz 5 IRC. Zgłoszenia należy wysłać na adres: Ghana Amateur Radio Society, P.O. Box 3773, Accra, Ghana.

Dyplom OLYMPIA AWARD jest wydawany w trzech klasach: kl. I — 10 QSL, kl. II — 5 QSL i VHF — 2 QSL od stacji austriackich za QSO pomiędzy 1.7.1963 a 31.12.1964 r. Zgłoszenie do kl. I powinno zawierać co najmniej 2 QSL od stacji z Tyrolu (OE7), zaś do klasy II i VHF co najmniej 1 QSL z Tyrolu. Z daną stacją można nawiązać najwyżej po 1 QSO na każdym z pasów. Dyplom ten jest wydawany również dla nasłuchowców, zgłoszenia wraz z 12 IRC i GCR listą należy wysłać na adres: T. Anton OE7TAI, Dreihellingsstrasse 6, Innsbruck, Tyrol, Austria.

SP9ADU

DVB

Egzotyczny ten dyplom wydają krótkofalowcy z Konga zgrupowani w mieście Brazzaville. Są nimi, między innymi, stacje TN8AA, TN8AB, TN8AG, TN8AT i TN8AU. Do uzyskania tego dyplomu należy się wykazać łącznościami z co najmniej 5 stacjami TN8, których QTH jest rBrazzaville, zrealizowanymi po 1 lipca 1959. Wykaz łączności wraz z 5 kuponami IRC należy wysłać via Award Manager PZK.

HSC

Na kartkach QSL można często zauważyć skrót HSC niejednokrotnie w połączeniu z numerem członkowskim. Skrót ten oznacza, że właściciel karty QSL jest członkiem klubu HSC (High Speed Club), tj. klubu zrzeszającego nadawców używających szybkich temp nadawania.

HSC zdobył w Europie dużą popularność, a ilość jego członków dobiega już liczby 500. Warunki uzyskania członkostwa tego klubu są następujące:

1) członkiem HSC może zostać nadawca posiadający doskonale opanowaną umiejętność nadawania i odbioru znaków Morsego w tempie nie mniejszym niż 25 słów na minutę (tj. przeciętnie 120 znaków na minutę). Ważny jest również nienaganny styl nadawania oraz wysoki poziom techniczny emitowanych sygnałów (stabilność, ładny ton, brak klików czy chirpów itp.);

2) miernikiem oceny kwalifikacji operatorskich kandydata są opinie wyrażone przez co najmniej 5 członków HSC, z którymi kandydat uzyskał łączność. Każde QSO musi trwać przynajmniej pół godziny i powinno być przeprowadzone w odpowiednio szybkim tempie. Jeżeli taki „doraźny” egzamin wypadnie pomyślnie, wówczas członek HSC oświadcza na swojej karcie QSL kwitującą QSO, że wyraża zgodę zostania członkiem wprowadzającym, czyli tzw. sponsorem;

3) zgłoszenie, zawierające wykaz 5 członków wprowadzających, na których ubiegający się powołuje oraz 5 kart QSL od tychże członków, należy wysłać na adres: HSC Secretary, Gerd R. Sapper — DJ4KW, 8901 Aystetten, Stettenstr. 17, Germany;

4) członkostwo HSC oraz dyplom członkowski są bezpłatne.

Według stanu na dzień 1 czerwca 1964 r. członkami HSC spośród polskich

PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH

— marzec 1965 r. —

— — — — — prawdopodobieństwo dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji dużej mocy i słabego odbioru (QSA 1-2) stacji małej mocy przez 27 dni w miesiącu.
— — — — — prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) stacji dużej mocy i do-

statecznego odbioru (QSA 3) stacji małej mocy przez 15-27 dni w miesiącu.
..... prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) przez 7-15 dni w miesiącu; sporadyczne możliwości odbioru odległych stacji bardzo małej mocy.

Pasma 7 MHz GMT Marzec 1965r

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX							
JA							
SU							
ZS1							
CO							
W1							
W6							
PY							
VKZL(pWsch)							
VKZL(pZach)							
ZM6							

Pasma 21 MHz GMT Marzec 1965r

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX							
JA							
SU							
ZS1							
CO							
W1							
W6							
PY							
VKZL(pWsch)							
VKZL(pZach)							
ZM6							

Pasma 14 MHz GMT Marzec 1965r

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX							
JA							
SU							
ZS1							
CO							
W1							
W6							
PY							
VKZL(pWsch)							
VKZL(pZach)							
ZM6							

Pasma 28 MHz GMT Marzec 1965r

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX							
JA							
SU							
ZS1							
CO							
W1							
W6							
PY							
VKZL(pWsch)							
VKZL(pZach)							
ZM6							

nadawców są: SP1JF, SP2AP, SP2PI, SP3HD, SP3PL, SP5AHL, SP6BZ, SP7QO, SP8HR i SP9ZT. Z bardziej aktywnych stacji zagranicznych należy wymienić m.in.: DJ1OJ, DM2ADL, F3NB, G3ESY, GM3JDR, HB9EU, IIGO, K2UKQ, EA4CR, LA3DB, OH2YV, OK1BB, OZ4FF, SM5WI, UA3KHA, UB5DW, UA6LI, UC2AA, UC2AR, WA2YBR, YU3IB i wielu innych.

