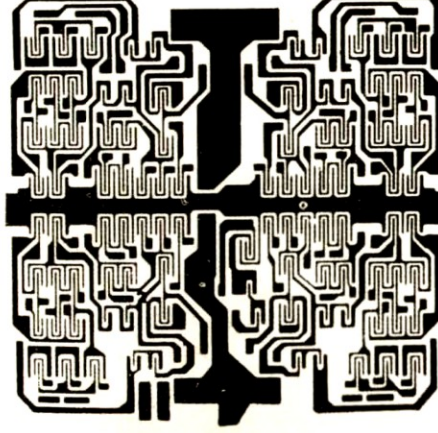
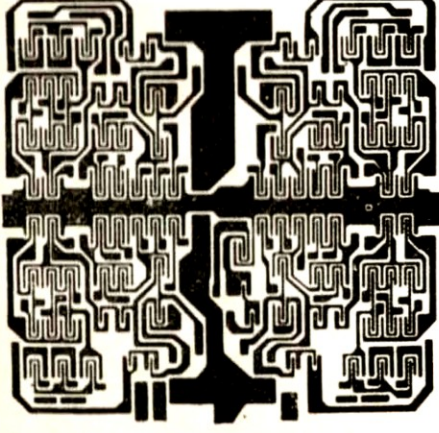
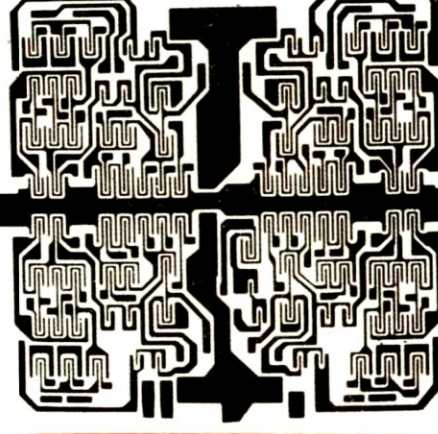
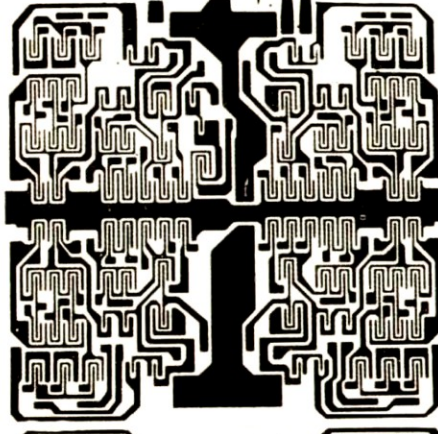
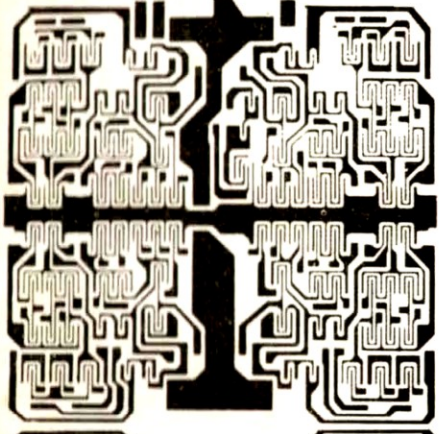
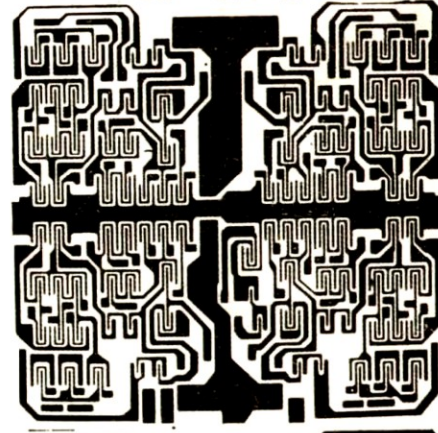
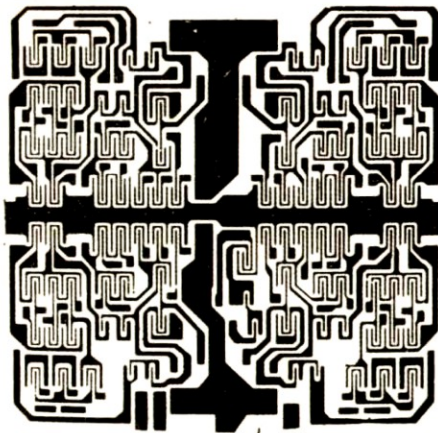
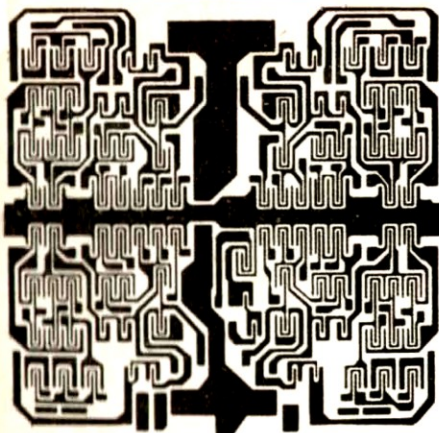
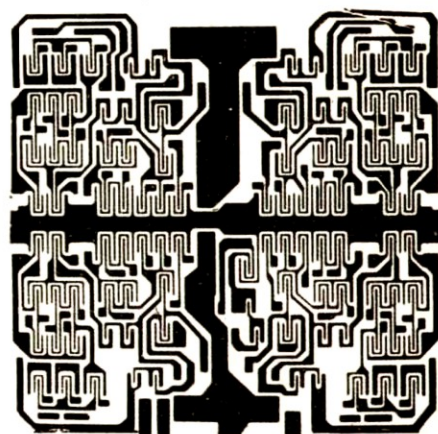
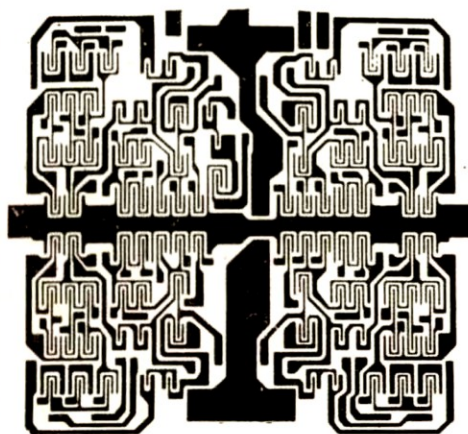
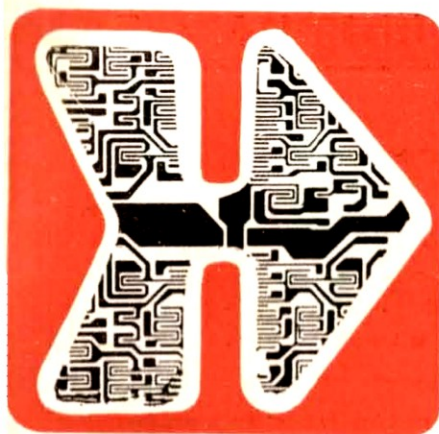


RADIOAMATOR

11

•1970•

i krótkofalowiec



Sprzedam tranzystory AF299 oraz inne półprzewodniki. Ry-szard Sliwakowski, Kraków 39, Na Lotnisku 21/123.

Sprzedam antenę nadawczo-odbiorczą na pasmo UKF (144-146 MHz) obrotową, dziewięcioelementową z masztem. Ta-deusz Olszak, Rawicz ul. Konopnickiej 13.

Kupię odbiornik komunikacyjny, pasma amatorskie. Stani-sław Tempka, Szczepiornio 2, p-ta Nowe Skalmierzyce, pow. kaliski.

Sluchawki dynamiczne $2 \times 400 \Omega$ pasmo akustyczne 20 Hz - 18 kHz do odbiorników TV, radiowych, urządzeń stereofo-nicznych w cenie 400 zł para, wysła za zaliczeniem pocz-towym

ZAKŁAD MECHANIKI PRECYZYJNEJ, ŁÓDŹ, ul. Nawrot 7 W zamówieniu proszę podać zastosowanie, długość prze-wodu i rodzaj wtyku. Prowadzimy naprawy wszelkiego typu mikrofonów.

Kupię nadajnik SSB. Sprzedam odbiornik radiokomunikacyjny. Andrzej Baciński, Warszawa, ul. KRN 28 m 29.

MINIATUROWE TRANZYSTOROWE GENERATORY do loka-lizacji uszkodzeń w odbiornikach radiowych i TV. FONO-TEST radiowy - 260 zł. VIDEO-TEST telewizyjny - 300 zł. Cena kompletu 520 zł. Opisane w „Radioamatorze” nr 8/70 r. GENERATORY LC (punktowe) od 200 zł. MIERNIKI-REGENERATORY KINESKOPÓW od 3000 zł. Aparat do nauki telegrafii 500 zł. WYKRYWACZE METALI od 2500 zł. Do-stawa pocztą w całości i podzespołach. Przyjmujemy zamó-wienia na WSZELKIE KONSTRUKCJE.

Napisz do nas, wyślemy najpierw bezpłatny prospekt.

WARSZTAT ELEKTROMECHANICZNY Gdańsk 5, ul. Space-rowa 16c.

Wykonujemy, regenerujemy, przewijamy TRANSFORMATORY, DŁAWIKI, CEWKI WARSTWOWE - do urządzeń elektro-nicznych, telewizyjnych, radiowych i elektrycznych. Na życze-nie przeprowadzamy IMPREGNACJE próżniowo-ciśnieniową lakierami elektroizolacyjnymi.

ZAKŁAD TRANSFORMATORÓW Sp-ni „Budometal”, Szcze-cin 11, ul. Wiejska 10a.

Okladkę projektował Jarosław Jasiński



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAK-CYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klim-czewski, prof. dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej So-wiński (z-ca nac. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nac. red.), inż. Jerzy Węglewski. Sekretarz redakcji i redaktor techniczny - Eugenia Gru-dzińska.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

Prenumerata przyjmowana jest do dnia 10 miesiąca poprze-dzającego okres prenumeraty. Cena: kwartalna 15 zł, półrocz-na 30 zł, roczna 60 zł. Wpłat na prenumeratę należy doko-nywać na konto PKO nr 1-6-100020 - Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Towarowa 28, skr. poczt. 726, tel. 20-12-71.

Informacji o prenumeracie ze zleceniem wysyłki za granicę (droższa o 40% od krajowej) udziela Biuro Kolportażu Wy-dawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, Konto PKO nr 1-6-100024.

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

Egzemplarze zdezaktualizowane - wyczerpane.

Ogłoszenia drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wyraz, lub w cenie 10,50 za 1 cm² na stronach okładowych, w wymiarach do 240 cm³, przyjmuje Dział Handlowy Wy-dawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazi-mierzowska 52.

Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 20 • LISTOPAD 1970 R. • NR 11

Treść numeru

Str.

Z KRAJU I ZAGRANICY

Współdziałanie Ligi Obrony Kraju i Stowarzyszenia Elektryków Polskich	261
Ciekawostki z Targów w Hanowerze	262

UKŁADY TRANZYSTOROWE

Tranzystory krzemowe produkcji krajowej we wzmacnia-czach akustycznych wysokiej jakości - cz. II - mgr inż. Jerzy Serafin	263
---	-----

TECHNIKA PÓŁPRZEWODNIKOWA

Zastosowanie tranzystorów MOSFET - cz. II i ostat-nia - Tadeusz Sibiga	266
--	-----

TELEWIZJA

Zintegrowane tunery UHF - cz. I - mgr inż. Tadeusz Siekierski	270
---	-----

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiorniki radiowe „Relaks 2” i „Trubadur” - inż. Janusz Justat	271
---	-----

CZY WIECIE, ZE...	271, 276
---------------------------	----------

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	277
---------------------------------	-----

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Woltomierz tranzystorowy - mgr inż. Norbert Rurański	280
Praktyczny wyłącznik czasowy - Lesław Sieniawski	281
Prosty miernik pojemności kondensatorów - mgr inż. Franciszek Lesiak	282
Jeszcze o wykonywaniu połączeń drukowanych - mgr inż. Bolesław Stasiński	283

RÓŻNE

Niebezpieczna służba - cz. III - Zygmunt Zonik	283
Metalowiec - racjonalizatorem	IV okł.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW	III okł.
-------------------------------	----------

A TO CIEKAWA	IV okł.
------------------------	---------

ADRES REDAKCJI:

Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1
Tel. 25-29-85

**WSPÓŁDZIAŁANIE
LIGI OBRONY KRAJU
I STOWARZYSZENIA
ELEKTRYKÓW POLSKICH**

W dniu 11 września br. zostało podpisane porozumienie ustalające zasady i kierunki rozwijania współpracy między Ligą Obrony Kraju a Stowarzyszeniem Elektryków Polskich. Porozumienie to, stwierdzające zbieżność statutowych celów wspomnianych organizacji w zakresie szerzenia w społeczeństwie wiedzy z dziedziny elektryki, mającej bezpośredni wpływ m. in. na stan obronności kraju, podpisali prezes LOK — gen. Z. Szydłowski oraz prezes SEP — mgr inż. T. Dryzek.

W prezentacji obu współdziałających ze sobą stron, obrazującej tylko ich stan organizacyjny, wystarczy podać następujące wskaźniki:

LOK — jako działająca od 25 lat społeczno-obronna organizacja wyższej użyteczności — zrzesza ponad 2,2 mln członków przynależnych do ok. 38 tys. kół i klubów (w tym 14 tys. wiejskich, 13,7 tys. w miastach i 10,25 tys. w szkołach); w Lidzie działa też ok. 5 tys. klubów specjalistycznych, do których zalicza się 990 klubów i sekcji łączności, skupiających w swych szeregach 22,7 tys. osób (praktykujący radioamatorzy, krótkofalowcy, nadawcy i nasłuchowcy). Prowadzone przez kluby łączności szkolenie obejmuje kursy radiotelewizyjne, radiomechaników, operatorów stacji krótkofalowych, obsługi radiotelefonów, silników elektrycznych, urządzeń łączności przewodowej, budowy napowietrznych linii telefonicznych, a ponadto kursy dla instalatorów anten telewizyjnych oraz sprzedawców elektrycznego sprzętu domowego.

SEP — Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne o 50-letniej już tradycji — zrzesza w swych ok. 900 kołach zakładowych, zorganizowanych w 28 oddziałach pokrywających zasięgiem działalności obszar całego kraju, ponad 26 tys. członków indywidualnych (inżynierów i techników) i ok. 270 członków zbiorowych (zakłady pracy, instytuty naukowo-badawcze, instytucje branżowe). Swą stymulującą rozwój polskiej elektryki działalność prowadzi SEP poprzez sekcje naukowo-techniczne (są to sekcje: Energetyki, Elektroniki i Telekomunikacji, Elektrotechniki Okręgowej, Elektryfikacji Rolnictwa, Energetyki Przemysłowej, Instalacji i Urządzeń Elektrycznych, Przemysłu Elektrotechnicznego, Trakcji Elektrycznej), komisje (sprawy szkolenia, weryfikacji wykładowców, słownictwa elektrotechnicznego, bhp, wynalazczości i racjonalizacji, automatyki i pomiarów elektrycznych, ekonomiki i organizacji pracy, informacji naukowo-technicznej, uprawnień budowlanych i in.), komitety (Elektrotermii, Ochrony Odgromowej, Oświetlenia) i agendy (Biuro Badawcze d/s Jakości, Izba Rzeczników). Działalność naukowo-techniczna SEP przejawia się m.in. w stałym podnoszeniu kultury technicznej jego środowiska i etyki zawodowej, doskonaleniu kwalifikacji członków, popularyzacji zagadnień techniczno-ekonomicznych, organizowaniu konferencji specjalistycznych, sympozjów, semina-

riów i porad, jak również kursów korespondencyjnych długoterminowych i kursów słuchowych krótkoterminowych oraz w propagowaniu idei postępu technicznego i zapoznawaniu społeczeństwa z myślą i dorobkiem naukowo-technicznym.

Stąd też wypływa doniosła rola współpracy LOK i SEP i podpisanej między tymi organizacjami umowy o wzajemnym współdziałaniu. Skoordynowane wy-

- organizowanie poradnictwa technicznego dla członków klubów i sekcji zainteresowań specjalistycznych,
- inicjowanie konkursów z dziedziny elektryki, związanych z zagadnieniami umacniania społecznej obronności kraju,
- popularyzowanie problematyki i zadań LOK w wydawnictwach i czasopiśmie SEP, akcjach odczytowych itp.

Natomiast świadczenia LOK na rzecz SEP będą obejmować:



Fot. J. Ziółkowski

Prezes ZG LOK — gen. Zb. Szydłowski i Prezes ZG SEP — mgr inż. T. Dryzek podpisują porozumienie o współpracy obu organizacji

silki Ligi i Stowarzyszenia przyniosą niewątpliwie poważne korzyści w realizacji zadań gospodarczych i społecznych, jak również na rzecz umacniania obronności kraju.

Wzajemne świadczenia LOK i SEP będą się przejawiały w zakresie: szkolenia specjalistycznego, popularyzowania wiedzy technicznej z dziedziny elektryki, organizowania wspólnych imprez, przy czym członkowie SEP będą uczestniczyć w pracach ogniw LOK, natomiast aktywność LOK będzie popularyzowała działalność SEP, współdziałając przy jej realizacji.

W swej części szczegółowej porozumienie ustala następujący zakres świadczeń SEP na rzecz LOK:

- pomoc przy organizowaniu przez LOK kursów z dziedziny elektryki (ocena programów, ich opracowanie, typowanie wykładowców, udział w egzaminach),
- współudział w weryfikacji wykładowców dla potrzeb LOK,
- udostępnianie skryptów i pomocy szkoleniowych, bibliotek i ośrodków informacji,
- umożliwianie korzystania przez specjalistów LOK z organizowanych sympozjów, konferencji naukowo-technicznych, seminariów i odczytów na tematy związane z nową techniką,
- organizowanie na zlecenie LOK kursów z dziedziny elektryki,
- współudział w szkoleniu osób obsługujących urządzenia elektryczne (elektryków wiejskich oraz użytkowników sprzętu elektrycznego i elektronicznego powszechnego użytku,

- udzielanie Stowarzyszeniu pomocy w organizowaniu kursów szkoleniowych (udostępnianie pomieszczeń i wyposażenia),

- propagowanie kursów prowadzonych przez SEP (m. in. rekrutacja słuchaczy),
- prowadzenie szkolenia w zakresie obsługi i użytkowania urządzeń i sprzętu elektrycznego oraz elektronicznego w środowisku wiejskim — przy wykorzystaniu programów SEP,

- popularyzowanie konkursów organizowanych przez SEP,

- wyświetlanie filmów o tematyce techniczno-obronnej w środowisku sepowskim,

- popularyzowanie idei społecznej działalności na rzecz obronności kraju (wygłaszanie prelekcji, okolicznościowych referatów, spotkań z wybitnymi działaczami LOK, rozprowadzanie broszur i wydawnictw LOK wśród członków SEP itd.).

Do niemiernie cennych form wzajemnego współdziałania SEP i LOK będą należeć poza tym takie poczynania, jak organizowanie wspólnych imprez (wystaw, pokazów, wycieczek naukowo-technicznych, zawodów techniczno-obronnych itp.), udzielanie konsultacji fachowych dla racjonalizatorów — członków LOK i SEP, inicjowanie zainteresowań radio-technicznych (m. in. krótkofalarstwa), udostępnianie własnych obiektów szkoleniowych, technicznych i sportowych.

Nowe elementy współdziałania LOK i SEP będą wprowadzane i realizowane w zależności od aktualnych potrzeb.

Porozumienie zostało podpisane w siedzibie Naczelnej Organizacji Technicznej w Warszawie w obecności przedstawicieli Zarządów Głównych obu organizacji. W spotkaniu tym uczestniczyli ponadto: sekretarz CRZZ i wiceprezes ZG LOK W. Kos, przedstawiciel KC PZPR mgr inż. A. Korzeniewski i z-ca przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki mgr inż. J. Metera. W trakcie spotkania pięciu działaczy LOK otrzymało Złote Odznaczenia Honorowe SEP, a czterech aktywistów SEP — Złote Odznaki „Zasłużony Działacz LOK”.

Spotkanie zakończyła konferencja prasowa z udziałem dziennikarzy prasy warszawskiej i naczelników redaktorów czasopism technicznych, na której prezesi LOK i SEP zapoznali zebranych z założeniami i kierunkami współpracy obu organizacji i odpowiadali na stawiane im pytania, podkreślając wielkie znaczenie działalności SEP w środowisku wiejskim i młodzieżowym oraz ustosunkowując się do niektórych postulatów (m. in. zwiększenia wysiłku w dziedzinie wydawniczej).

CIEKAWOSTKI Z TARGÓW W HANOWERZE

Co roku Targi w Hanowerze stanowią przegląd ostatnich nowości techniki elektronicznej; korzystając z dostępnej nam prasy przekazujemy nieco informacji o niektórych ciekawszych rozwiązaniach sprzętu profesjonalnego i powszechnego użytku, demonstrowanych tam na tegorocznych Targach.

Telewizja przemysłowa

Ta gałąź telewizji rozwija się bardzo intensywnie i znajduje już szerokie zastosowanie praktyczne w szkołach, archiwach, bankach itp., nie mówiąc już o dawno wdrożonych zastosowaniach w kontroli procesów produkcyjnych.

Telewizja przemysłowa musi spełniać najróżniejsze życzenia odbiorców w odniesieniu do wymiarów, zdalnego sterowania, automatyki i utrwalania (wideomagnetofony).

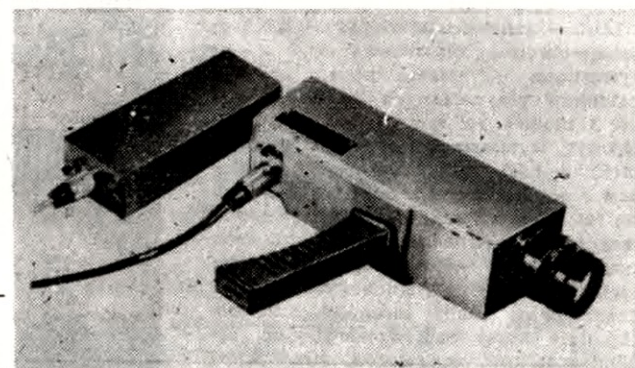
Zastosowanie układów scalonych umożliwiło dalszą miniaturyzację kamer oraz wpłynęło na obniżenie kosztów produkcji. Warto nadmienić, że najtańszy zestaw składający się z kamery o obiektywie 1,8/19 mm z widikonem 2/3 cala, kablem i monitorem 30 cm kosztuje ok. 450 dolarów (TELETON).

