

RADIOAMATOR

wiecz
i Krótkofal



THE INTERNATIONAL
AMATEUR
RADIO UNION

REGION 1
CONFERENCE

WARSZAWA 1975



7-8

1975 rok

OGŁOSZENIA

Sprzedam sprzęt radiotechniczny. Tel. 32-55-65 wieczorem. Teresa Suska, Wawelberga 5 m 108, 01-188 Warszawa.

Sprzedam tyrystory 5 A 100-1000 V do zapłonów, iluminofonii, regulatorów itp. Cena 100-220 zł. Maciejko, Sobieskiego 57/7, 81-751 Sopot.

Kupię fabryczny transceiver SSB lub nadajnik. Stanisław Uzar ul. Biernackiego 13A, 39-300 Mielec.

Pilnie poszukuję filtra kwarcowego XF9a lub XF9b, stabilizatoru SG4S, przełączników ceramicznych 2x5 zestyków, podstawki z lampą GU29, kwarców 9001,5 kHz, 8998,5 kHz. Jerzy Buski, 28-412 Góry Pińczowskie.

Nity rurkowe do pseudodruku wysyłam pocztą. Kabarowski, Walki Młodych 1/5, 64-920 Piła.

Sprzedam używane: tranzystory BC183L, MCP MST1013, ASY34S, P401, tyrystory SC41B, diody BVP660, BZ2D12, fotoporniki FOK3, FOK5. Janusz Wiśniewski, ul. Falata 110/7, 87-100 Toruń.

ZAKŁAD ELEKTRONIKI I MECHANIKI PRECYZYJNEJ – mgr inż. Andrzej Sochor, ul. Nawrot 7, 90-060 Łódź – wykonuje naprawy wszelkich mikrofonów, oraz wytwarza mikrofony dyspozycyjne dynamiczne 200 omów na wężach elastycznych oraz kamery pogłosowe magnetofonowe i miksery. Wysyłamy propozycje.

Sluchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 275 zł. Mikrofonowe wkładki krystaliczne – 70 zł. Do akordeonów mikrofonowe przystawki na klawiaturę, zestawione z przetworników krystalicznych w cenie 980 zł oraz wykonane na przetwornikach dynamicznych z tranzystorowym przedwzmacniaczem w cenie 1640 zł. Wysyła za pobraniem **ZAKŁAD ELEKTRO-MECHANICZNY**, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Sprzedam Quadraliser MC1312. Lewandowski, ul. Belgijska 8 m. 7, 02-511 Warszawa, tel. 45-53-72.

Okladkę projektowała Joanna Jaszuska

Na okładce: Uczestnicy konferencji X Kongresu Regionu I IARU
Fot. M. Pawłowicz



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, doc. dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca red. nac.), inż. Mieczysław Wargalla (red. nac.), inż. Jerzy Węglewski, mgr inż. Aleksander Witort. Współpraca: Witold Konwiński-SP5KM. Sekretarz redakcji i redaktor techniczny – Eugenia Grudzińska. St. korektor – Elżbieta Malon.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

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

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (droższa od krajowej o 40%) przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, ul. Wronia 23, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1-6-100024. Reklamacje dotyczące prenumeraty załatwia Dział Skarg i Reklamacji „Ruch”, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, tel. 20-12-71.

OGŁOSZENIA: drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wyraz, lub 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładowych, w wymiarach do 240 cm² przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa tel. 49-27-51 w. 261. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

RADIOAMATOR

i Krótkofalowiec Polski

ROK 26 • LIPIEC-SIERPIEŃ 1975 R. • NR 7-8

TREŚĆ NUMERU

Z KRAJU I ZAGRANICZY	Str.
„Dzień Radia” – Aleksander I. Popow i jego dzieło	161
Uniwersalny generator	161
Elektroniczny przekładnik	161
Nowa technologia falowodów dla linii radiowych	161
Radziecki zegarek cyfrowy	162

RÓŻNE

Dzień jutrzejszy krajowego rynku elektronicznego – M. W.	162
Automat do wyłączania ładowania akumulatora – inż. Romuald Grocki	186

ELEKTROAKUSTYKA

Stereofonia dziś i jutro (7) – Pseudokwadrofonia – mgr inż. Aleksander Witort	165
Wzmacniacz akustyczny o mocy wyjściowej 25 W – Cezary Rudnicki	167
Wzmacniacz m.cz. do gramofonów starszych typów – inż. Bogdan Grabowski	183

PODZESPOLY ELEKTRONICZNE

Diody elektroluminescencyjne – cz. III – inż. Zbigniew Faust	169
Parametry i właściwości układów scalonych serii TTL – mgr inż. Krzysztof Andrzej Dąbrowski-SP5GBK	178

TECHNIKA RITV

Miniaturowy odbiornik „Stenia” – Zbigniew Nowak	174
---	-----

MIERNICTWO ELEKTRONICZNE

Generator pasów do strojenia telewizorów – mgr inż. Adam Kowalczyk	176
--	-----

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Głowica zintegrowana VHF/UHF do odbiorników telewizyjnych – inż. Zenon Będkowski	wkładka
Odbiorniki telewizyjne LIBRA 201 i SATURN 201 – inż. Zenon Będkowski	wkładka

CZY WIECIE, ŻE...	177, 185
-------------------	----------

RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA

Wzmacniacze z kompensacją w urządzeniach krótkofalarskich – Waldemar Splawski-SP1GHW	184
--	-----

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Specjalne układy zasilaczy – R. T.	187
------------------------------------	-----

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	189
-----------------------	-----

RADIOAMATORSTWO W LOK

Z wizytą u radioamatorów LOK w Koninie – M. W.	192
--	-----

ADRES REDAKCJI

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

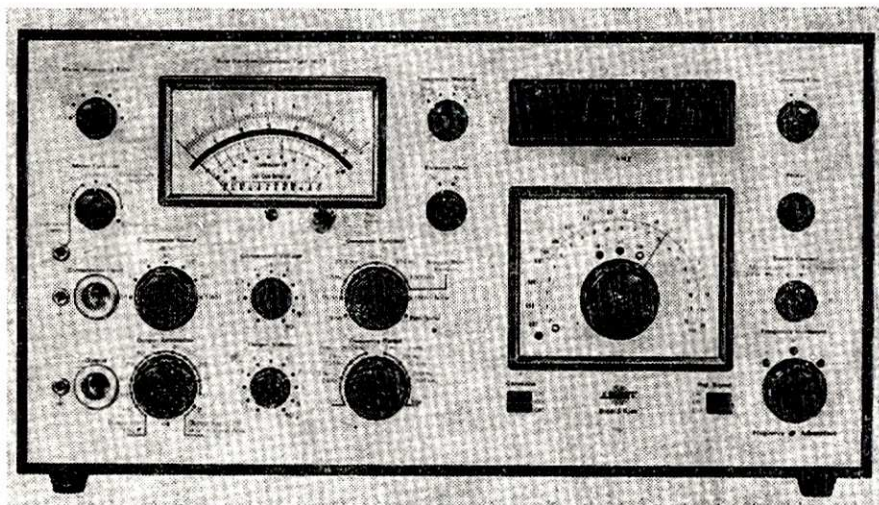
„DZIEŃ RADIA” – ALEKSANDER I. POPOW I JEGO DZIEŁO

Z okazji tradycyjnie w ZSRR obchodzonego od lat „Dnia Radia” odbyła się w dniu 7 maja br. w Domu Kultury Radzieckiej w Warszawie impreza poświęcona upamiętnieniu przypadającej w tym roku 80-tej rocznicy prezentacji pierwszego odbiorczego urządzenia radiowego przez Aleksandra I. Popowa (7.V.1895 – 7.V.1975). Została ona zorganizowana staraniem klerownictwa Domu Kultury Radzieckiej oraz Zarządu Towarzystwa Przyjaźni Polsko-Radzieckiej przy Wydawnictwach Czasopism Technicznych NOT w Warszawie w ramach żywej gazety technicznej pt. „Radziecka Nauka i Technika”. I miała charakter spotkania się zaproszonych gości reprezentujących sferę techniki radiowo-telewizyjnej.

Na program tej imprezy – poza wprowadzeniem – złożyły się: prelekcja okolicznościowa pt. „Aleksander I. Popow i jego dzieło” wygłoszona przez mgra inż. Hermana Klejmana, wystąpienie prof. Wilhelma Rotkiewicza na temat „Radio i Telewizja w Polsce”, projekcja filmu obrazującego procesy wytwórcze radzieckiego przemysłu radioelektronicznego oraz dyskusja. Nawiązującym do tematu elementem była ekspozycja radzieckich wydawnictw z dziedziny radia, telewizji, telekomunikacji i dziedzin pokrewnych.

UNIWERSALNY GENERATOR

Znana firma duńska BRUEL-KJAER produkująca przyrządy pomiarowe dla elektroakustyki opracowała ostatnio precyzyjny generator pracujący w zakresie 2 Hz do 200 kHz (typ 1027) o skali logarytmicznej lub liniowej w 3 podzakresach (rys. 1).



Rys. 1

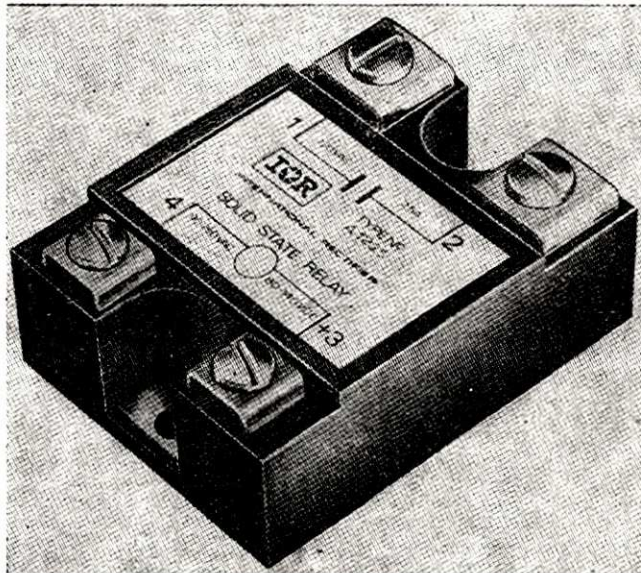
Generator ten wytwarza następujące przebiegi:

- sinusoidalne o zniekształceniach mniejszych od 0,015% dla pomiarów charakterystyk częstotliwości, zniekształceń i fazy;
- szumy przypadkowe o wąskim pasmie dla pomiarów charakterystyk częstotliwości i prób zmęczenia;
- szumy przypadkowe o szerokim pasmie (biały) dla pomiarów charakterystyk częstotliwości przy zastosowaniu analizatora o stałym pasmie;
- ważone szumy „różowe” (pink) dla pomiarów charakterystyk częstotliwości z zastosowaniem analizatora o stałym procentowym pasmie.

Odnacza się on wyjątkową stabilnością częstotliwości i amplitudy. Inne zalety to regulacja napięcia wyjściowego w zakresie do 90 dB, pomiar elektroniczny napięcia, odczyt cyfrowy częstotliwości, strojenie mechaniczne lub elektroniczne, oraz nastawialna szerokość pasma szumów od 3,16 Hz do 1000 Hz.

ELEKTRONICZNY PRZEKAŹNIK

Nowoczesne elementy półprzewodnikowe, jak diody z emisją świetlną (LED) lub tyrystory dla prądu zmiennego (triac), znalazły ostatnio zastosowanie w konstrukcji przełącznika bezkontaktowego (rys. 2) umożliwiającego włączanie w obwodzie elektrycznym prądów do 40 A (napięcia do 280 V) o częstotliwości 47 do 400 Hz za pomocą sygnałów sterujących napięcia stałego 3 do 30 V, lub zmiennego 90÷280 V.



Rys. 2

Najciekawsze w konstrukcji tych przełączników jest to, że włączenie obwodu następuje wtedy, gdy krzywa napięcia przechodzi przez zero, zaś wyłączenie – gdy wartość prądu równa jest zero. Zapobiega to powstawaniu przepięć w obwodach oraz zakłóceń. Przełącznik składa się z układu optoelektronicznego (dioda luminescencyjna i fototranzystor) oraz elektronicznego układu sterującego wraz z tyrystorem. Strona sterująca oddzielona jest od strony wykonawczej izolacją o oporze 10^{10} oma. Napięcie próbne – 1500 do 2500 V. Przełącznik taki produkowany jest przez firmę INTERNATIONAL RECTIFIER.

NOWA TECHNOLOGIA FALOWODÓW DLA LINII RADIOWYCH

Jednym z ważniejszych elementów w montażu urządzeń linii radiowych są falowody łączące urządzenia stacyjne, ustawione często w odległości kilkudziesięciu metrów, z anteną paraboliczną. Falowody te powinny odznaczać się małym tłumieniem, łatwością montażu oraz szczelnością. Przy prowadzeniu falowodów wewnątrz konstrukcji wieży stalowej lub betonowej nie daje się uniknąć zagięcia i zmiany kierunku przebiegu falowodów, których prostoliniowe odcinki łączone są za pomocą specjalnie wykonanych kolanek i flansz. Duże znaczenie dla nienagannej pracy całej instalacji mają minimalne odbicia powstające na tych elementach i związane z tym dodatkowe tłumienie.

Ostatnio w firmie SIEMENS opracowano aluminiowe falowody, które daje się wyginać i skręcać, a przy tym dzięki specjalnej technologii wykonania zachowują nie zmieniony profil przekroju.

Przez pogrubienie krawędzi następuje kompensacja sił, które przy zgięciu falowodu mogłyby zdeformować profil przekroju. Wzmocnione krawędzie chronią ponadto profil falowodu przed uszkodzeniem wskutek uderzenia itp.



Rys. 3

Dzięki takiej konstrukcji falowody te można przy użyciu stosunkowo prostych narzędzi wyginać, skręcać i przycinać na żadaną długość. Poszczególne części łączy się bardzo dokładnie specjalnym sprzęgaczem, które dodatkowo uszczelnia się gumowymi mankietami i środkami chroniącymi instalację przed wpływami atmosferycznymi. Do przyłączenia falowodu do stojaków urządzeń oraz anteny służą specjalne końcówki z flanszami.

Falowody o nazwie „Siral” wykonywane są w pięciu przekrojach pokrywających częstotliwości od 3 do 15 GHz. Tłumienie falowodów wynosi dla najmniejszych częstotliwości 3 do 4 dB/100 m (typ S40),

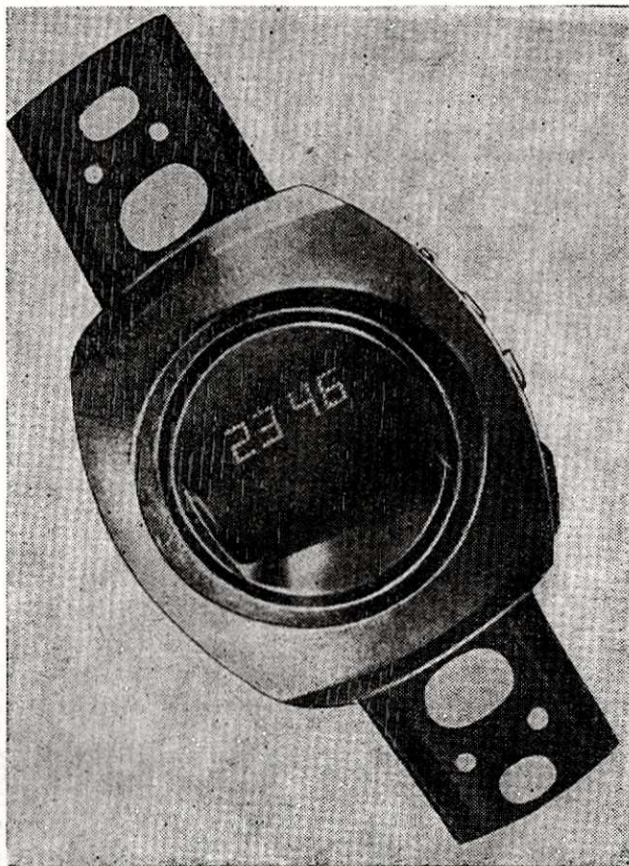
zaś dla największych — 17 do 23 dB/100 m (typ S120). Średni promień zagięcia, w zależności od typu, wynosi 100 do 400 mm, zaś skręcenie o 90° możliwe jest na odcinku o długości od 150 do 400 mm — zależnie od typu.

Falowody dostarczane są w odcinkach do 40 m — jako płaskie spirale bez bębna.

Rysunek 3 przedstawia odcinki wygiętych i skręconych falowodów.

RADZIECKI ZEGAREK CYFROWY

W Związku Radzieckim opracowano pierwszy model elektronicznego zegarka naręcznego (rys. 4). „Sercem” zegarka jest generator kwarcowy o częstotliwości oscylacji 32 768 Hz (2^{15} Hz), który steruje dziel-



Rys. 4

nik częstotliwości, uzyskując na wyjściu impulsy 1 Hz. Impulsy te są doprowadzane do układu scalonego MOS, z którego steruje się licznik sekund, minut i godzin, a także dekodery i stopień sterujący dla wskaźnika cyfrowego.

Dzień jutrzejszy krajowego rynku elektronicznego

Stan wyposażenia ludności danego kraju w elektroniczne urządzenia powszechnego użytku, a więc i w sprzęt audio-wizualny (radioodbiorniki, telewizory, magnetofony, gramofony, zestawy elektroakustyczne itd.) ocenia się zazwyczaj przez porównanie średniego nasycenia tymi wyrobami z analogiczną statystyką zagraniczną. Mimo dynamicznego wzrostu krajowej produkcji sprzętu radio-telewizyjnego w ostatnich latach bieżącej 5-latk, przewidywany pod koniec roku 1975 wskaźnik nasycenia w odbiorniki radiofoniczne wyrazi się liczbą 270–280 szt. na 1000 mieszkańców, a w odbiorniki telewizyjne — rzędu 200 szt. na 1000 mieszkańców. Będzie to poziom wciąż jeszcze niższy od osiągniętego w r. 1970 we Francji, Czechosłowacji, Niemieckiej Republice Demokratycznej. Kryteria tej oceny powinny uwzględniać zresztą nie tylko samą ilość produkowanych i użytkowanych urządzeń, lecz — co również ważne — ich asortyment,

jakość, funkcjonalność, nowoczesność — jednym słowem walory użytkowe.

Sytuacja pod tym względem pozostawiała u nas do niedawna wiele do życzenia. W wyniku opóźnień w rozwoju tej gałęzi przemysłu krajowego narastał dystans dzielący naszą elektronikę od poziomu światowego. Przyczyny tego niekorzystnego stanu rzeczy są ogólnie znane; wystarczy tylko wskazać na zniszczenia wojenne, hierarchię potrzeb w zakresie odbudowy gospodarki narodowej, konieczność uruchamiania od podstaw bazy produkcyjnej dla przemysłu elektronicznego, jego powojenny niedorozwój wskutek niedoinwestowania, prymitywną technologię przetwarzającą o miernych walorach eksploatacyjnych produkowanego sprzętu. Nienasycony (zarówno ilościowo jak i jakościowo) rynek elektroniczny pochłaniał jednakże łatwo ukazujące się wyroby powszechnego użytku i nie wysuwał

pod ich adresem kategorię zbyt dużych wymagań. Ale na szczęście sytuacja ta należy już do przeszłości. Diametralna zmiana równoznaczna z przełomem nastąpiła w latach kończącej się w tym roku pięćdziesiątki. Zdecydowała o tym niebywała kariera elektroniki. Takie atuty, jak twórczy udział we współczesnej rewolucji naukowo-technicznej, przenikanie we wszystkie niemal dziedzinę naszego życia, permanentne zwiększanie się obszaru praktycznych zastosowań — poza sferą radiofonii i telewizji programowej — sprawiły, że elektronika stała się strategiczną gałęzią nowoczesnej techniki i czynnikiem przeobrażeń kształtujących nowy model ludzkiego bytowania. Zmiany polityczno-społeczne, które nastąpiły w końcu roku 1970, stworzyły podstawy do intensywnego rozwoju gospodarki narodowej, a w jej ramach również przemysłu elektronicznego. Opracowany na lata 1971—1975 program jego rozwoju uzyskał akceptację kierownictwa Partii i został zatwierdzony przez Prezydium Rządu. Jednocześnie przyznano na ten cel zwiększone środki inwestycyjne (przeszło 2,5-krotnie większe niż w poprzedniej pięćdziesiątce). W oparciu o wykorzystane nakłady inwestycyjne, zakupione licencje, rekonstrukcję zaplecza badawczo-rozwojowego i nowe technologie — przystąpiono do utworzenia odpowiadającej potrzebom bazy podzespołowej; podjęto więc produkcję nowoczesnych podzespołów (tranzystory, diody, układy scalone), a ponadto szeregu nowych wyrobów elektronicznych zarówno profesjonalnych jak i powszechnego użytku, modernizację konstrukcji znanych już i nadal produkowanych wyrobów. Wzrost możliwości wytwórczych pozwolił na zaplanowanie blisko 2-krotnego zwiększenia dostaw wyrobów na rynek w okresie bieżącej pięćdziesiątki, przy czym stan realizacji pozwala oczekiwać przekroczenia tych zamierzeń i osiągnięcia ponad 240-procentowego wzrostu tych dostaw w porównaniu z rokiem 1970. O dotychczasowym wzroście produkcji mogą świadczyć poniższe wskaźniki liczbowe w grupie najbardziej nas interesujących wyrobów rynkowych.

Asortyment	Ilość (w sztukach)		
	1965 r.	1970 r.	1975 r.
Odbiorniki radiofoniczne	518 000	907 000	1 450 000
Odbiorniki telewizyjne	450 000	537 000	850 000
Magnetofony	22 000	91 500	500 000
Gramofony	148 000	275 000	350 000

Tylko w r. 1974 dostarczono na zaopatrzenie rynku: 20 nowych typów odbiorników radiofonicznych w ilości 484 tys. szt., 9 nowych typów odbiorników telewizyjnych w ilości 623 tys. szt., 4 nowe typy magnetofonów w ilości 52 tys. szt. i 5 nowych typów gramofonów. Roczne tempo wzrostu produkcji wyżej wymienionych wyrobów w latach 1970—1974 wynosiło 22 proc. Planuje się wyprodukowanie w r. 1975 ponad 120 mln nowoczesnych elementów półprzewodnikowych (m.in. tranzystory w.c.z., szybkoprzetwarzające, małoszumne, tranzystory dużej mocy, pary komplementarne dużej i małej mocy, diody przełączające, warikapki) oraz 12 mln szt. układów scalonych. Rozbudowa potencjału wytwórczego podzespołów elektronicznych jest aktualnie jednym z naczelných zadań przemysłu.

Niezależnie od intensyfikacji produkcji w aspekcie ilościowym podjęto ostatnio wiele starań mających na celu wzbogacenie asortymentu rynkowego, zwiększanie funkcjonalności, usprawnianie jakości i modernizację wyrobów. Wyniki związanych z tym przedsięwzięć są już widoczne. Z konstrukcji odbiorników radiofonicznych magnetofonów i gramofonów wyeliminowano całkowicie lampy elektronowe, zastępując je elementami półprzewodnikowymi i układami scalonymi. Miniaturyzacja i uproszczenia konstrukcyjne sprzętu zwiększają jego walory użytkowe i atrakcyjność. Produkowane w r. 1974 urządzenia reprezentują w wielu przypadkach nowe funkcje użytkowe. Przykłady:

- w szerszym zakresie stosowano potencjometri suwakowe,
- odbiornik samochodowy Akropol przystosowano do całkowitego automatycznego wybierania stacji,
- nową wersję magnetofonu kasetowego MK 125 FM wyposażono we wbudowany odbiornik UKF,
- odbiorniki telewizyjne wyposaża się w zintegrowaną głowicę z klawiszowym wybieraniem kanałów oraz układem pamięci,

● do gramofonu stereofonicznego Fonomaster wprowadzono układ antyscatingu i hydrauliczny tłumik drgań ramienia.

Rozszerza się asortyment przeznaczonych dla rynku urządzeń radioelektronicznych. Oferta ZPE UNITRA obejmuje okazały zestaw nowych pozycji, a mianowicie:

● 39 nowych typów odbiorników radiofonicznych, spośród których przewidziane jest dostarczenie na rynek jeszcze w roku bieżącym, a częściowo w przyszłym, 16 typów odbiorników mono- i stereofonicznych (klasy popularnej, standardowej, luksusowej) wyposażonych w układy automatycznej regulacji — a nawet w układy programujące, z wiernością odtwarzania przez odbiorniki stereofoniczne zbliżającą je co raz, bardziej do klasy Hi-Fi;

● 12 nowych typów odbiorników telewizyjnych, z tego w tegorocznej dostawie 8 typów o czarno-białym i kolorowym obrazie, domowych i przenośnych, częściowo z głowicą zintegrowaną i przełącznikiem programującym; w roku bieżącym przygotowuje się też produkcję telewizorów „modułowych” (wyposażonych w tranzystory i układy scalone), które ukazać się na rynku w r. 1976;

● 19 nowych typów magnetofonów i magnetowidów, z czego w tegorocznej dostawie 10 typów; w tej grupie urządzeń znajdują się: magnetofony szpulowe jedno- i dwupędkościowe, z zapisem dwu- i więcejściśkowym, w wersji mono- i stereofonicznej, magnetofony kasetowe mono- i stereofoniczne, baterijne i sieciowe; w końcu bieżącego roku zostanie uruchomiona produkcja magnetowidu kasetowego do zapisu i odczytu obrazów kolorowych w systemie SECAM, zestawu magnetofonu z odbiornikiem samochodowym, dyktafonów oraz odtwarzaczy kasetowych i samochodowych (te ostatnie pozbawione są funkcji własnego zapisu);

● 12 nowych typów gramofonów, z tego 5 typów w dostawie tegorocznej; będą to gramofony w większości stereofoniczne, o udoskonalonej konstrukcji, ze stosowanymi w nich układami skalnymi monolitycznymi i hybrydowymi, w obudowie z tworzyw spienionych, drewnopodobnych;

● wzmacniacze o mocy wyjściowej 60 i 100 watów oraz stereofoniczne 2 × 12 i 2 × 80 watów, wyróżniające się wysokimi parametrami technicznymi oraz możliwościami szerokiego ich stosowania w różnego typu zestawach elektroakustycznych; dostawy na rynek przewidziane w r. 1976. Systematycznej, choć wciąż jeszcze zbyt powolnej i nie w pełni zadowalającej poprawie ulegają parametry jakościowe produkowanego sprzętu rynkowego; do tej ostrożnie wysuwanej oceny skłaniają m.in. statystyczne wskaźniki ilości dokonywanych rocznie napraw gwarancyjnych nowo nabywanych urządzeń.

Można więc przyznać bezstronnie, że efektywny udział przemysłu elektronicznego w produkcji masy towarowej dla potrzeb rynku wewnętrznego osiągnął w ciągu kilku zaledwie lat pokaźne rozmiary i że ta gałąź wytwórczości pracuje obecnie na zwiększonych obrotach. Z drugiej jednak strony trzeba stwierdzić, że wszystko to, co dotychczas zrobiono dla zaspokojenia stale nawastrawiających się potrzeb społeczeństwa nie wystarcza, że stanowi dopiero zapoczątkowanie zmian, jakich oczekuje chyba każdy z nas. Zmian zarówno w sensie dalszego wzrostu produkcji, jak i wzbogacenia asortymentu oraz podnoszenia walorów użytkowych. W dalszym bowiem ciągu odczuwa się pewne niedostatki zaopatrzenia rynku w poszukiwane wyroby, wzmagający się popyt na urządzenia o wyższym standardzie nowoczesności i niezawodności, na sprzęt o nowych funkcjach użytkowych.

Dynamiczny rozwój społeczno-gospodarczy kraju i wkraczający coraz szerszym frontem postęp techniczny — przy jednoczesnym wzroście dochodów społeczeństwa, jego stopy życiowej i poziomu kulturalnego, jak również przeobrażeniach osobowości i modelu konsumpcji — stwarzają coraz większe w tym względzie wymagania z naszej strony, coraz większy napór na rynek i popyt na nowości. Nie zadowala nas już to, co aktualnie jako towar mało „chodliwy” zalega półki sklepowe. I właśnie w związku z tym powstaje pytanie: w jakim kierunku idą założenia programowe przemysłu elektronicznego na najbliższą przyszłość, konkretnie na pięćdziesiątę 1976—1980? Spróbujmy przedstawić je chociaż w zwięzłym ujęciu.

Jak wynika z opracowanych prognoz — w okresie najbliższych co najmniej 10 lat można się u nas spodziewać stałego wzrostu zapotrzebowania na sprzęt elektroniczny powszechnego użytku. Wynika to zarówno z potrzeb na tzw. pierwsze urządzenie, jak i z szybko wzrastającego popytu restytucyjnego, czyli zapotrzebowania na drugie z kolei, czy trzecie urządzenie o podobnym przeznaczeniu. W tej sytuacji przemysł zamierza zwiększyć produkcję w latach 1976—1980 do

280 proc. z tym, że przeważać będzie sprzęt przeznaczony na rynek krajowy. Ulegać będzie przy tym zmianie struktura produkcji w wyniku wyraźnego wzrostu ilości sprzętu o wyższych walorach użytkowych (urządzenia stereofoniczne, odbiorniki telewizji kolorowej itd.). Zakres ilościowy produkcji przewidziany w programie ZPE UNITRA przyjętym na następną pięcioletkę ulegnie zwiększeniu w stosunku do r. 1976. Wyrazi się on wskaźnikiem wyprodukowanych w r. 1980 urządzeń wynoszącym:

● odbiorniki radiofoniczne	2 050 000 szt.
● odbiorniki telewizyjne	1 050 000 „
● magnetofony	780 000 „
● gramofony	500 000 „

przy czym wzrost ilościowy będzie się kształtował w proporcjach poszczególnych grup wyrobów następująco:

● odbiorniki radiofoniczne	140 % wzrostu
w tym stereofoniczne	580 „
● odbiorniki telewizyjne	145 „
w tym telewizji kolorowej	1600 „
● magnetofony	173 „
w tym stereofoniczne	700 „
● gramofony	170 „

Przewiduje się poza tym 50-krotny przyrost produkcji magnetowidów i 33-krotny kalkulatorów elektronicznych, a niezależnie od tego podjęcie produkcji wielu nowych wyrobów, jak np. zegarków elektronicznych, urządzeń sygnalizacyjno-ostrzegawczych przed kradzieżą i włamaniem, elektronicznych instrumentów muzycznych, elektronicznych elementów sterujących dla przemysłu zabawkarskiego, urządzeń elektronicznych motoryzacyjnych, medycznej itp.

Rozszerzanie asortymentu wyrobów znajdzie wyraz w podjęciu masowej produkcji pozostałych (a podanych już wyżej w ofercie ZPE UNITRA) typów sprzętu.

Nowością w konstrukcji telewizorów będzie przejście z techniki lampowo-półprzewodnikowej na układy w pełni półprzewodnikowe ze stopniowym wprowadzaniem układów scalonych (konstrukcje modułowe), stosowanie nowoczesnych układów zdalnego sterowania i selektorów sensorowych zamiast przełączników klawiszowych.