Warto zauważyć, że oprócz HSC istnieją na świecie jeszcze inne kluby o podobnych założeniach. Należy wymienić tu angielskie FOC czy TOPS, lub amerykański A-1. Są one jednak mniej popularne w środkowej Europie ze względu na swój ekskluzywny charakter oraz wskutek stosunkowo dużych opłat członkowskich.

Ostatnio też powstał klub nadawców, posługujących się bardzo wysokimi tempami nadawania (Very High Speed Club, w skrócie VHSC), którego sekretarzem jest holenderski nadawca PA0LXL. Zaangażowanie jednak tym klubem, jak do tej pory, jest minimalne.

WHSC

Z klubem HSC wiąże się dyplom wydawany przez DL6MK pod nazwą „Worked High Speed Club Members” w skrócie WHSC. Warunkiem otrzymania tego dyplomu jest uzyskiwanie odpowiedniej liczby łączności z członkami HSC, przy czym sam ubiegający

się o dyplom nie musi być członkiem HSC.

Dyplom WHSC wydawany jest tylko za łączności telegraficzne uzyskane po 1 stycznia 1961 r., przy czym istnieją następujące klasy tego dyplomu:

● klasa I — za uzyskanie potwierdzonych kartami QSL łączności z co najmniej 100 członkami HSC przynajmniej z 10 różnych krajów.

● klasa II — za uzyskanie łączności z co najmniej 50 członkami HSC z przynajmniej 5 różnych krajów,

● klasa III — za uzyskanie łączności z co najmniej 25 członkami HSC z przynajmniej 3 różnych krajów.

Zgłoszenie zawierające wykaz stacji, daty łączności, czas wg GMT oraz użyte pasma, należy wysłać na adres: DL6MK, Edgar H. Schnell, 3501 Grossenritte bei Kassel 7, Im Bruchhof 6 (Germany).

Kart QSL można nie wysłać, o ile zgodność wykazu z posiadanymi kartami QSL zostanie potwierdzona przez miejscowy radioklub lub oddział PZK. Opłata od dyplomu w zasadzie wynosi 5 IRC ale nadawcom polskim DL6MK wysyła dyplomy jedynie za zwrotem rzeczywistych kosztów wysyłki (2 IRC).

SP8HR

Najważniejsze jest tu utrzymanie należącego prądu ładowania. Istnieje zależność wartości prądu ładowania od pojemności danego typu akumulatora. Zależność tę wyraża się wzorem:

$$I \text{ (prąd ładowania)} = \frac{\text{pojemność (mAh)}}{10 \text{ godz}}$$

Na przykład: prąd ładowania akumula-

$$\text{tora KN-0.2} = \frac{200 \text{ mAh}}{10} = 20 \text{ mA}$$

$$\text{dla KN-0,05} = \frac{50 \text{ mAh}}{10} = 5 \text{ mA:}$$

$$\text{dla KN-0,02} = \frac{20 \text{ mAh}}{10} = 2 \text{ mA.}$$

Znamionową wartość prądu ładowania można przekroczyć o ± 2 mA przy prądzie ładowania 20 mA (i odpowiednio mniej przy prądzie ładowania 5 mA i 2 mA).

Równania tych reakcji można przedstawić następująco:

a) podczas ładowania:

elektroda ujemna (—): $\text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd} + 2\text{OH}'$

elektroda dodatnia (+): $2\text{Ni}(\text{OH})_2 - 2\text{e} + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{Ni}(\text{OH})_3$

b) podczas rozładowywania
elektroda ujemna (—): $\text{Cd} + 2\text{OH}' \rightarrow \text{Cd}$

elektroda dodatnia (+): $2\text{Ni}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ni} + 2\text{OH}^-$

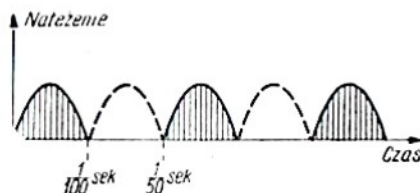
Maksymalny czas ładowania w każdym przypadku wynosi 17 godzin; można ładować prądem mniejszym od znamionowego, ale wówczas należy przedłużyć odpowiednio czas ładowania.

Przykład.

Ladujemy akumulator KN-0,2, dla którego znamionowy prąd ładowania wynosi 20 mA, prądem 10 mA; wówczas czas ładowania powinien wynosić 34 godz.