Na rysunku 1 przedstawiono zestaw firmy PHILIPS „Tele-Tutor” (nauczyciel telewizji) składający się z kamery, dużego monitora, mikrofonu i wideomagnetofonu; całość jest wmontowana w nowoczesną obudowę.

Firma GRUNDIG opracowała bardzo małą kamerę (rys. 2) o ciężarze 1100 g i rozmiarach 185×62×62 mm, zasilaną z miniaturowej baterii (800 g), która zapewnia 75-minutową pracę. Dzięki zastosowaniu układów scalonych umieszczono w kamerze generator synchronizujący; koszt kamery nie przekracza 800 dolarów.



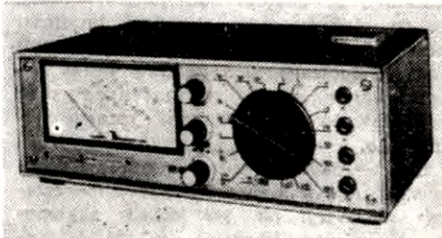
Rys. 1



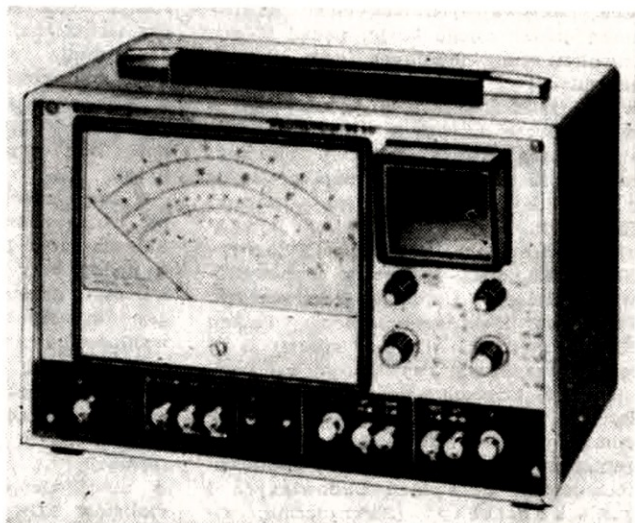
Rys. 2

Przyrządy laboratoryjne i serwisowe

Woltomierze lampowe dzięki zastosowaniu tranzystorów polowych odznaczają się dużą czułością i wysoką impedancją, a dzięki baterijnemu zasilaniu dużą stabilnością i niezależnością od zmian napięcia w sieci.



Rys. 3



Rys. 4

Rysunek 3 przedstawia przyrząd firmy GRUNDIG KV-40 o zakresie prądu stałego 1÷1000 V (2%) przy oporze 30 MΩ, zakresie prądu zmiennego 1÷1000 V do 1 MHz; przy dodatkowej sondzie przyrząd umożliwia pomiar do 30 MHz.

Ta sama firma opracowała woltomierz lampowy z wbudowanym oscyloskopem (rys. 4). Na ekranie równocześnie

z pomiarem wskazówkowym można obserwować kształt mierzonego przebiegu. W ten sposób można ocenić wpływ zniekształceń krzywej na wskazania przyrządu. Można nim mierzyć wartości skuteczne i szczytowe.

Przykładem nowoczesnego generatora sygnałowego jest przyrząd firmy ROHDE-SCHWARZ typu SMOF (rys. 5) pra-

cujący w zakresach 0,4÷227 MHz i 404÷490 MHz z modulacją AM i FM, przeznaczony przede wszystkim dla radiotelefonów.

Zmiana zakresów przyciskami klawiszowymi i niezależność strojenia na każdym zakresie ułatwia posługiwanie się tym przyrządem.

Dokładność nastawienia częstotliwości wynosi 0,5%; modulacja FM do 50 kHz dewiacji, zaś AM do 80%, przy czym możliwe jest modulowanie generatora równocześnie obu systemami. Zasilanie przyrządu z sieci prądu zmiennego od 47 Hz do 440 Hz przy poborze mocy 18 W.

Odbiorniki

Ekspozycja odbiorników nie przedstawiała specjalnych nowości; jako ciekawostkę można podać rozwiązanie znanej firmy duńskiej — typ Beomaster 1200 stereo AM i FM typ podobny w formie do suwaka logarytmicznego. Odbiornik (rys. 6) ma zakresy fal długich, średnich i UKF.

Z przenośnych odbiorników telewizyjnych na uwagę zasługiwał odbiornik f-my japońskiej „National”, wyposażony w zegar cyfrowy, który automatycznie o ustalonym czasie włącza i wyłącza odbiornik.

Tranzystory krzemowe produkcji krajowej we wzmacniaczach akustycznych wysokiej jakości

mgr inż. Jerzy Serafin

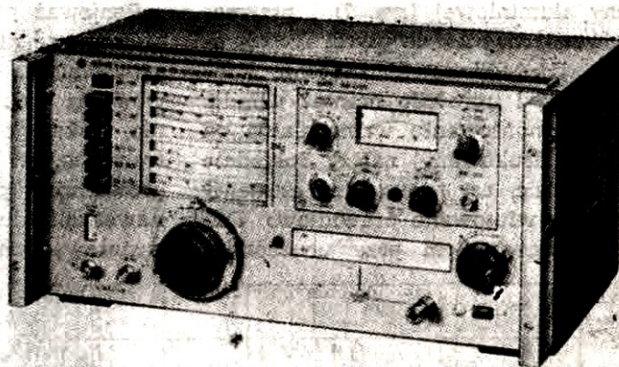
Część II

BEZTRANSFORMATOROWY WZMACNIACZ KOŃCOWY Z TRANZYSTORAMI AD365 W STOPNIU MOCY¹⁾

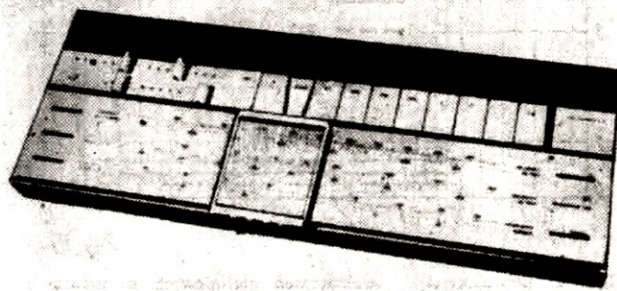
Schemat ideowy wzmacniacza przedstawiono na rys. 1. Jest to typowy układ stopni wyjściowych beztransformatorowego wzmacniacza m.cz. średniej i dużej mocy. Doysterowania przeciwnego stopnia końcowego zawierającego tranzystory typu AD365 wykorzystuje się stopień sterujący (T1) i stopień z tranzystorami komplementarnymi

1) FP TEWA nie produkuje krzemowych tranzystorów średniej mocy, co zmusiło do zastosowania w stopniu mocy tranzystorów germanowych. Z kolei brak tranzystorów krzemowych typu p-n-p spowodował, że parę komplementarną T2-T3 trzeba było utworzyć wykorzystując tranzystor germanowy typu p-n-p.

Rys. 5



Rys. 6

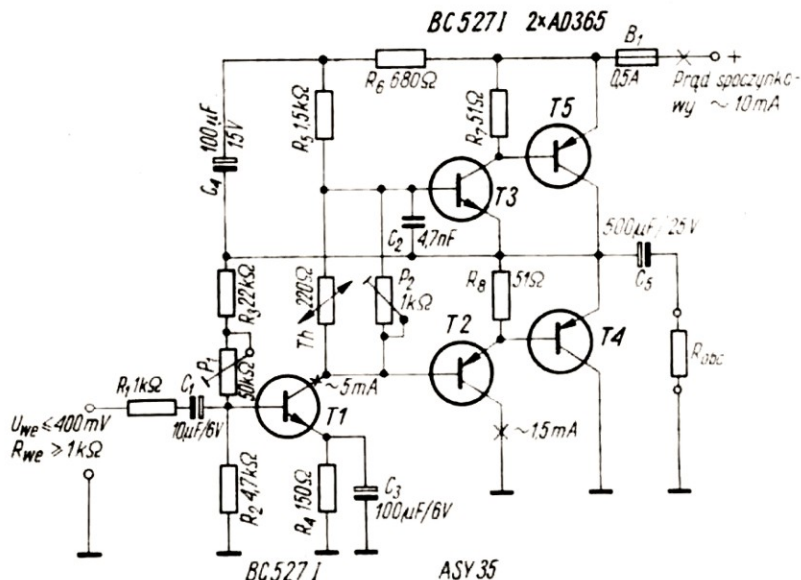


(T2 i T3). Tranzystory pracujące w stopniu mocy połączone są szeregowo względem źródła zasilania. Stopień z tranzystorami komplementarnymi służy również do odwracania fazy sygnału.

W stopniu odwracającym fazę sygnału wzmacnianego zastosowano parę utworzoną z tranzystorów: germanowego p-n-p typu ASY35 i krzemowego n-p-n typu BC527. Zagadnienie stosowania takiego rozwiązania pary komplementarnej omówiono dość szczegółowo w arty-

Podstawowe parametry wzmacniacza przedstawiono w postaci charakterystyk na rysunkach 2, 3 i 4. Uzyskanie mniejszego spadku mocy wyjściowej w dolnym zakresie częstotliwości (rys. 4) jest możliwe przez zastosowanie w układzie kondensatora C_5 o większej wartości, np. 1000 μ F.

Wzmacniacz zmontowano na płycie drukowanej, której układ połączeń i rozmieszczenie poszczególnych elementów przedstawiono na rys. 5.



Rys. 1. Schemat ideowy beztransformatorowego wzmacniacza mocy

kule pt. „Tranzystorowy wzmacniacz akustyczny wysokiej jakości o mocy 30 W” — „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 3/1969.

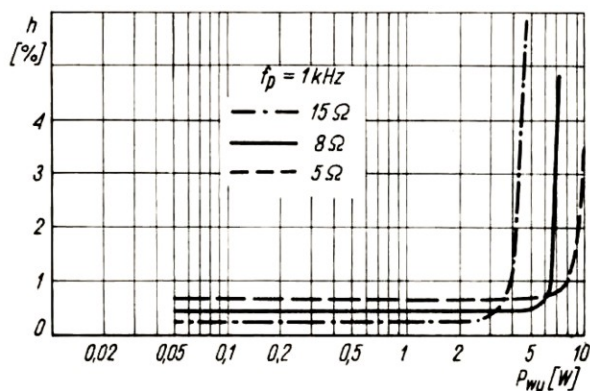
Na rysunku 6 jest pokazany widok ogólny wzmacniacza. Jak widać, tranzystory mocy umieszczono na radiatorach wykonanych z bla-

chy aluminiowej (rys. 7) i przymocowano również do płytki drukowanej. Ujednoliciło to znacznie konstrukcję i uprościło montaż układu.

Po zmontowaniu wzmacniacza na płycie drukowanej należy dokładnie sprawdzić, czy wszystkie elementy zostały wlutowane prawidłowo. Dużym ułatwieniem przy uruchamia-

Ponieważ przyrządy te mogą być niedostępne dla wielu wykonawców, uruchomienie wzmacniacza należy wówczas ograniczyć do sprawdzenia i skorygowania punktów pracy tranzystorów. Jak wykazały przeprowadzone przeze mnie badania, nawet dość duży rozrzut parametrów zastosowanych w układzie tranzysto-

przedwzmacniaczy omówionych w poprzednim artykule (nr. 10/1970 „Radioamator i Krótkofalowiec”) służy zasilacz sieciowy, którego schemat ideowy przedstawiono na rys. 8. Jest to układ znacznie uproszczony w porównaniu z układami opisywanymi poprzednio, przy czym ograniczona liczba elemen-

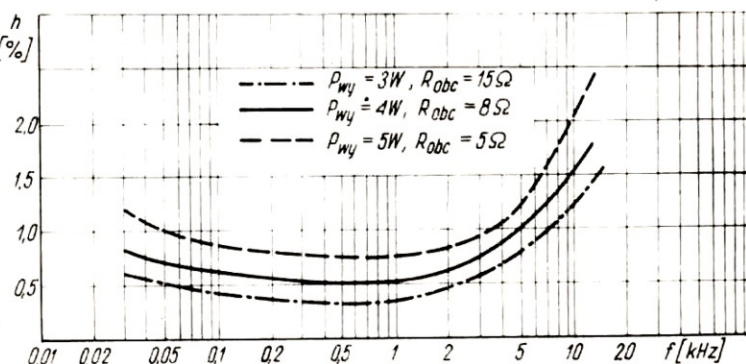


Rys. 2. Charakterystyki zniekształceń nieliniowych wzmacniacza w funkcji mocy wyjściowej

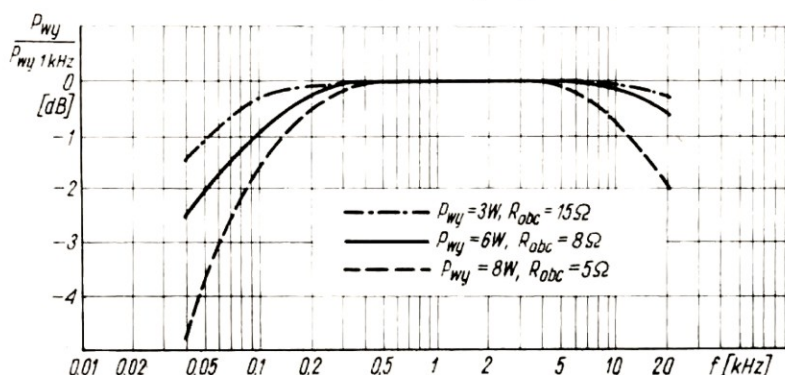
niu wzmacniacza byłoby sprawdzenie tranzystorów przed wlutowaniem ich do układu. Przed uruchomieniem układu potencjometr P_2 należy ustawić na wartość minimalną. Sprawdzenia punktów pracy poszczególnych tranzystorów dokonujemy miernikiem uniwersalnym, np. UM-5a, UM-4 i tak je ewentualnie korygujemy, aby nie różniły się od podanych na schemacie więcej niż o 20%. Do właściwego ustawienia punktów pracy tranzystorów stopnia mocy służy potencjometr P_2 ustalający ich prąd spoczynkowy, natomiast punkt pracy stopnia sterującego ustalamy potencjometrem P_1 . Przy ostatecznym uruchomieniu wzmacniacza może również zaistnieć potrzeba pewnej niewielkiej korekcji wartości rezystora R_5 . Należy podkreślić, że przy uruchamianiu wzmacniacza konieczne jest włączenie w układ bezpiecznika o podanej na schemacie wartości, co pozwoli wyeliminować możliwość uszkodzenia tranzystorów przy ewentualnym zwarcu.

Dokładny pomiar parametrów wzmacniacza wymaga zestawu przyrządów pomiarowych, złożonego z:

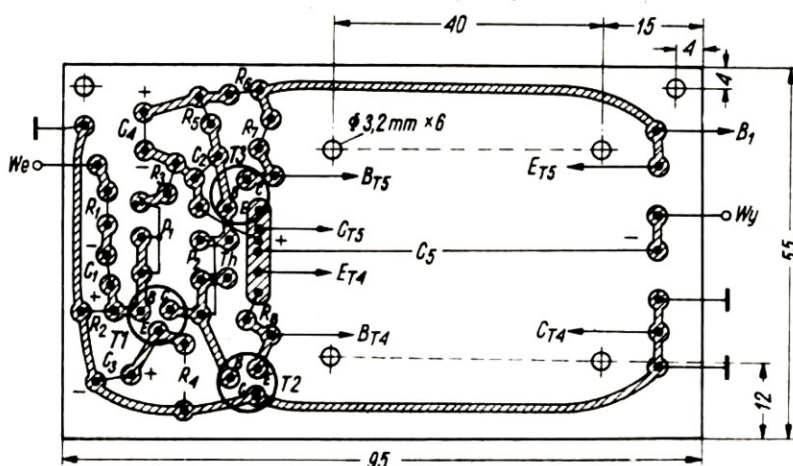
- generatora akustycznego 20÷2000 Hz,
- miernika mocy wyjściowej,
- miernika zniekształceń nieliniowych,
- oscyloskopu przenoszącego pasmo częstotliwości akustycznych,
- woltomierza lampowego lub tranzystorowego napięcia zmiennego.



Rys. 3. Charakterystyki zniekształceń nieliniowych wzmacniacza w funkcji częstotliwości



Rys. 4. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniacza



Rys. 5. Płytkę drukowaną wzmacniacza

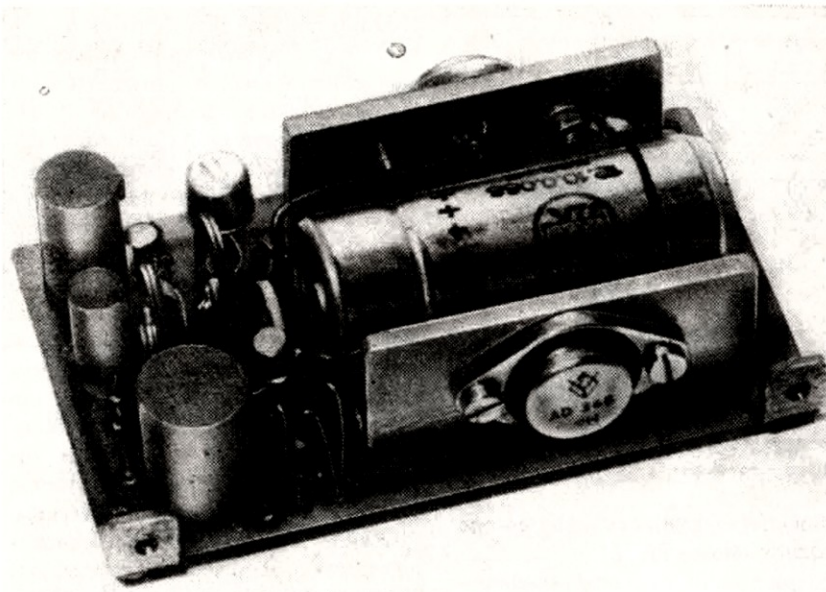
rów wpływa nieznacznie na parametry wzmacniacza w przypadku, gdy tranzystory T2, T3 oraz T4, T5 są dobrane pod względem wartości współczynnika wzmocnienia prądowego h_{21e} z dokładnością lepszą niż 30%.

ZASILACZ SIECIOWY

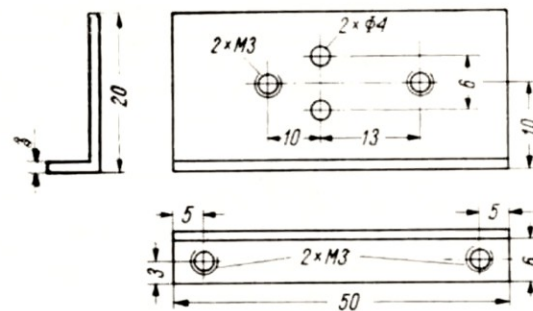
Do zasilania beztransformatorewego wzmacniacza końcowego oraz

tów (zrezygnowanie z napięcia stabilizowanego do zasilania wzmacniacza mocy) nie wpłynęła ujemnie na parametry całego urządzenia.

Źródłem napięcia wyprostowanego jest prostownik pracujący w układzie mostkowym z diodami krzemowymi średniej mocy typu BA560 produkcji FP TEWA, wykonanymi



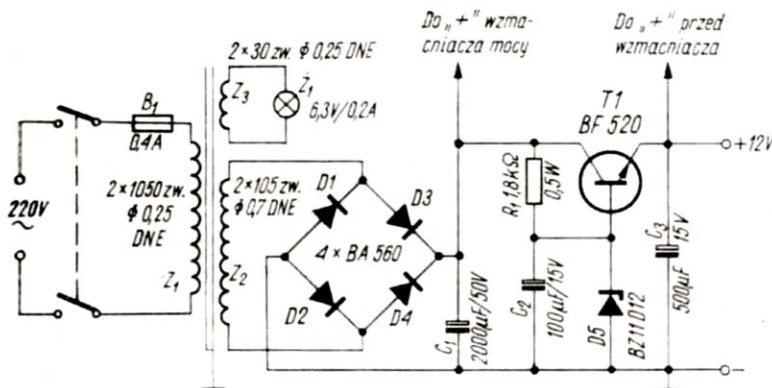
Rys. 6. Widok ogólny wzmacniacza



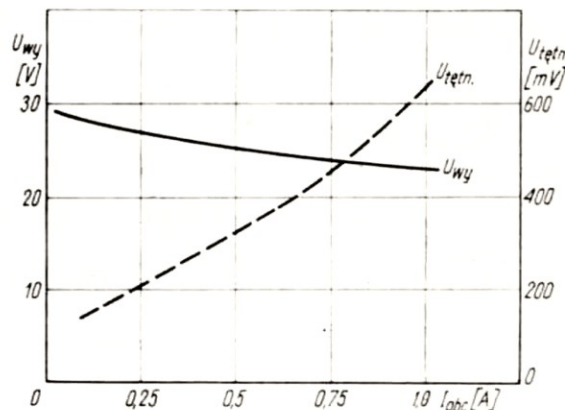
Rys. 7. Radiator tranzystora mocy

zmniejszenie wartości rezystancji emiter-kolektor, a więc przy określonym prądzie obciążenia zmniejszy się spadek napięcia na tranzystorze i wartość napięcia wyjściowego powróci prawie do wartości poprzedniej.

Tranzystor T1 wspólnie z elementami R_1 , C_2 , C_3 tworzy tranzystoro-



Rys. 8. Schemat ideowy zasilacza sieciowego

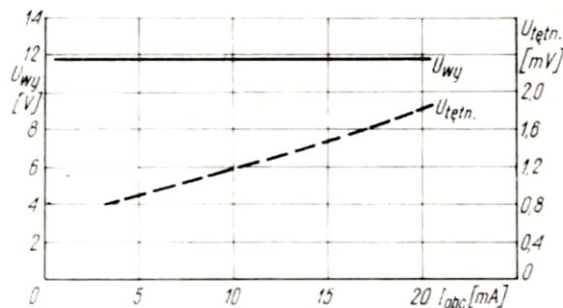


Rys. 9. Charakterystyki zasilacza niestabilizowanego w funkcji prądu obciążenia

technologią dyfuzyjną (nowe uruchomienie). Na wyjściu prostownika włączono kondensator C_1 o dużej wartości pojemności w celu uzyskania możliwie małej wartości napięcia tętnień na wyjściu zasilacza.