W zamierzeniach rozwojowych przewiduje się:

■ w odniesieniu do aktualnego asortymentu wyrobów — wprowadzenie nowych funkcji użytkowych, a między innymi przystosowanie telewizorów do współpracy z urządzeniami dydaktycznymi oraz synchronizację zapisu magnetofonowego z przesuwem taśmy filmowej w projektorach;

■ podjęcie produkcji wyrobów rynkowych o takich funkcjach użytkowych, jak: odtwarzanie z płyt zapisu wizyjno-fonicznego; zdalne sterowanie bezprzewodowe pracą odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych; przystosowanie telewizorów do odbioru dwujęzycznej treści fonicznej skojarzonej z jednym obrazem (lub z odbiorem stereofonicznym); elektroniczny pomiar czasu z odczytem cyfrowym dla różnych zastosowań; radiolokacja antykolizyjna dla ociemniałych; automatyczne programowanie pracy sprzętu radiowo-telewizyjnego; dostosowanie prostych kamer do współpracy z magnetowidem;

■ dalsze zwiększanie walorów użytkowych magnetofonów kasetowych (wprowadzanie wbudowanych mikrofonów pojemnościowych, potencjometrów suwakowych, liczników taśmy, przełączników do pracy z taśmami zwykłymi i chromowymi); podjęcie produkcji kasetowych magnetowidów kolorowych wyposażonych we własny odbiornik telewizyjny (tuner) umożliwiający niezależny zapis i odczyt, dzięki czemu możliwe będzie równoczesne oglądanie na ekranie dowolnego telewizora (do którego ów tuner zostanie bezpośrednio przyłączony) programu I, a jednocześnie zapisywanie programu II i odwrotnie;

■ coraz szersze wprowadzanie układów scalonych do urządzeń odbiorczych;

■ stopniowe wdrażanie do produkcji urządzeń opartych na kwadrofoni, a więc magnetofonów kwadrofonicznych oraz odbiorników radiofonicznych (ich produkcja będzie jednak uzależniona od uzgodnienia przez odpowiednie organizacje międzynarodowe wspólnego systemu przekazywania programów kwadrofonicznych; bez tego możliwe będzie tylko uruchomienie produkcji odbiorników stereofonicznych z kwadrofonicznymi wzmacniaczami m.c.); dotyczy to również gramofonów z tym, że podjęciu ich masowej produkcji

powinno towarzyszyć zaspokojenie potrzeb rynku w zakresie płyt nagranych kwadrofonicznie (a w odniesieniu do magnetofonów — taśm z takimże nagraniem);

■ wprowadzenie do produkcji kasetowych odtwarzaczy monofonicznych z odbiornikiem samochodowym (opracowano już prototypy) oraz samych odtwarzaczy w wersji stereofonicznej, jak również odtwarzaczy stereofonicznych z odbiornikiem radiofonicznym; wśród nowych wyrobów znajdują się poza tym (najprawdopodobniej w r. 1977) dyktafony kieszonkowe z kasetą o nazwie „mini” (stosowaną w rodzinie dyktafonów Philipsa).

Nie wyczerpano tu oczywiście wszystkich przedsięwzięć programowych jakie będą — a częściowo już są — realizowane przez przemysł. Podano tylko niektóre wybrane pozycje. Pełna realizacja zamierzeń w intensyfikowaniu rozwoju produkcji będzie zależała w znacznym stopniu od poziomu technicznego i wielkości dostaw kooperacyjnych z innych gałęzi przemysłu krajowego. Również pełne wykorzystanie możliwości technicznych nowych wyrobów powszechnego użytku oraz ich zbyt będą uwarunkowane szeregiem postronnych czynników, jak na przykład:

— wielkość produkcji, jakość i cena nośników informacji audiowizualnych (płyty gramofonowe mono-stereo-kwadrofoniczne oraz taśmy),

— czas i zasięg emisji programów radiowych stereofonicznych i telewizji kolorowej,

— sprawność i poziom usług serwisu (naprawy, konserwacja, usługi gwarancyjne),

— sprawność funkcjonowania i kultura obrotu handlowego (formy ekspozycji — np. salony odsłuchowe dla demonstrowania urządzeń Hi-Fi, fachowe doradztwo itp.).

Sporo przeznaczonych na rynek nowości, bądź urządzeń modernizowanych zaprezentowano na warszawskiej wystawie problemowej, zorganizowanej w marcu br. pod hasłem „Przemysł maszynowy społeczeństwu”, jak również na Międzynarodowych Targach w Poznaniu, przy czym niektóre z nich były już tematem opisowego przeglądu w nrze 5/1975 naszego miesięcznika. Wizytówkę wystawienniczą tych nowości warto uzupełnić bodaj kilkoma jeszcze pozycjami, a mianowicie:

● odbiorniki radiofoniczne: Junior-stereo, Jubilat-stereo, Contessa z magnetofonem Linda, Ela, Dorota, Wanda-stereo, Estrella, Iza, Akropol (samochodowy) z odtwarzaczem Odra;

● magnetofony: szpulowe ZK 146 i ZK 147, kasetowe MK 2500 i MK 146 (ścielowy, stereofoniczny),

● magnetowid kasetowy MTV-20,

● telewizory: Rubin 710, Neptun 423, Vela 201 (przenośny, całkowicie tranzystorowany, monochromatyczny, głowica zintegrowana VHF/UHF, kineskop 12", 6 układów scalonych, 17 tranzystorów krzemowych, 33 diody — w tym 9 warikapowych, 3-klawiszowy zespół programujący),

● gramofony: WG 411, WG 413, WG 610,

● radiotelefony: Trop, Zewik,

● zestaw radiowo-telewizyjny typu K-935 dla serwisu napraw (badanie i strojenie odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych zarówno czarno-białych jak i kolorowych) w całym zakresie stosowanych częstotliwości wraz z IV i V pasmem.

Ekspozowane na wystawach zelektronizowane wyroby rynkowe powszechnego użytku wskazywały tylko fragmentarycznie na rozległość obszaru naszych potrzeb zaspokajanych przez branżowe gałęzie wytwórczości przemysłu maszynowego, a przede wszystkim przez przemysł elektroniczny. Ale problem elektronicznej (abstrahując od urządzeń audiowizualnych) należy widzieć i oceniać w szerszych kategoriach, w skali postępującego procesu elektronicznej całej gospodarki narodowej. Elektronika, dzięki przebiegającym możliwościom jej praktycznych zastosowań, przenika szerokim frontem w coraz to nowe dziedziny ludzkiej działalności, torując drogę rozwoju postępu technicznego, ekonomicznego, kulturalnego i społecznego. Jako strategiczna gałąź techniki kształtuje nowoczesny model życia, zwiększa zakres użytkowy i funkcjonalność urządzeń, ułatwia ich obsługę, polepsza warunki bhp, przyczynia się do oszczędności energii napędowej, surowców i materiałów, podnosi kulturę i komfort życia. W procesie tym uczestniczy szeroko pracujący na stale zwiększających obrotach przemysł elektroniczny, realizując zadania, jakie wynikają z ekonomicznych i społecznych funkcji elektronicznej, naszych potrzeb indywidualnych i całego społeczeństwa.

M. W.

Pseudokwadrofonia

mgr inż. Aleksander Witort

Już bardzo dawno zauważono, że akustyka sali koncertowej lub operowej w bardzo znacznym stopniu wpływa na jakość brzmienia muzyki. Do dziś nie udało się ująć tego zagadnienia w ściśle określone parametry, co umożliwiłoby projektowanie i budowanie sal o optymalnej akustyce w każdym przypadku. Mamy więc sale „udane” i sale „nieudane”. Wiadomo, że główne cechy sali, to czas pogłosu, sposób rozpraszania dźwięku, równomierność dobrego odsłuchu na widowni, dobre „słyszenie” orkiestry nie tylko przez słuchaczy, lecz i przez dyrygenta i wykonawców. Trudność „przeniesienia” atmosfery sali koncertowej do innego miejsca odsłuchu jest chyba zasadniczym dylematem elektroakustycznej transmisji dźwięków.

Dokładne badania w salach wykazały, że pierwsze wydane odbicia nadchodzą po 30-70 ms od chwili dotarcia dźwięku bezpośredniego, przy czym następne, później nadchodzące odbicia są słabsze. Badanie kierunków, z których przychodzą odbicia wykazały, że szczególnie istotnym ich źródłem są przednia część stropu nad orkiestrą oraz przednie pionowe elementy sali. Okazało się, że 40-50% całej energii dźwięku przychodzi z kierunku przód-góra, przy czym przeważająca jej część napływa w ciągu pierwszych 100 ms od momentu zdarzenia akustycznego. Znamienny jest również wpływ odbić od ścian bocznych i sufitu.

Technika mikrofonowa, której rozpatrywać szczegółowiej nie będziemy, oraz dwa zespoły głośnikowe w miejscu odsłuchu audycji stereofonicznej nie są w stanie odtworzyć tych skomplikowanych zjawisk akustycznych doskonale rozróżnianych naszym aparatem słuchowym w sali koncertowej.

Dźwięki odbite trafiają do mikrofonów, lecz ustawienie ich jest przeważnie takie, że zdecydowanie dominują dźwięki bezpośrednie. Przy odtwarzaniu przez te same głośniki dźwięki odbite są maskowane przez zasadnicze dźwięki bezpośrednie i wpływają najwyżej na odczuwane brzmienie, nie dając wcale efektu atmosfery sali koncertowej.

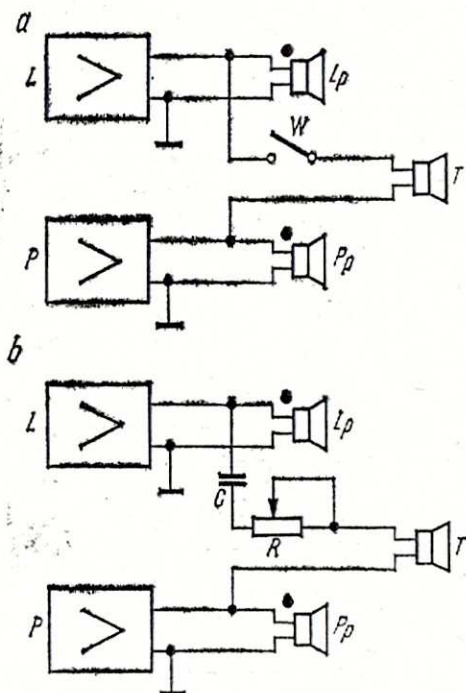
Efekt ulega zasadniczej zmianie, jeżeli wydzieli się składowe dźwięków odbitych, wzmocni je i odtworzy za pomocą osobnych głośników. Układ odbiorczo-odtwarzający, w którym dodatkowe głośniki promieniają głównie składowe przestrzenne, najprawdopodobniej można nazwać stereoambiofonicznym. Ponieważ szybko przekonano się, że optimum jakości odtwarzania przy różnych audycjach jest rozmaite — zależne również od techniki mikrofonowej i aranżacji zapisu — oraz, że przeważnie najlepsze wyniki daje zasilenie głośników tylnych odpowiednią syntezą składowych różnicowych i podstawowych obu kanałów, przyjęło się określić nie pseudokwadrofonia. Zdając sobie sprawę z subtelnej granicy pomiędzy stereoambiofonią i pseudokwadrofonią pozostaniemy przy tym ostatnim określeniu w odniesieniu do wszystkich układów, których nie można uznać za kwadrofoniczne.

Zalety pseudokwadrofonii są bardzo duże. Pseudokwadrofonia jest skokiem jakościowym nieporównanie większym od stereofonii, niż np. zastosowanie pseudostereofonii zamiast monofonii. Pseudostereofonia zupełnie sztucznie „rozciąga” sygnał monofoniczny w celu uzyskania poszerzonego obrazu dźwiękowego. Pseudokwadrofonia natomiast „wylawia” informację ukrytą w sygnałach stereofonicznych i ją właśnie wykorzystuje w celu wzbogacenia wrażeń akustycznych i wywołania bogatszej w ważne szczegóły iluzji dźwięku przestrzennego. Należy gorąco zachęcić nie tylko melomanów, lecz i radioamatorów-elektroakustyków do prób korzystania z pseudokwadrofonii.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na znaczne różnice pomiędzy różnie nagranyymi audycjami z punktu widzenia ich przydatności do odtwarzania pseudokwadrofonicznego. Wyobraźmy sobie, że odtwarzamy nagranie zespołu instrumentów elektrycznych, które były przyłączone bezpośrednio

do wzmacniacza-mieszacza i odpowiednio zapisane na taśmie. W tym przypadku w obrazie dźwiękowym w ogóle nie bierze udziału akustyka studia. Gdy zapis zespołu muzycznego jest realizowany przy użyciu licznych mikrofonów ustawionych w małej odległości od instrumentów, udział dźwięków bezpośrednich jest przeważający. Natomiast przy nagrywaniu orkiestry symfonicznej w sali koncertowej lub muzyki organowej w kościele udział dźwięków odbitych od ścian i stropu sali będzie bardzo znaczny. Udział ich w zapisanej audycji będzie szczególnie wydatny, jeżeli reżyser akustyczny audycji zastosuje specjalny mikrofon ustawiony w taki sposób, aby docierały do niego dźwięki odbite.

Wyodrębnienie dźwięków odbitych jest w jakiejś części możliwe przez utworzenie sygnałów różnicowych ($L-P$) i ($P-L$). Mogą do tego celu służyć układy bierne — gorsze, oraz układy czynne zawierające wzmacniacze — lepsze.



Rys. 1. Układy pseudokwadrofoniczne z dodatkowym głośnikiem tylnym

Na rys. 1a przedstawiono najprostszы układ z dodatkowym głośnikiem tylnym T. Główne głośniki odtwarzania stereofonicznego oznaczono L_p i P_p . Gdy układ jest właściwie zrównoważony (zbalansowany), głośnik tylny T będzie odtwarzał tylko sygnał różnicowy ($L-P$) lub ($P-L$) zależnie od sfazowania go z głośnikiem lewym lub prawym. Warto zdać sobie sprawę z niebezpiecznych skutków dla całości głośnika i wzmacniacza, jakie może pociągnąć za sobą eksperymentowanie z tym układem. Przypuśćmy, że L_p i P_p są głośnikami o impedancji 8 Ω , a głośnik T ma 16 Ω . Załóżmy przypadek najgorszy — pomyłkę w sfazowaniu wzmacniacza wskutek odwrotnego połączenia wejść lub wyjść. Wówczas na głośniku T może wystąpić napięcie równe sumie napięć wyjściowych obu wzmacniaczy, a moc wydzielana będzie równa mocy wydzielanej w obu głośnikach głównych. Z tego względu trzeba być pewnym prawidłowego połączenia wzmacniaczy i głośników, zanim za pomocą wyłącznika W zamknie się obwód głośnika T. Oczywiście w instalacji już wypróbowanej, w której nic się nie zmienia, obawa

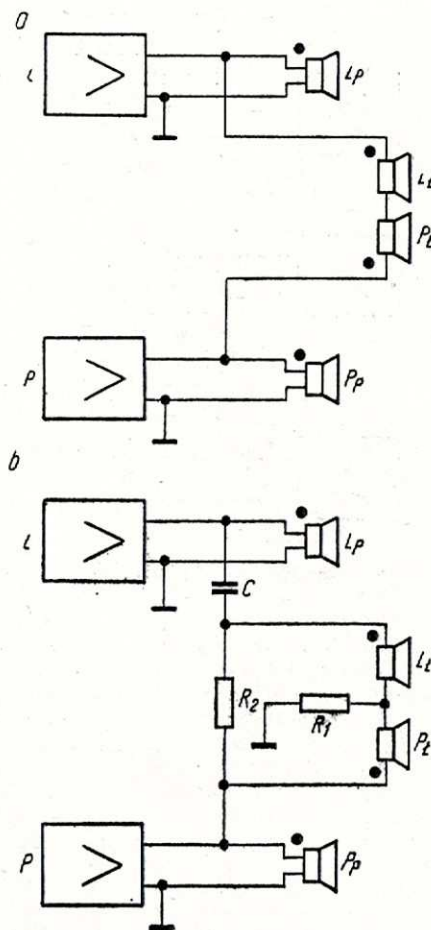
wystąpienia opisanego wyżej przypadku w zasadzie nie istnieje. Inny przypadek, z którym należy się liczyć, to maksymalne napięcie wyjściowe na wyjściu jednego tylko wzmacniacza. Napięcie to wystąpi wówczas na jednym z głośników głównych, np. L_p i na głośniku tylnym T. Przy założonych przykładowo impedancjach moc w głośniku T będzie wówczas równa połowie mocy wydzielanej w głośniku głównym.

Składowe dźwięków przestrzennych, które ma odtwarzać głośnik T, charakteryzują częstotliwości większe. Wobec tego można zastosować w szereg z głośnikiem kondensator, co zabezpieczy głośnik przed przeciążeniem małymi częstotliwościami i pozwoli zastosować głośnik o mniejszej mocy. Odpowiedni schemat przedstawiono na rys. 1b. Zamiast wyłącznika zastosowano w tym rozwiązaniu opornik zmienny umożliwiający regulację głośności odtwarzanych dźwięków.

W przypadku głośnika o impedancji $15\ \Omega$ należy zastosować kondensator o pojemności $15\div 25\ \mu F$ i opornik zmienny $50\div 100\ \Omega$. W przypadku głośnika o mniejszej impedancji pojemność należy odpowiednio powiększyć, a opór opornika — zmniejszyć.

Głośnik T najlepiej ustawić dość wysoko niesymetrycznie za słuchaczami, kierując główną jego oś promieniowania ukośnie ku sufitowi. Zaleca się zastosowanie u jego wylotu rozpraszacz dźwięków w postaci gładkiego stożka, ukośnie ustawionych płytek metalowych lub innego rozwiązania konstrukcyjnego o takimż działaniu. Miejsce ustawienia, nachylenie i biegunowość przyłączenia głośnika ustala się doświadczalnie. Głośnik należy wbudować do niewielkiej obudowy skrzynkowej lub umocować na odgradzie płaskiej (ekran ze sklejki), której umocowanie zależy od warunków lokalnych.

Na rys. 2a przedstawiono układ z dwoma głośnikami tylnymi. Głośnik L_t powinien odtwarzać składową (L—P), natomiast głośnik P_t składową (P—L). Uzyska się to przy takim sfazowaniu głośników, jakie zaznaczono na rys. 2a. Można oczywiście i w tym przypadku zastosować szeregowo włączony kondensator i opornik.



Rys. 2. Układy pseudokwadrifoniczne z dwoma głośnikami tylnymi

Nieco bardziej złożone rozwiązanie przedstawiono na rys. 2b. Przy częstotliwościach najmniejszych kondensator C stanowi tak wielką reaktancję, że dla celów analizy można założyć,

że połączenie jest w tym miejscu przerwane. Łatwo zauważyć, że oba głośniki są wówczas przyłączone do wzmacniacza prawego kanału (P) z tym, że głośnik P_t jest zasilany większym napięciem (w jego obwodzie nie ma opornika R_2). Przy częstotliwościach znacznie większych kondensator C można zastąpić połączeniem bezpośrednim. Wówczas głośnik L_t odtwarza składową (L—P) oraz składową podstawową L. Natomiast głośnik P_t odtwarza składową (P—L) oraz składową P. Sygnały podstawowe L i P są odtwarzane przez głośniki tylne tym silniej, im mniejszą wartość ma opornik R_2 . Układ ten zapewnia więc odtwarzanie w jakimś stopniu przez głośniki tylne sygnałów obu kanałów podstawowych L i P.

Wartość elementów należy dobrać doświadczalnie. Jako orientacyjne dane wyjściowe dla głośników L_t i P_t każdy o impedancji $8\ \Omega$ można przyjąć: $C = 10\div 15\ \mu F$, $R_1 = 15\ \Omega$, $R_2 = 25\ \Omega$. Oporniki powinny wytrzymywać odpowiednie obciążenie, zależne od mocy wzmacniaczy i występujących w związku z tym napięć.

Należy pamiętać o tym, że głośniki tylne przyłączone według schematu z rys. 2a lub z rys. 2b stanowią dodatkowe obciążenie wzmacniaczy.

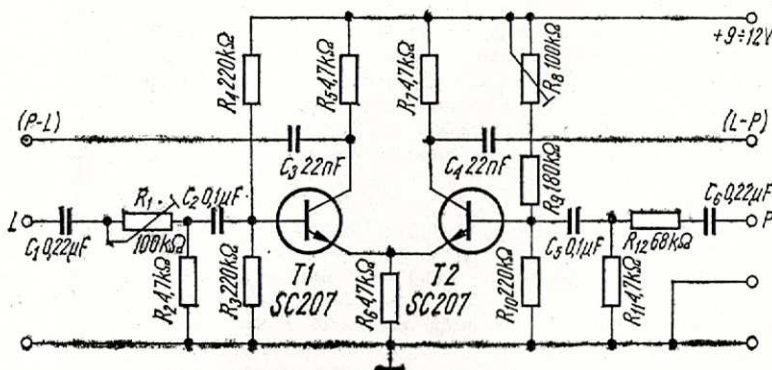
Lepszym rozwiązaniem niż opisane wyżej układy bierne jest zastosowanie dwóch dodatkowych wzmacniaczy m.c.z. przeznaczonych specjalnie do zasilania głośników tylnych. Mogą to być dość proste wzmacniacze o mocy mniejszej niż wzmacniacze główne obliczone na przenoszenie pasma $200\div 10\,000\ \text{Hz}$ i zawierające na wejściu potencjometr umożliwiający regulowanie ich czułości.

Układ przeznaczony do sterowania wzmacniaczy dodatkowych sygnałem (L—P) i sygnałem (P—L) przedstawiono na rys. 3. Układ taki należy wbudować do głównego wzmacniacza stereofonicznego, przyłączając go na wejściu wzmacniaczy mocy (za wzmacniaczem wstępnym i członami regulacji charakterystyki częstotliwościowej).

Przedstawiony na rys. 3 układ jest wzmacniaczem różnicowym. Działa on następująco: sygnały L i P wywołują odpowiednie napięcia na oporniku R_0 ; działanie sygnału L na emiter tranzystora T2 jest przeciwieństwo skierowane niż sygnału P działającego na bazę tegoż tranzystora. Wskutek tego na kolektorze tranzystora T2 wydzieli się sygnał (L—P). Analogiczne rozważania można przeprowadzić w odniesieniu do tranzystora T1, na którego kolektorze wydzieli się sygnał (P—L).

Nastawny opornik R_0 służy do wyrównania prądów kolektorowych obu tranzystorów (napięcie stałe na kolektorach powinno mieć jednakową wartość). Opornik zmienny na wejściu tranzystora T1 (R_1) służy do wyrównania czułości układu dla przebiegów zmiennych. Wyrównanie najłatwiej przeprowadzić wysterowując oba kanały tym samym sygnałem (z generatora akustycznego lub z płyty monofonicznej) i regulując układ na minimum sygnałów różnicowych. Napięcie wyjściowe układu może wynosić do $150\ \text{mV}$. W przypadku konieczności uzyskania większego napięcia wyjściowego należy zwiększyć odpowiednie napięcie zasilające układ.

Przedstawiony układ może być sterowany również z wyjść wzmacniaczy mocy zasilających głośniki główne, jest to jed-



Rys. 3. Wzmacniacz różnicowy służący do uzyskania sygnałów L-P i P-L

nak niepożądane. W takim przypadku należy zastosować odpowiednie oporowe dzielniki napięcia na wejściach.*)

A.W.

* Inny układ umożliwiający utworzenie sygnałów (L—P) i (P—L) był opisany w nrze 4/1974 r. miesięcznika.

Wzmacniacz akustyczny o mocy wyjściowej 25 W

Scalone wzmacniacze mocy można łatwo wykorzystywać jako stopnie końcowe akustycznych wzmacniaczy mocy. Dzięki małej liczbie niezbędnych elementów zewnętrznych, układy takie mogą być znacznie zminiaturyzowane. Ograniczone jest jednak stosowanie ich bezpośrednio w aparaturze o wysokiej wierności odtwarzania (Hi-Fi). Najczęściej spotykane scalone wzmacniacze mocy dostarczają mocy wyjściowej rzędu 2÷5 W przy napięciach zasilania w zakresie 9÷30 V.

W tabelicy 1 zestawiono charakterystyczne parametry kilku typów bardziej popularnych scalonych wzmacniaczy mocy.

więc wartość skuteczna napięcia wyjściowego wynosi wówczas około 10 V, co przy rezystancji obciążenia 4 Ω pozwoliłoby uzyskać moc wyjściową rzędu 25 W, natomiast przy obciążeniu 2 Ω nawet 50 W. Warunkiem uzyskania takiej mocy wyjściowej jest dołączenie do wyjścia układu scalonego odpowiedniego wzmacniacza prądowego.

Wzmacniacz końcowy o mocy wyjściowej rzędu 25 W przy obciążeniu 4 Ω (lub 50 W przy $R_L = 2 \Omega$) może więc być bardzo mały.

Na rysunku 1 przedstawiono w uproszczeniu schemat wzmacniacza zawierającego układ scalony TBA800

wynosi w takich warunkach około 25, a więc prąd, jaki powinien być dostarczony przez układ scalony TBA800, wynosi około 0,15 A, czyli znacznie poniżej wartości dopuszczalnej (1 A). Z oszacowania wynika, że również przy rezystancji obciążenia rzędu 2 Ω dopuszczalna wartość prądu wyjściowego TBA800 nie zostanie przekroczona.

Wzmocnienie napięciowe wzmacniacza jest w przybliżeniu równe stosunkowi rezystancji R_1 i R_2 ; przybliżenie to jest tym bliższe, im większe jest wzmocnienie wzmacniacza przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego.

Wzmocnienie napięciowe przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego (przy odłączonym rezystorze R_1) jest w przybliżeniu równe wzmocnieniu napięciowemu układu TBA800, bowiem tranzystory T1 i T2 pracują jako wtórnik o wzmocnieniu bliskim jedności.

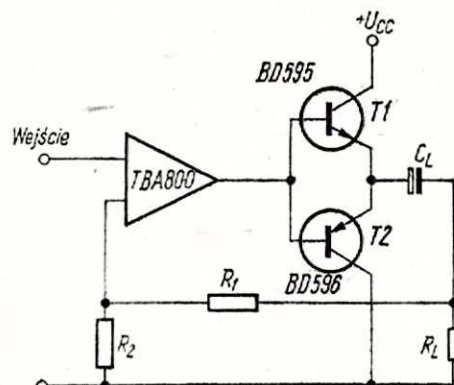
Zatem wzmocnienie napięciowe układu TBA800 wynosi:

$$A_u = \frac{7000 \Omega}{R_1}$$

Ważniejsze parametry scalonych wzmacniaczy mocy

Tabela 1

Typ	Maksymalne napięcie zasilania	Typowe warunki pracy	Moc wyjściowa
	[V]	$U_{CC} \text{ V/R}_L$ [Ω]	[W]
UL1490 (CEMI)	12	9 V/15	0,65
UL1491 (CEMI)	12	9 V/8	1,05
UL1492 (CEMI)	15	12 V/8	2,1
UL1493 (CEMI)	15	9 V/4	2,1
TBA800 (TfK)	30	24 V/15	5
TBA810 (SGS)	20	12 V/4	4,5



Rys. 1. Zasada działania wzmacniacza

i parę komplementarną tranzystorów BD595—BD596.

Napięcie wyjściowe z układu TBA800 jest doprowadzane do baz tranzystorów T1 i T2 połączonych w układzie wzmacniacza prądowego, a napięcie wyjściowe wzmacniacza — do obciążenia o rezystancji $R_L = 4 \Omega$. W układzie sprzężenia zwrotnego zastosowano dzielnik napięciowy złożony z rezystorów R_1 i R_2 .

Amplituda prądu wyjściowego przy rezystancji obciążenia 4 Ω wynosi:

$$I_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{U_{CC}}{R_L} = \frac{1}{2} \cdot \frac{30}{4} = 3,75 \text{ A}$$

Współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystorów BD595—BD596

przy czym 7000 Ω to wartość rezystora wewnętrznego układu TBA800, stanowiącego rezystancję wewnętrznego sprzężenia zwrotnego układu scalonego (rys. 2). Rezystor ten uwidocznił na schemacie między końcówkami 6 i 12.

Wartość rezystora R_1 powinna więc być tak dobrana, aby był spełniony warunek: $R_1 < 7000 \Omega$.

W opisanym układzie przyjęto wartość $R_1 = 300 \Omega$, natomiast wartość rezystora R_2 wyznaczono z warunku określającego dopuszczalną wartość napięcia zmiennego na wejściu układu TBA800. Wartość ta ($U_{i \max}$) wynosi 0,5 V.

$$U_{i \max} = \frac{U_{0 \max}}{A_u} \quad ; \quad A_u = \frac{R_1}{R_2}$$

stąd wyznaczono, przy założeniu $U_{0 \max} = 15 \text{ V}$ (amplituda napięcia wyjściowego), wartość rezystora R_2 jako 10 Ω.

Wartość pojemności kondensatora sprzęgającego z obciążeniem obliczono z warunku określającego dolną częstotliwość graniczną wzmacniacza przy założeniu, aby przy $R_L = 2 \Omega$ częstotliwość graniczna była nie większa niż 40 Hz; wynika stąd wartość $C_L = 2200 \mu\text{F}$.

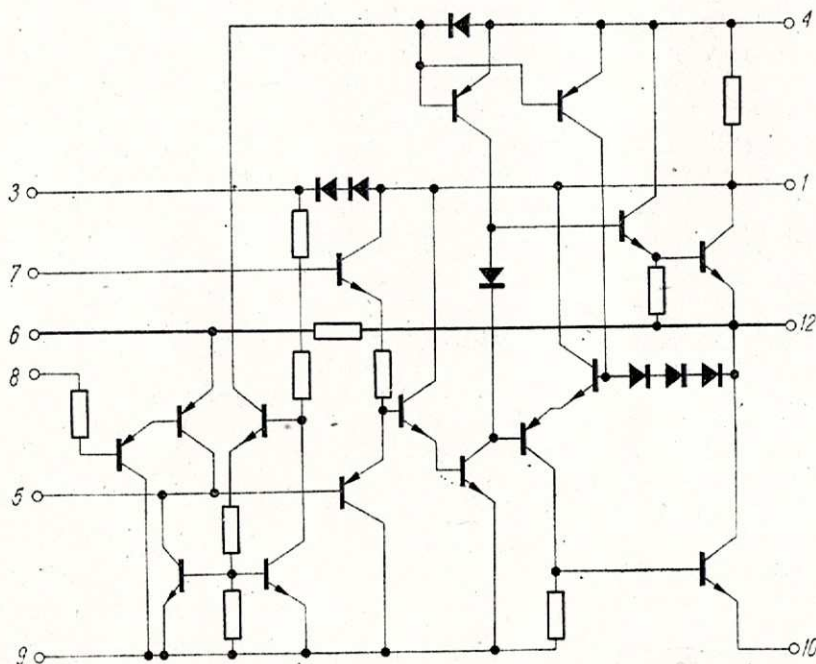
Układy scalone są tak projektowane, że napięcie międzyszczytowe na wyjściu może osiągnąć wartość prawie równą napięciu zasilania. Na przykład, dla układu TBA800 napięcie to może wynosić do około 30 V, a

Na rysunku 3 przedstawiono schemat ideowy wzmacniacza mocy z układem scalonym TBA800 i parą tranzystorów BD595—BD596 firmy TELEFUNKEN.

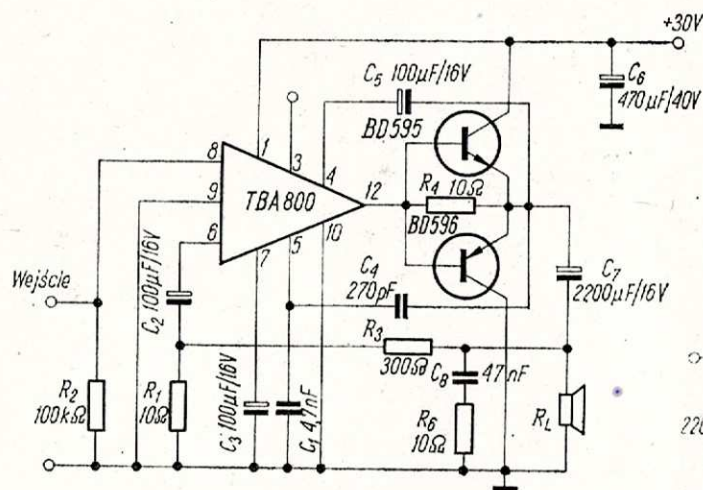
Parametry tranzystorów BD595 i BD596 podano w tabelcy 2. Nie są to oczywiście wszystkie parametry podawane przez producenta, a tylko te, które są istotne z punktu widzenia wzmacniacza mocy.