Wszystko to odnosi się do ładowania przy użyciu prostownika jednopółprzewodnikowego (rys. 2). W przypadku stosowania prostownika dwupółprzewodnikowego należy skrócić czas ładowania o 50%. Zależność tę wyjaśnia rysunek 3.

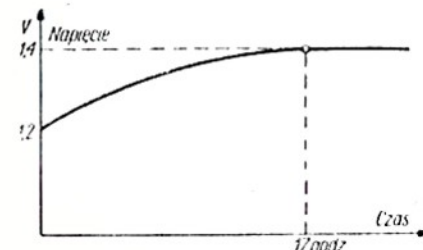
Ladując przy użyciu prostownika jednopolówkowego korzystamy tylko z połówek okresów (AB). Jeden okres (ABC) trwa 1/50 sek. Akumulator otrzymuje więc impuls prądowy przez 1/100 sek. Przerwa trwa również 1/100 sek. W ciągu 1 sekundy akumulator otrzymuje 50 „uderzeń” po 1/100 sek. każde, co daje 1/2 sek. ładowania.



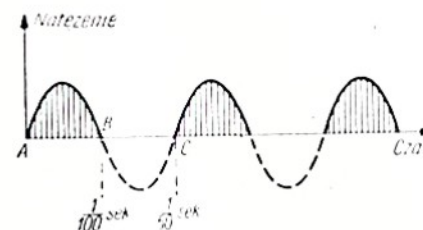
RVS. 4

Rysunek 4 przedstawia wykres prądu w przypadku stosowania prostownika dwupółokowego. Jak widać, impulsy prądowe następują bezpośrednio po sobie, przy czym każdy z nich trwa 1/100 sek. W ciągu 1 sekundy akumulator otrzymuje 100 impulsów po 1/100 sek. każdy; zwiększa to dwukrotnie czas przepływu prądu. Czas ładowania powinien być zatem o połowę krótszy.

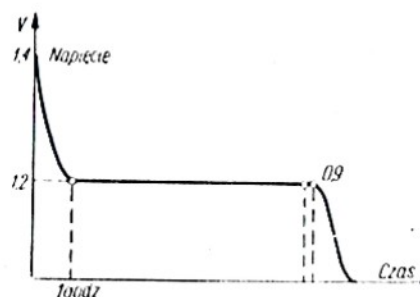
Oznaczenie cyfrowe każdego typu akumulatora wskazuje jego pojemność w amperogodzinach. Na przykład, KN-0,2, oznacza, że prąd 200 mA można czerpać przez 1 godzinę, a prąd 10 mA — przez 20 godzin. Po naładowaniu akumulatora na napięcie 1,4 V, które już po godzinnym użyciu spada do 1,2 V i na tym poziomie (rys. 5) utrzymuje się prawie do końca, spadając nagle do 0,5 V i następnie do 0, a nawet zmienia się biegunowość (co potwierdzono w Centralnym Laboratorium Akumulatorów). I tu zaczyna się ogromny kłopot, szczególnie dla zwykłego użytkownika nie dysponującego przyrządem pomiarowym. Trudno bowiem uchwycić moment, w którym akumulator jest na wyczerpaniu. Należałoby dokonywać pomiaru napięcia każdego akumulatora osobno co 15 minut.



Rys. 2. Przebieg krzywej napęcia w czasie ładowania prostownikiem jednopolówkowym



Rys. 3



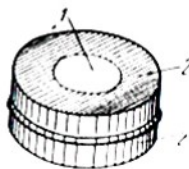
Rys. 5. Przebieg krzywej napęcia podczas rozładowania

Jak wynika z moich obserwacji taki sposób nie chroni przed nagłym wyładowaniem. W praktyce stwierdziłem wielokrotnie (wykonując pomiary napięcia co 15 min), że kolejny pomiar w pewnym końcowym okresie czerpania prądu z baterii wykazywał już napięcie zerowe, a nawet, że w okresie tych 15 minut zmieniła się biegunowość. Po licznych próbach doszedłem do wniosku, że najłatwiejszym sposobem niedo-

puszczenia do zupełnych rozładowań będzie okresowe częste podładowywanie po każdym użyciu, lub po kilkakrotnym użyciu, którego łączny czas nie przekracza 0,75% pojemności znamionowej danego typu. Na przykład, czerpano z akumulatora KN-0,2 prąd średnio 20 mA trzykrotnie przez ok. 2 godziny (w sumie 6÷7 godzin). Teoretycznie, znamionowa pojemność wskazuje na to, że można czerpać prąd 20 mA przez 10 godzin. Korzystając więc przez 6÷7 godzin jesteśmy bliżej wyczerpania w 75% znamionowej pojemności i ten właśnie moment jest najbardziej stosowny do ładowania.