Do zasilania układów przedwzmacniaczy służy ten sam zasilacz wyposażony dodatkowo w układ stabilizatora. Stabilizator napięcia wykonany jako wtórnik emiterowy należy do układów z wewnętrznym sprzężeniem zwrotnym. Baza tranzystora T1 zasilana jest ze źródła stałego napięcia, jakie stanowi dioda Zenera D5. Tranzystor w układzie jest połączony szeregowo z rezystancją obciążenia i przejmuje między kolektorem i emiterem różnicę napięcia wejściowego i napięcia wyjściowego. Jeżeli punkt pracy diody Zenera jest wybrany prawidłowo, tzn. napięcie na diodzie będzie miało wartość stałą, to ze względu na zależność prądu kolektora tranzystora $I_E = \varphi(U_{CE})$ przy $I_B = \text{const}$, przy wzroście napięcia

Rys. 10. Charakterystyki zasilacza stabilizowanego w funkcji prądu obciążenia



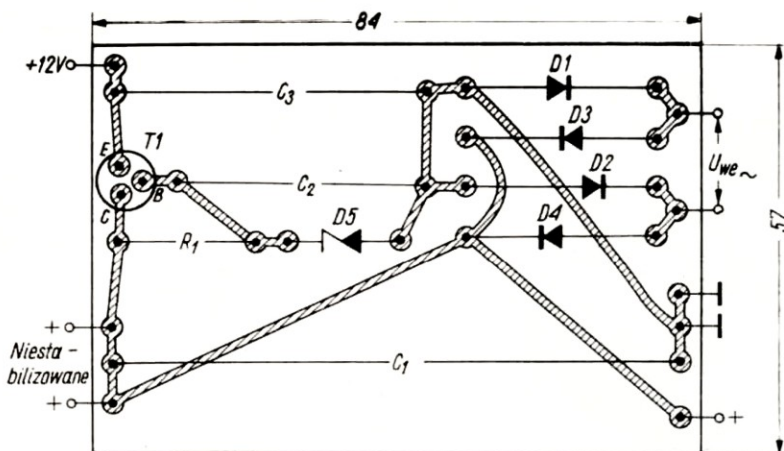
wejściowego, prąd $I_C \approx I_{obc}$ nie zmienia się i napięcie wyjściowe jest stałe.

Układ stabilizuje napięcie wyjściowe przy zmianie prądu obciążenia w wyniku działania sprzężenia zwrotnego. Jeżeli na przykład, ze względu na wzrost prądu obciążenia I_{obc} , napięcie wyjściowe zmaleje, to przy stałym napięciu załączonym do bazy tranzystora powiększa się napięcie U_{BE} między bazą i emiterem, prąd bazy oraz prąd emitera. Wzrost prądu emitera spowoduje

wy układ filtrujący odznaczający się dużym współczynnikiem sprawności i małą rezystancją wyjściową. Rezystorem R_1 ustala się ponadto właściwy prąd diody Zenera, który dla diod typu BZ11 powinien zawierać się w granicach 3÷5 mA.

Podstawowe parametry zasilacza przedstawiono w postaci charakterystyk na rysunkach 9 i 10.

Wskaźnikiem włączenia zasilacza do sieci jest żarówka Z_1 . W układzie zasilacza sieciowego zastosowano transformator nawinięty na



Rys. 11. Płytką drukowaną zasilacza sieciowego

rdzeniu z transformatora sieciowego typu TS 30/1/676 produkcji ZA-TRA²⁾. Dane uzwojeń transformatora są podane na schemacie ideowym zasilacza (rys. 8).

Przykładowe rozwiązanie płytki

drukowanej zasilacza sieciowego przedstawiono na rys. 11.

Uruchomienie zasilacza sieciowego, ze względu na dużą prostotę układu, ogranicza się jedynie do sprawdzenia prawidłowości montażu na płycie drukowanej.

Tadeusz Sibiga

ZASTOSOWANIE TRANZYSTORÓW MOSFET

Część druga i ostatnia

WZMACNIACZ PRĄDU STAŁEGO

We wzmacniaczu prądu stałego poszczególne jego stopnie są galwanicznie połączone pomiędzy sobą (rys. 6). W ten sposób wzmocniony sygnał wyjściowy pierwszego stopnia jest doprowadzony do bramki stopnia następnego bez użycia kondensatorów lub indukcyjności sprzęgających. W celu zwiększenia czułości wzmacniacza pierwszy jego stopień powinien mieć możliwie największy współczynnik wzmocnienia napięciowego. Można to osiągnąć w trojaki sposób: stosując tranzystor o większym nachyleniu, zwiększając rezystancję wyjściową tranzystora lub zwiększając rezystancję R_{D1} . W praktyce stosuje się ten ostatni sposób. Rezystancja R_{D1} nie może jednak przekroczyć wartości, dla której spadek napięcia spowodowany przepływem prądu I_D przekroczy połowę

wartości napięcia zasilania. Biorąc pod uwagę powyższe założenia i dokonując prostych obliczeń można sporządzić następujące zestawienie:

($U_{DS} = 12 \text{ V}$; $U_{DD} = 24 \text{ V}$; podłoże połączone ze źródłem)

R_D (kΩ)	I_D (mA)	g_{fs} (mS)	r_{os} (kΩ)	P_d (mW)	A_s
1,5	7,80	2,30	3	94,0	2,9
2,2	5,30	2,30	15	64,0	4,4
3,6	3,40	1,90	29	40,0	6,4
6,8	1,70	1,35	69	20,5	9,5
27,0	0,46	0,80	210	5,5	20,8
62,0	0,19	0,47	506	2,3	29,0
120,0	0,10	0,30	920	1,2	31,0

Jak widać, wraz ze zmniejszeniem się prądu drenu I_D maleje transkonduktancja tranzystora g_{fs} , maleje również pobór mocy. Tym zmianom towarzyszą również zmiany czułości tranzystora na zmiany temperatury otoczenia. Otóż zmiany temperatury powodują dryft prądu drenu przy małych jego wartościach. W wielu tranzystorach MOS

pewien punkt pracy znajduje się na charakterystyce przejściowej $I_D = f(U_{GS})$, w którym to tranzystor nie zmienia swoich parametrów w szerokim zakresie temperatur. Punkt ten nazywa się punktem zerowego współczynnika temperaturowego. Własność ta jest wynikiem wzajemnego znoszenia się współczynników temperaturowych prądu: ujemnego, charakteryzującego się tym, że ze wzrostem temperatury maleje ruchliwość nośników większościowych w kanale, oraz dodatniego, charakteryzującego się tym, że ze wzrostem temperatury następuje wzrost koncentracji nośników w warstwie zużożonej, wskutek czego rezystancja tej warstwy maleje, a prąd wzrasta. Pierwszy współczynnik jest charakterystyczny dla metali, natomiast drugi tylko dla półprzewodników. Punkt zerowego współczynnika temperaturowego można wyznaczyć przez pomiar charakterystyk przejściowych tranzystora w różnych temperaturach otoczenia np. -25°C , 0°C , 25°C i 50°C ; miejsce przecięcia otrzymanych charakterystyk będzie właśnie punktem zerowego współczynnika temperaturowego.

WZMACNIACZ PRĄDU ZMIENNEGO

Tranzystory MOS pracują bardzo dobrze w układach wzmacniaczy prądu zmiennego. Na rysunku 7 przedstawiono przykład praktycznego wykonania czterostopniowego wzmacniacza w układzie miernika napięcia. Parametry miernika ze wzmacniaczem są następujące: impedancja wejściowa 1 MΩ, czułość 10 mV na pełną skalę miernika na najniższym zakresie, płaska charakterystyka częstotliwości w zakresie

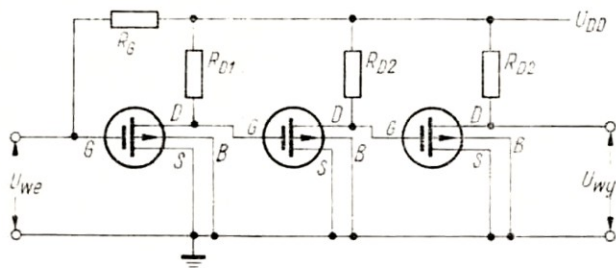
od 20 Hz do 20 kHz oraz mały pobór prądu z zasilacza.

Pierwszy stopień wzmacniacza pracuje jako wtórnik źródłowy, dzięki czemu otrzymujemy bardzo małą pojemność wejściową. Wartość jej w tym układzie (przy prądzie drenu 230 μA , napięciu dren — źródło 9,5 V, wartości pojemności sprzężenia zwrotnego samego tranzystora

²⁾ Uzwojenia tego transformatora są umieszczone na dwóch kolumnach, a poszczególne połówki każdego uzwojenia połączone szeregowo.

0,1 pF i wzmacnieniu stopnia równym 0,92) — wynosi tylko 0,5 pF.

Drugi stopień pracuje w układzie ze wspólnym źródłem. Tak jak i w pierwszym stopniu prąd drenu określony jest tu wartością opornika w obwodzie źródła. Wartość jego wynosi 10 kΩ, a wartość prądu drenu tak jak w stopniu pierwszym 230 μA.



Rys. 6

Wartość pojemności bocznikującej wynosi 100 μF. Wzmocnienie tego stopnia wynosi 16 do 20.

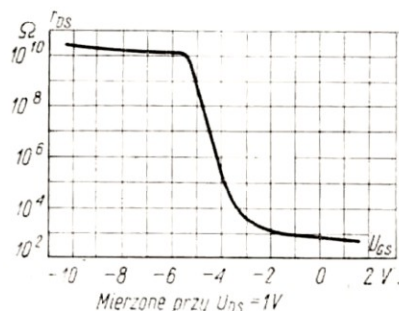
Stopień trzeci jest w zasadzie podobny do drugiego z tym tylko, że zawiera niebocznikowany potencjometr w gałęzi źródła. Potencjometr ten jest elementem pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego i można nim regulować wzmocnienie stopnia od 10 do 20. Przy sygnale wejściowym o wartości 10 mV sygnał wyjściowy na drenie tranzystora trzeciego stopnia wynosi około 2,8 V wartości skutecznej.

1,8 V. Jest to jednak wystarczająca wartość dla wychylenia miernika do końca skali przy poborze prądu przez jego mechanizm rzędu 200 μA. Prostownik miernika z diodami D1 i D2 pracuje w układzie konwencjonalnego mostka. Dioda D3 w połączeniu z potencjometrem 10 kΩ kompensuje nieliniową charakterystykę prostownika na początku skali miernika. Dzielnik napięcia 100/1 (10 kΩ i 100 Ω) umieszczony jest przed kondensatorem wejściowym 0,01 μF w celu zabezpieczenia bramki tranzystora pierwszego stopnia

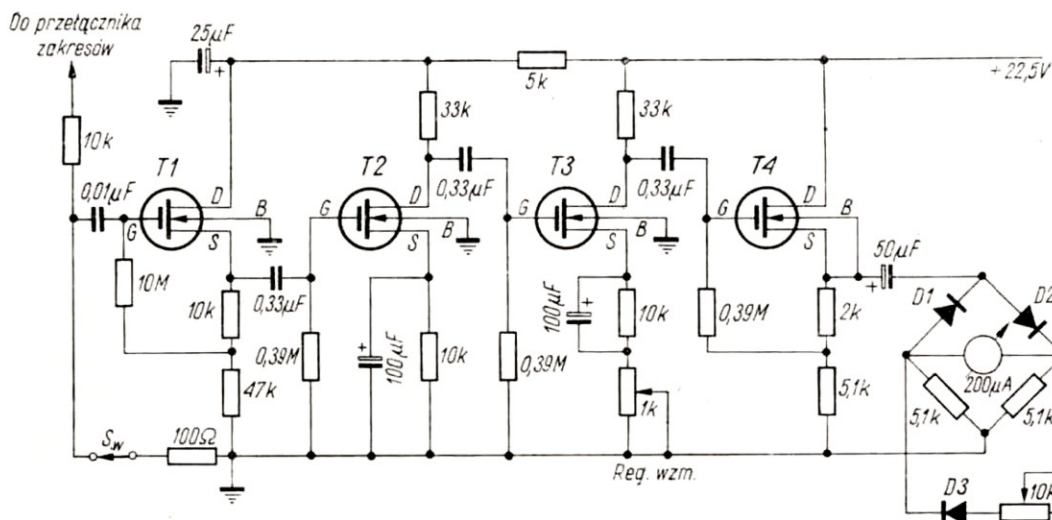
MOS odnosi się do tej jej części, w której tranzystor nie wchodzi jeszcze w stan zamknięcia kanału, to jest przy małych wartościach napięcia dren — źródło. Chociaż zmiany napięcia bramki powodują zmiany rezystancji kanału, to charakterystyki $I_D = f(U_{DS})$ pozostają w tym zakresie liniowe. Wykorzystując tę własność, tranzystory MOS można zastosować jako tłumiki kontrolowane napięciowo, wprowadzające stosunkowo małe zniekształcenia. Podstawowymi zaletami tranzystorów MOS w tym zastosowaniu są: mały pobór mocy oraz szeroki zakres dynamicznego działania.

Na rysunku 8 zilustrowano wpływ zmiany napięcia bramki na wartość rezystancji kanału dla typowego tranzystora MOS z kanałem typu *n*.

Elementy o większych wartościach napięcia zamknięcia kanału U_p przenoszą odpowiednio większe skoki



Rys. 8



Rys. 7.

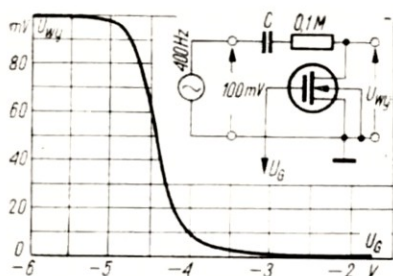
Czwarty stopień, pracujący jako wtórnik, umożliwia uzyskanie transformacji impedancji pomiędzy dużą rezystancją wyjściową stopnia trzeciego — około 300 kΩ a małą wartością impedancji układu prostowniczego z miernikiem. Ponieważ stopień ten obciążony jest znacznie mniejszą impedancją niż stopień pierwszy, jego rezystancja wyjścio-

przed doprowadzeniem zbyt dużego napięcia; wyłącznikiem S_w można ten dzielnik odłączyć. Na wejściu miernika znajduje się konwencjonalny przełącznik zakresów (dzielnik napięcia). Pobór prądu przez wzmacniacz miernika wynosi tylko 2,5 mA.

TŁUMIKI

Tak zwany „omowy” zakres charakterystyki wyjściowej tranzystora

napięcia zanim wystąpią zniekształcenia. Elementy te wymagają jednak większych zmian napięcia bramki do pokrycia pełnego zakresu rezystancji od minimalnej do maksymalnej wartości. Typowy tranzystor wprowadza około 2% zniekształceń w sygnale sinusoidalnym 100 mV i 400 Hz. Efektywne tłumienie sygnału w funkcji napięcia bramki przedstawiono na (rys. 9).



Rys. 9

Rysunek 10 przedstawia trzy układy tłumików. Układ pierwszy (rys. 10a) jest stosowany do pracy przy dużych poziomach sygnału wejściowego, ponieważ w tych warunkach szumy cieplne szeregowego opornika 1 MΩ nie obniżają stosunku sygnału do szumu. W układzie tym, za tranzystorem służącym jako element tłumiący, powinno się znajdować wysokooporowe obciążenie, np. stopień w układzie ze wspólnym źródłem. Tłumienność takiego układu zmienia się od 1 do 70 dB.

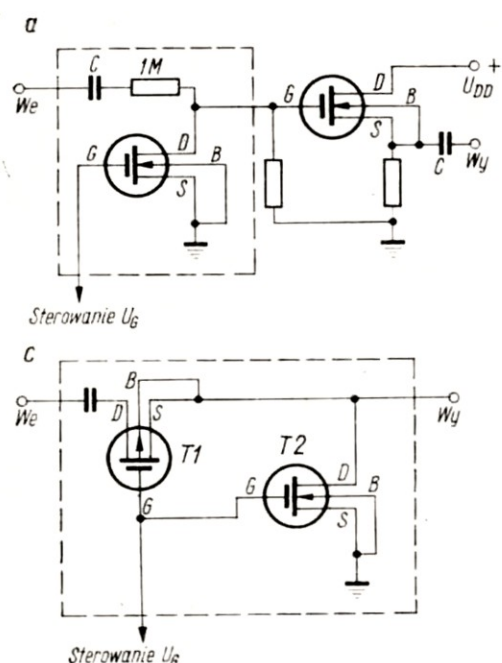
o małym oporze, np. stopień w układzie wspólnego emitera.

Trzecim przykładem jest układ, w którym dwa tranzystory polowe pracują jednocześnie jako elementy o zmiennej rezystancji. Jako element znajdujący się po „wysokiej stronie” tłumika, służy tranzystor z kanałem typu p pracujący na zasadzie wzbogacania, a jako element po „niskiej stronie” pracuje tranzystor z kanałem typu n działający na zasadzie zubożania. Działanie tłumika jest następujące: gdy potencjał na bramkach będzie równy zero, to rezystancja kanału „wyższego” tranzystora będzie wynosić około 10 MΩ podczas gdy „niższego” około 500 Ω; w tych warunkach wartość tłumienności układu wynosi 86 dB; natomiast gdy do bramek zostanie doprowadzony potencjał -6 V, następuje odwrotna sytuacja — rezystancja kanału „wyższego” tranzystora zmniejszy się do około 500 Ω, a „niższego” wzrośnie do 10 MΩ i

w tych warunkach tłumienność układu wynosić będzie praktycznie zero. Układ ten powinien być obciążony dużą impedancją.

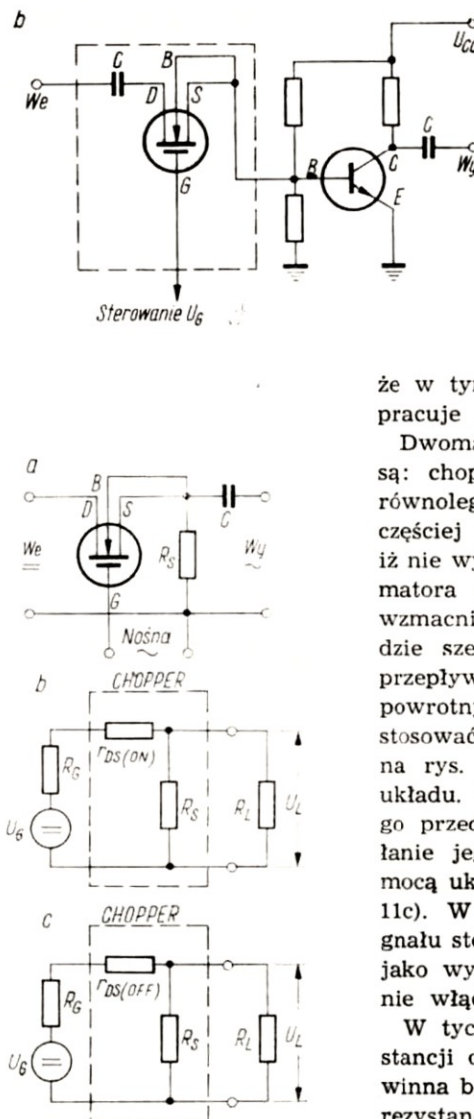
WZMACNIACZ Z PRZETWARZANIEM — „CHOPPER”

Wzmacniacz-chopper składa się z trzech podstawowych stopni: pierwszy stopień przetwarza sygnał prądu stałego, o niskim poziomie na zmodulowany sygnał prądu zmiennego, drugi stopień wzmacnia ten sygnał, a trzeci demoduluje go. Stopień pierwszy pracuje jako wyłącznik zmieniający swoje stany w sposób ciągły z częstotliwością tzw. nośnej. Nośną może być sygnał np. z multiwibratora. Idealny chopper powinien mieć w stanie włączenia rezystancję równą zero, a w stanie wyłączenia — równą nieskończoności; również czas przełączania powinien być równy zero. W praktyce jednak tak nie jest, co nie przeszkadza, przy pewnym kompromisie,



Rys. 10

Układ drugi (rys. 10b) jest przeciwieństwem poprzedniego, tzn. że tranzystor służący tu jako element o zmiennej rezystancji znajduje się po „wysokiej stronie” tłumika, a nie po „niskiej stronie” jak w układzie z rys. 10a. Oznacza to, że sygnał, który ma być stłumiony (sygnał wejściowy), doprowadzamy bezpośrednio do tranzystora tłumiącego. Wartość tłumienności tego układu jest tego samego rzędu co układu poprzedniego, lecz zachowuje się on lepiej przy mniejszych poziomach sygnału wejściowego. Tranzystor tłumiący powinien mieć obciążenie



Rys. 11

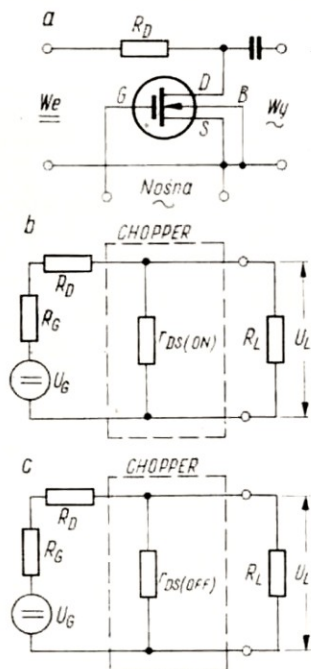
że w tym układzie tranzystor MOS pracuje zadowalająco.

Dwoma podstawowymi układami są: chopper szeregowy i chopper równoległy. Ten drugi układ jest częściej stosowany z tego względu, iż nie wymaga dławika lub transformatora do połączenia ze stopniem wzmacniającym. Ponadto w układzie szeregowym trzeba umożliwić przepływ prądu stałego w kierunku powrotnym i w tym celu należy zastosować dodatkowy opornik (R_S na rys. 11a), co obniża sprawność układu. Układ choppera szeregowego przedstawiono na rys. 11. Działanie jego można wyjaśnić za pomocą układów zastępczych (rys. 11b, 11c). W przypadku dodatniego sygnału sterującego bramkę, tranzystor jako wyłącznik znajduje się w stanie włączenia.

W tych warunkach wartość rezystancji opornika powrotnego R_S powinna być dużo większa od wartości rezystancji obciążenia R_L w celu zmniejszenia strat.