Parametry tranzystorów BD595-BD596

Parametry	Oznaczenie	Wartość
Maksymalne napięcie kolektor-emiter	$U_{CE0 \max}$	45 V
Maksymalny prąd kolektora	$I_{CM \max}$	12 A
Maksymalna moc strat ($t_C < 25^\circ\text{C}$)	$P_C \max$	55 W
Napięcie nasycenia kolektor-emiter	$U_{CE \text{ sat}}$	$< 1,6 \text{ V}$
$I_C = 3 \text{ A}$, $I_B = 300 \text{ mA}$	I_{CB0}	$< 100 \mu\text{A}$
Prąd zerowy kolektora	h_{21E}	> 25
$U_{CB} = 45 \text{ V}$		
Współczynnik wzmocnienia prądowego		
$I_C = 3 \text{ A}$, $U_{CE} = 2 \text{ V}$		



Rys. 2. Schemat wewnętrzny układu scalonego TBA800



Rys. 3. Schemat ideowy wzmacniacza mocy

W układzie można zastosować inne typy tranzystorów, takie, które spełniałyby poniższe warunki:

$U_{CE0 \max} > 30 \text{ V}$; $I_{CM \max} > 7,5 \text{ A}$; $P_C \max > 50 \text{ W}$; $h_{21E} (3 \text{ A}) > 25$. Może to być np. para komplementarna BD301÷BD303 firmy SESCO-SEM.

W układzie zastosowano konwencjonalny sposób kompensacji charakterystyki częstotliwościowej w zakresie większych częstotliwości, z tą

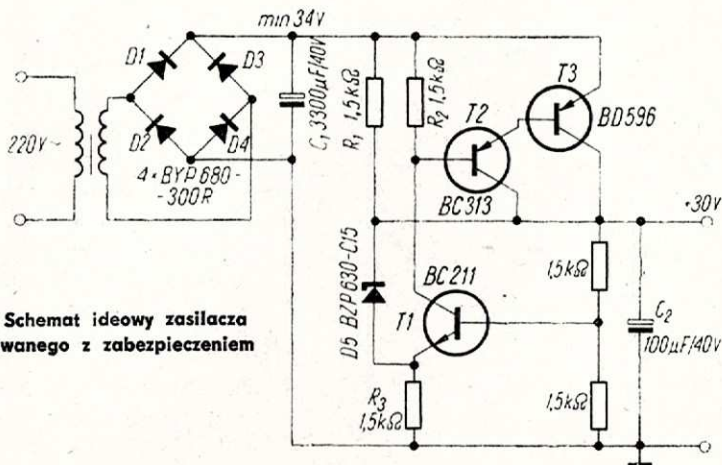
różnicą jedynie, że kondensator szeregowy C_4 jest przyłączony do wyjścia całego wzmacniacza, zamiast do wyjścia TBA800. Układ kompensacji

charakterystyki częstotliwościowej zawiera dwa elementy pojemnościowe, a mianowicie: kondensator szeregowy C_4 i kondensator równoległy C_1 . Kondensator C_4 ogranicza pasmo wzmacniacza poza stopniem wejściowym, natomiast kondensator C_1 ogranicza pasmo stopnia wejściowego.

Stopień wyjściowy wzmacniacza nie zawiera żadnych elementów wstępnej polaryzacji, a więc tranzystory wyjściowe pracują dopiero przy sygnałach z układu TBA800 o amplitudach większych niż około 0,7 V. Może to prowadzić do powstania znacznych zniekształceń, tzw. skrośnych. Zmniejszenie zniekształceń do dopuszczalnej wielkości następuje we wzmacniaczu wskutek istnienia silnego sprzężenia zwrotnego. Współczynnik zmniejszenia zniekształceń nieliniowych jest we wzmacniaczu równy stosunkowi wzmocnienia przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego do wzmocnienia napięciowego przy pętli zamkniętej, a więc około 23 razy.

Dodatkowym czynnikiem zmniejszającym zniekształcenia nieliniowe jest

Rys. 4. Schemat ideowy zasilacza stabilizowanego z zabezpieczeniem



zastosowanie w układzie rezystora R_4 linearyzującego charakterystyki przejściowe tranzystorów wyjściowych. Rezystor ten umożliwia pracę

wzmacniacza przy małych sygnałach wyjściowych z TBA800, przy których tranzystory wyjściowe jeszcze nie przewodzą.

Wzmacniacz jest zasilany stabilizowanym napięciem 30 V. Konieczność stosowania stabilizowanego zasilania wynika z właściwości zastosowanego układu scalonego TBA800. W przypadku zasilacza niestabilizowanego, napięcie zasilania przy braku obciążenia mogło by przekroczyć wartość 30 V.

Schemat zasilacza przedstawiono na rys. 4. Jest to zasilacz stabilizowany

z zabezpieczeniem działającym tak, że po przeciążeniu napięcie zasilania spada do zera. Działanie układu zabezpieczającego jest następujące: wzrost prądu obciążenia, a więc prądu kolektora tranzystora T3 wymaga zwiększenia prądu bazy tego tranzystora, a następnie prądu bazy tranzystora T2. Prąd bazy tranzystora T2 jest w przybliżeniu równy prądowi kolektora i emitera tranzystora T1; ponieważ utrzymana jest stała suma prądów tranzystora T1 i diody D5, to w miarę wzrostu prądu tranzystora T1 maleje prąd

diody D5. Przy dostatecznie dużym obciążeniu dioda D5 traci właściwości stabilizacyjne i napięcie na niej, a więc i napięcie wyjściowe spadają do zera.

Dane techniczne wzmacniacza

Moc wyjściowa ($h = 10\%$): $P_o = 25$ W

Współczynnik zniekształceń nieliniowych ($P_o = 15$ W): $h = 0,5\%$

Czułość ($P_o = 15$ W): $U_i = 0,27$ V

Pasma przenoszenia ($P_o = 15$ W, ± 3 dB): $f = 20$ Hz do 40 kHz

Rezystancja wejściowa: $R_i = 100$ k Ω .

inż. Zbigniew Faust

DIODY ELEKTROLUMINESCENCYJNE

Część III

PRZYKŁADY PRODUKOWANYCH DIOD ELEKTROLUMINESCENCYJNYCH

Produkcją diod elektroluminescencyjnych zajmuje się obecnie wiele wytwórni światowych. Do czołowych producentów światowych zalicza się amerykańska firma MONSANTO, która oferuje użytkownikom szeroki asortyment diod o różnym zastosowaniu. Parametry niektórych typów diod elektroluminescencyjnych tej firmy podano w tablicy 1. Diody wykonane z GaAsP (np. typu MV1, MV10B, MV10C, MV50, MV5020, MV5322) emitują światło

o barwie czerwonej, bursztynowej lub żółtej. Diody, w których użyto struktury z GaP (np. typu MV2, MV5222), emitują światło o barwie zielonej. Natomiast diody wykonane z GaAs (np. ME3, ME4) emitują promieniowanie podczerwone.

Diody są produkowane w różnych obudowach przystosowanych do montażu wprost na płycie czołowej urządzenia lub na płytkach z obwodami drukowanymi i są wyposażone w rozmaite soczewki przezroczyste lub dyfuzyjne. Zakres temperatur pracy wynosi od -55°C do $+100^\circ\text{C}$.

Diody emitujące światło mogą być stosowane jako różnego rodzaju wskaźniki sygnalizacyjne w czytnikach taśm i kart perforowanych, do zapisu filmowego, a także w dużych tablicach alfanumerycznych. Diody emitujące promieniowanie podczerwone służą głównie jako źródła podczerwieni do czujników krzemowych i kadmowych.

Do innych firm zachodnich produkujących diody elektroluminescencyjne zaliczają się:

USA: Hewlett-Packard, Opcoa, Dialight, Fairchild, Texas Instruments, General Electric.

Anglia: Ferranti.

NRF: Siemens, Telefunken, Intermetall.

Japonia: OKI electric industry Co.

Tablica 1

Dane techniczne diod elektroluminescencyjnych firmy MONSANTO (przy $t = 25^\circ\text{C}$)

Typ	Barwa świecenia	$\lambda_{\max}$ [nm]	Soczewka	Obudowa	Wartości dopuszczalne			Wartości typowe	
					P_{tot} [mW]	I_F [mA]	U_R [V]	L/I_F [$f_t - L/\text{mA}$]	U_F/I_F [V/mA]
MV1	bursztynowa	610	przeźroczysta	tranzystorowa	200	70	3	500/50	2/50
MV2	zielona	570	"		"	50	"	700/50	3,5/50
MV10B	czerwona	660	"		175	70	15	600/50	1,65/50
MV10C	"	"	dyfuzyjna		"	"	"	"	"
MV50	"	"	przeźroczysta	miniplast.	30	40	"	1200/20	1,65/20
MV5020	"	"	w różnych odmianach		"	"	"	"	"
MV5222	zielona	570	"	z tworzywa sztucz.	180	100	10	2400/20	"
MV5322	żółta	589	"		200	50	3	700/50	3,5/50
ME3	podczerwona	900	"	koncentryczna tranzystorowa	"	"	"	900/50	3/50
ME4	"	"	przeźroczysta		130	100	"	0,8/50*	1,3/50
					250	"	"	1/100*	"

* P_c/I_F (mW/mA)

Diody elektroluminescencyjne produkcji radzieckiej

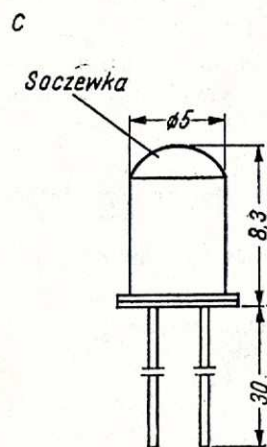
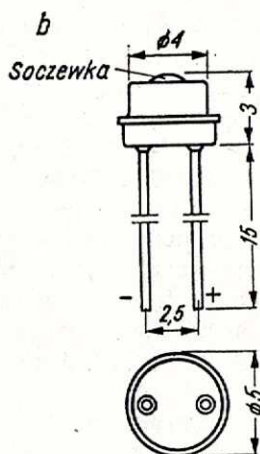
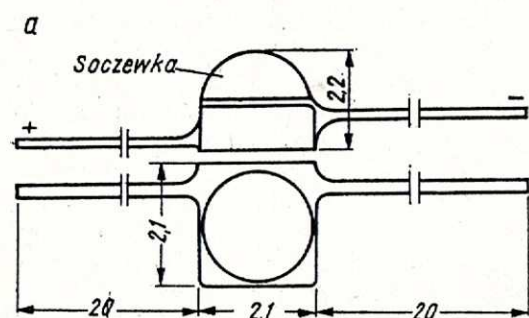
W Związku Radzieckim produkuje się wiele typów diod elektroluminescencyjnych emitujących promieniowanie widzialne i podczerwone. Diody serii KJ101 są wykonane z węgliku krzemu SiC, mają obudowę z tworzywa sztucznego, szklaną soczewkę i żółtą barwę świecenia. Zakres temperatur pracy wynosi od -10°C do $+70^\circ\text{C}$. Diody są stosowane w różnego rodzaju aparaturze jako źródło światła widzialnego.

Diody serii AJ102 wykonane z fosforu galu GaP, mają metalową tranzystorową obudowę, szklaną so-

Dane techniczne diod elektroluminescencyjnych produkcji radzieckiej
(przy $t = 25^{\circ}\text{C}$)

Typ	Barwa świecenia	Soczewka	Obudowa	Wartości dopuszczalne		Wartości typowe	
				I_F [mA]	U_R [V]	L/I_F [cd/m ² /mA]	U_F/I_F [V/mA]
KЛ101А	żółta	przeźro- czysta	z tworzy- wa sztuczne- go rys. 1a	10	3	10/10	5,5/10
KЛ101Б	"	"		20	"	15/20	5,5/20
KЛ101В	"	"		40	"	20/40	5,5/40
АЛ102А	czerwona	"	transy- storowa rys. 1b	10	6	5/5	3,2/5
АЛ102Б				20	"	40/20	4,5/20
АЛ102В	zielona	"	transy- storowa rys. 1c	30	"	50/30	5/30
АЛ102Г	czerwona	"		20	—	10/20	4,5/20
АЛ106А	podczer- wona	"		120	4	0,2/100*	1,7/100
АЛ106Б	"	"	transy- storowa rys. 1c	"	"	0,4/100*	"
АЛ106В	"	"		"	"	0,6/100*	"

* P_e/I_F (mW/mA)



Rys. 10. Obudowy diod elektroluminescencyjnych produkcji radzieckiej

typu CQYP52 i CQYP54, zawierający dziewięć diod w jednej obudowie, ma zastosowanie w czytnikach taśm perforowanych. Interesującym osiągnięciem Centrum jest dioda typu CQYP21, w której promieniowanie podczerwone uzyskiwane z arsenku galu GaAs jest przetwarzane za pomocą specjalnego luminoforu na promieniowanie widzialne o barwie zielonej. Innym źródłem światła o barwie czerwonej jest dioda typu CQYP31 wykonana z fosorku galu GaP. Obydwa typy znajdują zastosowanie w układach automatyki i kontroli jako wskaźniki optyczne. Parametry diod elektroluminescencyjnych produkcji krajowej oraz ich wygląd zewnętrzny podano w tablicy 3 i na rysunku 11.

Tablica 3

Dane techniczne diod elektroluminescencyjnych produkcji krajowej (przy $t = 25^{\circ}\text{C}$)

Typ	Barwa świecenia	λ_{max} [nm]	Obudowa	Wartości dopuszczalne			Wartości typowe	
				P_{tot} [mW]	I_F [mA]	U_R [V]	P_e/I_F [mW/mA]	U_F/I_F [V/mA]
CQYP15	podczer- wona	900	transysto- storowa rys. 2a rys. 2b	150	100	6	0,25/100	1,5/100
CQYP16	"	950		"	"	15	1/100	"
CQYP17	"	900		500	300	6	0,5/300	"
CQYP18	"	"	metalowa rys. 2c	"	"	"	"	"
CQYP19	"	"		750	500	"	1/500	"
CQYP20	"	950		"	"	"	"	"
CQYP23	"	"	rys. 2a	500	300	15	3/300	"
CQYP21	zielona	550		1000	500	10	10/500	—
CQYP31	czerwona	700		150	100	15	0,25/100*	4/10
CQYP52	podczer- wona	900	rys. 2d	80	20	6	0,5/20*	1,25/100
CQYP54	"	"		750	550	"	0,05/500	"
				"	800	"	0,075/800	"

* Φ/I_F (mlm/mA)

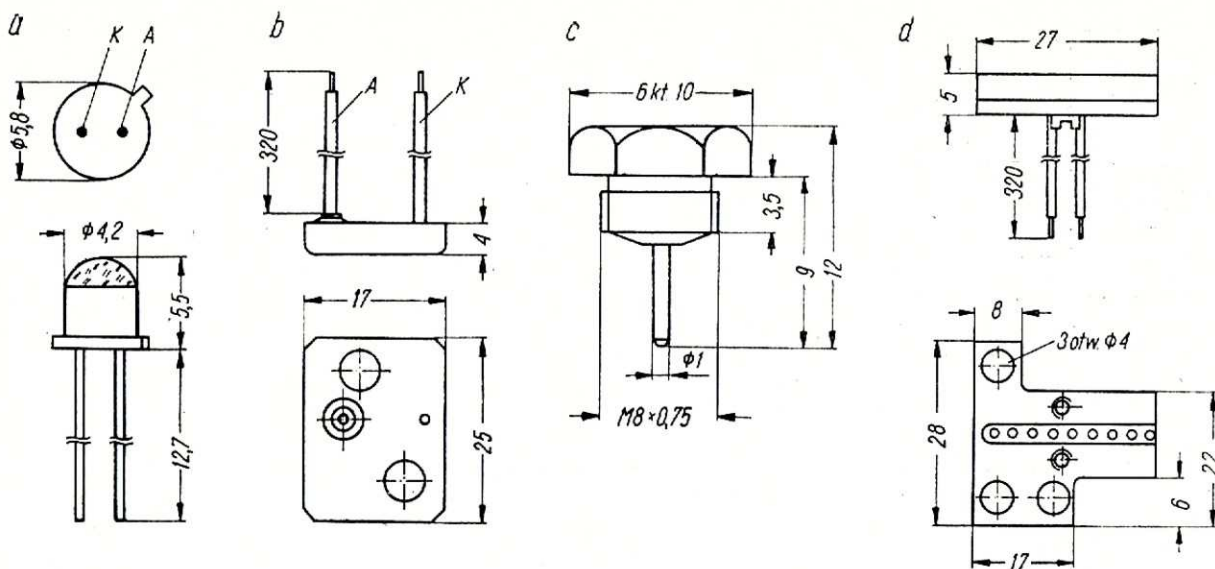
czewkę i odpowiednio do typu czerwoną lub zieloną barwę świecenia. Zakres temperatur pracy wynosi od -60°C do $+70^{\circ}\text{C}$. Są one przeznaczone do pracy w radioelektronicznej aparaturze jako elementy sygnalizacyjne.

Diody serii АЛ106 wykonane z arsenku galu GaAs mają metalową obudowę, szklaną soczewkę i emitują promieniowanie podczerwone. Zakres temperatur pracy wynosi od -60°C do $+85^{\circ}\text{C}$. Są one przeznaczone do pracy w elektronicznej aparaturze jako źródło promieni podczerwonych.

Parametry diod produkcji radzieckiej podano w tablicy 2, a wygląd zewnętrzny wraz z wymiarami przedstawiono na rysunku 10.

W kraju produkcją diod elektroluminescencyjnych zajmuje się Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników w Warszawie. Wytwarzane są głównie diody z arsen-

ku galu GaAs emitujące promieniowanie podczerwone; stosuje się je w układach komutacji, lokacji optycznej, automatyki i w technice pomiarowej. Wykonanie specjalne — oświetlacz elektroluminescencyjny



Rys. 11. Obudowy diod elektroluminescencyjnych produkcji krajowej

Znaczenie symboli użytych w tablicach

- $\lambda_{\max}$ — długość fali, przy której charakterystyka widmowa promieniowania osiąga maksimum,
- P_{tot} — całkowita moc wejściowa, moc strat,
- P_e — moc promieniowania,
- I_F — prąd przewodzenia,
- U_F — napięcie przewodzenia,
- U_R — napięcie wsteczne,
- I — światłość,
- L — luminancja,
- Φ — strumień świetlny

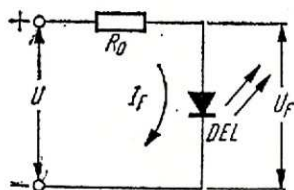
ZASILANIE DIOD ELEKTROLUMINESCENCYJNYCH

Diody elektroluminescencyjne mogą być zasilane zarówno ze źródła prądu stałego, prądu sinusoidalnie zmiennego, jak też impulsowo. Należy jednak przy tym pamiętać, że prawidłowa praca diody jest uzależniona od następujących warunków:

- dioda powinna być spolaryzowana napięciem w kierunku przewodzenia,
- nie może być przekroczona dopuszczalna wartość prądu przewodzenia I_F , względnie mocy strat P_{tot} ,
- nie może być przekroczona dopuszczalna wartość napięcia wstecznego U_R .

Zasilanie ze źródła prądu stałego

W przeciwieństwie do żarowych źródeł światła, które są zasilane napięciowo, diody elektroluminescencyjne wymagają zasilania prądowego. Wynika to z charakterystyki napięciowo-prądowej, która przebiega bardzo stromo w zakresie napięć przewodzenia. W tym przypadku wybiera się źródło zasilania o napięciu wyższym od wartości napięcia przewodzenia U_F , zaś w szeregu z diodą włącza się opornik R_o ograniczający prąd płynący przez diodę (rys. 12).



Rys. 12. Zasilanie diody ze źródła prądu stałego

Wartość opornika ograniczającego prąd oblicza się ze wzoru:

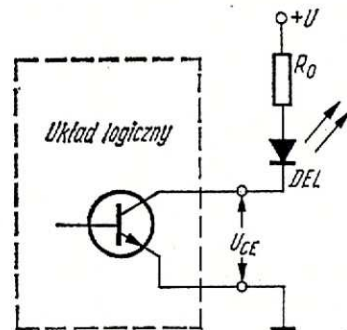
$$R_o = \frac{U - U_F}{I_F} \quad (1)$$

w którym: U_F i I_F — napięcie i prąd przewodzenia diody. Wartości te dla danego typu diody są podane w katalogu, bądź też można je wybrać z charakterystyk $L = f(I_F)$ oraz $U_F = f(I_F)$, po założeniu odpowiedniej wartości luminancji L . Jest to najprostszy sposób zasilania diody elektroluminescencyjnej.

Diody elektroluminescencyjne współpracujące z układami logicznymi

są zasilane również ze źródła prądu stałego, lecz w obwodzie oprócz opornika ograniczającego R_o znajduje się jeszcze tranzystor.

Rysunek 13 przedstawia schemat zasilania diody, która świeceniem sygnalizuje istnienie stanu niskiego — logiczne 0 (tzn. przepływ prądu



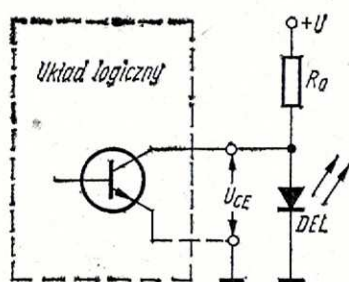
Rys. 13. Zasilanie diody ze źródła prądu stałego. Dioda sygnalizuje świeceniem istnienie stanu niskiego na wyjściu układu logicznego

przez tranzystor) na wyjściu układu logicznego. Dla obliczenia opornika ograniczającego można posługiwać się wzorem:

$$R_o = \frac{U - (U_F + U_{CE})}{I_F} \quad (2)$$

Wartości U_F i I_F znajdują się w katalogu dla danego typu diody, natomiast wartość napięcia U_{CE} można przyjąć równą $0,4 \div 0,5$ V.

Inaczej wygląda schemat zasilania diody elektroluminescencyjnej, która świeceniem ma sygnalizować istnienie stanu wysokiego — logiczną 1 (tzn. tranzystor nie przewodzi) na wyjściu układu logicznego. W układzie jak na rysunku 14, dioda



Rys. 14. Zasilanie diody ze źródła prądu stałego. Dioda sygnalizuje świeceniem istnienie stanu wysokiego na wyjściu układu logicznego

jest przyłączona równolegle do tranzystora i nie świeci w czasie jego przewodzenia. Wprawdzie wtedy na diodzie występuje napięcie $U_{CE} = 0,4 \div 0,5$ V, ale jest ono zbyt małe, aby pobudzić diodę do świecenia. Dioda zacznie świecić dopiero wówczas, gdy zostanie przerwany przepływ prądu przez tranzystor. W tych warunkach bocznikujące działanie tranzystora można pominąć, a diodę uważać za przyłączoną do źródła zasilania poprzez opornik ograniczający R_0 . Wartość tego opornika oblicza się ze wzoru (1).

Zasilanie ze źródła prądu sinusoidalnie zmiennego

Dioda elektroluminescencyjna, zasilana ze źródła prądu sinusoidalnie zmiennego, przewodzi prąd i świeci tylko w dodatnim półokresie napięcia, tzn. kiedy anoda diody jest spolaryzowana dodatnio względem katody. W ujemnym półokresie napięcia zasilającego na diodzie występuje pełna amplituda napięcia doprowadzonego w kierunku wstecznym. Dlatego też dioda powinna być odpowiednio zabezpieczona, jeżeli przewiduje się, że amplituda napięcia zasilającego przekroczy dopuszczalną dla diody wartość napięcia wstecznego. W związku z tym rozróżniamy dwa przypadki:

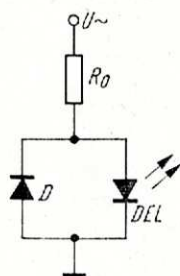
- kiedy amplituda napięcia zasilającego jest mniejsza od dopuszczalnej wartości napięcia wstecznego,
- kiedy amplituda napięcia zasilającego przekracza dopuszczalną wartość napięcia wstecznego.

W pierwszym przypadku układ zasilania diody zasadniczo nie różni się od układu zasilania ze źródła prądu stałego (rys. 12), a wartość opornika ograniczającego R_0 można obliczyć z podanego wzoru, w którym jako napięcie zasilania U przyjmuje się odpowiednie napięcie

zmiennie wyrażone w wartościach skutecznych. Za I_F i U_F przyjmuje się średnie wartości prądu i napięcia przewodzenia diody wybrane z katalogu.

W drugim przypadku, kiedy amplituda napięcia zasilającego przekracza dopuszczalną dla diody wartość napięcia wstecznego, oprócz właściwie dobranej opornika ograniczającego, układ powinien zawierać zabezpieczenie diody przed wysokim napięciem wstecznym grożącym jej uszkodzeniem.

Taki układ zasilania diody ze źródła prądu zmiennego przedstawiono na rysunku 15. Elementem zabezpieczającym jest dioda krzemowa D . Jak widać na schemacie, obie



Rys. 15. Zasilanie diody elektroluminescencyjnej ze źródła prądu zmiennego

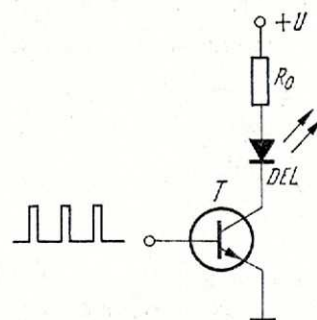
diody są połączone równolegle lecz przeciwnymi elektrodami. W dodatnim półokresie napięcia zasilania płynie prąd przewodzenia przez diodę elektroluminescencyjną, która świeci. W tym czasie diodę krzemową można traktować jako element wysokooporowy, praktycznie nie wywierający wpływu na pracę diody elektroluminescencyjnej. W ujemnym półokresie napięcia zasilania zaczyna przewodzić dioda krzemowa, na której występuje spadek napięcia około 1 V, a więc znacznie niższy od dopuszczalnej wartości napięcia wstecznego dla diody elektroluminescencyjnej.

Zasilanie impulsowe

Diody elektroluminescencyjne mogą być również zasilane impulsowo. Pozwala na to zarówno bardzo mała bezwładność diod, jak też duża odporność na impulsy prądu przewodzenia dochodzące do kilku amperów. Szczególnie dobrze nadają się do pracy impulsowej diody wykonane z arsenku galu GaAs i fosforu arsenku galu GaAsP, w przypadku których luminancja (względnie moc promieniowana) wzrasta prawie liniowo w funkcji prądu przewodzenia. Z tej zależności wy-

nika, że dużym wartościom prądu I_F odpowiadają duże wartości luminancji. W przypadku zasilania ze źródła prądu stałego, obciążenie diody prądem przewodzenia rzędu amperów spowodowałoby znaczne przekroczenie dopuszczalnej mocy strat P_{tot} i w rezultacie zniszczenie diody. Natomiast krótkotrwałe impulsy prądu I_F o takim natężeniu diody znoszą zupełnie dobrze. Użytkuje się przy tym średnią moc wypromieniowaną wielokrotnie większą od mocy, jaką dioda może wydzieląć w układzie statycznym.

Należy również zwrócić uwagę na pewną właściwość oka ludzkiego, które w większości przypadków jest odbiornikiem światła emitowanego przez diodę. Chodzi tu o zdolność przeciągania w czasie (zapamiętywania) obrazu świetlnego przez okres kilkudziesięciu milisekund po zgaśnięciu źródła światła. Dzięki temu, impulsy światła o bardzo dużej luminancji zostają przez oko ludzkie zintegrowane do znacznie większej średniej luminancji, niż to byłoby możliwe do osiągnięcia przy zasilaniu prądem stałym. Poza tym uzyskuje się znaczną oszczędność energii zasilającej, co ma szczególne znaczenie w urządzeniach zasilanych z baterii.



Rys. 16. Impulsowe zasilanie diody elektroluminescencyjnej

Jeden ze sposobów impulsowego zasilania diod jest przedstawiony na rysunku 16. Źródło prądu stałego U , przystosowane do pracy impulsowej, zasila obwód złożony z opornika ograniczającego R_0 , diody elektroluminescencyjnej DEL oraz tranzystora T . Do obwodu bazy tego tranzystora doprowadza się napięcie sterujące o przebiegu krótkotrwałych impulsów, które z określoną częstotliwością odykają tranzystor na bardzo krótki okres czasu. Wtedy przez diodę przepływa impuls prądu przewodzenia, powodujący jej zaświecenie.

Warunki pracy impulsowej bywają różne dla rozmaitych typów diod

i na ogół są określone przez producenta. Na przykład, firma MONSANTO podaje następujące parametry:

- amplituda prądu przewodzenia: 6 A
 - czas trwania impulsu: 1 μ s
 - współczynnik wypełnienia: 0,001
- natomiast firma HEWLETT-PACKARD zaleca dla swoich diod nieco odmienne parametry:
- amplituda prądu przewodzenia: 1 A
 - czas trwania impulsu: 1 μ s
 - częstotliwość powtarzania: 300 Hz.

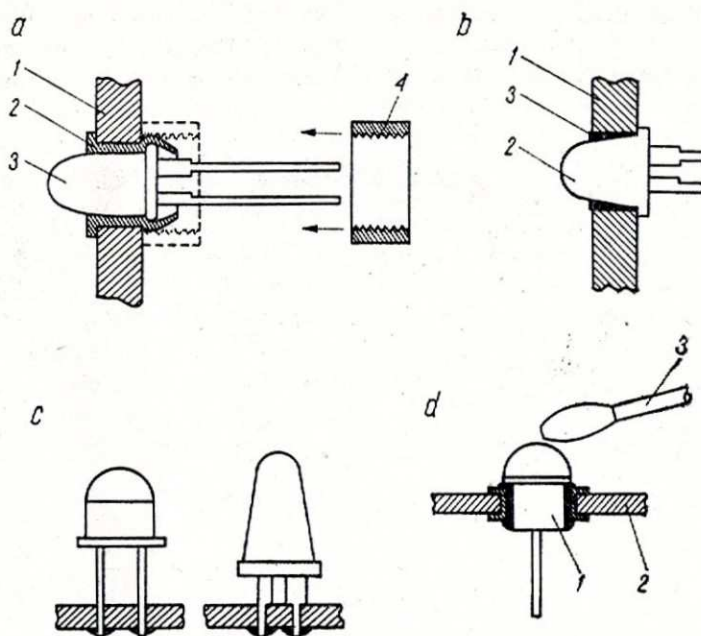
MONTAŻ DIOD ELEKTROLUMINESCENCYJNYCH

Zastosowanie diod elektroluminescencyjnych głównie jako elementów wskaźnikowych i sygnalizujących wymaga umieszczenia ich w najbardziej widocznym miejscu przyrządu lub urządzenia, w którym pracują. Z tego względu diody najczęściej montuje się wprost na płycie czołowej lub na płytce z obwodami drukowanymi, a same obudowy wprowadza się do otworów w płycie czołowej.

Większość diod w obudowie z tworzywa sztucznego jest przystosowana do montażu wprost na płycie czołowej. Diody te umocowuje się w specjalnych oprawkach z tworzywa sztucznego, produkowanych w kolorze czarnym albo jako przezroczyste, dzięki czemu uzyskuje się lepszy kontrast.

Sposób montażu diod na płycie czołowej przy użyciu oprawki uwidoczono na rysunku 17a. Przykład dotyczy diody elektroluminescencyjnej typu MV 5020 oraz specjalnej oprawki firmy MONSANTO. W analogiczny sposób można wykonać montaż innych typów diod w obudowie z tworzywa sztucznego. Najpierw do otworu w płycie czołowej 1 wciska się oprawkę 2 aż do oparcia jej kołnierza o zewnętrzną krawędź płyty, a następnie od strony wewnętrznej wprowadza się diodę 3. Końcową czynnością jest wciśnięcie specjalnego pierścienia 4 na oprawkę. Pierścień powoduje sztywne umocowanie oprawki wraz z diodą w otworze płyty czołowej.

Inny sposób montażu diody na płycie czołowej przedstawiono na rysunku 17b. W tym przypadku, w płycie czołowej 1 należy przewiercić otwór o średnicy odpowiadającej średnicy obudowy diody.