W Centralnym Laboratorium Akumulatorów i Ogniw wyrażono podobny pogląd i podano następującą zależność: czas ładowania powinien być o 15% dłuższy od czasu czerpania prądu. Na przykład, jeżeli czerpano prąd przez 5 godzin, to ładować należy przez 7,5 godziny, aby doprowadzić akumulator do stanu poprzedniej pojemności. Sposób ten stosuje się od pewnego czasu z pomyślnymi wynikami.

Należy przy tym zaznaczyć, że akumulator rozładowany do zera wprowadzić daje się jeszcze naładować, lecz



Rys. 6. Sposób zabezpieczenia okładzin akumulatora przed przenikaniem elektrolitu

1 — miejsce kontaktu na obu okładkach
— wolne od lakieru (kleju), 2 — lakier, klej

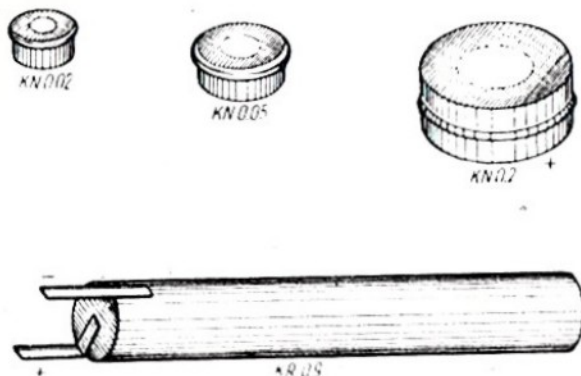
pojemność jego spada do około 50%. Ostateczne napięcie rozładowania nie powinno być niższe od 0,9 V (pod obciążeniem).

Pozostaje jeszcze do omówienia zjawisko osadzania się kryształów elektrolitu na elektrodach akumulatorów. Najczęściej osad ten tworzy się wokół przekładki uszczelniającej, oddzielającej obie połowiki obudowy (missekci). Przyczyną tego jest niezupełna hermetyczność. Ponadto elektrolit może przenikać przez pory metalowej koperty. Można temu zaradzić przez posmarowanie złącza klejem „Hermol” lub żywicą epoksydową, a najlepiej lakierem nitro (inne kleje nie spełniają zadania) i dwukrotnie jeszcze powtórzenie tego zabiegu po wyschnięciu. Smarować należy nie tylko samą szczelinę, lecz i miejsce poza nią, pozostawiając jednak odpowiednią dużą powierzchnię na elektadach, aby umożliwić odpowiedni styk poszczególnych akumulatorów ze sobą (rys. 6).

Wydaje się słuszne, aby zakład produkujący przystąpił do niklowania powierzchni okładek również od wewnątrz, co na pewno zapobiegłoby opisanemu zjawisku i niszczeniu akumulatorów.

Wpływ na pojemność akumulatorów ma także temperatura. Optymalna temperatura powinna wynosić od 20 do 25°C. Wówczas oporność wewnętrzna

Dane techniczne	KN-0,02 Średnica-11,6 mm Wysokość-5,3 mm Ciężar-1,3 G	KN-0,05 Średnica-15,5 mm Wysokość-5,8 mm Ciężar-2,8 G	KN-0,2 Średnica-25,2 mm Wysokość-9,4 mm Ciężar-13 G	KN-0,9 Średnica-14 mm Wysokość-90 mm Ciężar-43 G
Napięcie znamionowe	1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V
Pojemność	20 mAh	50 mAh	200 mAh	900 mAh
Maksymalny prąd ładowania	2 mA	5 mA	20 mA	90 mA
Czas ładowania prądem maksymalnym	17 godz	17 godz	17 godz	17 godz



akumulatorów naładowanych jest prawidłowa i wynosi: od bieguna (+) do (-) 1 Ω , a od bieguna (-) do (+) 40 Ω . Z chwilą rozładowywania oporność wzrasta do 800 Ω . Oporność wzrasta także z chwilą spadku temperatury otoczenia. Przy temperaturze -15°C akumulatory mają już tylko 20% pojemności.

Dane techniczne akumulatorów uwzględnione są w powyższej tabeli.

Juliusz Eder

z prasy zagranicznej

Przyrząd przedstawiony schematycznie na rysunku umożliwia szybkie i pewne zlokalizowanie uszkodzonego stopnia odbiornika tranzystorowego. Jakkolwiek do tego celu może być użyty każdy generator sygnałowy, to jednak ze względu na prostotę, wymiary i koszt, przyrząd ten zasługuje na uwagę.

Jest nim multiwibrator wytwarzający częstotliwość podstawową około 400 Hz. Sygnał wyjściowy zawiera harmoniczne pokrywające pasmo pośredniej i wielkiej częstotliwości odbiorników.