Wartość R_L z kolei musi być znacznie większa od rezystancji kanału w stanie włączenia $r_{DS(ON)}$ ¹⁾, tak aby spadek napięcia na R_L był jak najbardziej zbliżony do wartości napięcia wejściowego U_G . W przypadku ujemnego napięcia na bramce tranzystora — wyłącznika, rezystancja kanału wzrasta, powodując stan wyłączenia. W tych warunkach sytuacja ulega odwróceniu: wartość rezystancji opornika powrotnego R_S musi być mała w stosunku do wartości rezystancji kanału w stanie wyłączenia $r_{DS(OFF)}$ ²⁾. Z tych wszystkich względów chopper szeregowy jest rzadko stosowany.

Tranzystor MOS w układzie choppera równoległego przedstawiono na rys. 12 a, b, c. W tym układzie wartość rezystancji kanału w stanie włączenia $r_{DS(ON)}$ musi być mała w



Rys. 12

stosunku do wartości rezystancji obciążenia R_L , natomiast wartość $r_{DS(OFF)}$ musi być dużo większa od wartości opornika szeregowego R_D . Wymaganie pierwsze jest dodatkowo realizowane, jeśli obciążenie choppera stanowi np. wzmacniacz w układzie wspólnego źródła. Choppery z tranzystorami MOS, szczególnie dobrze pracują przy małych poziomach prądów wejściowych. Przy wysokich bowiem poziomach, można zaobserwować wpływ temperatury na wartość $r_{DS(ON)}$, wpływ pojemności

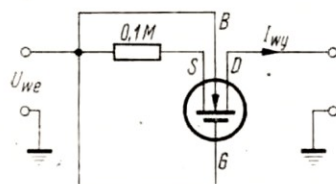
1) Rezystancja kanału dren-źródło w warunkach przepływu prądu drenu maksymalnego przewodzenia.

2) Rezystancja kanału dren-źródło dla przepływu prądu drenu w warunkach odcięcia.

sprzęgających przy dużych prędkościach przełączania oraz wpływ szumów Johnson'a.

OGRANICZNIKI PRĄDOWE — STABILIZATORY

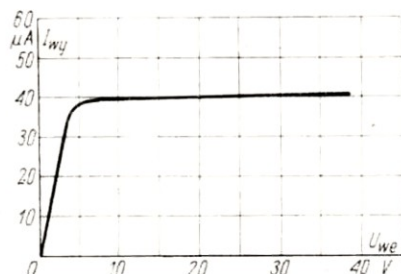
Tranzystory MOS pracujące na zasadzie zubożania mogą być zastosowane jako ograniczniki prądu w bardzo szerokim jego zakresie — od kilku mikroamperów do setek miliamperów. W układzie z rys. 13 prąd drenu wzrasta ze wzrostem napięcia dren-źródło aż do chwili zamknięcia się kanału (napięcie U_p).



Rys. 13

Każdy następny wzrost napięcia powoduje bardzo niewielki przyrost prądu. Wartość stabilizowanego prądu może być ograniczona przez włączenie opornika szeregowo ze źródłem. Przebieg prądu w funkcji napięcia wejściowego dla układu z rys. 13 obrazuje krzywa na rys. 14. Wartość jej nachylenia wynosi w przybliżeniu 4 MΩ. Efektywność stabilizacji może być zwiększona przez dodanie drugiego tranzystora w szereg z pierwszym (rys. 15). Drugi tranzystor należy jednak dobrać względem pierwszego, a mianowicie, wartość napięcia odcięcia $U_{GS(OFF)}$ drugiego tranzystora powinna być nieco mniejsza od wartości tego napięcia pierwszego tranzystora.

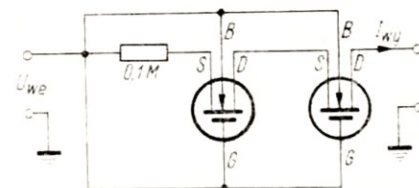
Na rysunku 16 uwidoczniłoby efekty różnych kombinacji w zastosowaniu pary tranzystorów. Krzywa A reprezentuje pracę dwóch tranzysto-



Rys. 14

rów o zbliżonych wartościach $U_{GS(OFF)}$ bez opornika szeregowego. Efektywna rezystancja tej pary jest około pięć razy większa niż dla pojedynczego tranzystora i wynosi 0,1 MΩ. Krzywa B reprezentuje pracę tej samej pary tranzystorów z włączonym opornikiem szeregowym R_S

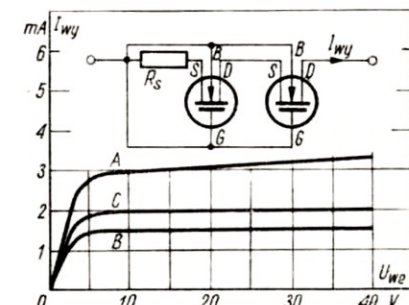
o wartości 1 kΩ. Na oporniku tym płynący prąd wytwarza spadek napięcia powodujący dodatkową zaporową polaryzację bramki pierwszego tranzystora. Skutkiem tego jest dwukrotne zmniejszenie się wartości stabilizowanego prądu oraz czterokrotne zwiększenie się nachylenia krzywej. Krzywa C natomiast reprezentuje pracę pary tranzystorów przy $R_S = 0$, z tym tylko, że wartość $U_{GS(OFF)}$ drugiego tranzystora jest równa połowie wartości



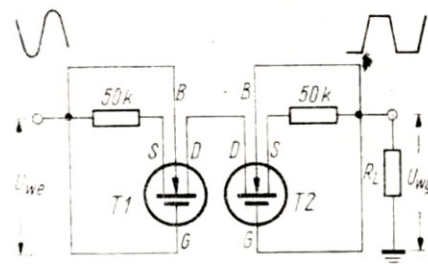
Rys. 15

tego parametru pierwszego tranzystora. W tym przypadku nachylenie wynosi dziesiątki megaomów.

Jednym z podstawowych zastosowań powyższych układów jest użycie ich w zasilaczach o stałej wydajności prądowej. Opornik R_S można zastąpić wtedy potencjometrem i regulować dowolnie wartość prą-



Rys. 16



Rys. 17

du. Innym zastosowaniem ograniczników są obcinacze symetryczne i asymetryczne.

Na rysunku 17 przedstawiono symetryczny obcinacz na dwóch tranzystorach MOS, połączonych „dren do drenu”. W tym układzie, gdy jeden tranzystor przewodzi, to drugi obcina i na odwrót. Poziom obcinania znajduje się na wysokości 8,5 V (6 V wartości skutecznej).

Zastosowanie tranzystorów polowych zamiast bipolarnych w wielu urządzeniach elektronicznych pozwoli znacznie uprościć układy, podwyższyć ich niezawodność, poprawić parametry oraz w niektórych zastosowaniach z powodzeniem zastąpić lampy elektronowe.

LITERATURA:

- D. M. Griswold — RCA Insulated — Gate MOS Field — Effect Transistors, RCA, Publ. No. St. — 2990A.
- T. J. Sibiga — Przegląd metod pomiarowych tranzystorów polowych typu FET i MOSFET, marzec 1969. Dział Miernictwa F.P. „TEWA”.

Zintegrowane tunery UHF

Część I

mgr inż. Tadeusz Siekierski

Rozwój telewizji idący w kierunku dostarczenia odbiorcom kilku programów do wyboru zmusił planujących sieci stacji telewizyjnych do oparcia się o coraz wyższe częstotliwości. Wprowadzono więc dwa nowe pasma (UHF) IV (470÷622 MHz) i V (622÷860 MHz). Zakres V jest już np. w USA obecnie rozszerzony nawet do 960 MHz. Kraje Zachodniej Europy wykorzystują tylko część zakresu V — do 790 MHz, jakkolwiek odbiorniki są przystosowane do odbioru całego zakresu V, a firmy TELEFUNKEN i GRUNDIG zapowiedziały przystosowanie w ciągu najbliższych dwóch lat swoich odbiorników do odbioru sygnałów do 960 MHz. W Polsce sytuacja będzie się przedstawiać nieco inaczej. Tunery UHF (głowice UHF) produkowane w kraju, bądź importowane, będą mogły odbierać cały zakres IV i V z tym, że zakres V będzie czasowo zablokowany ze względu na wykorzystanie przez inne służby.

OGÓLNA KONSEPCJA TUNERÓW ZINTEGROWANYCH

Tunerem zintegrowanym UHF nazywamy tuner składający się z dwóch oddzielnych tunerów na zakresy VHF i UHF, bądź też jeden zbudowany jako całość zawierająca pewne wspólne elementy (wykorzystywane tak przy odbiorze VHF jak i UHF). Tymi wspólnymi elementami są z reguły tranzystory i niektóre elementy zasilania. W Europie Zachodniej rozpowszechniły się dwie koncepcje budowy tunerów: wykonanie pięciotranzystorowe i trzytranzystorowe. Są one przedstawione na rysunkach 1 i 2.

Wariant pięciotranzystorowy dotyczy dwóch oddzielnych tunerów VHF i UHF, wykonanych przez firmy zachodnioeuropejskie na dwóch oddzielnych płytkach. Część VHF składa się ze wzmacniacza w.c.z., oscylatora i mieszacza, a część UHF — ze wzmacniacza w.c.z. oraz mieszacza samodrążającego, pełniącego jednocześnie funkcje mieszacza i oscylatora. Nadto przy odbiorze UHF tranzystor oscylatora VHF spełnia funkcję dodatkowego wzmacniacza pośr.cz. Przełącza-

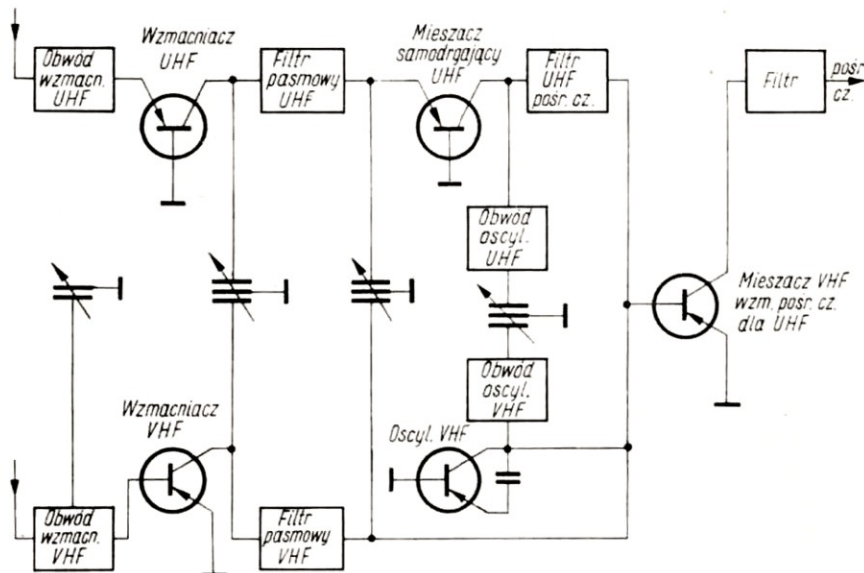
nie zakresów następuje przez zmianę położenia przełącznika doprowadzającego napięcie zasilające do odpowiednich tranzystorów. Ponieważ w krajach zachodnioeuropejskich nie wykorzystuje się z reguły zakresu II, przeto przełącznik taki ma trzy pozycje na zakresy I, III i IV/V. Przełączanie tunera polega na współbieżnej zmianie pojemności włączanych do odpowiednich obwodów.

Wersja trzytranzystorowa sprowadza się do wykorzystania wszystkich tranzystorów przy odbiorze obu pasm, tzn. VHF i UHF. Poszczególne tranzystory pełnią przy odbiorze VHF funkcje wzmacniacza w.c.z., mieszacza i oscylatora, a

Bardzo często tunery są wyposażone w urządzenia zwane „pamięcią elektryczną”. Jest to, krótko mówiąc, zestaw oporników suwakowych ustawionych w taki sposób, aby napięcie dostarczone z nich do waraktorów powodowało nastawienie obwodów tunera na odpowiednią częstotliwość. Oporników takich jest zazwyczaj 7 i są one przyłączone do diod przez wciśnięcie odpowiednich klawiszy, praktycznie biorąc — bez konieczności dokładnego dostrajania się do danej stacji. Można więc kolejno je wybierać przez wciskanie klawiszy i to w sposób stosunkowo szybki. System ten jest jednak kosztowny i dlatego też stosowany jest on jedynie w tunerach najwyższej klasy, a zatem i drogich.

W tunerach strojonych kondensatorami zmiennymi też się stosuje pamięć, z tym, że jest ona typu mechanicznego, a zatem wciskanie odpowiednich klawiszy powoduje przesuwanie rotorów kondensatorów względem ich statorów. W tym przypadku jednak jest konieczne dodatkowe podstrojenie, ponieważ zmiana częstotliwości heterodyny przy kolejnych wciśnięciach i wyciśnięciach tego samego klawisza sięga rzędu 400 kHz (przy pamięci elektrycznej zaledwie ok. 100 kHz).

Odrębną sprawą jest kwestia zasilania diod waraktorowych. Napięcie zasilające musi być stabilizowane z dokładnością rzędu 10⁻³, co przy typowym napięciu zasilania diod, wynoszącym 3÷28 V daje dopuszczalne zmiany rzędu 28 mV. Zmiana napięcia zasilającego właśnie o taką wartość w przypadku najczęściej stosowanej diody BA141 powoduje zmianę częstotliwości oscylatora o ok. 150 kHz.



Rys. 1. Wersja pięciotranzystorowego tunera zintegrowanego wykorzystująca mieszacz VHF jako dodatkowy wzmacniacz pośr. cz. dla sygnałów UHF

przy odbiorze UHF — funkcje wzmacniacza w.c.z., mieszacza samodrążającego i dodatkowego wzmacniacza pośr.cz. Funkcje tranzystorów są więc takie same, jak w wersji pięciotranzystorowej. Dochodzi jednak konieczność stosowania mechanicznego przełącznika wewnątrz tunera.

Jako elementy strojenia używane zmiennie kondensatory bądź diody waraktorowe z tym, że w ostatnich wykonaniach tunerów stosuje się już wyłącznie diody.

Kwestia stałości napięcia zasilającego tranzystory nie jest tak krytyczna; z reguły wymagana stałość jest nie większa niż 2%.

Typowy układ zasilacza dla strojenia elektrycznego przedstawiono na rys. 3. Jest to schemat zasilacza tunera zintegrowanego firmy GRUNDIG produkowanego seryjnie w NRF na przełomie lat 1968/1969. Zastosowana w nim dioda Zenera zapewnia stabilizację rzędu 10⁻³ od

1) Ultra High Frequency (UHF) — zakres IV i V. Very High Frequency (VHF) — zakres I÷III.

Odbiorniki radiowe

RELAKS 2 i TRUBADUR

„Relaks 2” (rys. 1) jest superheterodyną średniej klasy, wyposażoną w 4 zakresy fal: długie, średnie, krótkie I, krótkie II i ultrakrótkie. Na rynku dostępna jest również odmiana tego odbiornika o nazwie „Trubadur” (rys. 2), wyposażona w gramofon elektryczny. Układ elektryczny odbiornika „Trubadur” różni się nieznacznie od układu elektrycznego odbiornika „Relaks 2”.

Odbiornik „Relaks 2” ma gniazda umożliwiające przyłączenie: dodatkowego głośnika, gramofonu elektrycznego i magnetofonu. Można przyłączać również dipolową antenę zewnętrzną o impedancji 240÷300 Ω i zewnętrzną antenę otwartą dla pozostałych zakresów.

Częstotliwość pośrednia:

AM — 465 kHz
FM — 10,7 MHz

Selektywność

AM — $S \pm 9$ kHz = 30 dB
FM — $S \pm 300$ kHz = 30 dB

Czułość odbiornika:

długie 80÷100 μ V
średnie 60÷80 μ V
krótkie I 40÷80 μ V
krótkie II 70÷100 μ V
ultrakrótkie 5÷15 μ V 50 mVA, sygnał/szum = 20 dB

Czułość odbiornika z anteny ferrytowej:

długie 2,0 mV/m 50 mVA, sygnał/szum = 20 dB
średnie 1,0 mV/m 50 mVA, sygnał/szum = 20 dB

Szerokość pasma:

AM — 100÷3500 Hz w odniesieniu do 1000 Hz przy nierównomierności 10 dB, $f_s = 1$ MHz
FM — 100÷8000 Hz w odniesieniu do 1000 Hz przy nierównomierności 6 dB, $f_s = 69$ MHz

Tablica 1

Dane uzwojenia cewek

Zakres	Obwód wejściowy			Obwód heterodyny		
	cewka	antenowa	siatkowa	cewka	siatkowa	anodowa
Dł.	L_8	200 zw. DNEJn 0,1 antena ferrytowa		L_{18}	185 zw. DNEt 0,1	12 zw. DNEt 0,1
Sr.	L_7	32 + 27 zw. Linka LEJn $7 \times 0,07$ antena ferrytowa		L_{17}	100 zw. DNEJn 0,1	8 zw. DNEJn 0,1
Kr. I	L_9	30 zw. DNEJn 0,1	19 zw. DNEt 0,45	L_{24}	14 zw. DNEt 0,45	6 zw. DNEJn 0,1
Kr. II	L_{10}	20 zw. DNEJn 0,1	6 zw. DNEt 0,45	L_{22}	7 zw. DNEt 0,45	4 zw. DNEJn 0,1
Eliminator	L_4	89 zw. odczep. na 41 zw. DNEJn 0,1				
Cewka filtru pośr.cz. FM	L_{12}	25 zw. DNEJn 0,2				

Schemat ideowy odbiornika przedstawiono na rys. 3. (str. 272—273). Głowica ukf wyposażona jest w lampę ECC85. Pierwsza trioda tej lampy wzmacnia sygnały w.cz., druga natomiast spełnia funkcję mieszacza i heterodyny. Lampa ECH81 pracuje jako wzmacniacz pośr.cz. FM, lub mieszacz — heterodyna AM. Lampa EBF89 wzmacnia sygnały pośr.cz. AM i FM. Jedną z triod tej lampy służy do demodulacji sygnałów AM, która odbywa się w detektorze stosunkowym z diodami półprzewodnikowymi. We wzmacniaczu m.cz. pracuje lampa ECL86. Lampa EM84 to optyczny wskaźnik dostrojenia — magiczne oko.

Rysunki 4 i 5 ilustrują sposób wykonania transformatora sieciowego i głośnikowego.

Tablica 1 ujemuje dane uzwojenia cewek obwodów wejściowych i heterodyny, zaś tablica 2 (str. 274) — niezbędne informacje do strojenia odbiornika.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:

długie 2000÷1053 m (150÷285 kHz)
średnie 571,4÷187 m (525÷1605 kHz)
krótkie I 50,3÷30,6 m (5,95÷9,8 kHz)
krótkie II 25,6÷13,8 m (11,7÷21,75 kHz)
ultrakrótkie 4,54÷4,11 m (66÷73 MHz)

Moc wyjściowa: 1,0 VA przy $k \leq 10\%$

Pobór mocy z sieci: ok. 45 W

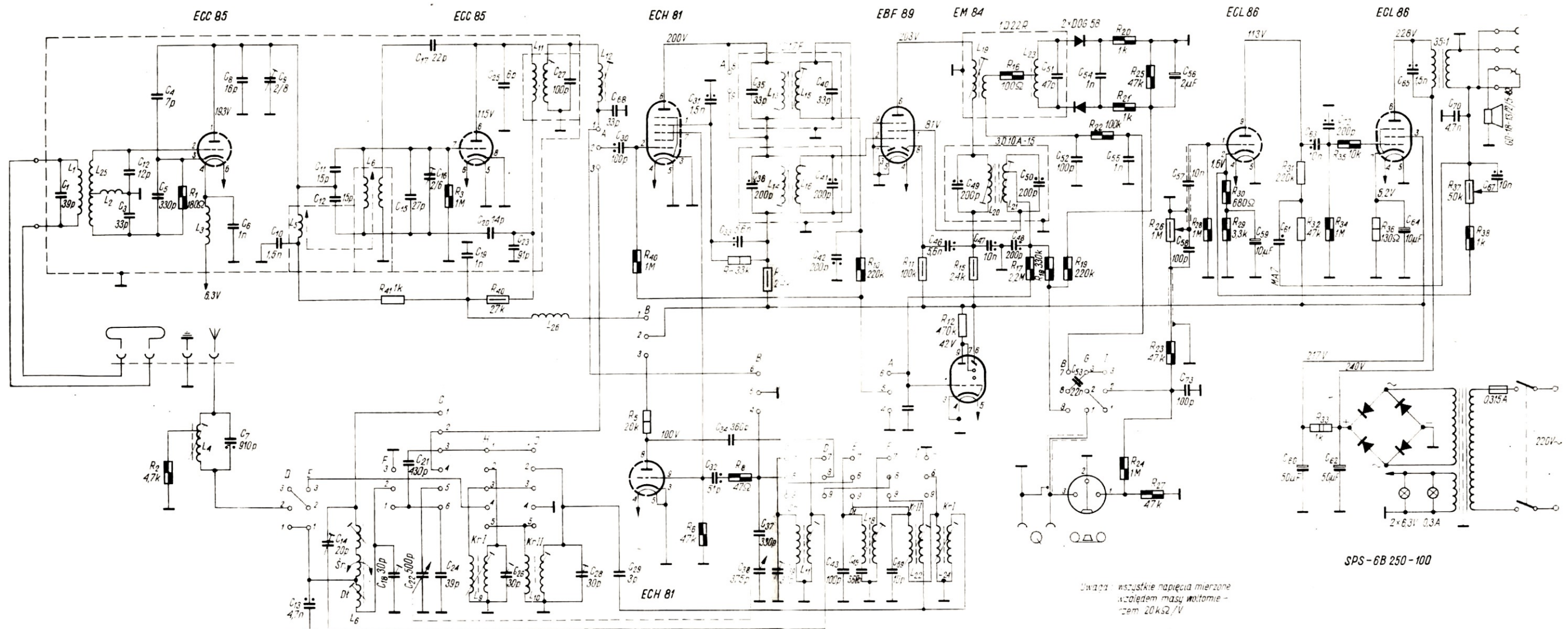
Zasilanie: wyłącznik prąd zmienny o napięciu 220 V, $f = 50$ Hz

(Dc. na str. 272—274)

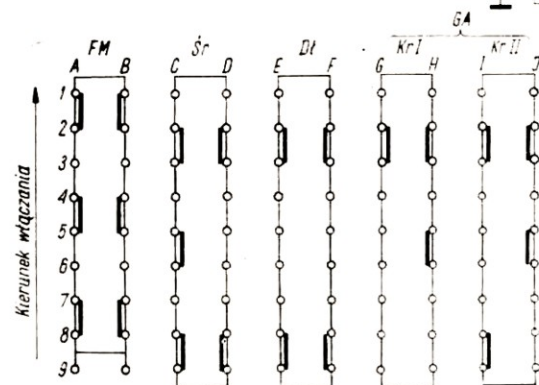
czy wście, że...