Rys. 17. Sposoby montażu diod elektroluminescencyjnych

W wykonanym otworze umieszcza się diodę 2, zaś szczelinę między diodą a płytą czołową wypełnia się żywicą epoksydową 3. Po wyschnięciu żywicy dioda pozostaje trwale umocowana w płycie czołowej. Do wyprowadzenia diody do lutowuje się przewody montażowe. Powszechnie stosowaną techniką montażu diod elektroluminescencyjnych jest montaż na płytkach z obwodami drukowanymi. W ten sposób najłatwiej można montować diody w obudowie tranzystorowej lub z tworzywa sztucznego, wyposażone w dwa wyprowadzenia drutowe. Montaż przebiega w sposób analogiczny jak w przypadku zwykłych diod i tranzystorów.

dzenia w celu dopasowania ich do otworów w płycie.

Diody w obudowie koncentrycznej montuje się na płytkach z obwodami drukowanymi w sposób bardziej skomplikowany, zilustrowany na rysunku 17d. Pierścień metalowy diody 1, stanowiący równocześnie wyprowadzenie anody, wprowadza się do otworu w płycie 2, a następnie zlutowuje z obwodem drukowanym. W celu zabezpieczenia soczewki diody przed zbyt silnym nagraniem podczas lutowania, należy ją chłodzić za pomocą wilgotnego bawełnianego tamponu 3. Położenie diody elektroluminescencyjnej wmontowanej do urządzenia może być dowolne, ponieważ dioda

Tablica 4

Warunki lutowania za pomocą elektrycznej lutownicy (wg firmy TELEFUNKEN)

Rodzaj obudowy diody	Temperatura lutownicy [°C]	Odległość miejsca lutowania od obudowy [mm]	Maksymalny czas lutowania [s]
metalowa	≤245	1,5÷5	5
	≤245	>5	10
	245÷350	>5	5
z tworzywa sztucznego	≤245	2÷5	3
	≤245	>5	5

Wyprowadzenia drutowe zostają wprowadzone do otworów w płycie i zlutowane za pomocą cyny ze ścieżkami obwodu drukowanego (rys. 17c). Tą metodą można również montować diody w obudowie typu MINIPLAST, jednakże najpierw należy wygiąć odpowiednio wyprowa-

tak samo pracuje w położeniu pionowym jak i w poziomym. W przypadku konieczności zgięcia wyprowadzeń diody należy zachować szczególną ostrożność, gdyż ostre zginanie wyprowadzeń oraz zginanie na równo z obudową może doprowadzić do ich złamania.

Przy montażu diod należy również zwrócić uwagę na warunki temperaturowe. Niebezpieczne jest umieszczanie diod w pobliżu elementów nagrzewających się silnie w czasie pracy, gdyż grozi to przekroczeniem dopuszczalnej temperatury dla złącza $p-n$ i uszkodzeniem diody. Z tych samych względów miejsce lutowania wyprowadzeń powinno być oddalone od obudowy diody, a czas lutowania ograniczony do kilku sekund.

Dla przykładu podaję zalecenia firmy TELEFUNKEN dotyczące montażu elementów optoelektronicznych. Producent zezwala na zginanie wyprowadzeń drutowych o średnicy mniejszej od 0,5 mm, przy czym odległość zgięcia od obudowy diody powinna być większa od 1,5 mm. Wyprowadzeń drutowych o średnicy większej od 0,5 mm w ogóle nie zaleca się zginać. Warunki lutowania za pomo-

ca elektrycznej lutownicy zawiera
tablica 4.

LITERATURA

1. Katalogi i publikacje firmy MONSANTO, HEWLETT-PACKARD, TELEFUNKEN oraz Naukowo-Produkcyjnego Centrum Półprzewodników.
2. Czasopisma: „Elektronika” (pol.) nr 9, 10, 11/1973.
„Elektronik” (niem.) nr 11/1971, nr 11/1972, nr 3/1973, nr 4/1973,
3. „Radio” (radz.) nr 3/1973.

Zbigniew Nowak

MINIATUROWY ODBIORNIK „STENIA”

Podaję opis 4-obwodowego odbior-
nika superheterodynowego „Stenia”
o maksymalnie uproszczonym ukła-
dzie. Odbiornik został zmontowany
z części zakupionych w sklepach
z podzespołami niepełnowartościo-
wymi po cenach obniżonych, dla-
tego koszt jego wykonania (bez słu-
chawki) nie przekracza kwoty
120 zł.

Częstotliwość pośrednia: 465 kHz

Napięcie zasilania: 3 V (2 ogniwa
miniaturowe typu R1 połączone
szeregowo)

Moc wyjściowa: około 20 mVA

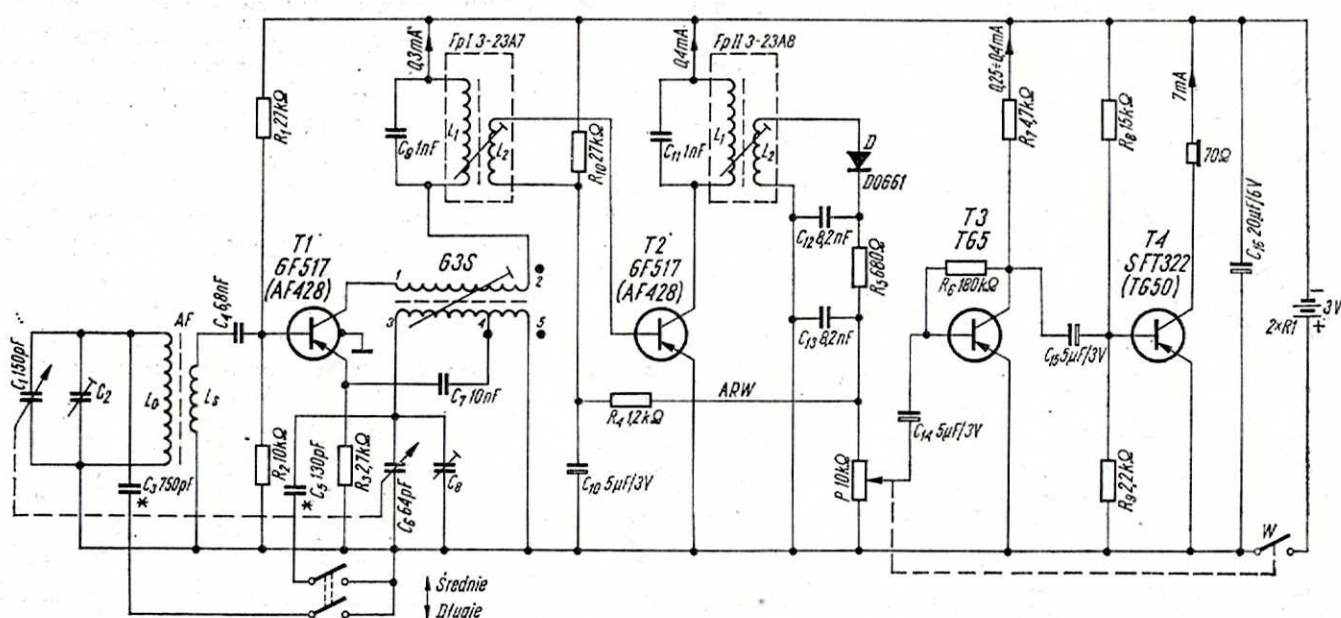
Słuchawka miniaturowa o oporze
70 omów

Ciężar odbiornika wraz z baterią:
180 g.

ZASADA DZIAŁANIA ODBIORNIKA

Schemat ideowy odbiornika przedstawiono na rys. 1.

Sygnał wejściowy z anteny ferrytowej zostaje przekazany do bazy tranzystora T1 i zmieszany z sygnałem oscylatora lokalnego. Wydzielone w obwodzie FpI sygnały



Mimo swej prostoty odbiornik jest dość czuły i selektywny. Służy do odbioru stacji w zakresie średniofalowym i jednej wybranej stacji w zakresie fal długich.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal: średnie 525÷1605 kHz;
długie 227 kHz — program War-
szawy I

Tranzystory: T1 — GF517 (zastępczy AF428) — heterodyna i mieszacz; T2 — GF517 (zastępczy AF428) — wzmacniacz pośr.cz.; T3 — TG5 — stopień sterujący wzmacniacz mocy; T4 — SFT322 (zastępczy TG50) — wzmacniacz mocy.

Diody: D — DOG61 — detektor.

Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika „Stenia”

o częstotliwości pośredniej wzmac-
nia tranzystor T2.

Do detekcji służy dioda *D*. Sygnały m.c.z. doprowadzane są do potencjometru *P* (regulacja siły głosu), a z jego ślizgacza do bazy tranzystora *T3* sterującego stopień mocy.

Tranzystor T4 pracuje w układzie wzmacniacza mocy zasilającego słuchawkę o małym oporze wewnętrznym. Automatyczna regulacja wzmocnienia wpływa na punkt pracy tranzystora T2.

MONTAŻ I STROJENIE ODBIORNIKA

Odbiornik zmontowano na płytce o wymiarach 68×48 mm z laminatu pokrytego folią miedzianą. Połączenia wykonano techniką „druku”. Rozmieszczenie elementów na płytce oraz połączenia przedstawiono na rys. 2. Dla ułatwienia odwzorowania połączeń uwidoczniło tę samą płytkę w naturalnej wielkości na rys. 3.

Zastosowano cewki oscylatora typu G3S.

Filtry pośr.cz. pochodzą z odbiornika „Minor” (FpI typ 3-23A7), FpII typ 3-23A8).

Liczba zwojów poszczególnych filtrów:

typ 3-23A7 — $L_1 = 73$ zwoje, $L_2 = 10$ zwojów

typ 3-23A8 — $L_1 = 73$ zwoje, $L_2 = 36$ zwojów.

Wszystkie uzwojenia nawinięte są licą w.cz. 15×0,05 mm.

Jeśli do dyspozycji jest tylko jeden typ filtrów, można je łatwo przerobić, zmieniając liczbę zwojów uzwojenia sprzęgającego L_2 . Do przeróbki nadaje się również filtr typu 3-23A6, który ma tylko uzwojenie L_1 . Na korpusie jednego z wymienionych typów filtrów można również nawinąć samodzielnie cewki oscylatora, zachowując podane liczby zwojów:

1—2 = 14 zwojów

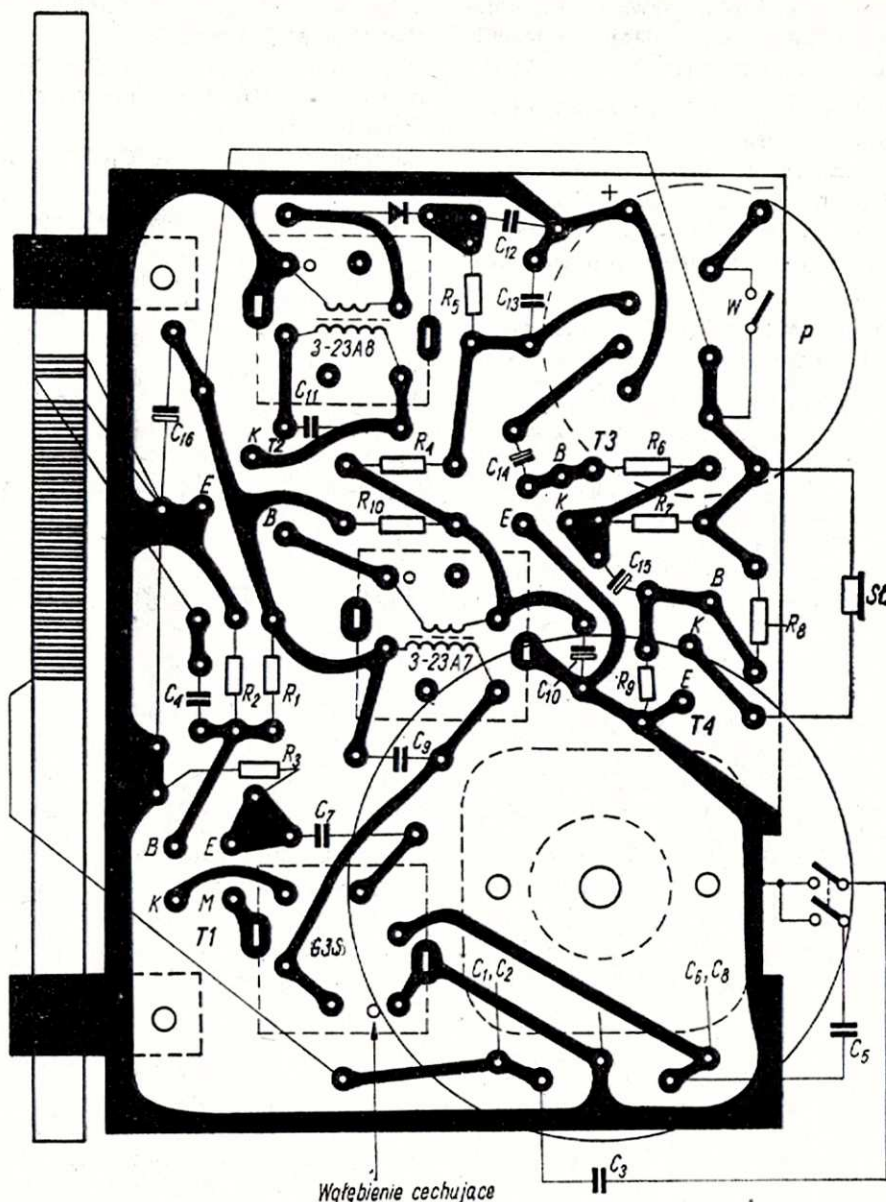
3—4 = 150 zwojów

4—5 = 6 zwojów.

Wszystkie uzwojenia należy nawinąć drutem o średnicy 0,1 mm w emalii i jedwabiu. Początki uzwojeń oznaczono kropkami.

Obwód wejściowy składa się z płytki ferrytowej o wymiarach 80×17×4 mm wraz z nawiniętymi na niej następującymi uzwojeniami: $L_0 = 120$ zwojów; $L_s = 6$ zwojów. Obydwa uzwojenia nawinięto drutem nawojowym w jedwabiu (Ø 0,15 mm).

Zestrojenie odbiornika przeprowadzamy przy użyciu generatora sygnałowego, rozpoczynając od filtrów pośr.cz. Generator ustawiamy na częstotliwość 465 kHz, a jego wyjście przyłączamy do ścieżki zasilającej kolektor tranzystora T1. Czynność tę należy przeprowadzić przed

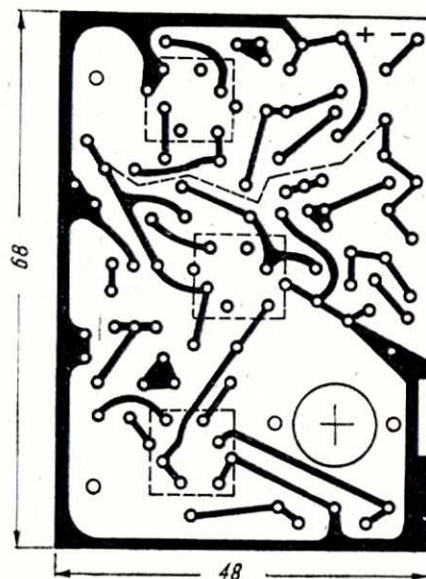


Rys. 2. Płyta montażowa z układem połączeń – widok od strony druku

wlutowaniem tego tranzystora do układu. Pokręcając rdzeniami filtru FpII, a następnie filtru FpI, staramy się uzyskać maksymalny poziom sygnału na wyjściu odbiornika. Czynność tę należy powtórzyć kilkakrotnie.

Po wlutowaniu tranzystora T1 zestrójmy obwód oscylatora; początek zakresu ustalamy zmieniając pojemność kondensatora C_8 , natomiast koniec zakresu przez zmianę położenia rdzenia obwodu G3S. Obwód wejściowy zestrójmy na początku zakresu trymerem C_2 , koniec zakresu — przesuwając cewkę antenową wzdłuż ferrytu.

Włączenie zakresu długofalowego (227 kHz) następuje po przyłączeniu kondensatora C_5 do obwodu oscylatora i C_3 do obwodu wejściowego. Pojemność tych kondensatorów ustalamy doświadczalnie. Pod-



Rys. 3. Płytkę z układem połączeń drukowanych – widok od strony ścieżek

czas zestrzajania zakresu długofalowego nie należy zmieniać położenia cewek na ferrycie.

Jeśli okaże się, że przy pojemności kondensatora $C_5 = 130 \text{ pF}$ program Warszawy I będzie odbierany w pobliżu środka skali, dobieramy tylko pojemność kondensatora C_3 tak, aby uzyskać najsilniejszy sygnał.

Przełącznik zakresów pochodzi z odbiornika „Ara”.

Pojemnik na baterie wykonano z części plastikowego pudełka po tabletkach „Akron”.

Obudowę odbiornika sklejono z czarnego polistyrenu.

Wszystkie użyte w odbiorniku oporniki są miniaturowe o mocy obciążenia $0,05 \text{ W}$.

Elementy: C_{10} , C_{12} , C_{13} , C_{14} , C_{15} i R_9 wlotowano do płytki montażowej pionowo, pozostałe elementy — poziomo.

Opisany odbiornik odbiera w ciągu dnia na falach średnich bliskie stacje; wieczorem — około 30 stacji. Program Warszawy I na falach długich odbierany jest bardzo czyście i głośno bez względu na porę dnia.

wej szerokości (dla liniowych napięć odchylających). Przy innym współczynniku wypełnienia szerokości pasów są różne.

Generatory linii i ramki telewizora należy zsynchronizować z odpowiednimi generatorami pasów za pomocą pokręteł „synchronizacja pozioma” i „synchronizacja pionowa”. Po uzyskaniu synchronizacji, na ekranie powstaje n jasnych (lub ciemnych) pasów. W przypadku zniekształceń liniowości napięć odchylających — szerokość pasów jest różna. Przy pomiarze liniowości w kierunku poziomym wykorzystuje się pasy pionowe, a w kierunku pionowym — pasy poziome.

Wynik pomiaru może być podany w postaci tzw. współczynnika zniekształceń liniowości:

$$N = \frac{2 (d_{\max} - d_{\min})}{d_{\max} + d_{\min}} \cdot 100\%$$

przy czym:

$d_{\max}$ — szerokość pasa najszerszego, $d_{\min}$ — szerokość pasa najwęższego. Ze względu na dokładność pomiarów liczba pasów nie powinna być mniejsza od 10.

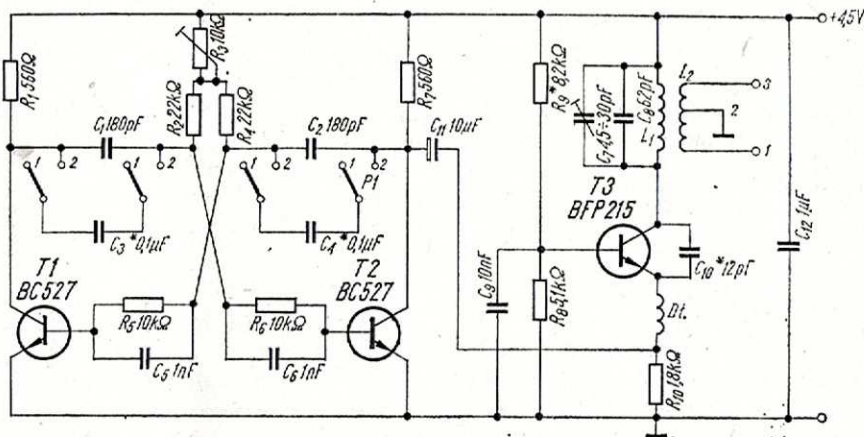
Fabryczne generatory sztucznego obrazu ze względu na wysoką cenę oraz gabaryty mogą być stosunkowo rzadko stosowane. W szybkich pracach serwisowych wygodnie jest używać prostych generatorów pasów. Przez uproszczenie ich konstrukcji do maksimum uzyskuje

Na jakość pracy telewizora w znacznym stopniu wpływają zniekształcenia liniowości napięć odchylających. Zniekształcenia te, jak większość parametrów określających jakość obrazu, można zmierzyć w umownych warunkach posługując się metodami elektrooptycznymi. Można także dokonać oceny liniowości przez obserwację na ekranie obrazu programu bądź tablicy kontrolnej.

Tablica kontrolna, którą podaje ośrodek TV przed rozpoczęciem emisji programu, zawiera kombinacje czarnych, szarych i białych rysunków tak dobranych, że umożliwia ona przez ocenę subiektywną uzyskanie stosunkowo dużej liczby informacji o właściwościach odbiornika. Ze względu na ograniczony czas emisji programu przez ośrodek TV wykorzystanie obrazu programu bądź tablicy kontrolnej do celów naprawy i strojenia odbiorników telewizyjnych nie zawsze jest możliwe. W takich przypadkach mogą być stosowane generatory sygnałów telewizyjnych.

Obrazami sztucznymi wytwarzanymi przez te generatory są: pasy pionowe, pasy poziome, kratownica, pole szachownicy, płynne (skokowe) przejście od bieli do czerni i krzyż. Najczęściej znajdują zastosowanie generatory pasów poziomych lub pionowych. Są to generatory okresowo powtarzających się pro-

stokątnych impulsów wizyjnych lub radiowych, których częstotliwość powtarzania jest całkowitą krotnością generatora linii (pasy pionowe) lub generatora ramki (pasy poziome). „Wyjście” z generatora impulsów wizyjnych łączy się z „wejściem” wzmacniacza wizji, a „wyjście” generatora impulsów radiowych — z „wejściem” antenowym badanego telewizora. Po przejściu przez odpowiednie bloki



Rys. 1. Schemat ideowy generatora pasów

odbiornika sygnały testowe zostają doprowadzone do „wyjść” generatorów linii i ramki oraz do katody lub siatki lampy kineskopowej, powodując na jej ekranie wystąpienie na przemian ciemnych i jasnych pasów. Przy współczynniku wypełniania impulsów równym 0,5 powstają na ekranie pasy o jednako-

się znaczne zmniejszenie ceny i gabarytów, a tym samym łatwość w użyciu, transporcie itp.

Przykład prostego generatora pasów (wykonanego przez autora) przedstawia schemat na rysunku 1. Tranzystory T1 i T2 pracują w układzie symetrycznego multiwibratora astabilnego spełniającego fun-

Wartości elementów obwodu rezonansowego dla kanałów TV 1, 5, 12

Kanał TV	C_8 [pF]	L_1			L_2		
		Liczba zwojów	Średnica cewki [mm]	Średnica przewodu [mm]	Liczba zwojów	Średnica cewki [mm]	Średnica przewodu [mm]
1	62	4	10	1,4	3	10	0,6
5	—	4	10	1,4	3	10	0,6
12	—	1	20	1,4	1	15	0,6

kcję modulatora. Częstotliwość pracy multiwibratora można w pewnym przedziale regulować rezystorem nastawnym R_3 ; powinna ona wynosić:

- w ustawieniu 1 przełącznika P_1
- około 156 kHz

$$n = \frac{156}{15,6} = 10 \text{ pasów pionowych}$$

- w ustawieniu 2 przełącznika P_1
- około 500 Hz

$$n = \frac{500}{50} = 10 \text{ pasów poziomych.}$$

Generator z tranzystorem T_3 pracuje z częstotliwością sygnału widzi jednego z kanałów telewizyjnych określoną parametrami elementów obwodu rezonansowego C_7 , C_8 , L_1 .

Tranzystor T_3 powinien spełniać warunek: $f_T \geq 3 f_g$ przy czym:

f_T — częstotliwość graniczna tranzystora,

f_g — częstotliwość oscylacji generatora.

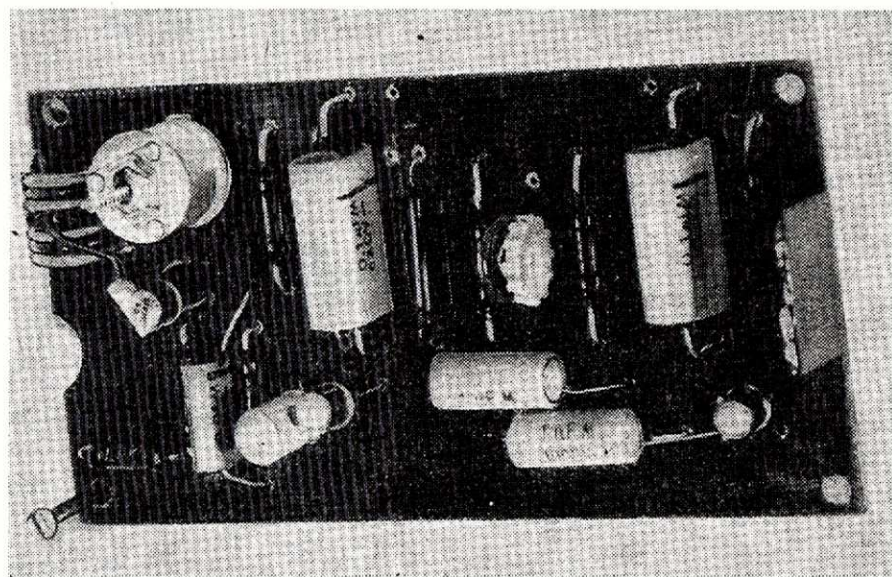
Dla kanałów 1÷5 zastosowano tranzystor typu BFP215. Dla wyższych kanałów należy użyć tranzystora o dużej f_T , np. BFP183 ($f_T = 800$ MHz).

Wartości elementów obwodu rezonansowego dla kanałów TV 1, 5, 12 ujęto w tabelicy.

Dla innych kanałów wartości te można obliczyć korzystając z odpowiednich wzorów i ewentualnie skorygować przy uruchamianiu generatora, używając falomierza na pasma telewizyjne.

Cewki L_1 i L_2 nawinięto drutem posrebrzonym, przy czym dla cewki L_2 drut ten powinien być w izolacji igelitowej; nawinięta jest ona między zwojami cewki L_1 i ma odstęp od środka uzwojenia. Montaż modelu wykonano techniką obwodów drukowanych.

Na rysunku 2 przedstawiono wygląd płytki (100×50 mm) z elementami dla kanału 5. Po umieszczeniu układu w obudowie (najlepiej metalowej) można połączyć „wyjście” generatora pasów za pomocą odciinka przewodu współosiowego (punkty 1 i 2 albo 2 i 3) lub symetrycznego (punkty 1 i 3) z odpowiednim „wejściem” antenowym telewizora.



Rys. 2. Widok płytki drukowanej z elementami

WYKAZ ELEMENTÓW

Tranzystory

T_1 , T_2 — BC527

T_3 — BFP215

Rezystory (wszystkie 0,25 W)

R_1 , R_7 — 560 Ω

R_2 , R_4 — 22 k Ω

R_5 , R_6 — 10 k Ω

R_8 — 5,1 k Ω

R_9^* — 8,2 k Ω

R_{10} — 1,8 k Ω

R_3 — 10 k Ω , nastawny

Kondensatory

C_1 , C_2 — 180 pF, ceramiczne

C_3^* , C_4 — 0,1 μ F, poliestrowe

C_5 , C_6 — 1 nF, poliestrowe

C_9 — 10 nF, poliestrowy

C_8 — ceramiczny jak w tabelicy

C_{10}^* — 12 pF, ceramiczny

C_7 — 4,5÷30 pF, powietrzny

C_{11} — 10 μ F, elektrolityczny

C_{12} — 1 μ F, poliestrowy

Cewki

L_1 , L_2 — jak w tabelicy

Dławik D_L — wykonany przez nawinięcie na rezystorze 3 M Ω /0,25 W jednej warstwy drutu emaliowanego o średnicy 0,1 mm.

Zasilanie: bateria typu 3R12.

Elementy oznaczone gwiazdką należy dobrać podczas uruchamiania układu.

CZY WIECIE, ZE...

● Liczba abonentów telewizji w Polsce przekroczyła 6,4 miliona. Rozbudowywana od r. 1971 baza nadawcza obejmuje do końca 1975 r. 56 nowych nadajników telewizyjnych, z których większość znajduje się już w eksploatacji. W zasięgu dobrego odbioru I programu TV pozostaje 94% mieszkańców kraju (zasięg ten ulegnie dalszemu rozszerzeniu po uruchomieniu nadajnika w okolicach Wałcza); emisję II programu TV zostały objęte wszystkie miasta wojewódzkie (38% mieszkańców).

M. W.

ERRATA

Do schematu ideowego wzmacniacza m.c.z. zestawu „Meluzyna” (nr 4/1975) wkradły się błędy, z których istotniejsze prostujemy:

- pominięty został kondensator C_{227} — 100 μ F między przewodem łączącym rezystory R_{241} , R_{231} , R_{221} a masą;
- kondensatory C_1 i C_2 powinny mieć wartość 3,3 mF, C_3 — wartość 2,2 mF, C_{265} — wartość 20 μ F;
- rezystor R_{12} powinien mieć wartość 2,2 k Ω , R_{318} — wartość 22 Ω . Za zaistniałe pomyłki przepraszamy.

Redakcja

Parametry i właściwości scalonych serii TTL

Układy scalone TTL (Transistor-Transistor-Logic) ze względu na masową produkcję, stosunkowo niską cenę i łatwiejszą dostępność są stosowane przez coraz szersze grono krótkofalowców. Niektóre możliwości zastosowań przedstawione już były we wcześniejszych opisach (np. „Generatory w.cz. z układami scalonymi TTL” — Radioamator i Krótkofalowiec nr 6/1974), znane są też funkcje realizowane przez poszczególne układy, np. bramki NAND, NOR, przerzutniki itp.

Konstruując układy oparte o układy TTL warto znać jednak bardziej szczegółowo ich konstrukcję i właściwości. Pozwoli to na uniknięcie kłopotów i trudności oraz ułatwi projektowanie nowych rozwiązań. Omawianie cech charakterystycznych układów typu TTL można rozpocząć od najprostszego i podstawowego elementu, jakim jest bramka NAND.

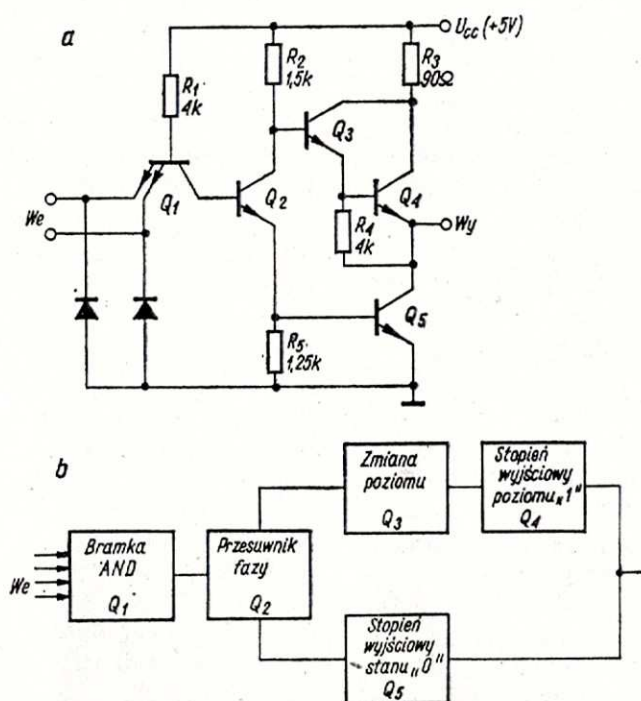
Rysunek 1a przedstawia schemat ideowy bramki NAND, natomiast rys. 1b — schemat blokowy wyjaśniający funkcje poszczególnych elementów czynnych (tranzystorów scalonych) wchodzących w skład bramki. Pierwszy tranzystor Q_1 jest tranzystorem wieloemiterowym, wytwarzanym tylko w technice układów scalonych. Tranzystor ten nie przewodzi, gdy wszystkie jego emiterzy znajdują się na poziomie wysokim (poziom logiczny „1”). Jeżeli którykolwiek z emiterów znajdzie się na poziomie niskim — „0” logiczne, tranzystor Q_1 przewodzi.