Przyrząd posiada dwa rodzaje wyjścia sygnału: bezpośredni z kondensatora C_4 i promieniowany z anteny. Antenę ferrytową stanowi pręt o dłu-

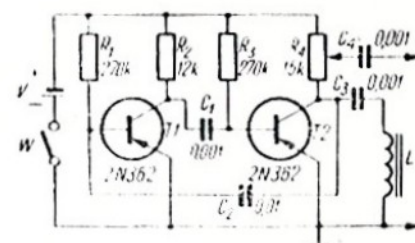
Przyrząd do naprawy odbiorników tranzystorowych

gości 6 ± 8 cm przy średnicy $0,8 \pm 1,0$ cm i cewce o 50 zwojach.

Badanie odbiornika należy rozpocząć od stopnia sterującego wzmacniaczem mocy, tzw. drivera, doprowadzając sygnał do bazy tranzystora.

Gdy w głośniku wystąpi dźwięk, należy posuwać się z sygnałem do następnych baz tranzystorów w kierunku stopnia wejściowego. Przy braku dźwięku w głośniku należy przyrząd dołączać kolejno do baz obu tranzystorów wzmacniacza mocy (pushpull), co powinno wywoływać słaby sygnał słyszany w głośniku.

Poziom sygnał z bezpośredniego wyjścia reguluje się potencjometrem R_4 . Sygnał promieniowany przez antenę ferrytową nie jest regulowany. Jeżeli sygnał promieniowany przez antenę ferrytową jest odbierany przez odbiornik, a stacje nie, to prawdopodobnie uszkodzenie występuje w heterodynie badanego odbiornika.

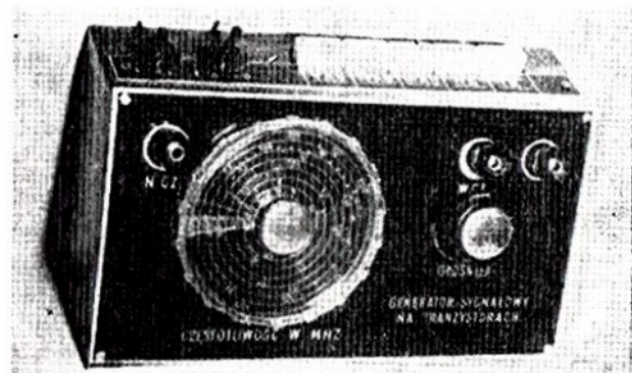


Cały układ mieści się w małym pudełku blaszanym, przy czym antena umieszczona jest na wierzchu pudełka.

Jan Kopeć

(Opracowano na podstawie „Radio-Electronics” nr 6/62)

Miniaturowy generator sygnałowy na tranzystorach rozwiązuje problem obsługi klienta w domu, umożliwiając wykrycie trudnych defektów oraz zestrojenie radioodbiorników. Cena 2300 zł. Wysyłka za zaliczeniem „ESKA RADIO” S. Koralczyk, Łódź, ul. Żelazowa 31.



OGŁOSZENIA

Kupię odbiornik komunikacyjny wysokiej klasy. Skamel Wiktor, Chorzów II, ul. Pawła 19.

Miesięcznik RADIOAMATOR, MŁODY TECHNIK, MODELARZ, MORZE, wszystkie n: mery sprzedam. Józef Myszkowski, Łódź, ul. Mickiewicza 19.

Zakład Mechaniki Precyzyjnej Łódź, Piotrkowska 116 wysyła za pobraniem słuchawki radiowe 150.- zł, mikrosluchawki 54.- zł, wkładki mikrofonowe krystaliczne 50.- zł.

ABC NAPRAWY ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH, inż. Włodzimierz Trusz. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1964, wyd. I, nakład 30 200 egz., str. 368, 5 załączników (schematów), cena 35 zł.

Jedną z omawianych na tym miejscu ostatnich nowości wydawniczych jest książka znanego już Czytelnikom autora, poświęcona naprawom typowych uszkodzeń w odbiornikach telewizyjnych i stanowiąca wraz z uprzednio wydaną książką pt. „ABC naprawy odbiorników radiowych” — jedną poniekąd całość. Słowa „poniekąd” użyto tu dlatego, że niektóre wspólne wiadomości zawarte w obydwu książkach są powtarzane tylko z nielicznymi wyjątkami koniecznymi do tego, aby opracowanie dotyczące naprawy telewizorów stanowiło również całość samo w sobie. Poza tym, przyjęty sposób ujęcia materiału w obu wymienionych książkach jest zbliżony, a tam gdzie to jest celowe, odsyła autor do swego poprzedniego opracowania.