● W Czechosłowacji został wprowadzony z dniem 9 maja br. (w którym przypadła rocznica 25-lecia oswobodzenia CSRS przez armię radziecką) drugi program telewizyjny. Nadają go tymczasowo w ograniczonym czasie (8 godzin tygodniowo) Ośrodki TV w Pradze, Bernie i Ostrawie.

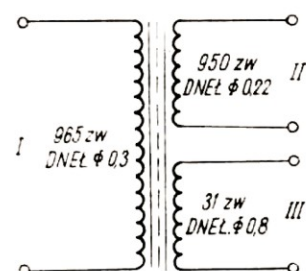
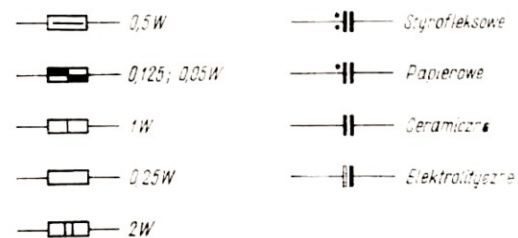
● Amerykańska Agencja Badania Przestrzeni Kosmicznej projektuje wysłanie w 1971 r. dwóch sond kosmicznych do badania powierzchni atmosfery Marsa. Mają one krążyć przez trzy miesiące na orbitach marsjańskich i przekazywać wyniki pomiarów na Ziemię. Ich wyposażenie będą stanowić: szerokokątowe kamery telewizyjne, radiometry na podczerwień i spektrometry.



Rys. 3. Schemat ideowy odbiornika RELAKS 2



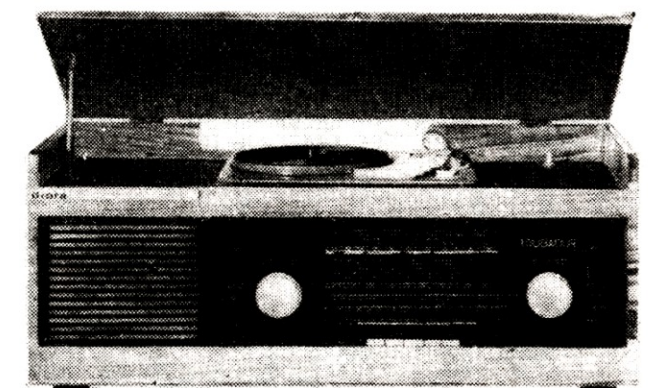
Rys. 4. Schemat transformatora sieciowego



Rys. 5. Schemat transformatora głośnikowego



Rys. 1. Widok ogólny odbiornika RELAKS 2



Rys. 2. Widok ogólny odbiornika TRUBADUR

Dane dotyczące strojenia odbiornika

Zakres	Miejsce wprowadzenia sygnału	Punkt strojenia	Położenie wskazówek	Elementy strojone	Czułość przy mocy wyjściowej 50 mVA		
Pośr.cz. AM	S_1 ECH81 przez 5000 pF	465 kHz	Śr.	525 kHz	max $L_{14}, L_{16}, L_{20}, L_{21}$	60 μ V	
Pośr.cz. AM	gniazda A — Z przez sztuczną antenę	465 kHz	Śr.	525 kHz	min. L_4		
					heterodyna	wejście	
Dł.	gniazda A — Z przez sztuczną antenę	160 kHz	Dł.	160 kHz	L_{18}	L_8	80 μ V
		280 kHz		280 kHz	—	C_{18}	100 μ V
		560 kHz		560 kHz	L_{17}	L_7	60 μ V
Sr.	gniazda A — Z przez sztuczną antenę	1400 kHz	Sr.	1400 kHz	C_{39}	C_{14}	80 μ V
		6 MHz		6 MHz	L_{94}	L_9	40 μ V
Kr. I	gniazda A — Z przez sztuczną antenę	9,5 MHz	Kr. I	9,5 MHz	—	C_{26}	80 μ V
		11,8 MHz		11,8 MHz	L_{22}	L_{10}	100 μ V
Kr. II	gniazda A — Z przez sztuczną antenę	21 MHz	Kr. II	21 MHz	—	C_{28}	70 μ V
Pośr.cz. FM	sygnał wprowadzany poprzez ekran nałożony na bańkę lampy ECC85	10,7 MHz	FM	73 MHz	Elementy strojone max $L_{11}, L_{12}, L_{13}, L_{15}, L_{19}, L_{23}$		
					heterodyna	wejście	
		66 MHz		66 MHz	—	—	
		69 MHz	FM	69 MHz	C_{16}	max C_9	10 μ V
		73 MHz		73 MHz	—	—	
FM	gniazdo anteny FM						

stosunek sygnał/szum = 20 dB

Stosunek
sygnał/szum = 26 dB

stosunek sygnał/szum = 20 dB

Stosunek sygnał/szum = 26 dB

inż. Janusz Justat

Zintegrowane tunery UHF — (dc. ze str. 270)

zmian napięcia zasilającego, a termistor eliminuje ujemny wpływ temperatury. Przy wzroście temperatury zwiększa się napięcie Zenera i maleje rezystancja termistora tak, że wypadkowe napięcie doprowadzane do waraktorów jest stałe.

W niektórych typach odbiorników stosuje się automatyczną regulację częstotliwości oscylatora. Schemat blokowy takiego układu ARC przedstawiono na rys. 4.

Sygnał z oscylatora po zmieszaniu z sygnałem odbieranym zostaje wzmożony we wzmacniaczu pośr.cz. Stąd doprowadza się go do dodatkowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości wizji. W zależności od różnicy między częstotliwością, na którą nastrojony jest ów wzmacniacz, a pośrednią częstotliwością wizji wytworzoną w mieszaczu, wytwarza się w układzie dyskryminatora odpowiednie napięcie regulacyjne, które wzmożnione

z kolei we wzmacniaczu prądu stałego jest dostarczane do waraktora. To napięcie regulacyjne musi być tak dobrane, aby spowodowana nim zmiana pojemności waraktora sprawiła powrót częstotliwości oscylatora do wartości właściwej.

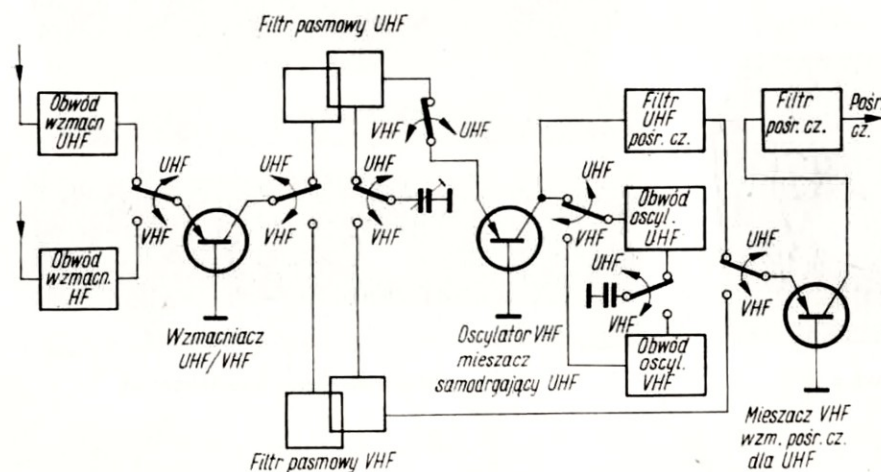
Inne bardziej proste rozwiązanie polega na sprzężeniu waraktora z obwozem kolektora oscylatora.

PRZYKŁADY TUNERÓW ZINTEGROWANYCH

Przykładem wykonania tunera zintegrowanego mogą być dwa wykonania: jedno w wersji pięciotranzystorowej, a drugie w wersji trzytranzystorowej produkcji firmy TELEFUNKEN. Zdaniem autora są one najbardziej typowe dla obecnych rozwiązań zachodnioeuropejskich.

Tuner zintegrowany typ 162

Rysunek 5 przedstawia schemat części VHF, w której pracuje tranzystor AF139 we wzmacniaczu oraz dwa tranzystory AF106 w oscylatorze i mieszaczu. Zakresy I i III są przestrojone trzema diodami BB105G — D11, D12, D13, a przełączane sześcioma diodami BA136 i jedną BA147. Sygnał wejściowy doprowadza się przez filtry środkowoprzepustowe, przełączane diodami D1, D2, D3 do emitera wzmacniacza AF139. Równolegle do filtrów pasmowych, utworzo-

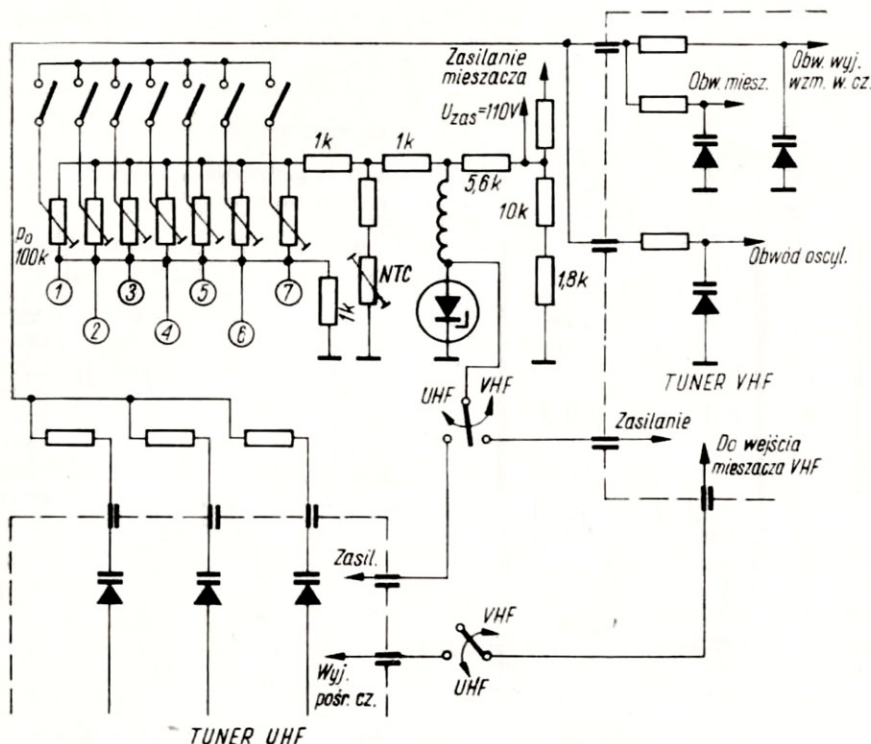


Rys. 2. Wersja trzytranzystorowego tunera zintegrowanego, w którym mieszac VHF pełni przy odbiorze UHF funkcję dodatkowego wzmacniacza pośr. cz.

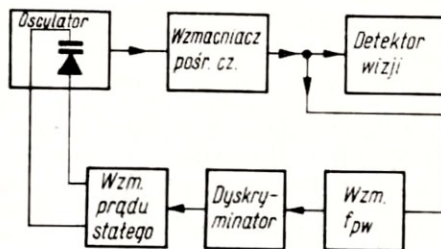
nych dla zakresu I z L_1 , L_2 , L_3 i C_3 a dla zakresu III z L_4 i C_4 są przełączone obwody filtrujące nastrojone na 36 MHz (L_4C_5), na 95 MHz (L_5C_6) i na 290 MHz (L_6C_7). Osłabienie wytłumionych częstotliwości na wejściu wzmacniacza AF139 wynosi prawie 30 dB. Do kolektora wzmacniacza jest przyłączony także obwód pierwotny filtru pasmowego, któ-

ry przestrzaja się członem przestrzajającym utworzonym z diody strojeniowej D11 i kondensatorów C_8 i C_9 . Kombinacja R_3-C_{10} jest zastosowana w celu uniknięcia szkodliwych oscylacji przy przełączaniu zakresów. Na końcu równolegle dołączonej cewki III zakresu (L_7) znajduje się dioda przełączająca D3, która zwiera za pomocą C_{11} indukcyj-

ność zakresu I (cewki L_8 i L_9) przy pracy w zakresie III tak, że punkt połączeniowy cewki zakresu III jest dołączony do cewki sprzęgającej L_{10} . Przez cewki L_{11} i L_{12} następuje sprzężenie dla zakresu III, zaś przez cewki L_9 i L_{13} zamontowane na jednym rdzeniu ferrytowym następuje sprzężenie dla za-



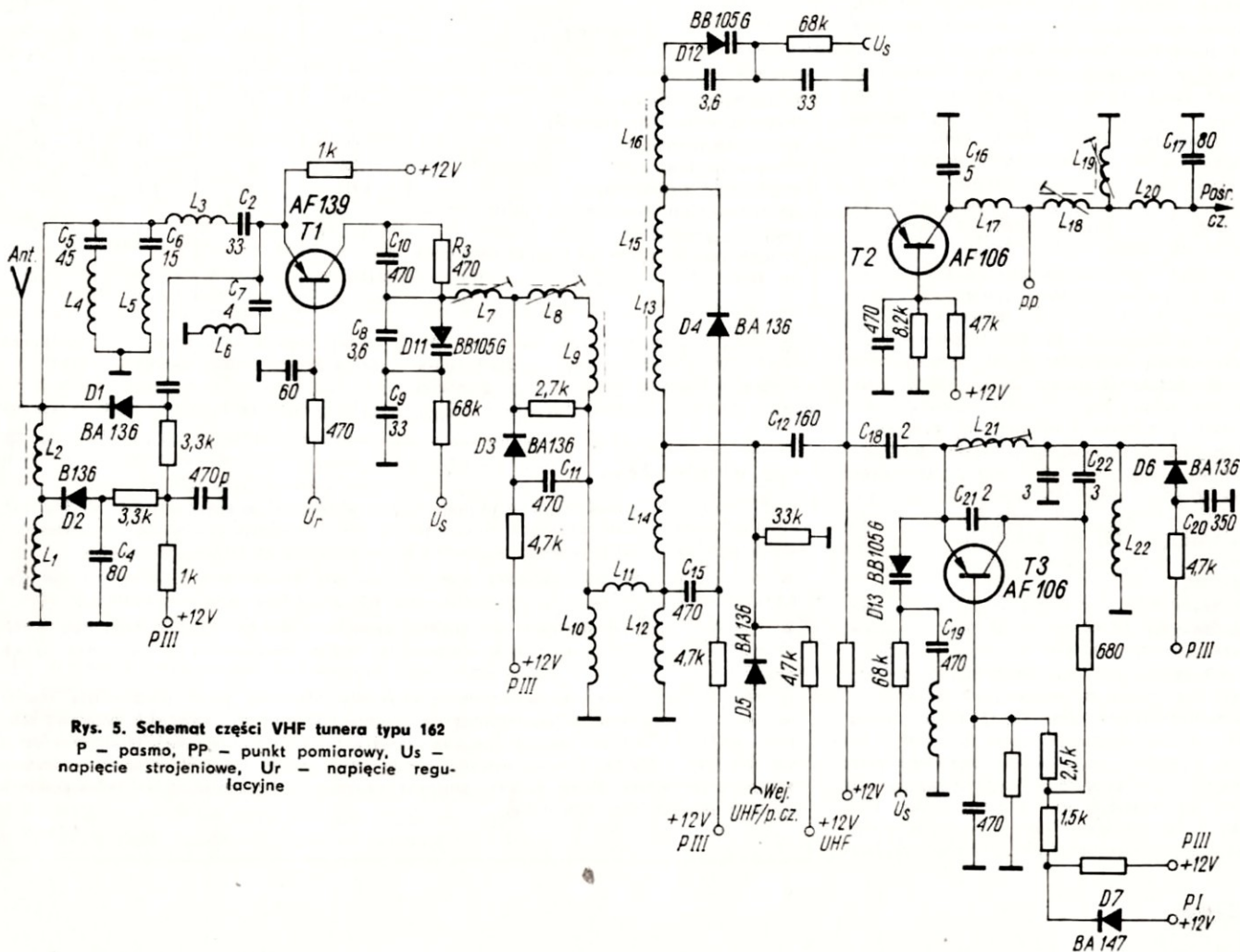
Rys. 3. Fragment zasilacza do tunera zintegrowanego firmy GRUNDIG, produkowanego seryjnie w latach 1968/1969. Uwidocznione są obwody do zasilania waraktorów i przełącznik do wybierania zakresów



Rys. 4. Schemat blokowy układu ARC

zakresu I, przy czym obwody wtórne są zbudowane identycznie jak pierwotne.

Sygnal odbierany z punktu połączenia cewek L_{13} , L_{14} steruje poprzez C_{12} emiter mieszacza T2 (AF106.). Kondensator C_{12} oraz cewki L_{12} i L_{14} są tak dobrane, że dla sumy ich impedancji powstaje rezonans szeregowy. W kolektorze mieszacza znajduje się obwód (C_{16} , L_{17} , L_{18} , L_{19} , L_{20}), z którego sygnał jest doprowadzony pojemnościowo do wzmacniacza pośr.cz. odbiornika za pośrednictwem C_{17} . Energia oscylatora jest dostarczana do emitera mieszacza przez C_{18} . Oscylator T3 pracuje na tranzystorze AF106, do którego są przyłączone cewka L_{21} oraz pojemności D13 i C_{19} do przestrzajania w zakresie III, a także cewka L_{22} dla zakresu I.



Rys. 5. Schemat części VHF tunera typu 162
P - pasmo, PP - punkt pomiarowy, U_s -
napięcie strojeniowe, U_r - napięcie regu-
lacyjne

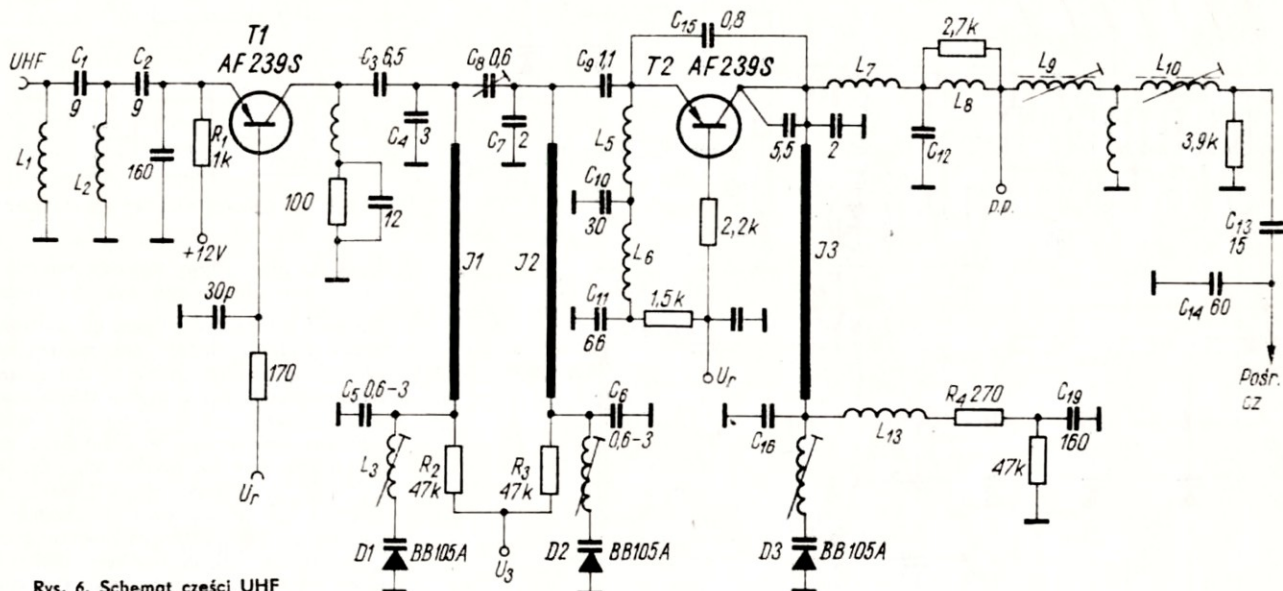
Cewka zakresu I przy pracy w zakresie III jest zwarta przez diodę D6 i kondensator C_{20} . Sprężenie zwrotne między kolektorem a emitrem następuje przez C_{21} , a dla zakresu I dodatkowo przez C_{22} . Transystor T2 służy przy pracy UHF jako dodatkowy wzmacniacz pośr.cz. Sygnał pośr.cz. z zakresu UHF jest doprowadzony do emitera AF106 poprzez diodę D5, która przy odbiorze stacji UHF pracuje w kierunku przewodzenia.

optymalne, o pobudzenie drgań pasożytniczych nie dochodzi do skutku. W kolektorze tranzystora T2 (AF239S) jest filtr dolnoprzepustowy składający się z L_7 , C_{11} i L_8 . Na końcu filtru znajduje się punkt pomiarowy PP. Załączono tu też filtr pasmowy pośr.cz. składający się z L_9 , L_{10} i C_{13} sprzężony indukcyjnie od strony masy przez L_{16} . Sygnał wyjściowy pośr.cz. jest zbierany przez załączony do masy kondensator C_{14} . Obwód

Równolegle do C_{16} jest zamontowany dwójnik R_4-L_{13} połączony z masą dla w.c.z. przez C_{19} . Taki układ gwarantuje, że zmiany pojemności diody D3 nie będą wywierać żadnego wpływu na filtr pasmowy.

Wykonany w ten sposób tuner charakteryzuje się szeregiem parametrów, z których najważniejsze ujęto w tablicy 1.

Przełączania zakresów w opisanym tunerze dokonuje się za pomocą diod prze-



Rys. 6. Schemat części UHF tunera typu 162

Rysunek 6 przedstawia schemat części UHF pracującej w zakresie 470-790 MHz i wyposażonej w trzy diody waraktorowe BB105A i dwa tranzystory AF239S. Elementy montażowe są zamontowane na podwójnie kasztowanej płycie z wysokowartościowego materiału (ceramika). Jako linie rezonansowe zastosowane są linie rezonansowe półfalowe z dzieloną impedancją falową. Przez sporządzenie niskoproporcyjnych odcinków półfalowych i połączeń elementów montażowych w technice wytrawiania zapewnione są podwyższona niezawodność i obniżony koszt strojenia.