W pierwszym przypadku przez spolaryzowane zaporowo złącze B-E tranzystora Q_1 płynie do każdego wejścia bramki prąd około 40 μA , a cały prąd bazy Q_1 (około 1,2 mA) poprzez kolektor płynie do bazy Q_2 , co powoduje jego nasycenie. Tranzystor Q_2 pełni funkcję inwertera fazy; tzn. z jego emitera i kolektora pobierane są sygnały przesunięte w fazie o 180° — w tym przypadku oznacza to impulsy o przeciwnych polaryza-

cjach, oba oczywiście na poziomie dodatnim w stosunku do masy, ponieważ bramki zasilane są napięciem +5 V. Nasycenie tranzystora Q_2 powoduje nasycenie wyjściowego tranzystora Q_5 i niski poziom napięcia („0” logiczne na wyjściu). Z kolei spadek napięcia z kolektora Q_2 poprzez wtórnik Q_3 (który służy do przesunięcia poziomu napięcia) przenosi się na bazę Q_4 , powodując jego zatkanie. Przy stanie „0” logiczne na wyjściu, prąd z obciążenia bramki płynie do kolektora Q_5 . Dopuszczalny prąd wynosi 1,6 mA co oznacza, że bramkę można obciążyć w tym stanie 10 dalszymi.

sterowanie w stanie „1” do 20 bramek.

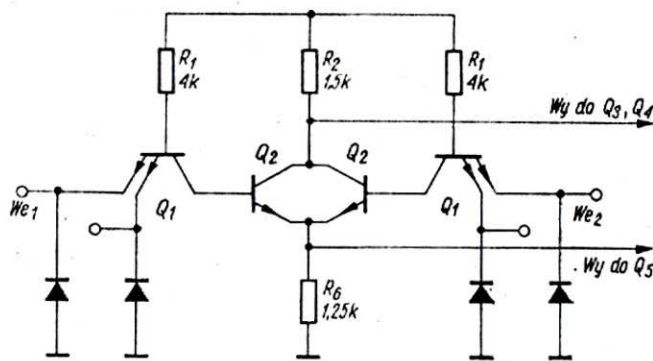
Należy tu podkreślić zasadniczą cechę układów typu TTL — ich kompatybilność, która pozwala na łączenie ze sobą szeregu układów, przy czym poziomy logiczne i marginesy szumów mają wartość standardową, a każda bramka reprezentuje znormalizowane obciążenie. Przy łączeniu bramek należy więc tylko uważać, aby nie przekroczyć dopuszczalnego obciążenia bramki sterującej. Schemat konstrukcyjny bramki NAND pozwala przy bardzo niewielkich zmianach na realizowanie również innych funkcji, np. NOR lub



Rys. 1. Schemat bramki NAND
a — ideowy, b — blokowy

W drugim przypadku Q_1 przewodzi, jego prąd bazy płynie w obwodzie emitera do masy. Ładunek zgromadzony w bazie Q_2 płynie poprzez obwód kolektora Q_1 , co powoduje zatkanie Q_2 i Q_5 oraz nasycenie Q_4 . Wejściowy prąd $I_{in(0)}$ równy jest około 1,6 mA, wyjściowy prąd $I_{o(1)} = 0,8$ mA, co pozwala na

AND-OR-INVERT. Dołączenie równoległe do tranzystora Q_2 drugiego identycznego tranzystora (łatwe technologicznie w realizacji), sterowanego przez bliźniaczy tranzystor Q_1 daje przy niezmiennym obwodzie wyjściowym funkcję NOR przy pojedynczym wejściu lub AND-OR-INVERT przy wielu wejściach (rys. 2).



Rys. 2. Schemat bramki AND-OR-INVERT

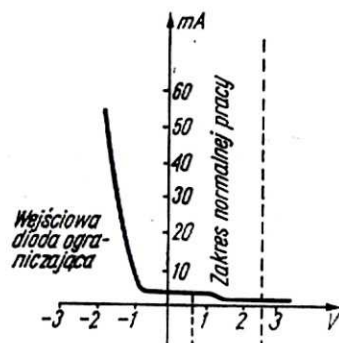
W układzie podstawowym z rys. 1 opornik R_4 stanowi ograniczenie prądu przy przełączaniu i przypadkowym zwarciu wyjścia do masy R_4 — drogę odpływu ładunku zgromadzonego w bazie tranzystora Q_4 — w momencie wyłączania go. Połączenie go z wyjściem a nie z masą zmniejsza pobór mocy przez bramkę. Opornik R_6 stanowi analogicznie drogę odpływu ładunku z bazy tranzystora Q_5 .

Inne rozwiązania wyjść bramek przedstawiono wraz z ich zasadniczymi cechami charakterystycznymi na rys. 3.

w wykonaniu e — z tzw. otwartym kolektorem — ma tranzystor Q_5 o wyższych napięciach przebicia, np. 15 V albo 30 V i dopuszczalnej obciążalności prądowej kilkadziesiąt miliamperów, co pozwala na bezpośrednie sterowanie lampkami sygnalizacyjnymi, wskaźników cyfrowych, urządzeń wykonawczych itp.

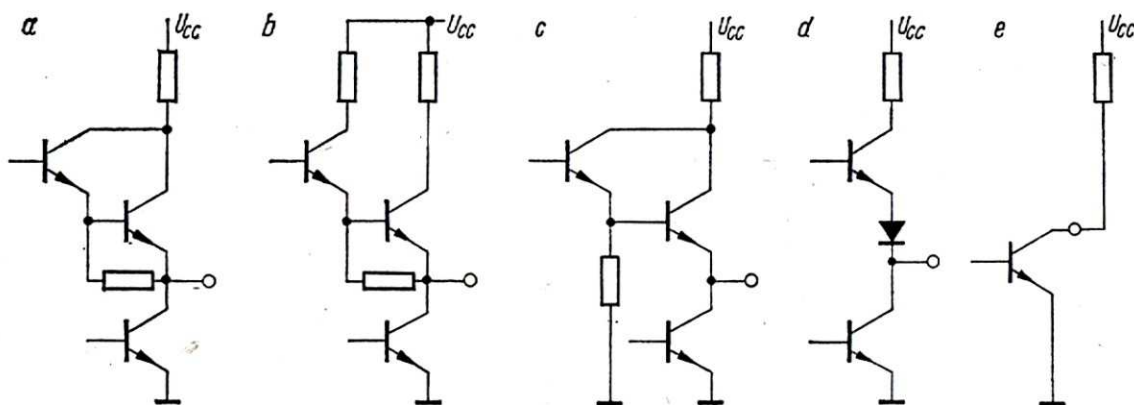
Charakterystyki wejściowe i wyjściowe

Układy TTL mają duży opór wejściowy w stanie logicznym 1 ($U_{we} > 2$ V) i opór ≈ 4 k Ω w stanie 0 ($U_{we} < 1$ V). Dla napięć ujemnych,



Rys. 4. Charakterystyki wejściowe

włączeniem Q_4 , przez krótki moment oba są w stanie aktywnym, co powoduje przepływ przez nie krótk-



Rys. 3. Konfiguracje wyjść stosowane w technice TTL

a — Układ Darlingtona. Zalety: duża wydajność prądowa $U_{OH} = U_{CC} - U_{BE}$ przy $I_0 = 0$. Wady: napięcie wyjściowe nie może być większe niż 0,7 V ponad U_{CC} .

b — Dwustopniowy wtórnik emiterowy. Zalety: duża wydajność $U_{OH} = U_{CC} - U_{BE}$ przy $I_0 = 0$. Wady: zajmuje większą powierzchnię płytki niż układ a). Napięcie wyjściowe nie może być wyższe niż 0,7 V ponad U_{CC} .

c — Układ Darlingtona z uziemionym opornikiem. Zalety: duża wydajność prądowa $U_{OH} = U_{CC} - 2U_{BE}$. Niższe napięcie wyjściowe zwiększa szybkość działania (układ stosowany np. w serii 54S/74S).

Napięcie wyjściowe może być wyższe niż U_{CC} . Wady: większa moc tracona. Mniejszy margines szumów w stanie „1”.

d — Układ tranzystorowo-diodowy. Zalety: mniejszy pobór mocy (stosowany w serii 54L/74L). Zajmuje małą powierzchnię płytki. Napięcie wyjściowe może być wyższe niż U_{CC} . Wady: mniejsza wydajność prądowa.

e — Układ z otwartym kolektorem. Zalety: możliwość łączenia wielu wyjść. Wady: wysoka impedancja wyjściowa w stanie „1”. Mała szybkość szczególnie przy obciążeniu pojemnościowym. Wymaga dodatkowego rezystora.

Miedzy wyjście układu i napięcie zasilania mogą być włączone dodatkowe oporniki (w terminologii angielskiej nazywane pull-up resistor) zwiększające obciążalność układu i zwiększające napięcie wyjściowe w stanie 1 do prawie pełnego napięcia zasilania lub nawet wyższego. Układy c, d, e umożliwiają osiągnięcie większych napięć wyjściowych, np. c, d do 7 V. Układ

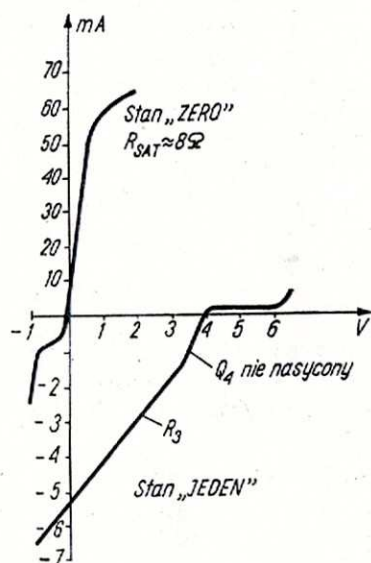
gdy zaczynają przewodzić diody zabezpieczające wejście przed napięciami ujemnymi, opór ten jest bardzo mały (rys. 4). Opór wyjściowy w stanie „0” określony jest przez nasycony tranzystor Q_5 i ma bardzo małą wartość — około 8 Ω . Przy przełączaniu ze stanu „0” do „1” zostaje zachowany mały opór wyjściowy, co umożliwia szybkie ładowanie pojemności obciążenia. Ponieważ

kiego silnego impulsu prądu. Charakterystyki wyjściowe bramek TTL przedstawiono na rys. 5.

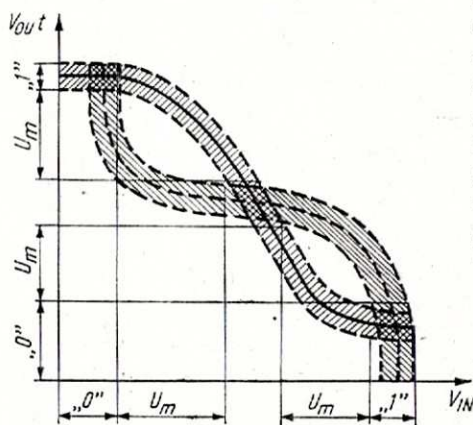
Margines szumów

Każde z wejść i wyjść bramki znajduje się w jednym z dwóch stanów „1” lub „0”. Oba stany odpowiadają określonym napięciom, a raczej przedziałom napięć na każ-

dym zacisku, jak to wynika z charakterystyki przejściowej (rys. 6). Ze względu na rozrzut parametrów poszczególnych bramek, wahania napięć zasilania i temperatury, mamy do czynienia z pewnymi przedziałami napięć. Pomiędzy nimi znajduje się zakres przejściowy. Jeżeli obciążeniem bramki jest kolejna bramka, której charakterystyka jest tu przedstawiona we współrzędnych obróconych o 90°, to napięcie wyjściowe pierwszej bramki jest napięciem wejściowym drugiej.



Rys. 5. Charakterystyki wyjściowe

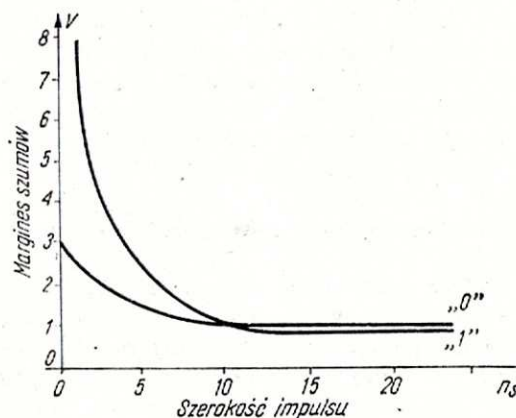


Rys. 6. Margines szumów bramki TTL

Środkowy punkt przecięcia odpowiada momentowi przełączania obu bramek. Odstęp pomiędzy granicznymi napięciami wejściowymi i wyjściowymi w obu stanach a granicą stanu przejściowego podawany jest w katalogach jako gwarantowany margines szumów. Natomiast odstęp pomiędzy granicznymi napięciami w poszczególnych stanach a granicą obszaru przełączenia jest rzeczywistym marginesem szumów. Jak wi-

dać, jest on w znacznej większości szerszy niż margines gwarantowany.

Omawiany powyżej margines szumów jest statycznym marginesem szumów uwzględniających wpływ amplitudy szumów i zakłóceń. W rzeczywistości odpowiedź układu na sygnał wejściowy nie jest natychmiastowa i wykazuje pewną histerzę. Powoduje to różną odporność układu na zakłócenia (a więc i szerokość marginesu szumów) w funkcji szerokości impulsu zakłócającego (rys. 7).



Rys. 7. Dynamiczny margines szumów

W prawidłowo zaprojektowanym i odsprężonym układzie dla szerszych impulsów oba marginesy szumów nie powinny się zasadniczo różnić, jedynie dla wąskich impulsów w miarę ich skracania margines szumów wzrasta. Tylko w układach ze sprzężeniem pojemnościowym może dla wąskich impulsów występować zmniejszanie, a nie zwiększanie marginesu szumów. Efekt omówiony powyżej występuje dla impulsów krótszych, niż czas propagacji przez bramkę.

stających przy przełączaniu (jak to omówiono powyżej) i zmian poboru prądu w zależności od stanu bramki.

Parametry przełączania

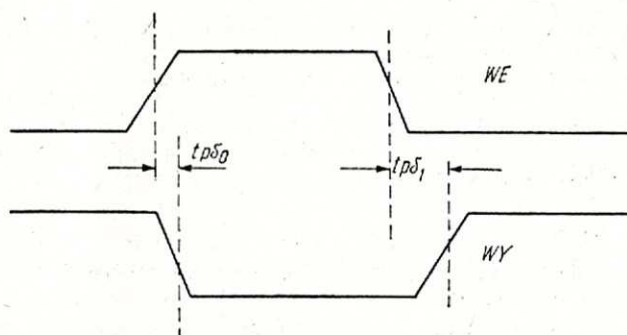
Parametrami opisującymi w pełni właściwości przełącznikowe bramek są czasy propagacji bramki — przy przełączaniu z „0” do „1” na wyjściu $t_{p\delta_1}$ i z „1” do „0” $t_{p\delta_0}$ (rys. 8). Oba czasy różnią się między sobą ze względu na czas magazynowania ładunków w bazach tranzystorów Q5 i Q2 przy przełączaniu z „0” do „1” na wyjściu i różnią się od stałych czasu rozładowania ładunków z baz Q3 i Q4.

PRZERZUTNIKI

Opisany poniżej schemat ideowy bramek NAND/NOR wykorzystywany jest również przy realizacji innych funkcji, np. AND i OR. Na rysunku 9 przedstawiono linią przerywaną zmiany w stosunku do poprzednio omawianych bramek NAND i NOR.

Przerzutniki scalone są drugimi po bramkach najczęściej używanymi układami. Nie są tu opisywane układy trudno dostępne w praktyce radioamatorskiej.

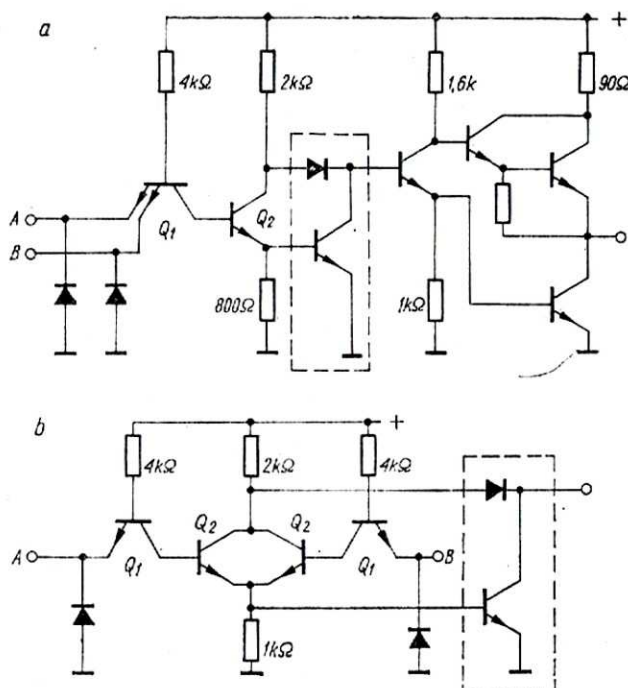
Najprostszy przerzutnik złożony z dwóch bramek (rys. 10) wykazuje szereg wad, z których jedną jest nieokreślony stan wyjścia w przypadku poziomów „0” na obu wejściach i wrażliwość na wszelkie zmiany stanów wejść, co może grozić wzbudzeniem układu. Przed niepożądanymi zmianami stanów można się zabezpieczyć stosując przerzutniki synchronizowane, tzn. mające wejścia dodatkowe, zwane zegarowymi i umożliwiające zmianę



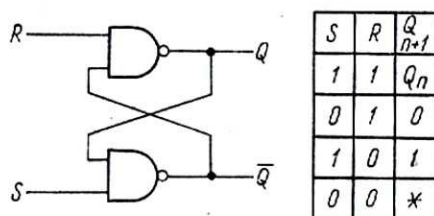
Rys. 8. Czasy propagacji

W konkretnych rozwiązaniach układowych istotny jest dynamiczny margines szumów dla zakłóceń powstających w układzie, tzn. głównie wąskich impulsów prądowych pow-

stanu tylko w szczególnym swoim stanie, np. w stanie „1” i uniemożliwiające zmianę w drugim. Najprostszym przykładem przerzutnika tego typu jest przerzutnik ty-

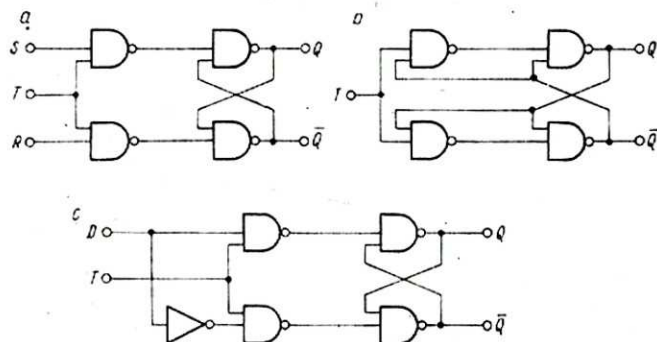


Rys. 9. Schemat bramki
a - AND, b - OR



Rys. 10. Przerzutnik typu RS

Przerzutniki te — zwane „przerzutnikami wyzwalanymi poziomem” — produkowane są w postaci podwójnych przerzutników R—S (a właściwie R—S—T), np. typ 9314 firmy FAIRCHILD lub podwójnych i poczwórnych przerzutników typu D



Rys. 11. Przerzutniki „wyzwalane poziomem”

pu RST (rys. 11a). Na rysunku 11b mamy ten sam przerzutnik w połączeniu licznika dwójkowego (przerzutnik typu T).

Opisany przerzutnik RST wykazuje w dalszym ciągu wady przerzutnika RS poza nieczułością na zmiany stanów wejść, gdy $T = 0$. Dla zwiększenia odporności na niepożądane sygnały wejściowe impuls zegarowy powinien być możliwie krótki przy długich odstępach między nimi. Nie ma tu jednak żadnego zabezpieczenia przed stanem zakazanym na wejściach. Dopiero włączenie inwertera między oba wejścia usuwa tę wadę — przerzutnik typu D (rys. 11c).

(7475, 7477, 74116). Obecnie nie są one jednak u nas dostępne.

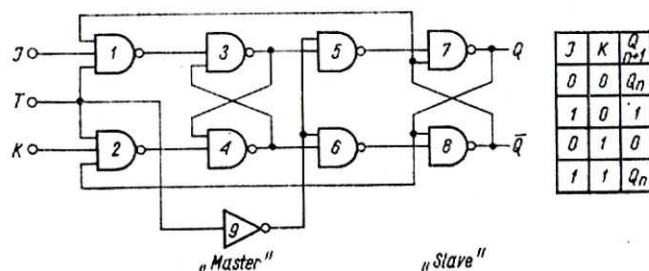
Znacznie popularniejsze i bardziej dostępne u nas są przerzutniki typu „Master-Slave” i „edge triggered” („wyzwalane zboczem”). Przerzutniki typu „Master-Slave” składają się z dwóch przerzutników, z których pierwszy „Master” ustala swój stan w czasie trwania impulsu zegarowego, natomiast stan drugiego („Slave”) ustala się w czasie tylnego zbocza impulsu zegarowego. Kolejność przełączeń jest następująca: początkowo (w czasie przedniego zbocza impulsu zegarowego) następuje izolacja układu „Master” od

„Slave” poprzez zamknięcie bramek 5 i 6 na rys. 12, a dalej połączenie wejść (JK) z wejściami układu „Master” — otwarciem bramek 1 i 2.

Przerzutnik „Master” jest wrażliwy na zmiany stanów wejść przez cały czas trwania impulsu zegarowego. W czasie tylnego zbocza najpierw zostaje odizolowany od wejść przerzutnik „Master” (zamknięcie bramek 1 i 2), następnie poprzez otwarcie bramek 5 i 6 przerzutnik „Master” zostaje połączony ze „Slave”, co powoduje zmianę stanów wyjść całości (całość reaguje więc jak gdyby na tylne zbocze). Przez cały czas między kolejnymi impulsami zegarowymi przerzutnik jest niewrażliwy na zmiany stanów wejść. Ponieważ jednak jest wrażliwy przez cały czas trwania impulsu zegarowego, powinien on być możliwie krótki.

Przerzutniki J—K są produkowane także w kraju, np. popularny 7472 lub podwójny 74107 i okazjnie dostępne. Oprócz przerzutników wyzwalanych dodatnim impulsem zegarowym są również układy wyzwalane ujemnym impulsem.

Drugą, nowszą grupę przerzutników produkowanych stanowią przerzutniki „wyzwalane zboczem”. Reagują



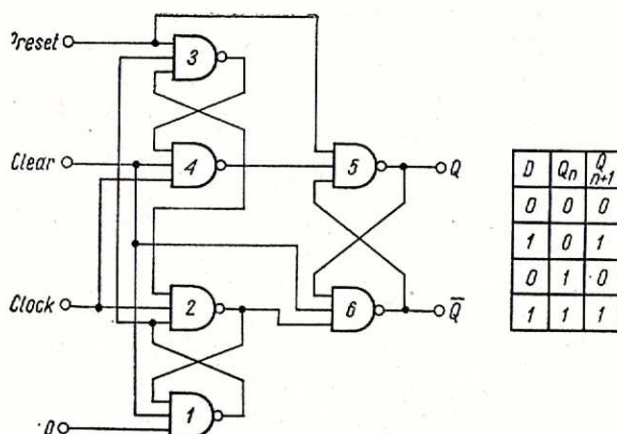
Rys. 12. Schemat blokowy przerzutnika J-K „Master-Slave”

one na stan wejścia jedynie w czasie trwania jednego ze zboczy impulsu zegarowego. Najczęściej spotykane są przerzutniki wyzwalane zboczem dodatnim i działanie takiego układu opisano poniżej, ale produkowane są również przerzutniki wyzwalane ujemnym zboczem. W tej grupie przerzutników wytwarzane są przerzutniki typu D (np. 7474 — produkowany i również dostępny u nas) i J—K (np. 7470). Oba wyzwalane są dodatnim zboczem.

Ponieważ przerzutniki te reagują na stan wejść tylko w czasie trwania zbocza impulsu zegarowego, nie występują żadne ograniczenia co do

czasu trwania samego impulsu. Ze względu na ograniczoną szybkość przełączania bramek nie może on być tylko zbyt krótki. Uwaga ta dotyczy także wszystkich poprzednio omawianych przerzutników. Jedynym ograniczeniem dla tego typu przerzutników jest czas narastania zbocza impulsu zegarowego, który nie może być zbyt długi.

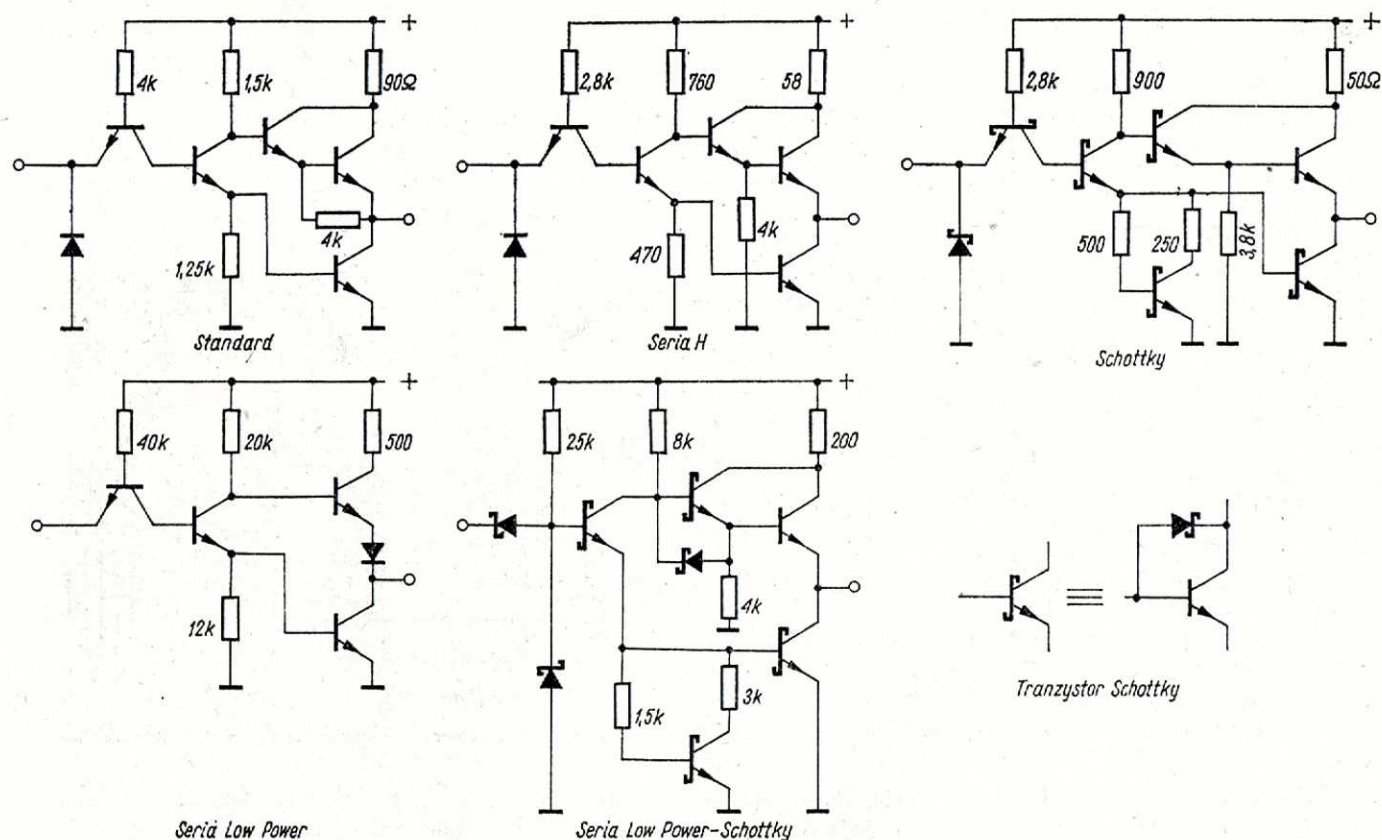
Rysunek 13 przedstawia schemat ideowy jednego z dwóch przerzutników typu D składających się na układ scalony 7474. Wejścia „Preset” i „Clear” służą do asynchronicznego ustawiania wyjścia poprzez podanie zera na jedno z nich. Mechanizm działania jest taki sam jak przerzutnika RS. Przy połączeniu ich obu z dodatnim napięciem nie wywierają żadnego wpływu na działanie układu.



Rys. 13. Schemat blokowy przerzutnika typu D „wyzwalanego zboczem”

sam sygnał wyjściowy bramki 4 podany na wejście bramki 2 uniemożliwia zmianę stanu przerzutnika 1, 2 pod wpływem wejścia D nawet wtedy, gdy stan wejścia „Clock” jest wysoki.

Zmiana stanu przerzutnika 1, 2, a więc związana z nią zmiana stanu 5, 6 możliwa jest w momencie narastania zbocza impulsu zegarowego, kiedy na wejściu bramki 2 już pojawi się stan jeden, a na wyj-



Rys. 14. Porównanie schematów

Założmy, że na wyjściu „Q” przerzutnika złożonego z bramek 5 i 6 panuje stan „0”, a na wejściu „D” podana jest „1”. Przed przyjściem impulsu zegarowego na wyjściu bramki 2 panuje „1”, podobny stan panuje na wyjściu bramki 4, natomiast na wyjściu bramki 1 — „0”. Przyjście impulsu zegarowego nie zmieni stanu bramki 2, spowoduje natomiast pojawienie się „0” na wyjściu bramki 4 i zmianę stanu przerzutnika 5, 6. Jednocześnie ten

Tablica

Cechy charakterystyczne serii w grupie TTL

Seria	Bramki			Przerzutniki
	Iloczyn moc · szybkość	Czas propagacji [ns]	Moc tracona [mW]	Max. częst. zegarowa [MHz]
54LS/74LS	19 pJ	9,5	2	45
54L/74L	33 pJ	33	1	3
54S/74S	57 pJ	3	19	125
54/74	100 pJ	10	10	35
54H/74H	132 pJ	6	22	50

ściu bramki 4 jeszcze nie zdąży pojawić się „0” wskutek skończonego czasu propagacji impulsu przez bramkę. Przy zbyt długim czasie narastania impulsu zegarowego istnieje w tym układzie stan pośredni, ani „0”, ani „1” na wyjściu bramki 4 i wejście D może wywrzeć niepożądany wpływ na stan przerzutnika w tym czasie.

Parametry przełączania przerzutników

Jak wynika z przedstawionych zasad działania różnych rodzajów przerzutników — zmiana ich stanu występuje pod wpływem jednego ze zboczy impulsu zegarowego. Odstęp czasu między tym zboczem a zmianą stanu na wyjściu nazywany jest czasem propagacji, przy

czym podobnie jak w przypadku bramek rozróżniamy czas propagacji od stanu „0” do „1” — t_{pd1} i od „1” do „0” — t_{pd0} . Ze względu na skończony czas propagacji sygnału wejściowego musi on być ustalony przed aktywnym zboczem impulsu zegarowego. Czas ten jest nazywany czasem ustalania danych — set up time — t_s . Jest to istotne zwłaszcza dla przerzutników wyzwanych zboczem.

W przypadku przerzutników „Master-Slave” sygnał wejściowy powinien być ustalony przed nadejściem przedniego zbocza impulsu zegarowego, przy czym sam impuls powinien być możliwie krótki. Omówienie zasad działania i definicji parametrów najczęściej spotykanych w praktyce radioamator-

skiej układów serii TTL — bramek i przerzutników — może być pomocne przy projektowaniu i konstruowaniu urządzeń w oparciu o te układy.