W jakim zakresie przekazuje autor interesujące Czytelnika wiadomości? Otóż po krótkim wprowadzeniu, obejmującym opis najważniejszych narzędzi, próbników i przyrządów stosowanych przy naprawie odbiorników TV (rozdział 1 i 2) oraz poświęconym umiejętności czytania samych schematów układów odbiorczych TV (rozdział 3), ujmując w następnych trzech rozdziałach podstawowe informacje potrzebne do szybkiego wykrywania i usuwania typowych uszkodzeń nawet w warunkach radioamatorskich. Informacje te dotyczą: przygotowania odbiornika do naprawy, wykrywania uszkodzeń oraz naprawy i wymiany elementów odbiornika. Ostatni wreszcie — siódmy z kolei rozdział zawiera przegląd (dane techniczne, opis działania układu, praktyczne wskazówki postępowania przy dokonywaniu regulacji i demontażu) odbiorników TV (typ: Koral, Aladyn, Szmargad 902, Pegaz, Orion 53 T 816, Lotos, Temp 6, Record 2/4/5/7).

Układ treści książki został tak opracowany, aby na podstawie objawów uszkodzenia można było ogólnie się zorientować, w jakim zespole ono występuje, a następnie drogą prób i korzystania z podanych objaśnień stwierdzić defekt usunąć. Trzeba tu jednak od razu podkreślić, że omawiana książka nie stanowi podręcznika wprowadzającego w systematyczny sposób badania uszkodzonych odbiorników i wnioskującego o ich stan. Nie obejmuje również uszkodzeń bardziej skomplikowanych, których wykrycie i naprawa wymagają odpowiednich kwalifikacji fachowych, a często usługi świadczonej przez specjalistyczne warsztaty serwisowe. Jak zatem widać i jak sam autor na wstępie zaznacza, książka jest przeznaczona dla tych, którzy sami mimo niepełnej znajomości podstaw teoretycznych i niedużego zaawansowania praktycznego pragną jako użytkownicy telewizora usuwać występujące w nim proste uszkodzenia.

I tu właśnie w ogólnej ocenie przydatności omawianej publikacji należałoby wyrazić przekonanie, że zadanie swe speł-

niła ona w zupełności. Można też się spodziewać, że pomimo okazałego nakładu pierwszego wydania, nastąpią dalsze jego wznowienia. Zdecydują o tym potrzeby masowego odbiorcy i aktualność tematu.

Niniejsza notatka recenzyjna nie byłaby pełna, gdyby nie wspomnieć w niej o walorach autorskiego opracowania, jak również samego wydania. Idą one w parze i zasługują na rzetelne uznanie. Przejrzysty układ treści i jej doskonałe sformułowanie, nieszbablonowa typografia, piękna szata graficzna (wprowadzenie kolorów, urozmaicenia rysunkowe, udane reprodukcje), wysokogatunkowy papier (ilustracyjny), świetny druk, staranna korekta i efektowna okładka, a przy tym niewygórowana cena — to w sumie kryteria pochlebnej oceny.

INSTALACJA ANTEN ZBIOROWYCH DO ODBIORU AM, FM, TV — mgr inż. Mirosław Pryczek, WKŁ, Warszawa 1964, wyd. I, nakład 10 180 egz., str. 338, cena 37 zł.

Personel techniczny zatrudniony w dziedzinie projektowania, instalowania i konserwacji anten zbiorowych do odbioru AM, FM i TV w budynkach mieszkalnych znajdzie w wyżej podanej nowości wydawniczej obszernie omówienie tego coraz bardziej dochodzącego do głosu tematu. Uzasadniają inicjatywę autora tak istotne dla sprawy względy, jak cele i wymagania techniczne, urbanistyczne oraz ekonomiczne. Pierwsze z nich dotyczą polepszenia jakości odbioru oraz warunków eksploatacji anten odbiorczych w gęsto zaludnionych ośrodkach miejskich. Drugie — ujednolicenia konstrukcji i instalacji tych anten, a co za tym idzie zapewnienia estetyki w wyglądzie urbanistycznym ośrodków miejskich. I wreszcie trzecie — obniżki kosztów inwestycyjnych przypadających na poszczególnych użytkowników anten odbiorczych. Na marginesie warto tu może dodać, że w niektórych krajach ze zbiorowych anten odbiorczych korzysta już 25% ogółu abonentów.

Wróćmy jednak do samej książki. Przy jej opracowaniu przyjął autor pewne kryteria, a mianowicie:

— ze względu na ograniczony asortyment gotowych podzespołów na rynku krajowym obszerniej potraktował samo projektowanie ich,

— pominął niektóre rozwiązania (np. automatycznego włączania wzmacniaczy antenowych), ponieważ w świetle dotychczasowych doświadczeń zagranicznych nie zdążył one egzaminu,

— w opisie projektowania podzespołów podał przykłady rozwiązań nowszych układów łączących i rozgałęziących, znajdujących już praktyczne zastosowanie,

— mając na względzie nie tylko projektantów, ale również instalatorów i konserwatorów, wprowadził opis układów pomiarowych i metod pomiaru podstawowych parametrów wzmacniaczy i konwerterów.