Sygnał wejściowy doprowadza się przez filtr górnoprzepustowy utworzony z elementów L_1 , L_2 , C_1 i C_2 do emitera tranzystora wzmacniacza T1. Kolektor tego tranzystora zasila przez C_3 następujący po nim filtr pasmowy. Jego obwód pierwotny składa się z kondensatora C_4 , odcinka J_1 z niską i odcinka L_3 z wysoką impedancją falową. W miejscu połączenia J_1 i L_3 jest dołączony trymer korekcyjny C_5 (dla 470 MHz). Wysokooporowy odcinek jest zakończony diodą strojeniową D1, do której napięcie sterujące doprowadzane jest przez opornik R_2 .

Obwód wtórny filtru pasmowego jest zbudowany identycznie. Między kondensatorami C_4 i C_7 jest włączony kondensator sprzęgający C_8 . Dalej następuje połączenie przez C_9 do emitera mieszacza samodrżającego (T2). Tutaj znajduje się dalszy czwórnik utworzony z L_5 , C_{10} , L_6 i C_{11} ; tworzy on w sumie rezonans szeregowy dla pośr.cz. i wystarczająco niską impedancję dla częstotliwości bliższych częstotliwości odbioru tak, że dzięki temu wzmacnienie przemiany jest

Tablica 1
Parametry użytkowe tunera typu 162

Zakres		I	III	IV/V
Wzmocnienie mocy	dB	25	25	28
Współczynnik fali stojącej	—	2	2	3
Tłumienie pośr.cz.	dB	45	50	60
Tłumienie lustra	dB	50	40	30
Dryft przy przełączaniu	kHz	50	150	150
Dryft częstotl. oscylatora przy zmianach $U_{zas} = \pm 10\%$	kHz/1%	8	17	17
Wpływ temperatury na stałość oscylacji do 45°C	kHz/1°C	10	12	16

oscylatora zbudowany jest tak, jak obwody filtru pasmowego. Sprężenie zwrotne następuje przez C_{15} z górnego punktu obwodu półfalowego do emitera.

łączających i oddzielnego trzypolozeniowego przełącznika napięcia.

(Dokończenie w następnym numerze)

czy wście, że...

- Projektuje się wybudowanie w Kijowie wieży telewizyjnej o wysokości 375 m. Ma być na niej zainstalowana aparatura nadawcza do emisji czterech programów TV monochromatycznej i kolorowej oraz wielu programów radiofonicznych na falach ultrakrótkich.
- Przemysł w NRF wyprodukował w 1969 r. 3 mln odbiorników telewizyjnych (w tym 0,5 mln odbiorników telewizji kolorowej) oraz 6,5 mln odbiorników radiofonicznych.
- Przemysł węgierski dostarczy do NRD - zgodnie z zawartą umową handlową - tunery ukf FM w ilości 1 mln sztuk. Dostawa ta będzie zrealizowana w ciągu najbliższych pięciu lat.
- Płocka filia Politechniki Warszawskiej otrzymała wykonane przez pracowników resortu łączności dla uczczenia Międzynarodowego Dnia Telekomunikacji urządzenia (kamery, telekino, monitory i in.) dla utworzonego tam Ośrodka Telewizji Dydaktycznej. Nadawane przez ten Ośrodek programy (m.in. wykłady specjalistów) mogą być odbierane w promieniu 20 km przez szkoły, domy kultury, placówki naukowe, jak również przez indywidualnych zainteresowanych nimi odbiorców.

M. W.

KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP DX KLUBU

Wyniki współzawodnictwa DX-owego CFM/WKD
(stan na dzień 31.8.1970 r.)

SP7HX	285/—	SP6BZ	209/217	SP8EV	144/155
SP8AJK	279/282	SP6ALL	196/201	SP9UH	136/149
SP5CK	277/280	SP6AKK	193/195	SP9DN	135/165
SP6AAT	276/283	SP9AI	191/206	SP5NE	134/144
SP9ADU	233/240	SP5AFL	191/199	SP7ASZ	132/155
SP9DH	229/244	SP6TQ	185/217	SP8AGN	131/151
SP2AJO	228/235	SP8AWP	167/186	SP2AEO	131/147
SP1AGE	221/240	SP1BHX	164/191	SP5BB	126/151
SP8AG	221/240	SP2LV	163/175	SP3AUZ	126/143
SP3AIJ	220/224	SP5BAK	153/179	SP3DOI	117/139
SP2AOB	212/231	SP2PI	150/155	SP5QP	111/140
SP9PT	210/220	SP8ARU	146/167	SP7LD	109/131

SP8BQD

NA PASMACH

● Interesującą wyprawę DX-ową w głąb Czarnej Łądy zapowiada znany belgijski nadawca Omer ON5TO. Wraz z grupą nadawców belgijskich zamierza on w końcu jesieni lub na początku zimy br. odwiedzić szereg krajów afrykańskich, w tym Burundi (ON5TO/9U5), Rwandę (ON5TO/9X5), Mauritanię i Kenię. Omer ON5TO nadawał już kilka lat temu z Burundi pod znakami 9U5RH i 9U5CR, a po powrocie do Belgii używał również znaków ON6SB i ON8TP. Przez krótki czas był czynny z Monaco pod znakiem 9AOII. Nowa wyprawa DX-owa budzi wśród krótkofalowców zrozumiałe zainteresowanie, gdyż aktywność stacji amatorskich z wielu krajów afrykańskich jest znikoma.

● Grupa nadawców W/K pod kierownictwem K3RLY projektuje wyprawę DX-ową do Juan Fernandez (CE0Z) oraz San Felix (CE0X). Rozpocznie się ona w listopadzie br. lub nawet nieco później. Ekipę uczestników wyprawy ma uzupełnić Gus W4BPD, który wskutek kłopotów finansowych zmuszony był przerwać swoją trzecią wyprawę światową i wrócić do domu.

● Z innych projektowanych na najbliższe miesiące wypraw DX-owych należy wymienić m.in. wyprawę K2IXP do Sikkim (AC3), a być może także Tybetu i Bhutanu, wyprawę WB2VAE na wyspę Clipperton (FO8), wyprawę F0NH/FO8 na niektóre wyspy Polinezji, wyprawę FK8BO na wyspy Wallis i Futuna, skąd zamierza nadawać pod znakiem FW8BO oraz wyprawę K5QHS na wyspy Swan. DL7FT obiecuje wczesną jesienią br. definitywnie zrealizować tak długo zapowiadaną wyprawę do ZA.

● Miarą niebywałego powodzenia wyprawy YV0AI na wyspę Aves może być fakt, że w ciągu dwudniowego zaledwie pobytu na tej wyspie uczestnicy wyprawy zdolali zrealizować 7000 QSO.

● Do ciekawych ewenementów na posmach amatorskich należy zaliczyć pracę we wrześniu br. stacji KF0NEB i WF7ARW, nadających stylem ekspedycji DX-owych i stąd przez wielu krótkofalowców uważanych za nowe kraje. W istocie były to stacje okolicznościowe zainstalowane w USA w związku z uroczystościami stanowymi i dlatego posługiwały się niespotykanymi dotychczas znakami. I tak stacja KF0NEB nadawała ze stanu Nebraska (QSL via W0YOV), zaś WF7ARW ze stanu Washington (QSL via W7DK).

● Nadawca belgijski ON4CE liczy obecnie 82 lata i wcale nie zmniejszył w podeszłym wieku aktywności na pasmach amatorskich. Posiada ponad 400 dyplomów, nasłuchowcem był już w 1912 r., a pierwsze QSO przeprowadził w 1917 r. Godny podkreślenia jest fakt, że ON4CE kwituje każde QSO natychmiast kartą QSL, nie czekając aż otrzyma ją od partnera. Ten dobry skądinąd zwyczaj przydałby się wielu naszym SP oms.

● Korsyka przeżyła w sezonie letnim br. prawdziwą inwazję turystów, a wśród nich wielu krótkofalowców, zwłaszcza obcokrajowców (F0). Latem br. z Korsyki nadawali F0HI/FC (QSL via G3KFT), F0WV/FC (QSL via ON4TJ), F0VQ/FC, F0PJ/FC (QSL via DK3LR) i wielu innych. Okazuje się, że rzadsze na codzień, ale turystycznie ciekawe kraje są najczęściej słyszane na pasmach w okresie wakacyjnym. Podobnie rzecz się miała w br. z Andorrrą, Liechtensteinem, a nawet maleńką wyspą włoską Ustica, skąd nadawał IT1SEZ.

● Mauritius posługuje się obecnie znakiem 3B8, a do najaktywniej nadających stąd stacji należy niewątpliwie Ray 3B8CR. Można go usłyszeć na telegrafii na 21 MHz w godzinach popołudniowych, chociaż czynny jest również i na innych pasmach.

● Po pewnej przerwie znów słyszana jest u nas stacja FB8XX z wysp Kerguelen w godzinach popołudniowych w pobliżu 14 060 kHz na CW. QSL via REF.

● Tegoroczna letnia wyprawa Thora Heyerdahla łodzią papierową poprzez Atlantyk zakończyła się pełnym sukcesem. Na łodzi „RA 2” zainstalowany był nadajnik całkowicie tranzystorowany i pracujący na SSB na częstotliwości 14 250 kHz pod znakiem LI2B. W końcowej fazie wyprawy uczestnicy jej byli w kontakcie radiowym ze stacjami amatorskimi z wybrzeży amerykańskich, których pomoc — jak twierdzi Thor Heyerdahl — była duża, a zrealizowane łączności nie tylko umożliwiły załodze właściwą orientację, ale także podnosiły jej ducha.

● Nadchodzą już karty QSL za QSO zrealizowane w ubr. ze stacją PJ6AA, zainstalowaną na wyspie Saba (Holenderskie Antyle). Stacja posługiwała się nadajnikiem 500-watowym i dipolami, zaś operatorami byli W3ZQ i KV4AM.

● Z Minami Torishima (dawniej Marcus) czynna jest na 7002 kHz stacja JD1AAH, która posługuje się nadajnikiem 1 kW. Zbliżający się okres jesienno-zimowy powinien przynieść dobrą jej słyszalność w godzinach popołudniowych i wieczornych. Minami Torishima liczy się jako oddzielny kraj do DXCC.

● Wyspy St. Pierre i Miquelon (FP8) reprezentuje ostatnio bardzo aktywnie Clem W2NQ, który spędza tam urlop i nadaje pod znakiem FP0NQ. Można go usłyszeć często w paśmie 21 MHz CW z dobrą słyszalnością, posługuje się bowiem nadajnikiem 400-watowym i 3-elementowym beatem.

● Dobrze znana łowcom DX-ów stacja ZM1AAT/K z wysp Kermadec kończy swój pobyt na nich i przenosi się na wyspę Campbell, skąd zamierza nadawać pod znakiem ZL4RY/A. Używane częstotliwości to 14 025 oraz 21 025 kHz, ale nadajnik QRP nie rokuje dobrej słyszalności w gorszych warunkach propagacyjnych.

● Ożywiła się ostatnio działalność stacji peruwiańskich. Obok wielu OA4 nadających ze stolicy kraju Limy i okolicy, na uwagę zasługuje OA6AI op. Jose nadający z QTH Tacna na 14 020 kHz w godzinach rannych.

SP8HR

WYNIKI MIĘDZYNARODOWYCH ZAWODÓW CQ WW 1969

Podajemy poniżej wyniki czołówki stacji polskich w popularnych międzynarodowych zawodach telegraficznych CQ WW Contest 1969.

multiband

1. 3Z9PT 201 824 pkt.	5. SP3DOI 128 432 pkt.
2. 3Z2LV 188 980 „	6. 3Z2IU 125 385 „
3. 3Z8AQN 156 668 „	7. SP6ASD 112 200 „
4. 3Z9ZD 134 984 „	

Pozostałe stacje poniżej 100 000 pkt.

W konkurencjach jednopasmowych liderami wśród stacji polskich na poszczególnych pasmach zostali:

pasma 3,5 MHz	pasma 14 MHz	pasma 28 MHz
3Z6DCP 9360 pkt.	3Z8CP 36 970 pkt.	3Z3AIJ 38 954 pkt.
pasma 7 MHz	pasma 21 MHz	
3Z5ARN 37 050 pkt.	SP5ACN 31 776 pkt.	

SP8HR

WYNIKI MIĘDZYNARODOWYCH ZAWODÓW OK DX CONTEST 1969

Wyniki stacji polskich w OK DX Contest 1969 przedstawiają się następująco:

multiband

1. 3Z8AQN 52 904 pkt.	7. 3Z6PZO 3078 pkt.
2. SP6ASD 21 120 „	8. 3Z9CAV 2250 „
3. 3Z4AGR 19 327 „	9. 3Z3BVD 1625 „
4. SP7CKF 11 194 „	10. 3Z1MK 408 „
5. 3Z6UK 7224 „	11. SP2BNJ 48 „
6. 3Z9AWV 3627 „	

pasma 3,5 MHz

1. SP4DCR 9855 pkt.	6. SP9CDA 4914 pkt.
2. 3Z2RW 8619 „	7. SP3DOF 4872 „
3. 3Z9BQX 6831 „	8. 3Z6BAA 2415 „
4. 3Z6CXC 6664 „	9. 3Z9DH 765 „
5. 3Z6CES 5181 „	10. 3Z8EV 460 „

pasma 7 MHz

1. SP2AVE/2 12 900 pkt.	4. 3Z7CHR 1680 pkt.
2. SP4DCS 11 024 „	5. SP9BVZ 244 „
3. 3Z8CCC 7785 „	

pasma 21 MHz

1. 3Z6AQA 2001 pkt.	1. 3Z8HR 1232 pkt.
2. SP9BKQ 300 „	2. 3Z2AGH 108 „
3. 3Z5CJU 25 pkt.	3. 3Z3AOT 63 pkt.

pasma 28 MHz

SP8HR

i rodzaje emisji obojętne, ale liczą się tylko stacje LA (stacje LJ, LF, LH lub LG nie liczą się do tego dyplomu). Potwierdzony przez miejscowy radioklub lub 2 nadawców wykaz (bez kart QSL) należy wraz z 10 IRC wysłać pod adresem: Larvik Society of NRRL, Award Manager, Post Box 59, N-3251, Larvik, Norwegia.

SCA

Dyplom SCA kosztuje zaledwie 2 IRC i uzyskanie go nie powinno nastęrczyć poważniejszych trudności, gdyż wymagane jest zrealizowanie po 1.1.1966 r. trzech QSO z trzema różnymi stacjami amatorskimi znajdującymi się w jugosłowiańskim mieście Subotica. Do stacji tych należą: YU1DVW, SF, YE, NOL, NQF, NRQ, AJE, NTO, NWE. Potwierdzone zgłoszenia (bez QSL) wraz z 2 IRC należy wysłać pod adresem: Ladislav Rudic YU1SF, Parceticeva 27, Subotica, Jugostawia.

SP8HR

UKF • UKF • UKF • UKF

● W dniach 16 i 17 maja br. odbyły się zawody ukf organizowane przez krótkofalowców węgierskich. Niestety warunki propagacyjne były bardzo słabe, a mała liczba stacji OK na pasmie nie zachęcała do udziału w zawodach. Słyszac bliskie stacje OK pracujące z HG, stacje polskie zazwyczaj oczekują dobrych warunków propagacyjnych w tym kierunku. W SP nie było słychać w ogóle HG. Wiele stacji SP zrezygnowało z udziału w zawodach. Jedyny dziennik nadesłała 3Z9ADU, potwierdzając jedną (!) łączność. Jej korespondent 3Z9DH nie nadesłał dziennika.

● W dniach 4 i 5 lipca odbyły się zawody PD 70. Warunki propagacyjne były gorsze od przeciętnych. Wiele stacji nawiązywało łączności do 250 km, a niektóre zniechęcone po kilku godzinach robiły QRT. Z analizy dzienników wynika, że na terenie Polski startowało ponad 140 stacji. Jest to rekordowa liczba; szkoda, że słabe warunki propagacyjne nie pozwoliły wszystkim tym stacjom nie tylko „zrobić”, ale chociaż usłyszeć. Z ciekawych, dotychczas słabo obsadzonych terenów godne jest uwagi występowanie w okręgu SP1 – 2 stacji, SP4 – 1 stacji, SP7 – 16 stacji, SP8 – 6 stacji.

● W tegorocznych czerwcowych zawodach wschodniosłowackich startowało 180 stacji; dzienniki nadesłało 91 stacji. Zawody odbywają się w 3 kategoriach i uczestniczyło w nich:

kat. A do 1 W – 13 stacji
kat. B do 5 W – 29 stacji, w tym 3 stacje SP
kat. C wg licencji – 49 stacji, w tym 9 stacji SP.

Stacje polskie zajęły miejsca:

kat. B: 19 – SP9DQZ/9; 21 – SP9PBN; 27 – 3Z9ADU;
kat. C: 10 – SP9CRL; 20 – SP9KAX; 21 – SP9AYA; 27 – SP9WO;
28 – SP9PBH; 33 – 3Z9GO; 37 – 3Z6BTI; 40 – 3Z9AIP;
43 – 3Z9DH.

Ciekawy jest regulamin tych zawodów. Oto ważniejsze punkty:
1. Dwa etapy godz. 18.00 – 04.00 GMT oraz 04.00 – 14.00 GMT, kończą się gdy np. w PD nie robi się już nowych QSO, lecz tylko woła CQ.

2. Trzy kategorie: A – do 1 W zasilanie nie z sieci (jak BBT); B – do 5 W zasilanie dowolne; C – dowolna wg licencji, ale tylko ze stałego QTH i to z wykluczeniem pasma 144,00 – 144,15 MHz.

3. Raport zawiera RST, kategorię, numer kolejny, QRA nr 579 B 001 KIO8c.

4. Najciekawsza jest punktacja, która nie wymaga żmudnego liczenia odległości w km, nie wymaga mapy QRA, co najwyżej kawalek kartki oznakowanej punktami jak poniżej. Podstawą punktowania są duże QRA podawane w raportach. QSO z własnym QRA – 2 pkt, bezpośrednio z sąsiednim – 3 pkt, dalsze – 4 pkt, itd.

5	5	5	5	5	5
5	4	4	4	4	5
5	4	3	3	3	4
5	4	3	2	3	4
5	4	3	3	3	4
5	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

Mnożnikiem jest liczba dużych QRA.

Dyplomy

WNC

Dyplom WNC (Worked Norwegian Cities) może otrzymać każdy nadawca (lub nasłuchowiec) za zrealizowanie odpowiedniej liczby QSO (lub nasłuchów) z miastami Norwegii: Arendal, Bergen, Bodø, Drammen, Egersund, Fredrikstad, Gjøvik, Hammerfest, Halden, Hammar, Harstad, Haugesund, Horten, Kongsberg, Kristiansand S., Kristiansund N., Kragerø, Larvik, Lillehammer, Mandal, Molde, Moss, Mo i Rana, Namsos, Narvik, Notodden, Oslo, Porsgrunn, Sarpsborg, Sandnes, Sandefjord, Stavanger, Skien, Steinkjer, Trondheim, Tansberg, Tromsø, Vardo, Alesund.

Dyplom jest wydawany w 3 klasach: I – za 30 miast, II – za 20 miast i III – za 10 miast. Data QSO (lub nasłuchów), pasma

● Dużą frekwencją (69 stacji) cieszyły się zawody z okazji 25-lecia wyzwolenia Koszyc „CQ 25”. Dyplomy otrzymały następujące stacje polskie:

kategoria A – SP9DQZ/9 – 76 pkt.

kategoria B – SP9CQD – 216 pkt, 3Z9DW – 124 pkt, SP9PBN – 112 pkt, SP9WO – 104 pkt, SP9WP – 96 pkt, SP9PBH – 56 pkt, SP9AYA – 52 pkt.

● Zostały zgłoszone trzy propozycje dotyczące ułatwienia uczestnikom rozliczenie Maratonu:

1. Dotychczas obowiązywało przesłanie pełnego wyciągu z dziennika. Obecnie udział w etapach Maratonu zaliczać tylko na podstawie oświadczenia następującej treści: etap, znak, liczba QSO, liczba punktów, QSA, wynik. Oświadczam, że podane dane są prawdziwe i zgodne z dziennikiem stacji. Podpis... Jedynie przy przyznawaniu nagród może być żądane udowodnienie zdobycia pierwszego miejsca.

2. Rozliczać Maraton co miesiąc z pominięciem wszelkich zawodów – dużych (PD) i małych (CQ 25). Odpadałaby wtedy prawie połowa sobót i niedziel.

3. Rozliczać Maraton co kwartał, włączając w to wszystkie zawody, a więc i takie, jak: PD, UP2, DM i inne.

Krótkie wypowiedzi na temat wyżej wymienionych propozycji należy kierować na adres: SP6LB, Cieplice Zdrój, ul. Staszica 14 m. 2.

● Kol. Jerzy SP9FG pracujący z Kasprzowego Wierchu powoli, ale systematycznie pnie się do czołówki. Oto jego nasłuch podczas pamiętnej zorzy w dniu 8 marca 1970 r.

15.45 – 16.30 GMT – SK6AB, G3OXD, SM5BSZ, SM7AED

18.30 – 18.45 GMT – SM5BSZ, OZ9OR, SM7CRO, G1SAJ – QRA
XO22j, QRB 1850 km, SM7BAE, OZ5NM, SK6AB

20.36 – 21.20 GMT – OZ5NM, 3Z2RO 59A+, OZ7LX.

Poza nasłuchem nawiązał obustronną łączność z SK6AB. Kol. Jerzy informuje, że ostatnio sygnały były bardzo silne i wzajemnie się zakłócały, ale ponieważ zorza była widoczna z jego QTH, zrobił mało nasłuchów, gdyż ją obserwował. Drugim osiągnięciem SP9FG jest nowy rekord Polski na 432 MHz przez nawiązanie w dniu 28 czerwca br. łączności z OK1BMW/p QRA HK52b na QRB 416 km. Gratulacje!

● Pasmo 432 MHz zaczyna powoli zdobywać w SP ponownie entuzjastów. Ostatnio kol. Inek 3Z2RO uzyskał łączność na 432 MHz z RQ2GCR/RA2. Jest to nowy kraj (UA2) dla SP. Gratulacje dla obu stacji!

SP6LB



THE INTERNATIONAL AMATEUR-RADIO-UNION

(dalszy ciąg z nru 8 RiK)

Radiolatarne amatorskie

Kongres Regionu I IARU w Brukseli ustalił następnie, że wszystkie poczynania w zakresie uruchamiania radiolatern amatorskich powinny być koordynowane przez IARU. W Regionie I powołuje się w tym celu grupę roboczą pod przewodnictwem G2BVN.