Na zakończenie warto podać jeszcze na rys. 14 i w tablicy porównanie schematów i cech charakterystycznych poszczególnych serii w grupie układów TTL — L — „Low Power” — małej mocy, H — High Speed — o podwyższonej częstotliwości pracy, S — Schottky — najwyższej częstotliwości pracy dzięki poziomowaniu napięć za pomocą diod Schottky’ego, co zapobiega nasycaniu się tranzystorów i skraca wydatnie czasy przełączania, oraz najnowszej serii Low Power Schottky — z serią standardową.

inż. Bądan Grabowski

Wzmacniacz m.cz. do gramofonów starszych typów

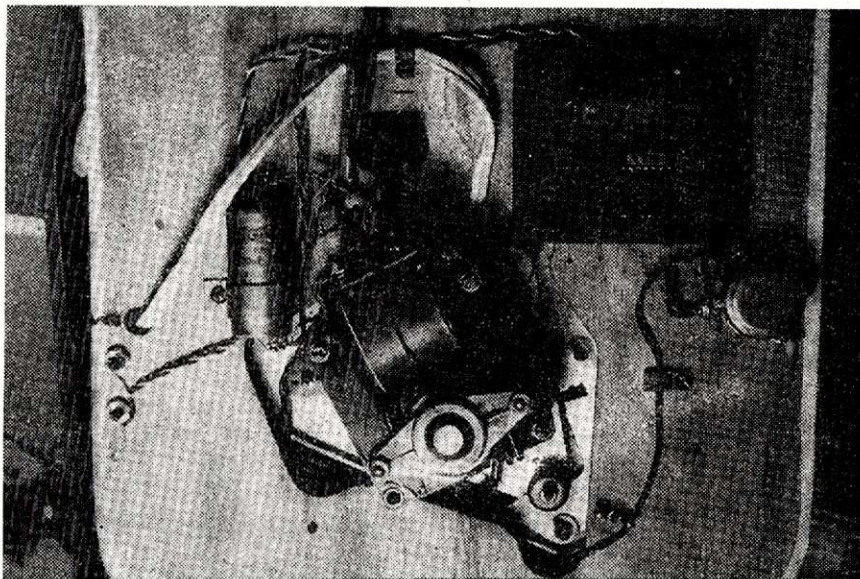
Użytkownikom gramofonów starszych typów proponuję prostą modernizację, polegającą na wbudowaniu wzmacniacza m.cz. niezależniącego gramofon od dodatkowego wzmacniacza czy odbiornika radiowego. W opisanym tu wzmacniaczu zastosowałem układ scalony TAA611B12 (cena 140 zł) dostępny obecnie w handlu. Koszt pozostałych elementów wzmacniacza jest stosunkowo niewielki.

Widok wzmacniacza wmontowanego do gramofonu przedstawiono na rys. 1, a schemat ideowy urządzenia na rys. 2.

Dane techniczne

- zasilanie: napięcie stałe 10 V
- moc wyjściowa: 1,4 VA
- opór obciążenia: 5 Ω
- pobór prądu bez wystawiania: 35 mA
- pobór prądu przy wystawianiu: 195 mA.

Napięcie m.cz. z wkładki krystalicznej odkłada się na potencjometrze P_1 , który służy do regulacji siły dźwięku. Ruchomy styk potencjometru przyłączony jest do wejścia układu scalonego (końcówka 7). Wejście układu scalonego nie jest polaryzowane przez jego układ wewnętrzny; polaryzację taką może

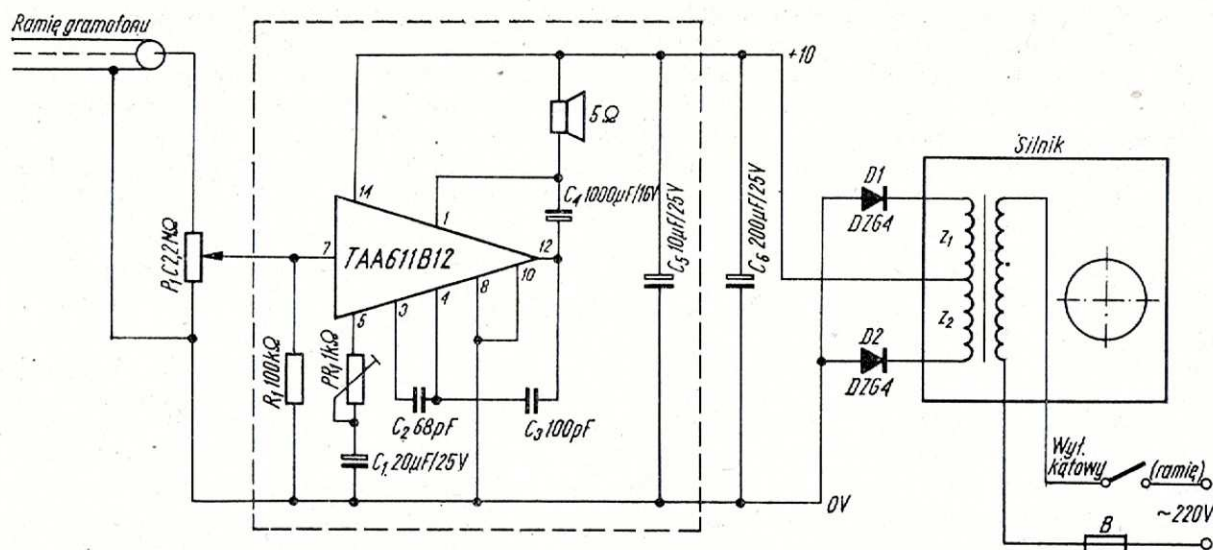


Rys. 1. Widok wzmacniacza wmontowanego do gramofonu

zapewnić potencjometr P_1 , opornik R_1 lub inny zewnętrzny dzielnik napięcia. Sygnał wyjściowy odbierany jest z końcówek 14 i 12. Zasilanie doprowadzone jest do końcówek 14 i 8—10. Regulacja charakterystyki wzmacniacza odbywa się za pomocą potencjometru nastawnego PR_1 przyłączonego do końcówki 5 układu scalonego w szereg z kondensatorem C_1 .

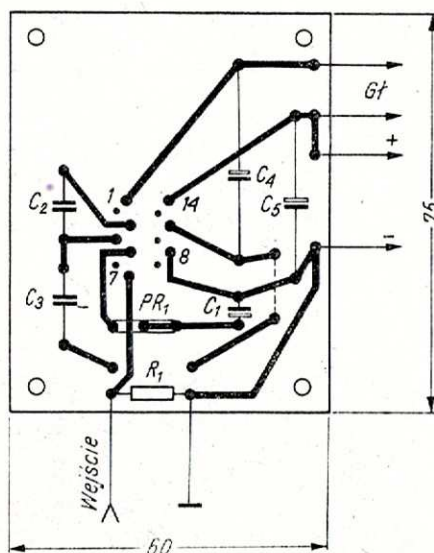
Ewentualne niestabilności układu eliminują kondensatory ceramiczne

C_2 i C_3 włączone odpowiednio między końcówki 3 i 4 oraz 4 i 12. W zasilaczu do wzmacniacza zastosowałem silnik gramofonu (typ S-12) wykorzystując go jako transformator sieciowy. Rozwiązanie takie uprościło znacznie całą konstrukcję. Włączając ramieniem gramofonu silnik, włącza się zasilacz i wzmacniacz, przy końcu płyty wyłącznik krańcowy wyłącza silnik i zasilacz ze wzmacniaczem. W celu



Rys. 2. Schemat ideowy wzmacniacza

nawinięcia dodatkowych uzwojeń (z_1 i z_2) na silniku, należy go wymontować z gramofonu i wycisnąć w imadle lub wybić uzwojenie wraz z korpusem i zworą magnetyczną (rdzeniem). Czynności te należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić korpusu lub uzwojenia. Na fabryczne, sieciowe uzwojenie silnika nałożyć warstwę izolacji i nawinąć dwa symetryczne uzwojenia z_1 i z_2 po 170 zwojów drutu DNE $\varnothing$ 0,4 mm, wykorzystując obie sekcje korpusu. Nawinięcie musi być dokładne, zwój przy zwoju, tak aby po nawinięciu zmieściła się jeszcze warstwa izolacyjna. Po nawinięciu silnik należy złożyć (na-smarować przy okazji łożyska ślizgowe wirnika) i zmierzyć napięcie zmienne na obu uzwojeniach (po-



Rys. 3. Płytką drukowaną wzmacniacza

winno mieć wartość około 11 V). Pozostałe elementy zasilacza umocowane są do płytki lutowniczej silnika, a kondensator C_5 do płyty ze sklejki.

Wzmacniacz wykonany jest techniką połączeń drukowanych z rozmieszczeniem elementów, jak na rysunku 3.

Uruchomienie wzmacniacza nie nastręcza trudności i sprowadza się do kontrolowania prawidłowości montażu oraz ustawienia potencjometru PR_1 w środkowym położeniu. Po włączeniu gramofonu należy dobrać brzmienie za pomocą potencjometru PR_1 .

W urządzeniu zastosowałem głośnik typu GD 12,5/1,5 FW5.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 10/1974.

Waldemar Splawski – SP1GHW

Wzmacniacze z kompensacją w urządzeniach krótkofalarskich

Wzmacniacz z kompensacją wzmocnienia w określonym widmie częstotliwości uzyskujemy przez dobór odpowiednich obwodów międzystopniowych i ich korekcję przy użyciu elementów R, L, C .

Wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym kolektorowym umożliwiają ukształtowanie żądanej charakterystyki częstotliwościowej. Wpływ pojemności wewnętrznej tranzystora jest tu mniejszy, ponieważ wchodzi

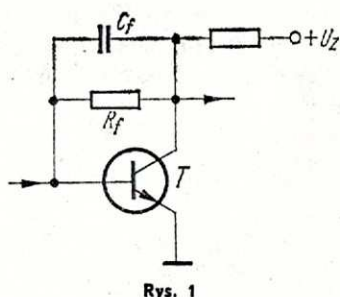
ona w skład obwodu sprzężenia zwrotnego, a ponadto może być odpowiednio skompensowana. Wzmocnienie stopnia jest uzależnione od wartości R_f i C_f (rys. 1).

Wzmacniacze ze sprzężeniem kolektorowym odznaczają się małą impedancją wejściową i wyjściową (korzystne jest tu stosowanie impedancji obciążenia o dużej wartości), natomiast wzmacniacz z lokalnym sprzężeniem zwrotnym

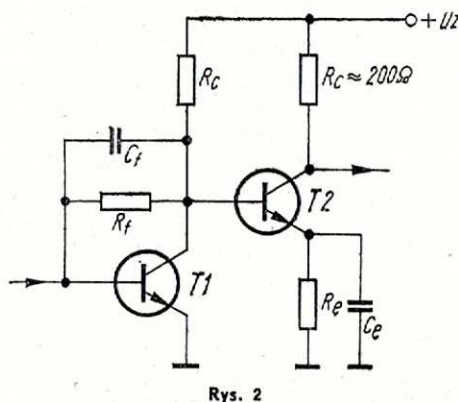
emiterowym cechuje duża impedancja wejściowa i wyjściowa.

Łącząc dwa wzmacniacze — jak na rys. 2 — otrzymujemy układ, który cechuje bardzo mała przewodność wsteczna, co oznacza, że sygnał doprowadzony do dalszych stopni współpracujących ze wzmacniaczem, przy odpowiednim ekranowaniu elektrostatycznym nie pojawi się na wejściu wzmacniacza. Drugą zaletą układu z rys. 2 jest stałość wzmocnienia wynikająca z faktu,

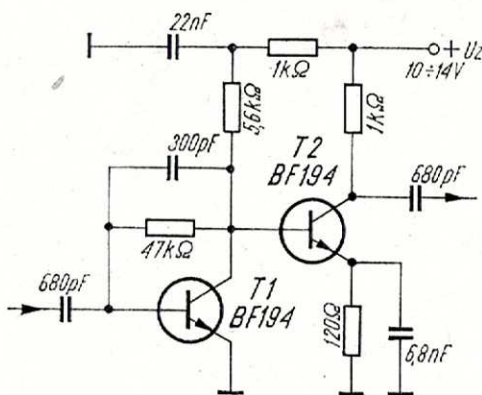
iż wzmocnienie drugiego stopnia sterowanego ze źródła napięciowego nie zależy od współczynnika prądowego β tranzystora T2. Wzmocnienie wzmacniacza jest osiągane przez zmianę wartości rezystorów R_f i R_e , zaś kształt charakterystyki przez zmianę C_f . Prak-



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

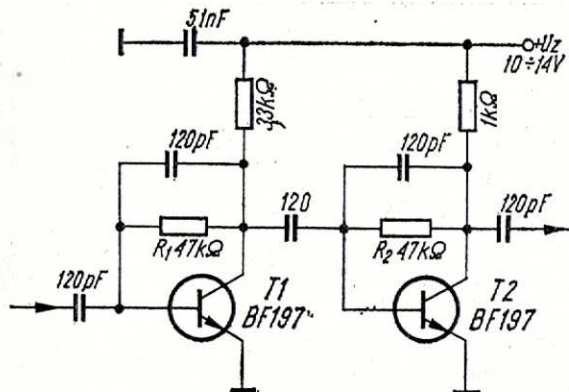
tyczny układ tego typu wzmacniacza przedstawiono na rys. 3. Wzmacniacz odznacza się niemal idealnym przenoszeniem w zakresie 3,5÷24 MHz, zapewniając wzmocnienie około 20 dB. Podane na rys. 3 typy tranzystorów mogą być zastąpione innymi o zbliżonych wartościach współczynnika wzmocnienia prądowego oraz częstotliwości granicznej.

Inny układ wzmacniacza przedstawiono na rys. 4; tworzą go dwa stopnie ze sprzężeniem kolektorowym, połączone przez pojemność sprzęgającą. Układ odznacza się

szerokim pasmem przenoszenia, od 40 do 500 MHz, oraz wzmocnieniem około 12 dB przy nierównościach 4 dB. Jego parametry szumowe uzależnione są od użytych tranzystorów.

Wejście układu można przyłączyć

do rezonansowych (np. obwody wejściowe odbiornika). Z kolektora tranzystora T1 sygnał doprowadzany jest poprzez małą pojemność do bazy tranzystora T2 pracującego ze sprzężeniem kolektorowym. Wzmacniacz przenosi pasmo



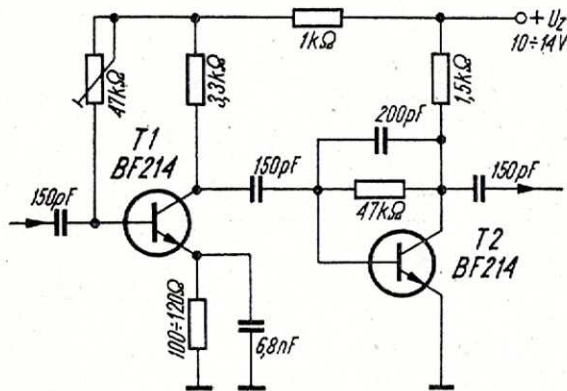
Rys. 4

bezpośrednio do anteny, wyjście — do gniazda odbiornika.

Wartości rezystorów R_1 i R_2 należy dobrać w przypadku użycia innych tranzystorów. Szczególnie dobrze pracują w układzie tranzystorów typu BF197. Inne, o mniejszej częstotliwości granicznej, jak np.

od 3 do 33 MHz, dając wzmocnienie około 25 dB, przy nierówności 10 dB od 25 MHz.

Przedstawione układy mogą pracować jako wzmacniacze antenowe — rys. 4 i 5, jako wzmacniacze w.c.z. i pośr.c.z. — rys. 3 i 5 oraz jako separatory — rys. 3.



Rys. 5

BF214, czy BF215, zapewniają to samo wzmocnienie przy zmniejszeniu szerokości pasma przenoszenia do 180÷200 MHz.

Odmienny układ wzmocnienia uwidocznił się na rys. 5. Jego stopień wejściowy ze sprzężeniem emiterowym współpracuje z obwo-

LITERATURA

Harry Koch — Transistorempfänger Franzis-Verlag München 1972. „Funk-Technik” nr 14/1971, str. 533. „Funk-Amateur” nr 12/1973, str. 595. Wiktor Golde — Układy elektroniczne, tom I, wydanie II, str. 364—372, Warszawa 1974 r.

(USA, Japonia, RFN, Szwecja, Austria, W. Brytania, Belgia, Włochy, Finlandia, Francja, Szwajcaria, Holandia, Dania, Kanada i in.). Reprezentowana na niej była również twórczość radioamatorska oraz bogata literatura naukowo-techniczna i czasopiśmiennictwo. Wiele ekspozycyjnych systemów i urządzeń demonstrowano w ruchu funkcjonalnym (tj. nie pozorowanym).

● Japoński przemysł elektroniczny ma dostarczyć w ramach eksportu do Australii w roku bieżącym 190 tys. odbiorników telewizyjki kolorowej.

M. W.

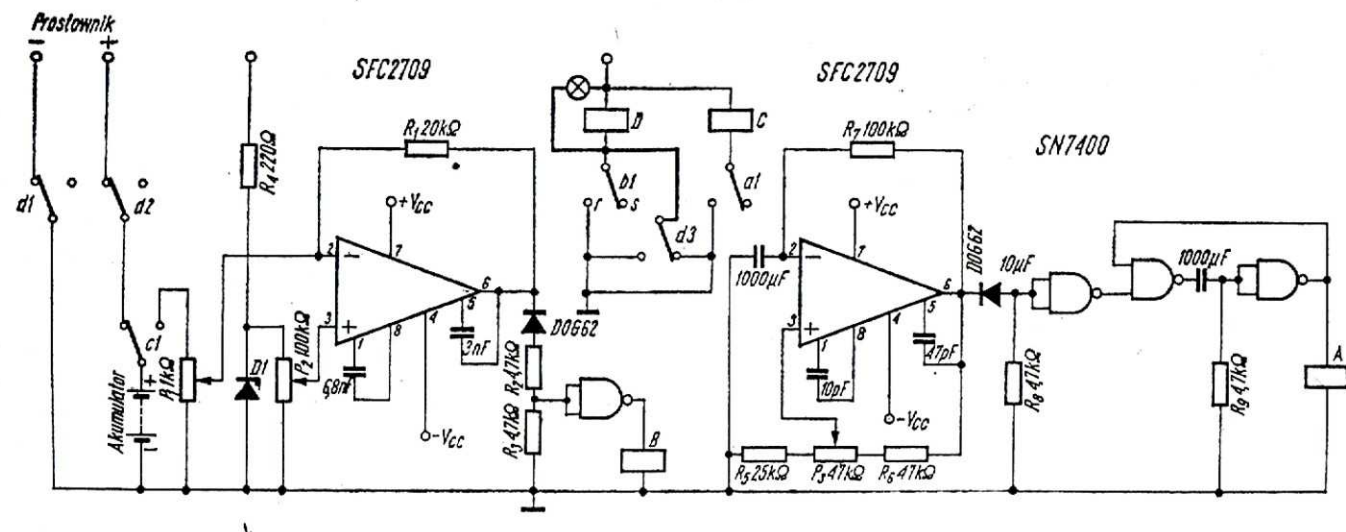
CZY WIECIE, ŻE...

● Pod nazwą „Łączność — 75” odbyła się na przełomie maja i czerwca w moskiewskim parku Sokolniki międzynarodowa wystawa sprzętu i urządzeń radiofonii, telewizji, telegrafii, fototelegrafii, telefonii nośnej i aparatury pomiarowej, prezentująca wyroby tej gałęzi przemysłu zarówno państw socjalistycznych, jak i szeregu państw kapitalistycznych

Automat do wyłączania ładowania akumulatora

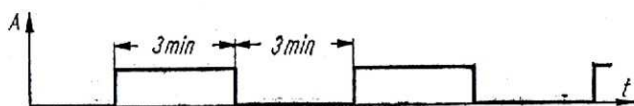
Właściwe naładowanie akumulatora, a więc do odpowiedniej wartości napięcia, jest sprawą istotną i ma znaczny wpływ na dalszą jego eksploatację. Opisany tu układ służy do automatycznego wyłączania naładowanego akumulatora od prostownika, przy czym może on być stosowany do każdego typu akumulatora.

Układ został zaprojektowany w oparciu o dwa wzmacniacze operacyjne oraz układ 2-wejściowego 4-bramkowego funkatora NAND. Jako wzmacniacze operacyjne zastosowano układy scalone SFC2709 oraz funkktor SN7400 (rys. 1).



Rys. 1. Schemat ideowy automatu

Podstawowymi blokami funkcjonalnymi są komparator oraz układ próbkowania. Jako komparator pracuje wzmacniacz operacyjny SFC2709. Wykorzystana została tu zasada pracy wzmacniacza różnicowego. Ma on dwa wejścia (+) i (-), do których doprowadzane są napięcia odniesienia U_p oraz baterii akumulatora U_b .



Rys. 2

Założmy, że bateria akumulatora ma być naładowana do napięcia U_b . Napięcie to zostanie doprowadzone do wejścia (-) komparatora, a do wejścia (+) komparatora — napięcie U_p z potencjometru P_2 . Napięcie to jest stabilizowane diodą Zenera o napięciu stabilizacji około 18÷20 V. Wartość napięcia U_p jest war-

tością odniesienia. Do wejścia (-) komparatora nie jest doprowadzane całkowite napięcie U_b , lecz potencjometrem P_1 nastawiamy taki stopień podziału, aby napięcia na wejściach (+) i (-) po naładowaniu akumulatora były sobie równe. Zatem stopień podziału wynosi

$$n = \frac{U_p}{U_b}$$

i jest on naniesiony na skalę znajdującą się na płycie czołowej urządzenia. Tak więc do wejścia zostanie doprowadzone napięcie

$$U_{b1} = n U_b$$

Jeżeli do wejścia komparatora zostaną doprowadzone napięcia U_p i U_{b1} , to na jego wyjściu otrzymamy

$$U_{wy} = K (U_p - U_{b1})$$

przy czym: K — wzmacnienie układu.

Żądane wzmacnienie można osiągnąć poprzez odpo-

wiednie sprzężenie zwrotne. W naszym przypadku sprzężenie to jest zrealizowane przez opornik $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$. Przy uwzględnieniu sprzężenia zwrotnego napięcie wyjściowe ma wartość

$$U_{wy} = \frac{n P_1 + R_1}{n P_1} U_p - \frac{R_1}{n P_1} U_b$$

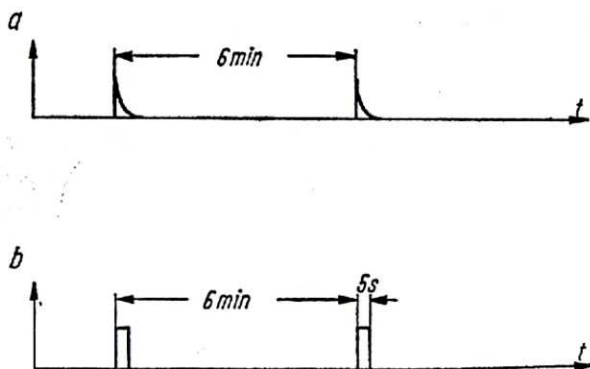
Łatwo zauważyć, że w przypadku naładowania akumulatora do żądanej wartości napięcia, napięcie wyjściowe jest bliskie zeru.

Drugim funkcjonalnym blokiem jest układ próbkujący stan akumulatora podczas ładowania. Składa się on z generatora długich impulsów w postaci wzmacniacza operacyjnego SFC2709. Regulację częstotliwości przeprowadza się potencjometrem P_3 . Czas trwania jednego impulsu wynosi 3 minuty. Przebieg prostokątny z generatora jest doprowadzony do generatora pojedynczego impulsu o czasie trwania 5 sekund. Na wyjściu generatora długich impulsów otrzymujemy przebieg jak na rys. 2.

Impulsy te doprowadzane są do obwodu RC, w wyniku czego na wyjściu tego układu otrzymamy przebiegi jak na rys. 3. Impulsy te sterują generatorem pojedynczego impulsu o czasie trwania około 5 sekund. Przebiegi z generatora pojedynczego impulsu sterują zestykiem kontaktronowym A.

Jak długo napięcia $U_p \neq U_{b1}$, tak długo na wyjściu komparatora będzie występowało stosunkowo wysokie napięcie, które poprzez dzielnik R_2 i R_3 doprowadzane jest do wejścia funktora SN7400. Napięcie to wymusza na wyjściu tego funktora napięcie mniejsze od 0,4 V i przekaźnik kontaktronowy B nie pracuje, wobec czego nie pracuje przekaźnik D. W stanie spoczynkowym styki d_1 i d_2 tego przekaźnika włączają obwód prostownika do baterii akumulatora i następuje jego ładowanie.

Bateria akumulatora w tym czasie nie jest bez przerwy przyłączona do układu automatyki, lecz stan jej napięcia kontrolowany jest co 5–6 minut przez 5 sekund. Kontrola realizowana jest dzięki generatorom długiego i pojedynczego impulsu. Przekaźnik A steruje przekaźnikiem C, który co 5–6 minut odłącza baterię akumulatora od prostownika na 5 sekund i przyłącza ją do układu automatyki w celu sprawdzenia wartości napięcia. Po kolejnej próbie, gdy



Rys. 3

napięcie $U_{b1} = U_p$, na wyjściu komparatora otrzymamy napięcie bliskie zeru, co spowoduje pojawienie się na wyjściu funktora SN7400 napięcie o wartości powyżej 2,4 V i zadziałanie przekaźnika B. W rezultacie prostownik odłączony zostaje na stałe zestykami d_1 i d_2 od baterii akumulatora, a zaświecenie się lampki sygnalizuje, że proces ładowania został zakończony.

Układ zasilany jest napięciem: $+V_{cc} = +15$ V, $-V_{cc} = -15$ V, funktor SN7400 — napięciem +5 V.

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Specjalne układy zasilaczy

W artykule tym opiszemy kilka rzadziej spotykanych, lecz interesujących i bardzo przydatnych układów zasilaczy.

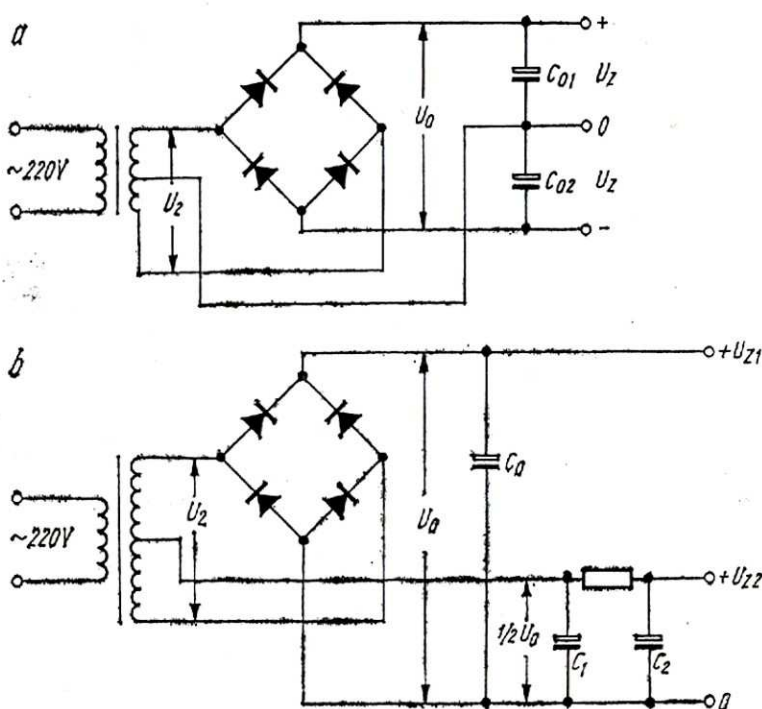
Na rysunku 1a przedstawiono układ bardzo prostego zasilacza bez stabilizacji elektronicznej, dostarczającego dwóch napięć o odmiennych polaryzacji: $+U_z$ i $-U_z$. Nadaje się on do zasilania wzmacniaczy tranzystorowych m.cz. beztransformatorem. W przypadku zastosowania wzmacniacza o układzie dostosowanym do tego rodzaju zasilania, zbędny staje się osobny kondensator oddzielający głośnik od obwodu tranzystorów mocy.

Głośnik włącza się pomiędzy tranzystory i „zero” zasilacza. Kondensatory C_{01} i C_{02} mają pojemność przeważnie po 2000–4000 μ F. Stopnie wzbudające i wstępne są zasilane przez dodatkowe filtry lub układy stabilizujące nie uwidocznione na schemacie.

Ten sam układ może być wykorzystany inaczej — jak to przedstawiono na rys. 1b. Wyższe napięcie służy do zasilania stopni wyjściowych i sterujących, a niższe napię-

cie wykorzystuje się do zasilania stopni wstępnych, korektorów, mieszaczy itd. Przeważnie stosuje się dodatkowe filtrowanie lub stabilizację napięcia.

Niekiedy zachodzi potrzeba zasilania urządzenia elektronicznego prądem stałym o niskim napięciu i małej mocy (generator sygnałowy, generator m.cz., elektroniczny automat do naświetlania odbitek fotograficznych itp.). Potrzebne napięcie nie przekracza 24 V, pobierany prąd — 100 mA. Wykonywanie małych transformatorów sieciowych jest szczególnie kłopotliwe ze



Rys. 1. Zasilacze z prostownikiem mostkowym dostarczające dwóch napięć

względem na bardzo dużą liczbę zwojów cienkiego drutu w uzwojeniu pierwotnym. W takich przypadkach można stosować zasilacz według układu przedstawionego na rys. 2, pod dwoma warunkami:

1. mało zmieniający się pobór prądu przez odbiornik obciążający zasilacz;
2. układ zasilany może być połączony z siecią.

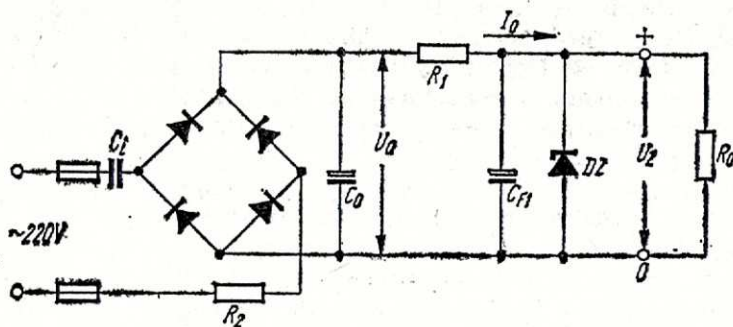
Pojemność C_1 obliczamy w następujący sposób:

— ustalamy wartość napięcia U_z na obciążeniu R_0 oraz wartość sumy prądów płynących przez obciążenie i diodę Zenera DZ (I_0),
 — zakładamy wartość opornika R_1 i obliczamy spadek napięcia na nim ($U_{spad} = R_1 \cdot I_0$),
 — obliczamy wartość napięcia U_0 będącego sumą napięcia na obciążeniu i spadku napięcia na R_1 ($U_0 = U_z + U_{spad}$).

Mając dane wyjściowe, obliczamy wartość pojemności kondensatora szeregowego C_1 (w mikrofaradach):

$$C_1 = \frac{I_0 \cdot 10^6}{314 \sqrt{220^2 - U_0^2}} \quad (1)$$

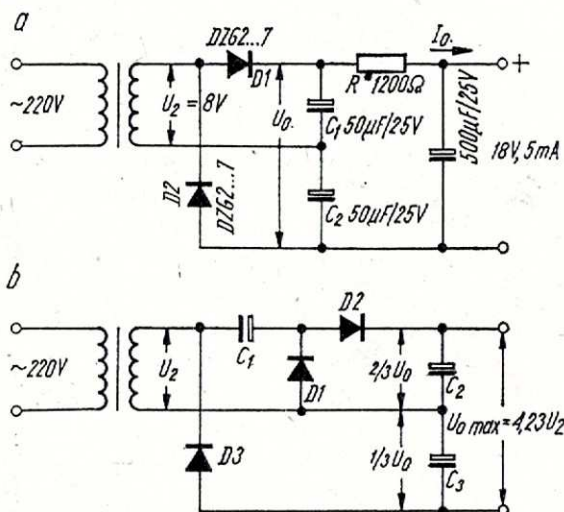
Jeżeli U_0 jest znacznie mniejsze od napięcia sieci (220 V) i wynosi nie więcej niż 60 V, to pojemność C_1 można wybrać znając tylko wartość prądu I_0 (przy prądzie 15 mA — 0,2 μ F, 35 mA — 0,5 μ F, 70 mA — 1,0 μ F). Dla innych wartości prądu należy zastosować pojemności pośrednie. Opornik R_2 wpływa na ograniczenie impulsów ładujących i może służyć do obniżenia uzyskiwanego napięcia wyprostowanego. Najlepiej jest, jeżeli zastosowana dioda Zenera ma taką moc, że może przepuszczać prąd o wartości I_0 . W takim przypadku odłączenie obciążenia nie spowoduje zniszczenia diody i ewentualnie przebiecia kondensatorów C_0 i C_{F1} oraz diod mostka Graetza. Kondensator C_1 powinien być w dobrym gatunku, na napięciu pracy co najmniej 500 V. Można również zastosować dwa kondensatory o dwukrotnie większej pojemności — po jednym w każdym z przewodów sieciowych. Uzyskuje się wówczas lepsze oddzielenie urządzenia od sieci. Należy zwrócić uwagę na to, że oddzielenie od sieci za pomocą nawet dwóch kondensatorów nie zabezpiecza przed ewentualnym porażeniem przemiennym prądem elektrycznym, który może przepływać w obwodzie: przewód-ciało-ziemia lub pomiędzy przewodami.