Na trafnie zestawiony układ całości opracowania składa się poza wstępem — 11 rozdziałów o różnej objętości. Cztery początkowe rozdziały dotyczą: celowości stosowania anten zbiorowych, wiadomości

ogólnych (łącznie z tendencjami rozwojowymi), zakłóceń odbioru, czułości i współczynnika szumów, rozprzeczania sygnału. Piąty i szósty — linii przesyłowych oraz anten odbiorczych, siódmy i ósmy — projektowania podzespołów oraz instalacji anten, dziesiąty i jedenasty — wzmacniaczy sygnału oraz konwerterów i wreszcie ostatni — uruchomienia i konserwacji instalacji.

Duża obfitość wskazówek praktycznych, przykładów rozwiązań i obliczeń, danych technicznych, jak również trafne zilustrowanie całości schematami układowymi i wykresami — sprawiają, że książka ma duże walory dydaktyczne, w przystępny sposób wprowadza czytelnika w sedno zagadnień i jest nader pomocna w jego praktycznych poczynaniach.

Pochlebna ocena wysiłku wydawcy (druk, korekta, typografia itd.) znajdzie niewątpliwie oddźwięk wśród samych odbiorców tej w pełni przydatnej im publikacji.

MINIATUROWE ELEMENTY I PODZESPOŁY DO UKŁADÓW TRANZYSTOROWYCH — mgr inż. B. Wątróbski, WKŁ, Warszawa 1964, nakład 5 180 egz., wyd. I, str. 325, cena 40 zł.

Zarówno profesjonalna jak i amatorska praktyka w zakresie projektowania i konstruowania miniaturowych układów elektronicznych przybrała już obecnie cechę powszechności. Miniaturyzacja, jako przejaw nowoczesnych przeobrażeń konstrukcyjnych zrodziła się na podłożu takich zalet, jak zmniejszenie rozmiarów i ciężaru urządzeń, możliwość stosowania schematów drukowanych, redukcja zapotrzebowania na źródło energii elektrycznej, możliwość pracy z mniejszymi napięciami i mocami, większa niezawodność działania i odporność na wstrząsy, dłuższy okres użytkowania (tranzystory!), dogodniejsze warunki transportu itd. Droga do miniaturyzacji układów prowadzi oczywiście poprzez miniaturyzację podzespołów. Zagadnienia dotyczące konstrukcji, klasyfikacji, parametrów elektrycznych, możliwości stosowania oraz wymagań stawianych tego rodzaju podzespołom nie miały dotychczas pełniejszego odbicia w naszej literaturze technicznej. Tym bardziej na czasie ukazała się książka o dużej aktualności tematycznej, która — jak określa sam autor w swej przedmowie — powinna służyć czytelnikowi jako poradnik w nurtujących go wątpliwościach. Zawiera ona wyczerpujący opis konstrukcji, właściwości i zjawisk występujących przy eksploatacji miniaturowych podzespołów produkcji krajowej (bez diod i tranzystorów), przy czym sama technologia wytwarzania ich potraktowana jest encyklopedycznie, podobnie jak i opis podzespołów produkowanych za granicą.

Całość opracowania ujął autor w 12 rozdziałach. Dotyczą one — poza dwoma pierwszymi („Wiadomości ogólne o miniaturyzacji” i „Wpływ klimatu na pracę podzespołów”): Oporników, Potencjometrów, Kondensatorów, Transformatorów i dławików, Filtrów pośr. cz., Przetworników elektroakustycznych, Ogniw i akumulatorów, Podzespołów po-

mocniczych, Pracy podzespołów w klimacie tropikalnym, Montażu miniaturowych podzespołów w układach tranzystorowych (automatyczny oraz ręczny montaż mechaniczny i elektryczny).

W samym wyczerpująco opracowanym opisie uwzględnione zostały najnowsze osiągnięcia techniki miniaturyzacji, jak również wszelkie charakterystyczne dane (typy, kształty, wymiary, symbole, wartości, wykresy zależności, rodzaj zastosowania itp.), ujęte w formie zestawień, tablic, rysunków i reprodukcji fotograficznych. Na uwagę zasługuje podjęta przez autora i chyba trafnie zrealizowana próba przekazania czytelnikowi wiadomości wzbogacających jego zasób praktycznych umiejętności w zakresie konstruowania różnych urządzeń miniaturowych. Stąd też i duża przydatność omawianej książki dla praktykujących radioamatorów. Warto byłoby jednak przy jej ewentualnym wznowieniu wyeliminować z tekstu tu i ówdzie spotykane uproszczenia naruszające poprawność sformułowań (m.in. np. „układy badane na tranzystorach“, „tablica zawiera materiały“ itd.).