Regulamin Regionu I

Uchwalono, że nie będzie zmiany składu ilościowego Komitetu Wykonawczego (uchwała ta przeszła zaledwie dwoma głosami; szereg krajów, w ich liczbie PRL, postulowało zwiększenie składu Komitetu o jednego członka ze wskazaniem, że powinien on być przedstawicielem jednego z krajów afrykańskich lub azjatyckich, wchodzących w skład Regionu I – przyp. SP5FM).

Amatorska radiopelengacja

Kongres wprowadził drobne zmiany do regulaminu zawodów w radiopelengacji amatorskiej.

Zawody ukf

1. Ustalono, że podczas pierwszego weekendu października organizowane będą specjalne zawody Regionu I w paśmie 432 MHz

i powyżej. Regulamin tych zawodów będzie taki jak zawodów wrześnieowych i to samo stowarzyszenie będzie organizatorem obu imprez. Jednocześnie anuluje się majowe zawody UHF/SHF.

2. W pierwszym weekendzie listopada będą organizowane zawody VHF/UHF/SHF o regulaminie identycznym jak wrześnieowe, z wyjątkiem ograniczenia czasu (od 20 00 GMT do 08 00 GMT) oraz rodzajów emisji (wyłącznie telegrafia A1).

3. Wprowadza się kategorię nasłuchowców do wszystkich zawodów VHF/UHF/SHF w Regionie I i zaleca się to samo w odniesieniu do zawodów subregionalnych. Kongres upoważnia podkomisję w składzie G3FZL, PA0EZ i SP5FM do opracowania regulaminu tej kategorii.

4. Do regulaminu zawodów IARU wprowadzono nakaz dyskwalifikacji uczestników, naruszających band-plany Regionu I.

Band-plany ukf

1. Radiolatarne amatorskie w paśmie 145 MHz należy przenieść w sektor 145,950–146,000 MHz.

2. Nowe częstotliwości specjalne:

- a) 145,000 – częstotliwość wywoławcza stacji ruchomych,
- b) 145,300 – częstotliwość środkowa dla RTTY
- c) 144,090–144,100 – sektor dla przypadkowych (nieumawianych) łączności MS;

Poza tym podział pasma 144 MHz pozostawiono bez zmian.

3. Przyjęto następujący podział pasma 432 MHz:

- a) 432,000÷432,100 MHz – tylko A1
- b) 432,100÷433,450 MHz – wszystkie emisje
- c) 433,450÷433,500 MHz – radiolatarne i służby specjalne
- d) od 433,5 powyżej – amatorska TV
- e) 432,15 MHz – środkowa częstotliwość dla SSB

4. Dla pasma 1296 przyjęto następujący band-plan:

- a) 1296,0–1296,15 MHz – tylko A1
- b) 1296,15–1297,95 – wszystkie emisje
- c) 1297,95–1298,0 – radiolatarne

Parametry emisji ukf

- 1. Zalecono system CCIR jako standartowy dla telewizji amatorskiej w Regionie I (PZK wniósł uwagę o odrębnym wariancie krajów, używających standardu OIRT).
- 2. Dla NBFM przyjmuje się w Regionie I indeks modulacji = 1 oraz pasmo akustycznych częstotliwości ograniczone do 3 kHz (dewiacja maksymalna 3 kHz – przyp. SP5FM).
- 3. Dla przypadkowych (nieumówionych) łączności MS ustala się interwały dwuminutowe, kończące się minutą parzystą.

Łączność kosmiczna w pasmach amatorskich

Kongres zaakceptował zalecenia podkomisji w składzie: G3FZL, HB9RG i SP5FM, dotyczące starań o ujednolicenie stanowisk Administracji Państwowych na najbliższą Światową Konferencję dla spraw łączności kosmicznej w tym sensie, aby służbie radioamatorskiej rozszerzono przedmiotowe uprawnienia także na inne pasma częstotliwości (poza wcześniej przyznanymi uprawnieniami w paśmie 144–146 MHz). W krajach, w których wymienione w zaleceniu pasma nie są udostępnione radioamatorom, można by brać pod uwagę indywidualne licencje specjalne.

Kongres zaakceptował także zalecenie podkomisji, aby poprzez konfrontację odpowiednich fragmentów Regulaminu Radiokomunikacyjnego zmienić używane dotychczas w dokumentach międzynarodowych wąskie pojęcie „sztuczne satelity” na rozszerzone „amatorska służba kosmiczna” (*amateur space service*), ponieważ trudno obecnie przewidzieć wszystkie możliwości w tej dziedzinie, jakie niesie nadchodzące dziesięciolecie.

Euoscar

W celu stworzenia nowych możliwości ulokowania satelitów Regionu I IARU w kosmosie Kongres zalecił, aby:

- wystąpić do władz radzieckich poprzez Federację Radiosportu ZSRR w intencji uzyskania możliwości wystrzelenia satelity IARU w Związku Radzieckim;
 - nawiązać kontakt z nową organizacją AMSAT w celu uzyskania aktualnych wymagań technicznych na satelity amatorskie.
- Inne postanowienia Kongresu były już omawiane na łamach „RiK” oraz w komunikatach i biuletynach wewnętrznych PZK.

SP5FM

Woltomierz tranzystorowy

Jednym z najważniejszych przyrządów w praktyce radioamatorskiej jest woltomierz o dużym oporze wejściowym. Opisany tu przyrząd może służyć do pomiarów napięć w urządzeniach lampowych i tranzystorowych; prosty układ i niewielki koszt powinny zachęcić radioamatorów do samodzielnego wykonania tego przyrządu.

C_1 służy do zmniejszenia czasu ustalania się wskazówki mikroamperomierza przy pomiarze napięć zmiennych.

Jeżeli przyjmimy (na podstawie rys. 1), że opór wejściowy woltomierza $R_{wej} = R_1$ to np. dla zakresu 100 V $R_{wej} = R_{15} = 30 \text{ M}\Omega$. Otrzymamy więc:

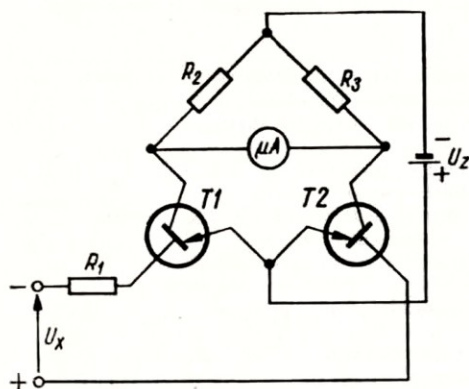
dla zakresu 25 V	$R_{wej} = 7,5 \text{ M}\Omega$
" " 10 V	$R_{wej} = 3 \text{ M}\Omega$
" " 2,5 V	$R_{wej} = 750 \text{ k}\Omega$
" " 1 V	$R_{wej} = 300 \text{ k}\Omega$
" " 0,25 V	$R_{wej} = 75 \text{ k}\Omega$

Wartości podanych oporów należy traktować jako przybliżone (co wynika z założenia $R_{wej} = R_1$).

jedynie opornikami o maksymalnym oporze 10 M Ω , przeto do pomiaru napięć większych niż 100 V zastosowano dzielnik napięcia (R_{16} i R_{17}), którego wpływ na uchyb pomiaru jest w tym przypadku pomijalny. Z punktu widzenia teorii pomiarów korzystniej byłoby zastosować zakresy 0,3 V, 1 V ... itd. (odczyt zawsze powyżej 1/3 skali). W konkretnym przypadku wykorzystano posiadane oporniki, co wpłynęło na dobór innych zakresów pomiarowych.

Do pomiaru napięć zmiennych służy sonda (rys. 3). Wskazane jest zastosować dwie wartości pojemności: jedną dla zakresów 0,25÷2,5 V a drugą dla zakresów 10÷1000 V. Kondensatory te należy dobrać doświadczalnie tak, aby uzyskać pełne wychylenie wskazówki na poszczególnych zakresach.

W praktyce pojemność kondensatora C_2 jest rzędu 1 μF (dla niższych zakresów), a kondensatora C_3 0,1 μF (dla wyższych zakresów).

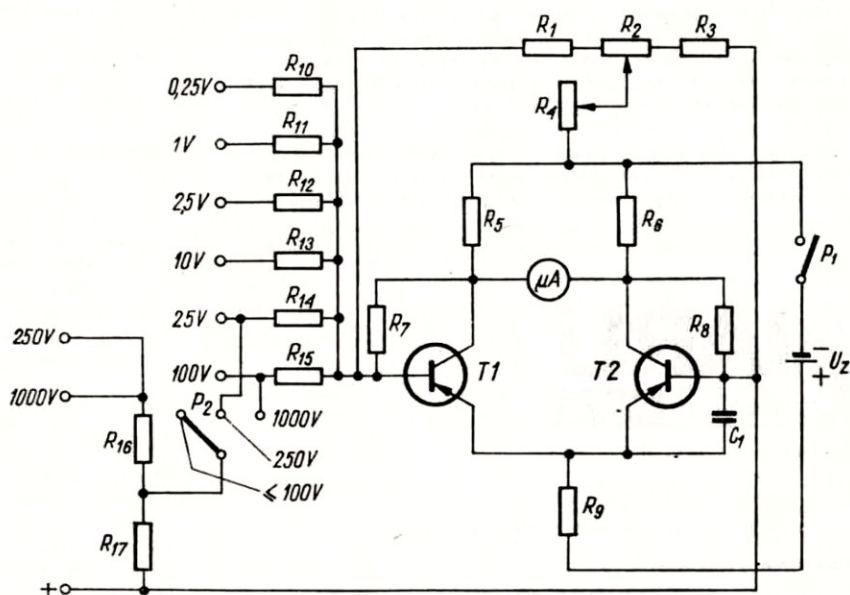


Rys. 1

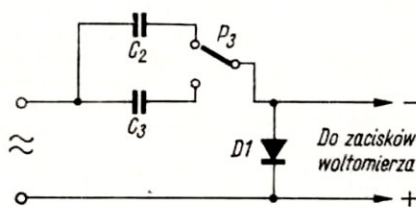
Zasada działania woltomierza jest przedstawiona na rys. 1. Przyjmijmy, że przed pomiarem układ mostkowy jest w równowadze — wówczas przez mikroamperomierz prąd nie płynie. Po doprowadzeniu napięcia mierzonego U_x do wejścia układu, przez mikroamperomierz popłynie prąd proporcjonalny do napięcia mierzonego U_x . Dzięki wysterowaniu obydwu tranzystorów uzyskano większą czułość układu. Opor wejściowy tak pomyślanego woltomierza jest większy od R_1 .

Na rysunku 2 przedstawiono schemat ideowy wykonanego woltomierza. Oporniki R_1 i R_3 służą do ustalenia początkowego punktu pracy tranzystorów T_1 , T_2 , a potencjometr R_2 — do równoważenia mostka przed pomiarem (regulacja zera); wówczas przełącznik P_2 powinien być w położeniu $\leq 100 \text{ V}$. Niestabilność zera jest powodowana wpływami temperatury na prąd zerowy kolektora; dlatego zastosowano stabilizację temperaturową za pomocą oporników R_7 , R_8 , R_9 . Mimo to tranzystory T_1 , T_2 należy dobrać o możliwie zbliżonych parametrach.

Do regulacji czułości woltomierza służy potencjometr R_4 . Kondensator



Rys. 2



Rys. 3

W praktyce różnice we wskazaniach wynikłe z tego założenia wynoszą kilka procent. Jeżeli zależy nam na większej dokładności, można zastosować potencjometry montażowe. Ponieważ dysponowano

Dioda D_1 może być dowolna na napięcie 1000 V (lub dwie diody połączone szeregowo).

Skalowanie woltomierza należy przeprowadzić zgodnie z rys. 4, przy czym można zastosować woltomierz o małym oporze wejściowym. Dla dowolnego zakresu napięciowego (np. 100 V), ustalamy pełne wychylenie wskazówki za pomocą potencjometru R_4 (po uprzednim zrównoważeniu mostka). Dla pozostałych zakresów — przy odpowiednich wartościach napięcia wzorcowego — powinniśmy również otrzymać pełne wychylenie, w

przeciwnym razie wartość oporu wejściowego danego zakresu należy skorygować.

Płytę czołową przyrządu przedstawiono na rys. 5.

WYKAZ ELEMENTÓW

Oporniki — 0,25 W

- R_1, R_3 — 33 k
- R_2 — 5 k — potencjometr
- R_4 — 25 k — potencjometr
- R_5, R_6 — 680 Ω
- R_7, R_8 — 150 k
- R_9 — 1 k
- R_{10} — 75 k
- R_{11} — 300 k
- R_{12} — 750 k
- R_{13} — 3 M
- R_{14} — 7,5 M
- R_{15} — 30 M
- R_{16} — 675 k
- R_{17} — 75 k

Kondensatory

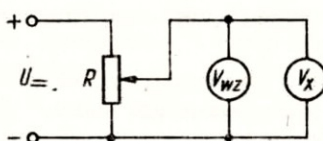
- C_1 — 0,01 μF
- C_2 — 1 μF (dobrać doświadczalnie)
- C_3 — 0,1 μF (dobrać doświadczalnie)

Tranzystory

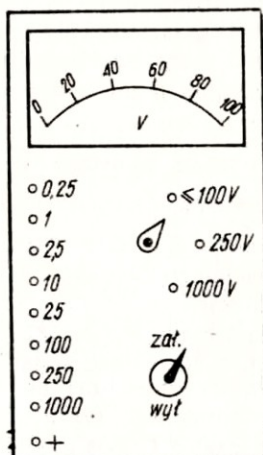
- T1, T2 — TG3A

Inne

- P_1 — wyłącznik zasilania
- P_2 — przełącznik zakresów 3-położeniowy



Rys. 4.



Rys. 5

P_3 — przełącznik kondensatorów w sondzie

U_z — bateria 4,5 V

μA — MEA-31 (100 μA)

D1 — dioda o napięciu zaporowym 1000 V

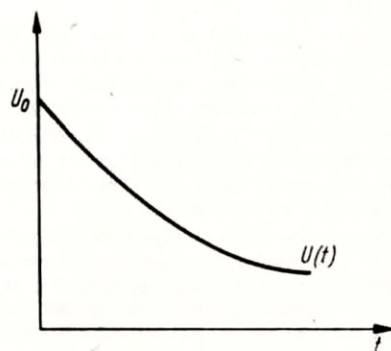
mgr inż. Norbert Rurański

prąd emitera I_E nie płynie — przełącznik nie działa i zestyki S są rozwarne;

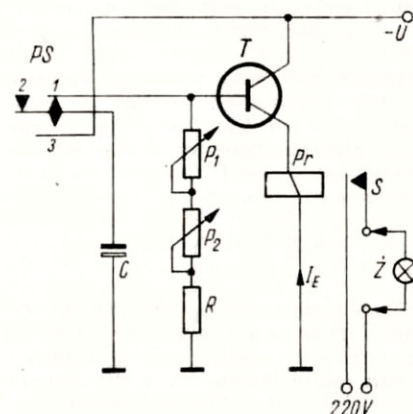
● przez przyciśnięcie przycisku startowego PS powodujemy naładowanie kondensatora C do napięcia $-U$. Po zwolnieniu nacisku, do bazy zostaje doprowadzone ujemne napięcie, które odytka tranzystor; płynący teraz prąd I_E uruchamia przełącznik, zestyki S zwiernają się i żarówka powiększalnika Z się świeci. Kondensator rozładowuje się, powodując zmniejszenie ujemnego potencjału bazy, a więc zmniejszenie prądu I_E . Przy odpowiednio małym prądzie przełącznik zwalnia i żarówka gaśnie.

Czas świecenia żarówki regulujemy potencjometrami P_1 i P_2 wskazywanymi w sekundach. W szereg z nimi jest włączony opornik zabezpieczający R.

Zmontowany układ cechujemy za pomocą stopera lub w ostateczności zegarka z centralnym sekundnikiem. Najpierw skalujemy potencjometr P_2 przy potencjometrze P_1 ustawionym na minimum; w tym celu oznaczamy na skali P_2 położenia regulatora odpowiadające żądanym czasem ekspozycji. Wartości mniejsze niż 1 sekunda określamy przez



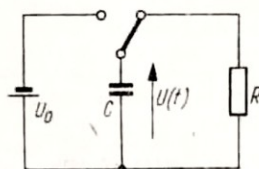
Rys. 2



Rys. 3

Praktyczny wyłącznik czasowy

W literaturze technicznej publikuje się ostatnio coraz częściej opisy urządzeń elektronicznych znajdujących zastosowanie w życiu codziennym. Przykładem takiego urządzenia jest opisany tu wyłącznik czasowy, niezbędny w praktyce fotoamatorskiej. Układ tego wyłącznika cechuje duża prostota i niezawodność. Do zbudowania go i uruchomienia wystarczy podstawowe wiadomości z zakresu elektroniki.



Rys. 1

Działanie urządzenia opiera się na zjawisku rozładowywania kondensatora przez opornik. Jeżeli kondensator C (rys. 1) zostanie naładowa-

ny, np. przez przyłączenie go na chwilę do źródła napięcia U_0 , a następnie włączony w szereg z opornikiem R, to w miarę upływu czasu napięcie na kondensatorze będzie malało (rys. 2) zgodnie ze wzorem:

$$U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

Prędkość rozładowywania kondensatora zależy od stałej czasu $\tau = RC$.

Na schemacie ideowym wyłącznika (rys. 3) na opornik R składają się potencjometry P_1 , P_2 i opór uzwojenia przełącznika P_r . Wpływ oporu wejściowego tranzystora na stałą czasu można pominąć.

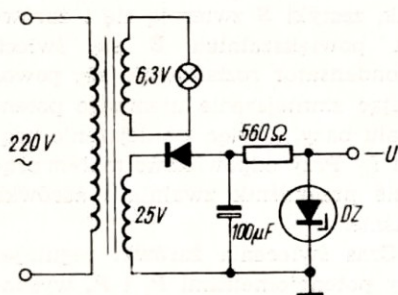
Działanie wyłącznika jest następujące:

● w stanie spoczynkowym (zestyki 1-2 zwarte) baza ma potencjał dodatni i tranzystor T jest zatkany,

ekstrapolację. Następnie przy potencjometrze P_2 ustawionym na minimum skalujemy potencjometr P_1 . W dowolnym ustawieniu potencjo-

metrów czas pracy wyłącznika (czas ekspozycji) jest sumą wskazań na obu skalach.

W urządzeniu modelowym do zasilania użyto 4 płaskich baterii typu 3R12. Bardziej wskazane jest jednak zbudowanie zasilacza sieciowego o napięciu 20÷30 V, który zapewni większą stałość napięcia, a



Rys. 4

więc dokładne pokrywanie skali. Zasilacz powinien mieć transformator izolujący układ od sieci. Przy-

kład takiego zasilacza zilustrowano na rys. 4.

Należy zaznaczyć, że od wartości napięcia zasilającego zależy zakres czasów możliwych do uzyskania przy podanych wartościach elementów. Zakres ten zależy również od współczynnika wzmocnienia β tranzystora. Układ modelowy przy napięciu 18 V miał czasy ekspozycji 0,1÷90 s (współczynnik β nie został zmierzony).

WYKAZ ELEMENTÓW

Wyłącznik

- tranzystor T: TG50÷TG55
- potencjometr P_1 : 200 kΩ, logarytmiczny
- potencjometr P_2 : 2 kΩ, liniowy
- opornik R: kilkadziesiąt omów; dobrać w zależności odżądanego minimalnego czasu
- kondensator C: 500 µF, 35 V, elektrolityczny

- przycisk startowy PS: jak na schemacie, naciskowy
- przełącznik Pr: miniaturowy, typ MT-6 23-56 V, 2,5 kΩ; zestyki należy połączyć równolegle
- ponadto: gniazdko powiększalnika, przewody montażowe itp.

Zasilacz

- transformator: 220 V/25 V, 50 mA; 6,3 V, 0,2 A
- dioda: DZG2÷DZG7
- opornik: 560 Ω
- kondensator: 100 µF/50 V
- żarówka kontrolna: 6,3V
- dioda Zenera DZ: dowolna na napięcie 20÷30 V

Poprawnie zmontowany i wyregulowany wyłącznik odda duże usługi każdemu miłośnikowi fotografii. Życzę udanych zdjęć!

Lesław Sienawski

Prosty miernik pojemności kondensatorów

W praktyce radioamatorskiej powstaje często potrzeba określenia pojemności kondensatorów, (np. gdy starły się na nich napisy, lub gdy chodzi o sprawdzenie ich pojemności).

Większe pojemności można określić metodą balistyczną przy użyciu omiomierza, obserwując wychylenie wskazówki przy ładowaniu kondensatora.

Do pomiaru mniejszych pojemności kondensatorów może służyć prosty miernik wykonany według schematu przedstawionego na rysunku.

Miernik cechuje prosta konstrukcja i brak jakichkolwiek elementów indukcyjnych, co ułatwia jego wykonanie. Ma on 3 zakresy pomiarowe: 0÷5000 pF, 0÷50 nF i 0÷0,5 µF, co umożliwia odczyt pojemności od 50 pF do 0,5 µF. Dodatkową zaletą jest to, że wszystkie zakresy pomiarowe mają skalę liniową, co ułatwia dokładny odczyt mierzonej pojemności.

Miernik jest wykonany w układzie multiwibratora symetrycznego z tranzystorami T1 i T2. Częstotliwość jego drgań jest określona stałą czasową obwodów ładowania i rozładowania kondensatorów C_{b1} i C_{b2} :

$$\tau_1 = C_{b1} \cdot R_{k2}$$

$$\tau_2 = C_{b2} \cdot R_{k1}$$

Częstotliwości tej odpowiada pewna stała wartość prądu płynącego przez mikroamperomierz włączony w przekątną mostka składającego się z tranzystora T2, opornika R_{k2} i potencjometru P_1 .