Rys. 2. Układ zasilacza beztransformatorowego małej mocy

Zasilacz połączony poprzez kondensatory z siecią nie nadaje się do zasilania urządzenia połączanego z innymi urządzeniami, bądź urządzenia wymagającego jego uziemienia. Często jednak zachodzi potrzeba zbudowania oddzielnego urządzenia małej mocy zasilanego z sieci. Może to być na przykład dodatkowy przedwzmacniacz do adaptera, mieszacz, odbiornik radiofoniczny stacji lokalnej sterujący wzmacniacz m.c.z. lub inne urządzenie o małej mocy niezbędnej do jego zasilania. W takich przypadkach, jeżeli nie decydujemy się na zasilanie

we (0,2÷0,5 mocy zależnie od typu i producenta). Dla naszych potrzeb jest to moc wystarczająca. Gorzej z napięciem, które jest niskie (8 V) i może okazać się zbyt niskie przy zasilaniu układów z nowoczesnymi transformatorami krzemowymi. Wyższe napięcie można uzyskać konstruując zasilacz z podwajaniem lub potrajaniem napięcia. Na rysunku 3a przedstawiono schemat zasilacza z transformatorem dzwinkowym i podwajaniem napięcia. W półokresie, w którym górna (na schemacie) końcówka uzwojenia



Rys. 3. Zasilacze ze zwielokrotnianiem napięcia

a — zasilacz z transformatorem dzwinkowym i podwajaniem napięcia 17 V, 5 mA, b — schemat potrajający napięcia

lanie z baterii, można zbudować zasilacz z zastosowaniem transformatora dzwinkowego. Transformatory dzwinkowe są tanie, łatwe do nabycia i mają dobrą izolację pomiędzy uzwojeniem pierwotnym a wtórnym, oraz są tak zaprojektowane, że pierwotne uzwojenie może być stale przyłączone do sieci. Natomiast nie można ich obciążać w ciągu dłuższego czasu mocą znamionową, są bowiem przystosowane do „zasilania” dzwinka. Moc odbierana ciągle może wynosić ułamkową część mocy znamiono-

wtórnego transformatora jest dodatnia, naładowany zostanie kondensator C_1 przez diodę $D1$. W następnym półokresie przez diodę $D2$ ładuje się kondensator C_2 . Ponieważ kondensatory są połączone szeregowo, to napięcia na nich sumują się i otrzymujemy napięcie U_0 o wartości dwukrotnie większej (stąd też nazwa układu: podwajacz napięcia). Nie obciążony prostownik wytworzy napięcie U_0 (w woltach) równe:

$$U_{0 \max} = 1,41 U_2 \cdot 2 = 2,82 U_2 \quad (2)$$

(ukończenie na III str. okładki)



X KONGRES REGIONU PIERWSZEGO MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)

W dniach od 14 do 18 kwietnia 1975 r. obradował w warszawskim Pałacu Kultury i Nauki jubileuszowy X Kongres Regionu 1 Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej (IARU – International Amateur Radio Union) – organizacji międzynarodowej, skupiającej w trzech regionach organizacje krótkofalarskie z całego świata. Kongres warszawski odbył się w 50-tą rocznicę powołania do życia IARU (co miało miejsce w 1925 r. w Paryżu) i w 25-tą rocznicę utworzenia Regionu 1, obejmującego swoim zasięgiem Europę, Afrykę i część Azji. Na kongres przybyło 27 delegacji krajowych organizacji członkowskich, przy czym niektóre z nich reprezentowały dalsze 8 organizacji nie mogących przysłać swoich przedstawicieli. Liczba przybyłych delegacji oraz łączna liczba członków delegacji były większe, niż na poprzednich konferencjach, co między innymi jest spowodowane stałym wzrostem liczby członków Regionu 1.

Gospodarzem kongresu był Polski Związek Krótkofalowców – stowarzyszenie kierujące działalnością krótkofalowców polskich, związane z IARU przez cały czas swojego istnienia. Należy tu wspomnieć, że w kongresie założycielskim IARU w r. 1925 brała udział delegacja polska, choć nie istniał jeszcze wówczas PZK.

Uroczyste otwarcie obrad X Kongresu Regionu 1 IARU odbyło się w dniu 14 kwietnia br. w sali Im. Rudniewa w PKiN. Na otwarcie przybyli: Sekretarz Generalny Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego (ITU) p. Mohamed Mili, Minister Łączności PRL prof. dr Edward Kowalczyk, p. Noel Eaton VE3CJ Przewodniczący IARU (HQ), p. D. H. Rankin VK3QV sekretarz Regionu 3 IARU, generał mgr inż. Leon Kołatkowski SP5PZ Prezes Polskiego Związku Krótkofalowców, dyrektor Departamentu Łączności Radiowej Ministerstwa Łączności mgr inż. Halina Smoleńska, wicedyrektor Departamentu Organizacji Międzynarodowych, Politycznych i Gospodarczych Ministerstwa Spraw Zagranicznych mgr Mieczysław Cielecki, Główny Inspektor Państwowej Inspekcji Radiowej mgr inż. J. Ziółkowski, Okręgowy Inspektor PIR w Warszawie inż. Jerzy Węglowski SP5WW, dyrektor naukowy Instytutu Łączności mgr inż. Jerzy Rutkowski, redaktor naczelny miesięcznika „Radioamator i Krótkofalowiec” inż. Mieczysław Wargalla, prezes ZOW PZK w Warszawie inż. Edward Kawczyński SP5CK, członkowie Komitetu Wykonawczego Regionu 1 IARU: P. A. Kinnman SM5ZD, R. F. Stevens G2BVN, A. Tigerstedt OH5NW, W. Nietyksza SP5FM, J. Znidarski YU3AA, H. Walcott Benjamin EL2BA, delegaci na Kongres (wielu z małżonkami) oraz liczni krótkofalowcy polscy.

Jako pierwszy zabrał głos P. A. Kinnman SM5ZD, pełniący obowiązki przewodniczącego Komitetu Wykonawczego, witając gości i delegatów. Następnie zaproponował uczczenie minutą ciszy pamięci V. V. Dalmijana PA0DD, wybranego na poprzednim kongresie przewodniczącego Komitetu Wykonawczego, który zmarł wkrótce po objęciu tej funkcji.

Głos zabrał następnie Minister Łączności PRL prof. dr Edward Kowalczyk:

„W imieniu Ministerstwa Łączności Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej mam zaszczyt powitać uczestników X Kongresu Regionu 1 IARU przybyłych do naszej stolicy – Warszawy z Europy, Azji i Afryki. Szczególnie serdecznie witam Sekretarza Generalnego Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego p. Mohameda Mili, który uczynił nam zaszczyt swoim uczestnictwem oraz p. Noela Eatona Przewodniczącego IARU.

Rok 1975 jest rokiem ważnych rocznic. Cała ludzkość obchodzi trzydziestolecie zwycięstwa nad faszyzmem. Naród polski ma szczególny tytuł do czczenia tej rocznicy, posiada bowiem poważny udział w rozgromieniu faszyzmu.

Pięćdziesięciolecie IARU zbiega się z pięćdziesięcioleciem zorganizowanego ruchu radioamatorskiego w Polsce, w której pierwsze kluby zorganizowały się w początkach 1925 roku. Pięć lat później połączyły się w Polski Związek Krótkofalowców, który obchodzi jednocześnie swoje 45-lecie.

Z tej okazji pozdrawiamy stowarzyszenia radioamatorskie, które obchodzą w tym roku swoje pięćdziesięciolecie: REF w Francji i SSA w Szwecji. Z przyjemnością stwierdzam, że z krajami tymi łączy nas serdeczna przyjaźń, współpraca we wszystkich dziedzinach życia gospodarczego, kulturalnego, naukowego i sportowego. Dzięki coraz lepszym formom działania organizacja IARU odgrywa znaczną rolę w koordynacji poczyną związanych z amatorską służbą radiową, staje się partnerem radiowych służb profesjonalnych – czego dowodem jest obecność na dzisiejszej uroczystości Sekretarza Generalnego ITU p. Mohameda Mili.

Ruch amatorski w Polsce, którego wiodącą organizacją jest Polski Związek Krótkofalowców, cieszy się opieką i poparciem władz Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Widzimy w tym ruchu pożyteczną szkołę społecznej działalności technicznej, rozwijania ważnych w dzisiejszym świecie zainteresowań. Krótkofalowcy niejednokrotnie dawali dowody swojej gotowości do akcji o szerokim znaczeniu społecznym, a także najlepiej pojętego patriotyzmu popartego wysokimi umiejętnościami specjalistycznymi. Ruch ten będziemy nadal popierać, jak również popierać będziemy te formy współpracy międzynarodowej, które służą wzajemnemu zrozumieniu między narodami, przyczyniając się w ten sposób do utrwalenia światowego pokoju.

Niemalą rolę w wypracowaniu i doskonaleniu tej współpracy międzynarodowej ma rozpoczynający się dziś X Kongres Regionu 1 IARU, którego uczestnikom życzę owocnych obrad i przyjemnego pobytu w naszej stolicy – Warszawie”.



Delegacja polska na sali obrad

Fot. M. Pawłowicz

A oto wypowiedź p. Mohameda Mili:

„Panie Ministrze Łączności, Panie Przewodniczący Komitetu Wykonawczego Regionu Pierwszego, Panie i Panowie! Niech mi będzie wolno rozpocząć przekazaniem w imieniu Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego i moim najserdeczniejszych życzeń pomyślnej przyszłości dla Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej, z okazji jej pięćdziesięciolecia.

Możecie obecnie spojrzeć wstecz na pół wieku intensywnej aktywności, która dzięki bezinteresownemu wkładowi pracy i znacznemu podkładowi naukowemu, objęła całe spektrum częstotliwości radiowych i stała się znaczącym wkładem w postęp radiokomunikacji. Było to także 50 lat współpracy międzynarodowej, torującej drogę braterstwu ludzi, którzy poświęcili lub poświęcają znaczną część swojego wolnego czasu na kontakty międzyludzkie ponad kontynentami i morzami, ponad różnicami języka, narodowości, religii i systemów politycznych.

Było to wreszcie 50 lat łączności, stanowiących narzędzie ocalenia wielu istnień ludzkich, co uczyniło Międzynarodową Unię Radioamatorską jedną z najbardziej użytecznych i dynamicznych organizacji, przynoszących pomoc w przypadku zagrożenia życia w klęskach ży-

wiolowych i katastrofach. Proszę o przyjęcie mojego zapewnienia, że jako Sekretarz Generalny ITU mam przyjemność i zaszczyt uczestniczenia razem z Wami w dzisiejszej uroczystości otwarcia Kongresu Regionu 1 Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej, który zbiega się z obchodami jej złotego jubileuszu. Jestem także bardzo zadowolony, że korzystając z tej szczęśliwej okoliczności, mogę przekazać moje najlepsze życzenia dla radioamatorskich stowarzyszeń krajowych we Francji, w Polsce i Szwecji, które także obchodzą swoje jubileusze w tym roku. Panie i Panowie! Nie jest oczywiście konieczne przypominać Wam, że amatorska służba jest jedną z najstarszych służb radiowych. Kilka lat upłynęło zanim radioamatorstwo zorganizowało się w 1925 roku jako służba, w powiązaniu z pierwszym regularnym programem radiofonicznym, a także w czasie, kiedy zaczęto używać radia jako środka łączności w morskiej służbie ruchomej. Stąd, biorąc pod uwagę bardzo specjalne miejsce, jakie służba radioamatorska zajmuje w ogólnym zespole służb radiowych uznanych przez ITU, moja przyjemność, którą odczuwam będąc razem z Wami, nie wymaga dalszych motywacji.

Wasza służba radioamatorska jest określona w regulaminie radio-komunikacyjnym jako - cytuje: „Służba samokształcąca wzajemnych połączeń i doświadczeń technicznych, przeprowadzanych przez amatorów, to jest przez osoby zainteresowane radiotechniką wyłącznie z powodu osobistych zamiarów, bez zainteresowań materialnych”. Ta służba ma, co za tym idzie, dwa główne cele: szkolić, to jest brać udział w nauczaniu tych, którzy z jakiegokolwiek tytułu biorą na siebie odpowiedzialność za pracę służb radiowych, po wtóre: angażować się w bezinteresownych doświadczeniach i postępie w celu lepszego poznawania takich spraw, jak na przykład rozchodzenie się fal radiowych. Jest naszą największą satysfakcją móc stwierdzić fakt, że radioamatorzy sprawnie nadążają za różnymi wynalazkami, związanymi z użyciem coraz większych częstotliwości, oraz za nowymi technikami, takimi jak na przykład radiokomunikacja kosmiczna. Wiele tysięcy zainteresowanych radioamatorów już korzysta z satelitów (w szczególności z OSCARA 6 i OSCARA 7) i ich doświadczenia będą niewątpliwą pomocą w rozszerzeniu naszej wiedzy o wchodzących tu w grę zjawiskach. Chciałbym także podkreślić odcinek działalności amatorskiej, rolę odgrywaną przez amatorów w przypadkach katastrof i zagrożeni żywiołowych. Ale na przykład rola amatorów w szkoleniu technicznym wydaje się być mało znana, mimo że znaczenie jej jest ogromne. Być może nie wiecie, że ITU jest zaangażowane w ogromnym i ważnym programie współpracy technicznej i pomocy krajom rozwijającym się w rozwoju ich telekomunikacji. W tym programie szkolenie odgrywa dominującą rolę.

Nie wątpimy, że powstanie grup radioamatorskich w tych krajach stanowiłoby wyraźny wkład w szybką realizację celów i to wkład, który rządy tych krajów kosztowałyby bardzo mało. Wszystko to z pewnością wyjaśnia znaczenie służby radioamatorskiej dla Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego, który - jak zapewne wszyscy wiecie - ma również swoją własną radiostację amatorską w gmachu swojej centrali, o znaku wywoławczym 4U1ITU. Przy tej okazji mam przyjemność wyrazić moje najgorętsze podziękowanie dla IARU i dla Prezesa p. Noela Eatona, za bardzo nowoczesny sprzęt i piękne wyposażenie tej stacji, jakie IARU przekazała w ubiegłym roku międzynarodowemu klubowi radioamatorskiemu w Genewie, z okazji Światowego Dnia Telekomunikacji. Ten sprzęt i wyposażenie, dodane do tego, które klub poprzednio posiadał, podniosło radiostację amatorską centrali ITU do obecnego wysokiego standardu. Korzystając z tej modernizacji, ustanowiliśmy ostatnio „Century Diploma”, który jest przyznawany wszystkim radioamatorom, mogącym się pochwalić przeprowadzeniem z tej stacji łączności z co najmniej setką krajów-członków ITU.

Zdecydowałem również, że w czasie Światowej Wystawy Telekomunikacyjnej TELECOM 75, która będzie trwać w Genewie od 2 do 8 października 1975 r., radioamatorzy uzyskają możliwość wzięcia aktywnego udziału w tej imprezie. Tak więc wszyscy zostali w ten lub inny sposób zaproszeni do udziału i mam nadzieję spotkać tam możliwie największą liczbę delegacji radioamatorskich z całego świata. Czwarty i piąty dzień października będzie specjalnie przeznaczony na wystawie do zebrania się osób zainteresowanych radioamatorstwem.

Nie chciałbym kończyć tej krótkiej listy poczyniń centrali ITU odnoszących się do radioamatorstwa bez wspomnienia, że wielu pracowników ITU i znaczna liczba delegatów na konferencje ITU - to także radioamatorzy.

Zanotowałem również z przyjemnością, przeglądając różne wydawnictwa techniczne stowarzyszeń radioamatorskich, jak bardzo są one przejęte aktywnymi przygotowaniem do Światowej Administracyjnej Konferencji Radiowej, która odbędzie się w roku 1979. Mówię o tym z zadowoleniem ponieważ uważam, że nie jest zbyt wcześnie, aby myśleć poważnie o problemach, które służba radioamatorska - podobnie jak inne służby radiowe - będzie miała do zaprezentowania na nadchodzącej konferencji. Konferencja ta będzie miała szczególne znaczenie, ponieważ będzie to pierwsza konferencja od 1959 roku, która dokona przeglądu całego spektrum częstotliwości radiowych. Wszystkie konferencje administracyjne po 1959 roku miały ograniczony porządek obrad, odnoszący się bądź do radiokomunikacji kosmicznej, bądź do ruchomej służby lotniczej, służby morskiej lub radiofonicznej.

Rozumiecie na pewno, że nie jest możliwe dla mnie przedstawić choćby najmniejszą wizję tego, jakimi drogami będą biegły prace omawianej konferencji. Jedną rzeczą jest pewna, że problemy tam przedstawiane będą bardzo skomplikowane. Stąd też nie będzie niczym niewłaściwym z mojej strony jeśli podkreślę, że powinniście przedkładać własnym administracjom krajowym swoje życzenia i potrzeby z precyzją, ostrożnością i dokładnością, formułując je w sposób możliwie uzasadniony. Nikt nie może w tej chwili powieścić o tym z tego wynika. Najwięcej co mógłbym rzec to, że najczęściej gdy ludzie określają przepisy radiowe lub wykaz przydziału częstotliwości radiowych jako dobry, znaczy że ich stopień niezadowolenia jest mniej więcej jednakowy dla wszystkich korzystających z tego służb.

Chciałbym obecnie zwrócić się do moich polskich przyjaciół i po pierwsze: pogratulować naszemu stowarzyszeniu-gospodarzowi Polskiemu Związkowi Krótkofalowców, które w tym roku obchodzi 45-lecie swego założenia. Chciałbym również złożyć wyrazy uznanowania przedstawicielom Rządu Polskiego i powiedzieć im, jak przy-

jemne wspomnienia wyniosę z ciepłego przyjęcia, jakiego tu doznałem. Mam także okazję wyrazić uznanie dla wysiłków czynionych przez instytucje naukowo-badawcze telekomunikacji. Rezultaty tych badań są widoczne w szczególności w znaczącym wkładzie, jaki nasi polscy przyjaciele mają w grupach studiów dwóch międzynarodowych komitetów konsultacyjnych. Także nie zapominać, że dwie wielkie konferencje ITU miały miejsce tutaj; jedna w roku 1956, kiedy VIII Zgromadzenie Plenarne CCIR spotkało się w tym wspaniałym budynku, drugie w r. 1970 - spotkanie Komisji Planu dla opracowania międzynarodowych połączeń w Europie i w basenie Morza Śródziemnego.

Panie Przewodniczący, Panie i Panowie! Wierzę, że Wasza praca wniesie dalszy postęp w radiotechnikę i wzmocnienie współpracy międzynarodowej z uwzględnieniem telekomunikacji i stosunków międzykulturowych. Pozwólcie mi zakończyć życzeniem wszelkich sukcesów w Waszych pracach. Dziękuję Wam najserdeczniej i niniejszym ogłaszam Kongres Regionu 1 Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej za otwarty”.

Na zakończenie pierwszego posiedzenia Kongresu dokonano wyboru przewodniczących komisji roboczych; A (administracyjno-organizacyjnej), B (UKF) i C (mandatowo-finansowej). Od tej chwili, aż do ostatniego dnia trwania Kongresu, obrady toczyły się w komisjach. W pracach wszystkich komisji brała czynny udział delegacja polska składająca: mgr inż. Zdzisław Bieńkowski SP6LB, mgr inż. Zbigniew Cielecki SP5PA, mgr Zbigniew Kłossowski SP4BQW, mgr inż. Zbyszko Kupczyk SP5ZK, Edmund Masajada SP5SM i mgr inż. Krzysztof Mirośław SP9MM.

Obradom Komisji „A” przewodniczył L. v. d. Nadort PA0LOU. Tematem obrad były trzy podstawowe sprawy: mistrzostwa Regionu w szybkiej telegrafii, ustalenie jednolitej nazwy dla amatorskiej radiopelengacji i organizacja zawodów w tej dyscyplinie oraz przygotowania do Światowej Administracyjnej Konferencji Radiowej.

Związek Radziecki wnioskował, aby były organizowane mistrzostwa Regionu 1 w szybkiej telegrafii. Dotychczas dyscyplina ta nie była w IARU reprezentowana. Po dyskusji przyjęto wniosek, z tym, że projekt regulaminu ma opracować Rumunia.

W następnej sprawie uznano za wysoce nieścisłe nazywanie „Łowami na lisa” konkurencji, dla której od kilku lat wprowadzono w Polsce nazwę „amatorska radiopelengacja”. „Łowy na lisa” są tradycyjnie dyscypliną jeździecką, czasem używającą swojej nazwy imprezie samochodowej. W przypadku sportu radiowego chodzi o odszukiwanie ukrytej radiostacji, to też proponowano przyjęcie nazwy „amatorska radiolokacja”, najbardziej zresztą zbliżonej do definicji zawartej w Międzynarodowym Regulaminie Radiokomunikacyjnym. Pojęcie „radiopelengacja” nie jest znane w językach światowych, podczas gdy „radiolokacja” we wszystkich tych językach występuje. Sprawę tę skierowano do grupy roboczej, która ma się jeszcze nad tym zastanowić. Przedyskutowano w tym punkcie także propozycję Związku Radzieckiego, aby mistrzostwa w amatorskiej radiopelengacji były organizowane nie tylko w Regionie 1, ale także w skali światowej. Wniosek ten nie mógł być przyjęty, ponieważ konferencja Regionu 1 nie jest kompetentna do podejmowania uchwał obowiązujących cały świat. Niemniej uzgodniono, że jest pożądane, aby zawody takie były organizowane w przyszłości, choć pociągnie to za sobą znaczne koszty. Postanowiono przygotować w tej sprawie wniosek na następną konferencję Regionu 1, która z kolei skieruje tę sprawę jako wniosek Regionu na forum światowe.

Najwięcej czasu poświęcono na omawianie przygotowań do Światowej Administracyjnej Konferencji Radiowej, która odbędzie się wiosną i wczesnym latem 1979 roku w Genewie. Zadaniem tej konferencji będzie rewizja wszystkich przydziałów częstotliwości. Będzie to konferencja administracyjna, gdzie służba radioamatorska nie będzie reprezentowana, choć dla tej służby decyzje konferencji będą miały zasadnicze znaczenie. O ile dla wielu służb radiowych jest obojętne, czy przydzielone częstotliwości będą międzynarodowo wspólne, o tyle dla krótkofalowców przydzielone pasma częstotliwości muszą być jednakowe na całym świecie.

Wnioski na Światową Administracyjną Konferencję Radiową mogą wypływać jedynie od administracji państwowych. Stąd konieczne jest, aby najpierw zostały ujednolicone poglądy na temat pasm amatorskich wśród stowarzyszeń radioamatorskich wszystkich krajów, a następnie aby poglądy te zostały przedłożone administracjom krajowym w sposób przekonywujący. Sprawa jest o tyle trudna, że postulaty o nowe przydziały częstotliwości wychodzą od wszystkich służb, a jednocześnie przybyło około 100 nowych państw, które także chcą otrzymać przydziały częstotliwości dla własnych potrzeb. W większości tych państw nie istnieje radioamatorstwo i krótkofalarstwo i wiele tych administracji państwowych nie odczuwa potrzeby popierania postulatów służby radioamatorskiej. Natomiast administracje te odczuwają znaczny nacisk ze strony własnych służb, bliskich ich potrzebom, jak radiofonia, telewizja, radiokomunikacja ruchoma itp. Jest rzeczą wielkiej wagi, aby radioamatorzy, przez ten krótki stosunkowo czas, jaki pozostał jeszcze do Światowej Administracyjnej Konferencji Radiowej, mogli ukazać się z jak najlepszej strony, okazać swoją przydatność społeczną, zapewniając sobie w ten sposób poparcie.

Żołono szereg wniosków, dotyczących dezyderatów poszczególnych stowarzyszeń radioamatorskich w zakresie utrzymania przydziału lub przywrócenia utraconych pasm amatorskich. Wnioski te zostały zebrane w kilku dokumentach Kongresu. Należy tu z zadowoleniem odnotować, że państwo, którego głos bardzo się liczy na arenie międzynarodowej – Związek Radziecki ustami swoich przedstawicieli na Kongres Regionu 1 IARU zadeklarował swoje poparcie dla dezyderatów służby radioamatorskiej, zgłaszanych w ramach IARU. Jest to jeszcze jedno potwierdzenie, że ruch radioamatorski w Związku Radzieckim ma wysoką pozycję i jest popierany przez władze w sposób czynny, zarówno wewnątrz, jak i na arenie międzynarodowej. Mimo wzrostu liczby użytkowników częstotliwości radiowych perspektywy uwzględnienia potrzeb służby radioamatorskiej nie są najgorsze, ponieważ wiele służb radiowych uzyskuje możliwości wykorzystania nowych technik (np. łączność satelitarna) rezygnując z dotychczas użytkowanych częstotliwości lub przestaje odczuwać potrzebę uzyskania przydziałów częstotliwości w niższych pasmach. Przykładem może tu być system goniometryczny LORAN, przez który amatorzy niektórych obszarów utracili możliwość korzystania z amatorskiego pasma 160 metrów. Był to jeden z najdokładniejszych systemów, szczególnie przydatny do nawigacji na Oceanie Atlantyckim. Jednakże precyzja systemu LORAN i jego niezawodność działania są znacznie mniejsze niż w przypadku nowoczesnych systemów satelitarnych, w związku z czym można się spodziewać, że w ciągu najbliższych kilku lat mogą zwiększyć się możliwości amatorów na odzyskanie wspomnianego pasma. Takich przykładów można by przytoczyć więcej.

W związku z przygotowaniami do Światowej Administracyjnej Konferencji Radiowej uchwalono przedłużenie kadencji nowego Komitetu Wykonawczego Regionu 1 IARU do okresu po konferencji. Wynika to stąd, że nie powinna nastąpić zmiana zespołu ludzi, którzy przygotowują materiały na tę konferencję, na kilka miesięcy przed jej rozpoczęciem.

W pracach komisji „B” brało udział 17 stowarzyszeń członkowskich reprezentowanych przeważnie przez UKF-managerów. Obrady prowadził przewodniczący Grupy Roboczej UKF C. van Dijk PAØQC. On też został jednogłośnie wybrany przewodniczącym na następną kadencję. Z ważniejszych spraw omawianych w komisji „B” należy wymienić wprowadzenie poprawek do band-planów 2 m/70 cm/23 cm, uchwalonych przez Grupę Roboczą UKF na spotkaniu w Baunatal w r. 1973 (Polska i inne kraje socjalistyczne nie były tam reprezentowane):

- ustalono częstotliwość wywoławczą CW na 144,05 MHz,
- ustalono częstotliwość wywoławczą SSB na 144,30 MHz,
- ustalono częstotliwość wywoławczą MS – SSB na 144,20 MHz, (częstotliwość MS – CW była ustalona wcześniej na 144,10 MHz),
- ustalono zakres 144,15 – 144,50 jako wyłączny dla SSB i CW,
- ustalono, że w czasie zawodów i dobrych warunków propagacyjnych w zakresie 144,0 do 145,0 MHz nie będą prowadzone łączności lokalne.

Powyższe ustalenia obowiązują odpowiednio dla zakresów 432,0 – 433,0 MHz i 1296,0 – 1297,0 MHz.

W związku z Konferencją Radiową uchwalono, że należy dążyć (poprzez poszczególne administracje państwowe) do uzyskania wyłączności w dotychczas posiadanych pasmach, do uzyskania nowych przydziałów w zakresie 40–240 GHz i przydzielenia dla Regionu 1 pasma 220–225 MHz. Postanowiono, że nie będzie się czynić starań o dodatkowe pasma w zakresie 50–75 MHz, co nie powinno przeszkadzać poszczególnym stowarzyszeniom w występowaniu do swoich władz z indywidualnymi wnioskami.

W dziedzinie łączności satelitarnej zalecono wystąpienie do ITU o zespolecie w jedną całość Służby Amatorskiej i Amatorskiej Służby Satelitarnej. Zatwierdzono opracowane przez RSGB zalecenia dotyczące sposobu realizowania łączności przez przemienniki satelitarne. Uznano za celowe wyróżnienie sub-pasm dla CW i telefonii. Zatwierdzono także zalecenia dotyczące łączności MS. Zalecenia powyższe będą szerzej omówione w oddzielnym artykule, w późniejszym czasie.

W zakresie badań propagacji zalecono realizację opracowanego przez F8SH programu badań propagacji E_s w paśmie 144 MHz oraz w paśmie 50 MHz. Udział polskich amatorów jest ograniczony do przesyłania wyników obserwacji do koordynatora badań (F8SH).

W dziedzinie propagacji zorzowej (A) zachęca się nadawców i nasłuchowców do współudziału w badaniach związku pomiędzy aktywnością słońca a powstawaniem zorzy, oraz w badaniach przemierzania się centrów jonizacji.

Zwrócono uwagę na niebezpieczeństwo promieniowania mikrofalowego (powyżej 100 MHz) dla zdrowia ludzkiego. Zalecono zaznajomienie się z normami krajowymi w tej dziedzinie.

Polskie wnioski dotyczące rewizji przydziału częstotliwości dla radioamatorów w paśmie 144 MHz, tak aby nie wypadły one w pasmie DX-owym, oraz dotyczące precyzyjniejszego koordynowania terminów zawodów UKF – zostały przyjęte z niewielkimi zmianami.

Komisja „C” Kongresu rozpatrywała istotne sprawy finansowe. Jak np. kwestię składek, związaną z rosnącą na zachodzie inflacją. Początkowo składka do IARU wynosiła 60 centymów szwajcarskich od licencjonowanego nadawcy, później została obniżona na 50 centymów, w związku z dobrą sytuacją finansową IARU. Teraz jednak Kongres uchwalił ponownie jej podniesienie w pierwszym roku na 60 centymów z równoczesnym upoważnieniem Komitetu Wykonawczego dokonania dalszych podwyżek w razie szczególnych potrzeb (ściślej określonych przez Kongres). W dniu 18 kwietnia odbyło się posiedzenie plenarne Kongresu, na którym został odczytany list Zastępcy Przewodniczącego Rady Państwa PRL prof. dra Janusza Groszkowskiego, skierowany do Prezydium Kongresu (fotokopia listu).

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO
RADY PAŃSTWA

Warszawa, 15 kwietnia 1975 r.

Prezydium
X Konferencji Regionu 1
Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej
/IARU/

W A R S Z A W A

Bardzo dziękuję za zaproszenie na otwarcie X Konferencji Regionu 1 Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej /IARU/.

Przykre mi, że z uwagi na inne obowiązki, nie mogłem osobiście wziąć udziału w uroczystej inauguracji. Pragnę jednak, przynajmniej tą drogą, przeżegnać wszystkich uczestników Konferencji najserdeczniejszymi pozdrowieniami i życzeniami owocnych obrad oraz wiele zadowolenia i sukcesów w ich tak pożytecznej działalności.

W roku jubileuszu 50-lecia założenia IARU i 25-lecia utworzenia Regionu 1, szczególną satysfakcję sprawia mi fakt, że Polski Związek Krótkofalowców – do ponownego którego imienia okazję się przyczyniłem – jest jednym z współzałożycieli organizacji, skupiającej w swoich szeregach radioamatorów z różnych krajów, złączonych piękną ideą przyjaźni między narodami.

prof. dr Janusz Groszkowski

Na posiedzeniu plenarnym podjęto uchwały, wymagające obecności wszystkich delegacji oraz dokonano wyborów nowego Komitetu Wykonawczego Regionu 1.