ELEMENTY TECHNIKI IMPULSOWEJ I URZĄDZENIA IMPULSOWE — B. H. KRIWICKI. Tłum. z jęz. ros. mgr inż. T. Nowosad i mgr inż. J. Szorc. WNT, Warszawa 1964, wyd. I, nakład 4200 egz., str 458, cena 57 zł.

Wchodzące w skład rozmaitych odmian aparatury elektronicznej urządzenia impulsowe spełniają w niej szereg określonych funkcji, a same metody impulsowe są wykorzystywane w fizyce atomowej, medycynie, technice fotograficznej, przy badaniu promieniowania kosmicznego, w elektronicznych maszynach matematycznych, w technice pomiarowej, w elektronicznych urządzeniach wojskowych itd. Jak widać, krąg zagadnień związanych z techniką impulsową coraz bardziej się rozszerza i wykracza poza granice radiotechniki. Powiększa się również krąg ludzi stykających się z techniką impulsową; właśnie dla nich, nie wyłączając radioamatorów, poświęcona jest wyżej wymieniona publikacja wydana w tłumaczeniu na jęz. polski.

W bogato zestawionym i starannie usystematyzowanym materiale omawia autor podstawowe elementy urządzeń impulsowych, a mianowicie — obwody różniczkujące i całkujące, linie opóźniające, ograniczniki, multiwibratory, generatory samodławne, układy spustowe oraz generatory napięcia zmieniającego się liniowo. Wiele uwagi poświęcono zastosowaniu przyrządów półprzewodnikowych w omawianych układach. Wszystkie te zagadnienia zostały omówione w ośmiu początkowych rozdziałach. Trzy ostatnie — zaznają czytelnika z konstrukcją urządzeń impulsowych (generatory impulsów prostokątnych, selektory sygnałów impulsowych, mierniki, dzielniki i liczniki impulsów). Całość opracowania stanowi bogaty zbiór doskonale przez autorów podanych wiadomości z tak złożonej dziedziny, jaką jest technika impulsowa. Bezusterkowe tłumaczenie książki, bogata szata graficzna, poprawna terminologia i staranne wydane — to dodatkowe walory tej pod każdym względem wartościowej publikacji.

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

polecają:

	zł
ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH, cz. III	90,—
Dubas J., Szerszeń J., Stolarski E.	
PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELEELEKTRYKI. ELEKTRONIKA I PODSTAWOWE UKŁADY ELEKTRONICZNE	25,—
Faust Z.	
PRZETWORNIKI FOTOELEKTRYCZNE	14,—
Hahn S.	
PODSTAWY RADIOKOMUNIKACJI	50,—
Holownia J.	
TŁUMIENIE ZAKŁÓCEŃ RADIOELEKTRYCZNYCH	42,—
Kowalczyk E.	
PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELEELEKTRYKI. TELETRANSMISJA	20,—
Lewiński K.	
NOMOGRAMY I TABLICE RADIOTECHNICZNE, wyd. II	19,—
Lisicki W.	
PROPAGACJA FAŁ RADIOWYCH	45,—
Lapiński M.	
MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE, cz. II. POMOCNICZY SPRZĘT POMIAROWY	60,—
Masewicz T., Wenda S.	
MATERIALOZNAWSTWO RADIOTECHNICZNE DLA RADIOAMATORÓW	35,—
Miszcak St.	
URZĄDZENIA ELEKTROAKUSTYCZNE	75,—
Müller J.	
TELEMETRIA PRZEWODOWA	27,—
Niemcewicz L.	
PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA RADIOAMATORA	70,—
Niemcewicz L.	
LAMPY ELEKTRONOWE I PÓLPZEWODNIKI, wyd. II	55,—
Olszewski Z.	
AMATORSKIE ODBIORNIKI TELEWIZYJNE, wyd. IV	25,—
Przycek M.	
INSTALACJA ANTEN ZBIOROWYCH DO ODBIORU AM, FM i TV	37,—
Przesmycki O.	
FILTRY ELEKTRYCZNE	50,—
Rogliński R.	
RADIOWE OŚRODKI ODBIORCZE	60,—
Scharf W.	
MODULACJA CZĘSTOTLIWOŚCI	33,—
TELETRANSMISYJNE SYSTEMY WSPÓŁSIOWE (Problemy Telekomunikacji)	30,—
Trusz J.	
PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELEELEKTRYKI. TELETECHNIKA	23,—
Winogradow W.	
AUTOMATYCZNE CENTRALE DALEKOPISOWE	32,—
Wodzyński B.	
RADIOTELEFONY	28,—
Zerebcow J.	
PODSTAWY ELEKTRONIKI, wyd. II	55,—
Niemcewicz L.	
ABC ELEKTRONIKI. PÓLPZEWODNIKI	12,—

Wyżej wymienione książki można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki“.