A oto wyniki wyborów:

Przewodniczący	
L.v.d. Nadort PAØLOU	26 głosów
A. Tigerstedt OH5NW	8 „
Wiceprzewodniczący	
W. Nietyksza SP5FM	23 głosy
A. Tigerstedt OH5NW	10 głosów
Skarbnik	
Kjell W. Strom SM6CPI	28 „
A. Tigerstedt OH5NW	5 „
Sekretarz	
Roy F. Stevens G2BVN	jednogłośnie
Członkowie:	
Dr J. Rottger DJ3KR	22 głosy
J. Znidarsic YU3AA	21 głosów
H. W. Benjamin EL2BA	20 „
M. Banhacine 7X3OM	12 „
W. Nietyksza SP5FM	9 „
Dr A. Gschwindt HA5WH	7 „
P. L. Trolliet F5PT	5 „
M. Miceli I4SN	3 głosy
G. Damm DM2AWD	1 głos.

Wybór działacza PZK Wojciecha Nietykszy na stanowisko wiceprzewodniczącego Komitetu Wykonawczego jest z jednej strony uznaniem dla jego dorobku krótkofalarskiego i zalet osobistych, z drugiej zaś – dowodem rosnącego znaczenia Polskiego Związku Krótkofalowców na terenie Regionu 1 IARU.

Ostatnią okazję spotkania się uczestników Kongresu stanowił bankiet, który odbył się 18 kwietnia. Obfitował on w wiele miłych akcentów, jak na przykład wręczenie przez Prezesa PZK przyznanych przez Za-

ząd Główny PZK Odznak Honorowych PZK pięciu krótkofalowcom zagranicznym. Otrzymali je:

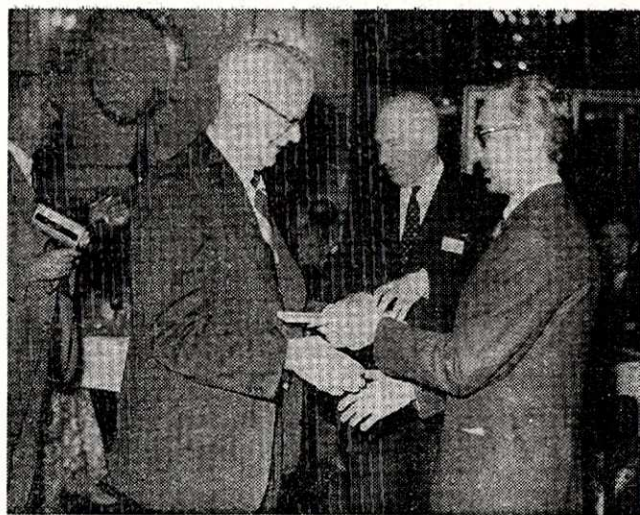
- P.A. Kinnman SM5ZD – za 25-letnią nieprzerwaną służbę dla Regionu 1 IARU,
- Noel Eaton VE3CJ – Przewodniczący IARU – za efektywną działalność dotyczącą obrony praw służby radioamatorskiej na całym świecie,
- Roy F. Stevens G2BVN – za działalność zmierzającą do umocnienia pozycji Regionu 1,
- Mikołaj Kazański UA3AF – za działalność zmierzającą do upowszechnienia i rozwoju sportów radioamatorskich,
- Jean B. Wolff LX1JW – za udział w założycielskiej konferencji IARU przed 50 laty i za całokształt działalności krótkofalarskiej.

Nowo wybrany Przewodniczący Komitetu Wykonawczego PAØLOU otrzymał z rąk SM5ZD wstęgę przewodniczącego z plakietkami, na których znajdują się znaki wszystkich dotychczasowych przewodniczących. Podczas bankietu wręczono także szereg nagród uczestnikom obsługi Kongresu. Ożywione dyskusje, w których brała udział liczna grupa krótkofalowców polskich, przeciągnęły się do późnych godzin.

Dużym powodzeniem wśród uczestników Kongresu cieszyła się radio-stacja amatorska SPØIARU, zainstalowana na terenie hotelu Polonia (gdzie mieszkali delegaci), dostępna dla wszystkich licencjonowanych osób przybyłych na Kongres. Stacja ta została zainstalowana w dniu 10 kwietnia przez zespół krótkofalowców warszawskich pod wodzą „Kuby” SP5BB. Wyposażenie stacji stanowił transceiver TS510D, a następnie TS520, oraz antena W3DZZ. Przeprowadzono 1560 łączności, które natychmiast zostały potwierdzone kartami QSL. Pomieszczenie radiostacji było terenem niekończących się dyskusji technicznych i na tematy operatorskie, podczas których znikały wszelkie bariery językowe.

Podczas trwania Kongresu zorganizowano szereg imprez dla uczestników i ich małżonek. Zorganizowano koncert chopinowski w Żelazowej Woli z udziałem Piotra Palecznego (radioamator!), autokarowe zwiedzanie Warszawy oraz pokaz kosmetyków „Polleny”, podczas którego panie otrzymały paczki z polskimi kosmetykami. Sprawnie kierowali przebiegiem imprez towarzyszących koledzy SP5AM i SP5QC.

Wśród filatelistów dużym powodzeniem cieszył się znaczek pocztowy o nominalnie 1,50 zł wydany z okazji Kongresu, oraz okolicznościowy datownik, używany pierwszego i ostatniego dnia kongresu. Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK w Bydgoszczy wydrukował okolicznościowe karty QSL i koperty z nadrukiem – także cieszące się zainteresowaniem uczestników Kongresu.



Moment wręczenia Odznaki Honorowej PZK prezesowi IARU – VE3CJ (z lewej) przez prezesa PZK – SP5PZ

Fot. M. Pawłowicz

Prace przygotowawcze i obsługa Kongresu zostały ocenione przez uczestników jednoznacznie – co znajduje odbicie w wypowiedziach i licznej korespondencji przychodzącej do PZK – jako najlepsze ze wszystkich dotychczasowych konferencji. Między innymi zapewniono odbiór z lotniska przybywających delegatów i przewóz autokarami i samochodami osobowymi do hotelu, pełną rezerwację hotelową, jak również przewóz uczestników po zakończeniu konferencji na lotnisko, każdego o odpowiednim czasie. Na lotnisku i przy recepcji hotelowej działały punkty informacyjne, obsługiwane przez liczną grupę krótkofalowców SP znających obce języki. Uczestnicy Kongresu otrzymali materiały informacyjne dotyczące pobytu w Warszawie (zawierające m.in. krótki słowniczek najpotrzebniejszych zdań i skrócony plan Warszawy), foldery turystyczne i materiały informacyjne o wyrobach polskiego przemysłu elektronicznego.

Pracami przygotowawczymi, a następnie zespołem obsługi Kongresu kierował sekretarz ZG PZK i dyrektor biura Anatol Jegliński SP5CM. W dużej mierze dzięki niemu i jego współpracownikom delegaci na Kongres, wśród których wielu nie było dotychczas w Polsce, wywieźli dobre wrażenie z pobytu w Warszawie.

Następny Kongres Regionu 1 IARU odbędzie się w Budapeszcie.

SP5QU

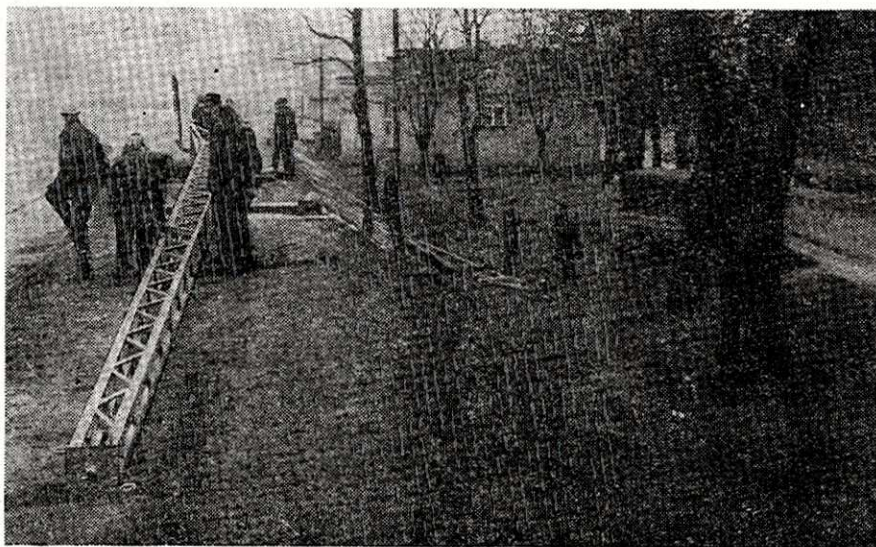


RADIOAMATORSTWO W LOK

Z wizytą u radioamatorów LOK w Koninie

Konin, jedno z większych miast powiatowych Wielkopolski, nabrał niedawno rozgłosu, a to dzięki odkryciu w tamtejszym rejonie zasobnych pokładów eksploatowanego już dziś węgla brunatnego oraz przeobrażeniu się w poważnego producenta energii elektrycznej. Awansując do grona potentatów przemysłowych i wykorzystując szanse rozwojowe – zmienia Konin swe oblicze, modelując je w rytmie naporu nowej rzeczywistości.

A więc przede wszystkim rozbudowa (budownictwo mieszkaniowe, inwestycje komunalne), nowe zakłady pracy i nowe instytucje użyteczności publicznej oraz społeczne, napływ ludności – w tym i młodej kadry technicznej, rozbudzenie życia kulturalnego, wzrost różnego rodzaju twórczych inicjatyw społecznych i zainteresowań o charakterze politechnizacyjnym, wszystko to zalicza się siłą rzeczy do zjawisk towarzyszących karierze, jaka niespodzianie przypada w udziale danemu regionowi czy



Montaż masztu radiowego zaczątkiem działalności klubu

ruch ten koncentruje się w Klubie Łączności LOK zlokalizowanym w siedzibie Powiatowego Zarządu LOK w Koninie oraz w Klubie Krótkofalowców PZK mieszczącym się w Domu Kultury zagłębia konińskiego. W marcu br. odbyła się, wyjazdowa sesja robocza Komisji Łączności Zarządu Głównego LOK, realizująca planowane spotkanie z kierownictwem wojewódzkiej Ligi w Poznaniu oraz odwiedzić kilku podległych jej klubów łączności.

Pierwszym z wizytowanych był właśnie klub koniński. Spotkanie z jego kierownictwem i aktywnym, nie mającym nic wspólnego ze stereotypową formalnością, było okazją do bliższego zaznajomienia się z działalnością tej placówki, możliwościami jej zintensyfikowania, jak również konstruktywnego rozważenia szeregu nurtujących obłastrony problemów o zasadniczym dla ruchu radioamatorskiego znaczeniu.

No więc teraz krótka relacja powyższej w oparciu o własne spostrzeżenia oraz informacje udzielone przez prezesa klubu — mgra inż. Andrzeja Józwiaka oraz kierownika, zasłużonego działacza społecznego, oficera rezerwy LWP — Antoniego Ordana.

Klub koniński został utworzony w r. 1969. Zrzesza aktualnie 25+30 członków, a w tej liczbie 6 licencjonowanych nadawców, 1 nasłuchowca i 1 kobietę. Ma klub również swego członka honorowego w osobie inż. Zofji Zamojskiej — naczelnika miasta i powiatu, a jednocześnie matki chrzestnej MS „Konin”.

Zajmuje lokal 3-izbowy (pomieszczenie radiostacji, sala wykładowa oraz magazyn), niezupełnie zaspokajający potrzeby, brak bowiem miejsca na urządzenie pracowni warsztatowo-montażowej, służącej praktycznej zaprawie konstruktorskiej młodych adeptów. Wykorzystanie do tego celu sali wykładowej nie wchodzi w rachubę ze względu na prowadzone szkolenie kursowe, a więc i brak odpowiedniego jej przystosowania. Dodajmy od razu, że na 9-ciu dotychczasowych (420-godzinnych) kursach radiowo-telewizyjnych przeszkolono już 207 osób, a na trwającym obecnie szkół się 30 słuchaczy. I że ta działalność szkoleniowa — jako odpłatna — obejmuje ludzi postronnych; brak pracowni klubowej uniemożliwia członkom klubu uprawianie zajęć praktycznych, a tym samym nie sprzyja naborowi nowych członków — potencjalnych „majsterkowiczów”, dla których byłaby ona przyciągającym magnesem. Mankament to o tyle istotny, że jak na wielotysięczne środowisko miejskie, zasobne w młode pokolenie, liczba członków klubu jest zdecydowanie zaniżona i że bez wydawnego jej zwiększenia trudno spodziewać się umasowania ruchu radioamatorskiego oraz skutecznego nim sterowania.

Jeśli chodzi o bazę techniczną, to posiadane urządzenia, narzędzia, przyrządy pomiarowe i pomoce szkolne w zasadzie można uznać za wystarczające dla potrzeb dnia dzisiejszego, ale już przy bardziej rozwiniętej działalności

dalby się odczuć ich niedostatek. Radiostację klubową stanowiła początkowo przekazana przez „Dalmor” w Gdyni aparatura wybrakowana z kutra rybackiego; jej miejsce zajęła z czasem radiostacja zaprojektowana przez Kazimierza Barancwicza — z wykonanym przezeń nadajnikiem o mocy 60 watów. Pracuje ona pod znakiem SP3KJD i ma na swym koncie średnio w roku 350 zrealizowanych łączności potwierdzonych kartami QSL (najdalszy zasięg — z Japonią). Przypada jej w udziale poważna rola w szkoleniu krótkofalarskim, a więc w rozwijaniu kwalifikacji operatorskich i zdobywaniu uprawnień nadawcy, jak również w reprezentowaniu uczestnictwa klubu w różnego rodzaju zawodach technicznych. Czy jednak jej obecność „w eterze” oceniana liczbą zrealizowanych seansów łącznościowych w ciągu roku nie jest zbyt wstrzemięśliwa, jeśli już nie wprost symboliczna? Zamierzenia przyszłościowe uwzględniają własną budowę nowej aparatury stacyjnej o zwiększonej mocy i bardziej nowoczesnym rozwiązaniu konstrukcyjnym. Nie będzie to łatwe zadanie, gdy się weźmie pod uwagę akcentowane przez aktyw klubu trudności w nabywaniu potrzebnych podzespołów i detali (choćby na przykład filtrów kwarcowych do SSI). Niedostatek ten odczuwa się i przy innych przedsięwzięciach chociażby takich, jak prace podjęte przy montowaniu odbiorników do „Łowów na lisa”, których zbyt mała ilość ogranicza możliwości szerszego organizowania tych atrakcyjnych zawodów we własnym zakresie, co oczywiście nie zamyka drogi do corocznego uczestniczenia reprezentantów klubu we wspomnianych imprezach krótkofalarskich organizowanych na wyższym szczeblu.

Wyrazem troski aktyw klubowy o doskonalenie kondycji operatorskiej nadawców oraz o utrzymanie sprawności funkcjonowania radiostacji jest jej systematyczny udział w comiesięcznych ogólnokrajowych zawodach SP-K, przy czym zaangażowanie to przysparza klubowi akcentów uznaniowych w postaci sześciu kolejnych zdobytych już proporczyków. Warto tu podkreślić szczególną aktywność przejawianą w zawodach SP-K przez kol. Andrzeja Pilarzkiego SP3FCO. Obecnie sprawuje on funkcję kierownika klubu PZK. Wzajemne kontakty obydwu klubów kształtują się na płaszczyźnie zgodnej współpracy, co pozytywnie świadczy o obustronnym dążeniu po właściwych drogach do wspólnego celu.

Zjednanymi przez klub lokowski partnerami do współdziałania są: miejscowy Oddział ZURiT, Rejonowy Urząd Telekomunikacji oraz Obwodowy Urząd Poczty-Telekom. „Mamy zawsze do nich drzwi otwarte” — stwierdzają gospodarze klubu. To dobrze, jeśli można liczyć na czyjąś gotowość współuczestniczenia w określonych akcjach. I tu refleksja: jak mianowicie polaryzują kwestie deklaracyjności oraz konkretnego jej egzekwowania? Przecież prócz samej gotowości chciałoby się widzieć i efekty współpracy. Poczynania klubu zmierzające do upowszechniania idei ruchu radioamatorskiego, zwłaszcza w środowisku młodzieżowym, sprowadzają się do utrzymywania kontaktów z miejscowymi szkołami i harcerstwem, przy czym

Specjalne układy... dokończenie ze str. 186

przy czym: U_2 — wartość skuteczna napięcia uzwojenia wtórnego transformatora bez obciążenia.

Łatwo obliczyć, że z transformatora dzwonkowego można uzyskać napięcie 22÷24 V. Przy nieznacznym obciążeniu prostownika (kilka miliamperów) spadek będzie nieznaczny. Zależnie od zastosowanego filtra wygładzającego tętnienie na wyjściu zasilacza można uzyskać 9, 12, 18 V. W razie potrzeby można na wyjściu zastosować diodę Zenera w celu stabilizacji napięcia i polepszenia filtrowania. W większości przypadków przy zasilaniu układów o bardzo małym poborze prądu o stałej wartości dioda Zenera nie jest potrzebna. Pojemności kondensatorów C_1 i C_2 powinny wynosić (w mikrofaradach) co najmniej:

$$C_1 = C_2 = \frac{125\,000 \cdot I_0}{U_0} \quad (3)$$

Napięcie wsteczne diody należy przyjmować co najmniej dwukrot-

nie wyższe od napięcia wyprostowanego U_0 .

Na rysunku 3b przedstawiono schemat potrajacza napięcia.

Z transformatora dzwonkowego można uzyskać na wyjściu prostownika napięcie (w voltach):

$$U_{0\max} = 4,23 \cdot U_2 \quad (4)$$

Napięcie wsteczne diod przyjmuje się w tym układzie co najmniej trzykrotnie wyższe od napięcia transformatora U_2 .

Pojemność kondensatora przyjmuje się co najmniej równą obliczonej ze wzoru:

$$C_1 = C_2 = C_3 = \frac{800\,000 \cdot I_0}{U_0} \quad (5)$$

Łatwo zauważyć, że największa wartość napięcia na jednym kondensatorze wynosi 2,82 U_2 . Ponieważ niektóre transformatory dzwonkowe mają napięcie większe od 8 V, zaleca się stosowanie kondensatorów o napięciu znamionowym większym od 25 V. R.T.

Głowica zintegrowana VHF/UHF

do odbiorników telewizyjnych

Warszawskie Zakłady Telewizyjne rozpoczęły w r. 1973 serijną produkcję zintegrowanej głowicy telewizyjnej (na zakres VHF) (kanały I-12, zakres I, II i III) oraz UHF (kanały 21-30, za rezy IV i V).

Głowica zintegrowana o symbolu ZTG 40.25.01.65.00 jest przeznaczona do współpracy ze wszystkimi odbiornikami telewizyjnymi standardu OIRT (liczba 65 w symbolu oznacza standard OIRT).

Na rynku krajowym znajdują się obecnie w sprzedaży odbiorniki telewizyjne, w których zastosowano głowicę zintegrowaną, a mianowicie: LAZURYT 208, LIBRA 201 i SATURN 201 produkcji WZT w Warszawie oraz NEPTUN 221 produkcji Zakładów UNIMOR w Gdańsku. Głowicę zintegrowaną można montować na głównej płycie drukowanej lub łączyć z pozostałymi układami odbiornika telewizyjnego konwencjonalnie za pomocą wiązek przewodów.

DANE TECHNICZNE

Napięcia zasilające:
napięcie przełączające -12 V
napięcie przesłajające +1+28 V

Pobór prądu przy maksymalnym wzmacnieniu (napięcie ARW około -7 V) wynosi w zależności od zakresu:

dla pasma I-II — około 12 mA
dla pasma III — „ 28 mA
dla pasma IV-V — „ 19 mA

maksymalny pobór prądu przy odbiorze zakresu III i napięciu ARW odpowiadającym minimum wzmacnienia nie przekracza 40 mA.

Napięcie ARW:

około -7 V — maksymalne wzmacnienie
-3 V — minimalne wzmacnienie

Napięcie dla diod przesłajających regulowane:

min +1,5 V dla najniższego kanału zakresu
max +26 V dla najwyższego kanału zakresu

Wzmocnienie mocy:

≥ 20 dB dla $f = 53$ MHz
≥ 22 dB dla $f \geq 62,5$ MHz

Współczynnik szumów:

VHF ≤ 7 KTO (8,5 dB)
UHF ≤ 10 KTO (10 dB)

Zakres regulacji ARW ≥ 30 dB

Tłumienie częstotliwości pośredniej:

w zakresach I, II ≥ 40 dB
III, IV, V ≥ 60 dB

Wymiary: 85×32×61 mm.

Tranzystory: BF200 — wzmacniacz w.c.z. VHF; BF214B — oscylator VHF; BF214A — mieszacz VHF (wzmacniacz pośr.c.z. na zakresie UHF); BF180 — wzmacniacz w.c.z. UHF; BF181D — mieszacz samodrążający UHF

Diody przesłajające: BB105G (dwie trójki) do przesłajania obwodów VHF; BB108A (jedna trójka) do przesłajania obwodów UHF

Diody przełączające: BA182 — 4 szt.; 1N415T — 6 szt.; BA132P — 1 szt.

OPIS KONSTRUKCJI

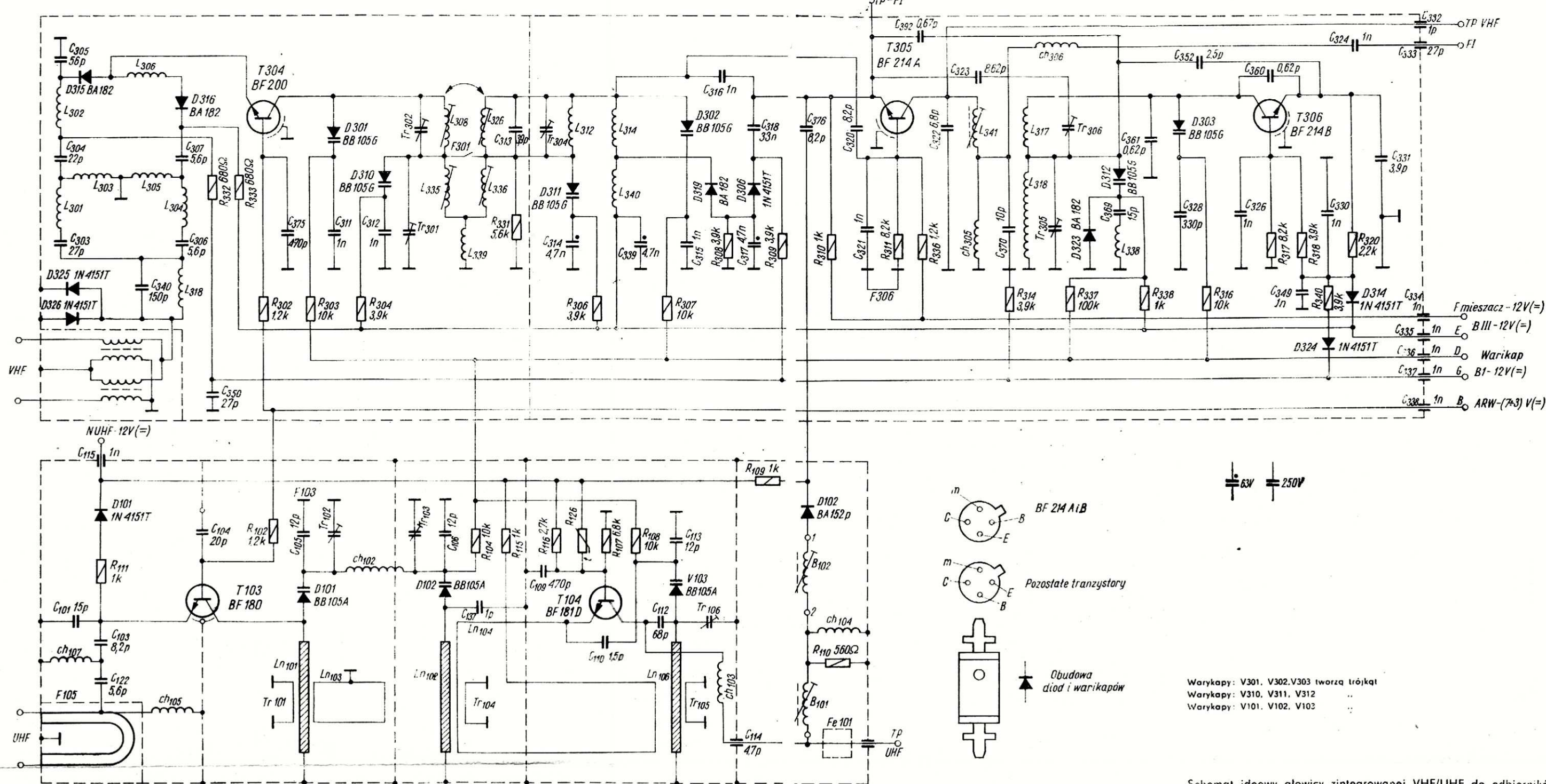
Elementy głowicy umieszczone na dwóch płytkach drukowanych umocowanych wewnątrz obudowy jedna nad drugą. Na jednej płytce zamontowany jest tor częstotliwości VHF, tj. zakres fal metrowych, a na drugiej — elementy toru częstotliwości UHF, tj. zakresu fal decymetrowych. Wprowadzenie sygnałów wejściowych i wyjściowych zrealizowano za pomocą kondensatorów przepustowych. Zacziski wejściowe sygnałów w.c.z. wyprowadzone są na zewnątrz obudowy na płytkę z laminatu, na której umocowane są symetryzatory zakresów VHF i UHF.

Elementy zakresów VHF zamontowane są na płycie obustronnie, przy czym na stronie niedostępnej, od wewnątrz, umieszczono elementy nie podlegające strojeniu, a na drugiej, zewnętrznej, przytłumione są półprzewodniki, cewki, trimery i niektóre kondensatory. Na płycie zawierającej elementy UHF montaż jest także dwustronny z tym, że na stronie dostępnej bezpośrednio z zewnątrz znajduje się 80% tych elementów.

Sygnały zakresów VHF przedostają się do głowicy poprzez symetryzator indukcyjny, pułapkę sygnałów pośr.c.z. (C_{319} i L_{310}), następnie poprzez odpowiedni filtr środkowoprzepustowy oraz diodę D315 lub D316 do emitera tranzystora T301 spełniającego funkcję wzmacniacza w.c.z. Umieszczone po symetryzatorze diody D325 i D326 spełniają funkcję zabezpieczenia tranzystora T304 przed dużymi napięciami impulsowymi, które mogą przebieć złącza emiter-baza.

W obwodzie kolektora tego tranzystora znajduje się filtr pasmowy przesłajający diodami pojemnościowymi D301, D302, D310, D311 na zakresie I, II; na zakresie III diody D310 i D311 spełniają funkcję diod przełączających.

Do diod pojemnościowych pracujących jako zmienna pojemność należy doprowadzić napięcie, które polaryzuje je



niemalby wydzwięk propagandowy można przypisać również przedsięwzięciom realizowanym w ramach prac społecznych, jak na przykład: naprawa użytkowanego w szkołach sprzętu radiowego, wykonywanie instalacji nagłośniących w salach konferencyjnych, wybudowanie własnymi siłami masztu antenowego, organizowanie wystaw i pokazów o tematyce radiotechnicznej, obsługa łącznościowa akcji wyborczych oraz przeciwpowodziowych itp.; szacunkową

wartość tych prac ocenia się na kwotę około 100 tys. złotych.

Jeśli chodzi o dopływ informacji technicznej należałoby oczekiwać szerszego w nim udziału biblioteczki klubowej; skromny, bo liczący tylko 30 pozycji zbiór książek (w porównaniu z bogato reprezentowaną na rynku literaturą fachową) niezbyt chyba wydatnie może wpływać na rozwój czytelnictwa i wynoszonych na tej drodze korzyści.

Kierowniczcy aktyw stosunkowo młodego klubu łączności LOK w Koninie —

dzięki swemu ofiarnemu zaangażowaniu społecznemu i oddaniu sprawom radioamatorstwa — ma za sobą pokażne już osiągnięcia, a przed sobą ambitne zadanie dalszego ich pomnażania. W procesie wygrywania szansy rozwojowej środowiska konińskiego uczestniczyć będzie — miejmy nadzieję, że z nowymi sukcesami — również tamtejszy kolektyw spod znaku SP3KJD.

M.W.

KONKURS

Przypominamy wszystkim Czytelnikom, że w styczniowym i majowym numerze naszego miesięcznika z bieżącego roku został ogłoszony na tym miejscu OGÓLNOKRAJOWY KONKURS TWÓRCZOŚCI RADIOAMATORSKIEJ dostępny dla wszystkich chętnych uczestniczenia w nim. Czy zapoznaliście się już z dotyczącymi go szczegółami (cel, warunki, terminy, nagrody)? Decydując się na udział w tym konkursie nie zlekaczcie z nadesłaniem

materiału opisowego do oceny, która wymaga możliwie równomiernego rozłożenia związanych z nią czynności w określonym czasie.

Konkurs będzie wyjątkowo sprzyjającą okazją do zaprezentowania Waszych Czytelniczy umiejętności konstruktorskich i myśli technicznej. Zapraszamy do uczestnictwa w organizowanej imprezie.

REDAKCJA

UZYWANE JUŻ PRZEZ 10 000 FACHOWCÓW I AMATORÓW!

FONO-TEST

radiowy generator m.cz. i w.cz. umożliwia uzyskanie sygnału m.cz. i w.cz. w paśmie 800 Hz — 6 MHz.

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

Cena: 250 zł.

FONO-TEST-LUX do 30 MHz

Cena: 300 zł.



VIDEO-TEST

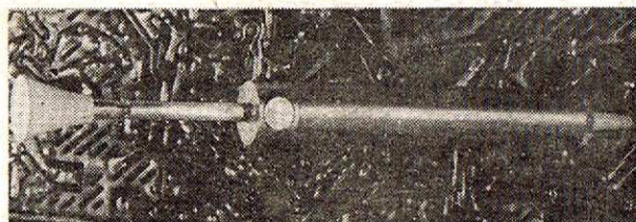
telewizyjny generator pasów pionowych. Umożliwia uzyskanie 7-9 pasów pionowych w całym torze wizji łącznie z w.cz. na wszystkich 12 kanałach.

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

Cena: 290 zł.

Zalecane w serwisie RTV przez ZBR-ZURIT, opisane w nrze 8/1970 „Radioamatora”. Dostawa pocztą w 3 dni. Płatne przy odbiorze. Roczna gwarancja. Szczegółowa instrukcja obsługi. Ceny zatwierdzone przez WKC. Cena kompletu F + V: 520 zł, F-LUX + V: 530 zł + porto 12 zł. Na żądanie wysyłamy prospekty. Piszcie na kartach pocztowych.

DOSTARCZA: OSOBOM prywatnym — „ELTEST”, ul. Spacerowa 16c, 80-330 Gdańsk-Oliwa.



Spółdzielnia Rzemieślnicza poleca

ODSYSACZE DO CYNy

niezbędne narzędzie pracy w serwisie naprawczym sprzętu RTV oraz przy wszelkich elektronicznych pracach konstrukcyjno-montażowych.

Dzięki zastosowaniu odsysaczy uzyskuje się: skrócenie czasu operacji wylutowywania, wyeliminowanie możliwości uszkodzenia płytki drukowanej jak i elementów elektronicznych (układy scalone, tranzystory, filtry).

Urządzenie cechuje: duża trwałość, prostota obsługi, wysoka jakość, małe gabaryty (dług. 150 mm, ϕ 20 mm).

Zamówienie prosimy kierować na adres: Spółdzielnia Rzemieślnicza, Plac Zwycięstwa 3, 55-200 Olawa, tel. 2039.

Indywidualne zamówienia będą realizowane za zaliczeniem pocztowym w terminie 2 tygodni.

Cena 1 szt. odsysacza 280 zł.