Dołączając do zacisków C_X kondensator, którego pojemność mierzymy, powodujemy zmianę częstotliwości drgań multiwibratora, co przy nie zmienionej wartości stałej czasowej τ_1 powoduje zmianę średniej wartości prądu płynącego przez mikroamperomierz. Wartość ta

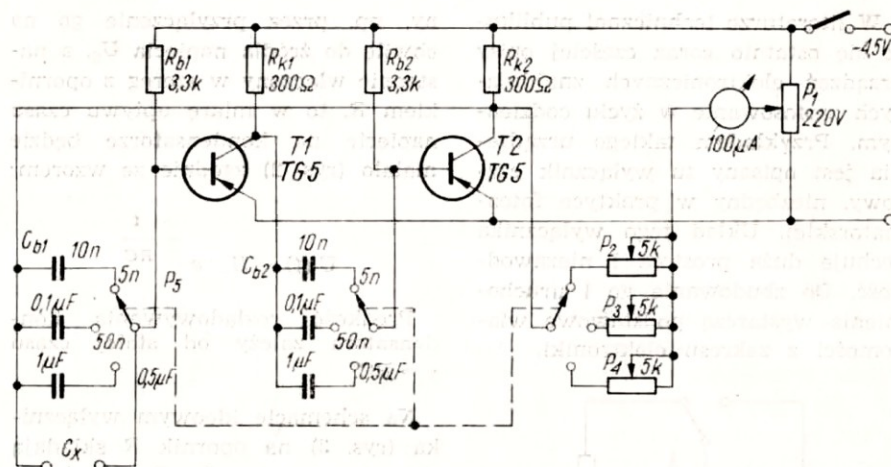
jest proporcjonalna do pojemności mierzonego kondensatora.

Przed przystąpieniem do pomiaru, miernik pojemności cechujemy ustalając najpierw „0” skali za pomocą potencjometru P_1 . Następnie kolejno podłączamy do zacisku C_X kondensatory o maksymalnej pojemności, ustawiając przełącznik na odpowiednie zakresy (5 nF, 50 nF, 0,5 µF), a potencjometrem (P_2 , P_3 , P_4) tak regulujemy, aby przy maksymalnym wychyleniu wskazówka mikroamperomierza znajdowała się na końcu skali.

WYKAZ ELEMENTÓW

Tranzystory

T1, T2 — TG5



Oporniki

R_{k1} , R_{k2} — 300 Ω/0,125 W 10%
 R_{b1} , R_{b2} — 3,3 kΩ/0,125 W 10%

Kondensatory

C_{b1} , C_{b2} — 10 nF/400 V; 0,1 µF/400 V;
 1 µF/400 V — po 2 szt. o jednakowej pojemności

Potencjometry

$P_1 - 220 \Omega / 0,5 W$

$P_2, P_3, P_4 - 5 k\Omega - A - 0,5 W$

Inne

Przełącznik zakresów falowych — od odbiornika „Guliwer“

Mikroamperomierz — $0-100 \mu A$ MEA-1
Zaciski laboratoryjne i drobny sprzęt montażowy.

mgr inż. Franciszek Lesiak

Jeszcze o wykonywaniu połączeń drukowanych

Przy wykonywaniu połączeń drukowanych metodą trawienia w chlorku żelazowym, największą trudność stanowi naniesienie ochronnego rysunku przyszłych połączeń na laminat. Przeważnie robi się to za pomocą grafionu kreślarskiego i odpowiednio rozcieńczonego lakieru „Nitro-U“ lub „Wilbry“. Sposób ten ma jednak dwie zasadnicze wady:

- lakier szybko zasycha w grafionie, co zmusza do częstego czyszczenia go,

- wykonanie połączeń o kształtach nieregularnych jest praktycznie niemożliwe.

Stosowana przeze mnie metoda wad tych nie posiada. Prócz tego jest ona znacznie mniej pracochłonna. Przykładowo: wykonanie płytki o rozmiarach i stopniu komplikacji jak w „Kolibrze“ trwa ok. 20 minut, podczas gdy stosowanie grafionu pochłania ponad 5 godzin przy średniej wprawie wykonującego.

Do nanoszenia rysunku na miedz używam pisaka typu „Artline 70“

produkcji japońskiej. Pisak taki można nabyć w sklepach papierniczych w cenie 80 zł. Można użyć również innego pisaka, po upewnieniu się, że jego tusz po wyschnięciu nie rozpuszcza się w wodzie.

Płytke laminatową należy oczyścić na mokro bardzo drobnym papierem ściernym, wodoodpornym (nr 800 lub 600), a następnie przetrzeć tamponem z waty zwilżonym w acetonie. Do naniesienia rysunku należy używać nowego pisaka, który można zaostrzyć żyłką tak, by uzyskiwać ścieżki o żądanej szerokości. Do wyschniętego pisaka można dolać nieco spirytusu; po odczekaniu doby pisak jest również zdalny do użytku. Połączenia można nanosić odręcznie lub za pomocą linii i krzywki. Trawić należy w temperaturze 40 do 60°C. Po wytrawieniu tusz można łatwo zmyć rozpuszczalnikiem „Nitro“.

mgr inż. Bolesław Stasiński

Zygmunt Zonik

Niebezpieczna służba

Relacja o działalności radiooperatorów z radiowego plutonu alarmowego Komendy Głównej AK

Część III

Wczesną wiosną 1943 r. plut. Wełna objął dowództwo plutonu alarmowego. Najpierw awansował na sierżanta, potem na podporucznika. Był to okres wysłedzenia przez nasz wywiad niemieckich doświadczeń z bronią V1 (samosterujący samolot z ładunkiem wybuchowym) i V2 (pocisk rakietowy), nazywanymi później „Wunderwaffe“ (cudowna broń). Krótkofalówki plutonu „Żbika“ przekazały wiadomość o tym fakcie dowództwu Sił Zbrojnych w Londynie.

Był to także okres nasilenia terroru okupanta i wzmożenia jego wyniszczającej działalności, skierowanej przeciwko podziemnym organizacjom niepodległościowym. Było wtedy wiele „wpaadek“ i aresztowań, które nie ominęły i krótkofalowców. Między innymi zginął radiowiec „Sep“ — Stasio, działający w Brwinowie. Po zakończonym nadawaniu wracali do meliny: „Sep“, technik, „Karaś“ — st. sierż. z dawnego Centrum Wyszkołaenia Łączności w Zegrzu, pewien radiotelegrafista z Anglii zrzucony niedawno na spadochronie oraz kilku ludzi z ochrony radiostacji. Niestety nie udało się znaleźć ich w środku oblężenia. Zagarnięto ich, postawiono pod ścianę i zaczęto rewidować. „Cichociemny“ był zaledwie od paru dni w kraju i nie zdążył się jeszcze przystosować do

tutejszych warunków. Miał szyfr radiowy zaszyty w jesionce oraz cyjanek potasu, tak jak zresztą wszyscy radiooperatorzy. Nazywali tę truciznę „ostatnie oleje namaszczenia“. Zrzutek nie wytrzymał nerwowo i otruł się, i tym zdradził wszystkich. Popruto jesionkę denata, znaleziono szyfr. Mimo, że pozostali z grupy nie obciążającego przy sobie nie mieli, bo aparaty i prądnicę zdążyli wrzucić do studni na mijanym podwórku, to jednak stanęli pod zarzutem współdziałania ze spadochroniarzem. Wszyscy zginęli.

Tu należy wyjaśnić, że „Nelkę“ zaponą na brwinowskiej studni „Żbik“ potem wydobł i wysuszył w piecu do wypieku chleba. Ta sama krótkofalówka była używana najdłużej ze wszystkich radiostacji w czasie powstania warszawskiego.

Wsympy trwały aż do jesieni i spowodowały przerwanie pracy radiostacji na okres tygodnia. Kadra była poważnie rozbita. „Żbik“ z pomocą nowego dowódcy kompanii „Orbis“ kpt. „Franka“ — Aleksandra Jedlińskiego i d-cy batalionu „Iskry“ mjr. „Gryfa“ — Stanisława Bielskiego, musiał organizować obsadę niemal od nowa. Poprzedni dowódca „Orbisu“ kpt. „Narcyz“ przeszedł

do pracy w Dowództwie Łączności Komendy Głównej.

Zaostrzono też dyscyplinę konspiracji. Nikt nie miał prawa znać drugiego nazwiska. Nawiazano potajemne kontakty z zaufanymi członkami organizacji w różnych miejscach publicznych i tworzone z nich sieć informatorów. Kiedy np. sprzątaacz na Dworcu Głównym zamiatał miotłą na prawo, oznaczało to, że wszystko jest w porządku, gdy zaś na lewą stronę — niebezpieczeństwo! trzeba wiać!

„Żbik“ przekazał rejon miński Miłoszowi, który dla zmylenia niemieckiego kontrwywiadu przybierał różne pseudonimy (m.in. „Taras“, „Szum“) zmieniał często nakrycie głowy, charakteryzował się.

Znaleźli się nowi radiooperatorzy, m.in. Roman Janusz ps. „Łazik“. Działał on za Radzyminem, głównie na linii Tłuszcz-Wyszaków. Na terenie Legionowa umieścił Wełna Krasuckiego — „Lota“, skierowanego do niego przez lokalną organizację.

Pewnego razu pojechał Wełna na inspekcję do Legionowa. Melina znajdowała się w drewnianym domku na parcelach. Ludzie osłonięci byli tu świetnie uzbrojeni w steny (pistolet maszynowy angielski) i thompsony (ręczny karabin

maszynowy). Jako źródło zasilania radiostacji służyła prądnica z ręczną korbą. Ponieważ urządzenie to wydawało lekki pogwizd, nakrywano je kocem, lub tłumilo się sнопkami stomy. Nieco później wpadli na pomysł wykorzystania nożnego napędu. Na oś prądnicy zakładano łańcuch od roweru o małych trybach, następowało sprzężenie z rowrem, na który siadało się i pedałowalo. Przy tym napędzie aparatura pracowała bardziej stabilnie.

Wracając do wizyty „Zbika”, otrzymał on wtedy na melinie od łączniczki z Warszawy 5 krótkich depesz alarmowych i rozkaz: „To musi być nadane bez względu na to, co mogło by się stać”.

Postanowił nadać depesze osobiście. Nawiał łącznie ze Stanmore, zdążył nawet nadać dwa radiogramy, kiedy wpadł dowódca osłony.

— Kolego! już są!

— Muszę nadać cały materiał, bo taki mam rozkaz — odparł porucznik. Proszę ich trzymać na muszce i obserwować. A co oni tam robią?

— Samochody stoją, oni łażą, opukują opony, zaglądają do motoru, niektórzy wchodzą w krzaki.

Na szczęście nie zaatakowali. Hitlerowcy bali się lasu. Tak więc „Zbik” kontynuował nadawanie, a towarzyszący mu młody praktykant na radiooperatora miał dobrą lekcję pogłówną opanowania nerwów. Kiedy skończył, grupami udali się na punkt zbiórki. Tu czekał konny wóz. „Zbik” nie nocował tym razem w melinie w rynku nad cukiernią u „Ramzesa”, lecz udał się na stację.

* * *

Wczesną zimą Welna udał się na poszukiwanie „Lazika”, gdzieś w rejonie Tłuszcza. Pojechali na umówione miejsce nadawania, które znajdowało się w chacie wiejskiej. Ludzie wyciągnęli sprzęt, a gospodyni w krzyk.

— O la Boga, idę po żandarmów!

„Zbik” widzi, że nie przelewki. „Lazik” siedzi już na taborecie, nastawia aparaturę, a baba wrzeszczy. Mąż ją uspokaja, nie pomaga, baba dalej lamentuje. „Zbik” stawia przy niej jednego z obstawy, ten grozi kobiecie coltem. I tak było, aż do zakończenia.

* * *

Welna wiózł na umówione miejsce w pobliżu Tłuszcza nowo wyszkolonego radiotelegrafistę „Stasia”, przerzuconego z Mińska. Jechali pociągiem w trójkę wraz z łączniczką „Teresą”, która miała ze sobą bagaż: broń dla tamtejszego oddziału. Przed samym Tłuszczem zauważyli kobiety ze wsi z bankami mleka na plecach, które zaczęły dawać im gwałtowne znaki, że niby coś tam na stacji nie jest w porządku. Maszynista lekko zwolnił bieg pociągu.

— Tłuszcz obstawiony! Łapanka! — krzyczą kobiety.

— Skaczemy — decyduje momentalnie porucznik.

Była tam akurat kępa lasu. „Stasio” skoczył pierwszy. Dziewczyna bała się isć w jego ślady.

— Za nic nie skoczę — powiada.

Wreszcie ponaglona przez dowódcę wykoczyła, a raczej wypadła, ale nie się jej nie stało. W lesie odczekali jakiś

czas, później obeszli miasto z boku. Punkt kontaktowy mieli w aptece, udali się więc tam rozpytać po drodze ludzi, co się też wydarzyło. Okazało się, że łapanka skończona, Niemcy rozjechali się, a miejscowi żandarmi w restauracji na obiedzie.

Weszli do apteki. Welna podał hasło. Niestety aptekarz nie zrozumiał o co chodzi, tyle że zdążył się wystraszyć. Wyszli i na szczęście udało się im spotkać kogoś z obstawy. „Zbik” przekazał mu „Stasia” i „Teresę”, a sam wrócił do Warszawy. W drodze powrotnej dowiedział się dokładnie co się wydarzyło przed południem w Tłuszczu. Hitlerowcy obstawili stację, ze wszystkich pociągów wygarnęli ludzi, legitymowali, volksdeuschów wypuścili, a resztę wysłali do Treblinki.

* * *

Zdarzyło się, że „Zbik” jechał do Legionowa, ale od strony Zegrza. W pociągu gruchnęła wieść, że na stacji łapanka. Znow był zmuszony wyskoczyć w biegu, tym razem jednak nieszczęśliwie. Wpadł na sterczące nisko nad ziemią kawałki szyn, oznakujące przewoźniczy peron. Uderzył kolanem w żelazo. Szedł jednak dalej, mimo dojmującego bólu, kulejąc. Okrążył Legionowo i na parcelach „złapał kontakt”, o który mu chodziło. Potem pieszo wrócił do Warszawy na umówione spotkanie z Golańskim — „Pajakiem” wówczas zastępcą komendanta „Orbisu”. Na Pelcowiznie wsiadł w tramwaj, kierując się do śródmieścia. Miejscem spotkania był tym razem Plac Na Rozdrożu. „Pajaka” wtedy poszukiwało gestapo. Dep-tano mu wprost po piętach.

— Uważaj ze mną, bo mam jesienkę znaną gestapowcom — szepnął „Zbiko-wi”. Załatwili sprawę krótko i natychmiast się rozeszli.

Była wiosna 1944 r. Nie najlepsza wiosna w życiu „Zbika”. Kiedy z opuchniętym kolanem dowiózł się do mieszkania w Radzyminie, znalazł swoje meble wyrzucone przez Niemców na ulicę; żona siedziała na tobołkach. Była w tym okresie w ciąży.

— Czy ty jesteś kawaler, czy żona-ty? — rzuciła z wyrzutem, kiedy ukazał się kuśtykając.

Tak. „Zbik” istotnie niewiele miał czasu na swoje życie rodzinne. Ojczyzna była na pierwszym planie. Nie on jeden. Wielu radiotelegrafistów-krótkofalowców w koszmarnych latach okupacji pozbawionych było życia prywatnego.

W międzyczasie Welna uruchomił nowy punkt w Garwolinie, na terenie organizacji „Wilga”. Trafił do Garwolina akurat na okres, kiedy miejscowa organizacja przygotowała napad na pocztę. Jak niepyszny zawrócił. Ledwie dojechał do stacji i pociąg ruszył, żandarmi obstawili dworzec.

Następnego dnia ponowił wyprawę. Zawiózł na punkt instrukcję dotyczącą zorganizowania punktu nadawczego.

W tym czasie niejednokrotnie był rewidowany, ale miał szczęście. Raz legitymowano go w Mińsku na dworcu. Miał ze sobą walizkę wypełnioną jabłkami, na dnie gazetę, a pod nią instrukcję dla ośrodków radiowych. Kazano mu otworzyć walizkę, wykonał polecenie, żandarm zaczął grzebać w jabłkach. Nagle uwagę Niemca odwrócił czyjś krzyk.

Wtedy Welna spokojnie zamknął wieko walizki i równym krokiem oddalił się, nie zatrzymany przez nikogo.

Niebezpieczeństwo groziło mu stale. Pewnego razu Niemcy urządzili obławę w Mińsku. Pech chciał, że Welna miał tam odprawę szkoleniową w jakimś prywatnym mieszkaniu. Lekka konsternacja, nikt nie wychodzi. Po paru godzinach oczekiwania wchodzi „Boruta” i oznajmia: „Kto ma dokumenty w porządku może poprobować szczęścia i wracać do swoich kwater”. A do domu trzeba było wracać przed godziną policyjną. Po opuszczeniu meliny Welna „nadsiał” się na 2-osobowy patrol. Nie było innego wyjścia, jak tupet. Wali więc śmiało napróżd prosto na żołnierzy, mówi im coś, co brzmi jak „Gut Morgen”, oni odpowiadają „Heil Hitler” i odchodzą każdy w swoją stronę.

Innym razem, kiedy przebywał w mieszkaniu inż. Jasińskiego przy ul. Wido-ko obok stacji kolejowej, Niemcy zorganizowali większą obławę. Skrzyżowania ulic obsadzono gęsto posterunkami. Była to akcja z góry zaplanowana wskutek czyichś donosów. Nie wiedząc o niczym, Welna wyszedł jak zwykle, by udać się na punkt. Minał wielu pikietujących Niemców odwalając swoje „Morgen”. Doszedł do miejsca, w którym ciężarówka „buda” załadowana była wylapanymi ludźmi. Z tego wszystkiego zapomnieli podziwować pilnującą ich eskortę. Ale kordon gestapo i żandarmów akurat skończył się i dalej droga była wolna. Kiedy ochłonął z napięcia, doszedł do wniosku, że w ocaleniu dopomógł mu chyba nieprzemakalny płaszcz; takie same nosili wówczas Niemcy.

Pewnego razu Welna otrzymał meldunek od „Lazika” z terenu Radzymina, że jego aparatura nie funkcjonuje. Po wiadomości o tym drogą służbową d-cę kompanii i radiotechnika plutonu „Marka” — Stanisława Malinowskiego. Ustalił termin wyjazdu i „Zbik” z „Markiem” udali się do Radzymina, a potem na punkt „Lazika”, gdzieś w okolicy wsi Cisie. Skontaktowali się z radiotelegrafistą i razem udali się do pobliskiego lasu. Tu „Marek” uruchomił swoje polowe „laboratorium” i usunął uszkodzenie. W powrotnej drodze, mijając wieś Guzowatka, natknęli się na ciężarówkę wypełnioną żandarmami.

— Leżymy — powiada „Marek”.

— Dlaczego? dziwi się porucznik.

— No, bo przecież te szwabby byliby skończonymi bałwanami, gdyby w nas, ubranych w palta z futrzanymi kołnieriami, w kapeluszach, tu na zapadłej wsi nie dopatrzyli się czegoś podejrzanego.

Udając zatopionych w rozmowie, spokojnie minęli ciężarówkę, która wkrótce znikła za horyzontem.

„Lazika” wciągnął do służby radiotelegrafisty i przeszkolił „Śmiały”. Przed samą wojną Janusz Roman poszedł na ochotnika do wojska, służył w 9 dywizji artylerii przeciwlotniczej w Trauguttowie np. Bugiem, w drużynie radio. Miał ukończoną szkołę podoficerską.

We wrześniu załadowali się do pociągu, którym przez Sarny i Równe mieli dojechać do Lwowa. Bombardowani w drodze, po licznych perypetiach dojechali na miejsce. Ale tu już byli żołnierze radzieccy. Nasi złożyli broń i ruszyli w drogę powrotną. Po dwóch dniach Niemcy zagarnęli ich i popędzili na Ja-

rosław do obozu. Januszowi udało się zbiec wraz z kilkoma kolegami; pomogła im w tym ludność ze wsi, zaopatrując w cywilne ubrania. Dnia 4 listopada doznał Janusz Roman do Radzyna.

Tu samorzutnie zawiązała się trójka konspiracyjna. Początkowo kolportowali tajne gazetki i pod szyldem Straży Pożarnej ćwiczyli młodzież w władaniu bronią.

— Wojaki, wojaki? — dopytywali się żywo Niemcy.

— Nie. Strażaki, strażaki — odpowiadali.

Drugi z trójki, właśnie nasz „Śmiały”, oznajmił pewnego razu:

— Na nasz teren zostanie przerzucona radiostacja. Może być przystań do niej — zwrócił się do „Łazika” — przecież masz przeszkolenie radiowe.

W styczniu 1943 r. Janusz zajął za punkt w Słupnie. Został tam „Śmiały” i „Piasta”, akurat nadawali depesze. To wystarczyło. I tak „Łazik” wsiadł w niebezpieczną służbę.

Częstokroć w trakcie wymiany radiowych szyfrogramów Niemcy podsyłali się pod Stanmore i Bari, ale nasi rozpoznawali ich po tonie stacji i głośniejszym sygnale, nie dając się nabrać.

Kiedy odbierali broń od „Warsa” w stolicy, ktoś przez nieuwagę wystrzelił z pistoletu. Kula ugodziła Romana w pachwinę i 6 tygodni przeleżał u rodziny.

W czerwcu 1943 r. nadawał depesze we własnym domu w Żalubicach Nowych pod Radzyminem. Niemcy podeszli go z zamiarem, stanęli z wozami, nasłuchując. Sąsiad Janusza łowił wtedy ryby w rzece. Niezauważony przez Niemców pobiegł do wsi, wysłał do Romana córkę z ostrzeżeniem. Radiostacja została natychmiast przerzucona w inny punkt, oddalony o 12 km. A kiedy i tam zrobiło się „gorąco” — przeczuli „Nelkę” w rejon Wyszkowa. Po drodze żandarm zrewidował „Łazika”, ale radiostację na szczęście zdążyli już wcześniej przejąć dwaj ludzie z ochrony.

W tym rejonie Roman długo „grał”, korzystając z kryjówek leśnych. Często najężdżał go hitlerowcy z żalugi z Pułtuska. Raz ochrona zauważyła nadjeżdżające auto goniometryczne. Szybko zwinęli radiostację i odeszli w głąb lasu.

Innym razem najechała go żandarmeria; zdążył jednak schować nadajnik w

komórkę pod podłogą, sam siadł na rowerze robiąc ośdok. Ale tak się złożyło, że musiał minąć patrol. Zatrzymano go. Miał przy sobie kwarce. Kiedy go prowadzono udało mu się niepostrzeżenie wyrzucić je do rowu. Po wylegitymowaniu na posterunku, wypuszczono go. W „Kennkarcie” widniał zawód: robotnik leśny.

Kiedyś w jego wsi przeprowadzili gestapowcy szczegółową rewizję, przy czym aresztowano 8 osób. Niemcy otrzymali donos, że w tej okolicy mają być dokonane zrzuć z alianckich samolotów. Nastąpiła wyspa, ojciec jednego z konspiratorów zdradził organizację. „Łazik” uniknął aresztowania, gdyż został ostrzeżony w porę i uciekł z domu.

Zdarzyło się, że tropił go samolot z radiowego wywiadu. „Łazik” nadał: „a s” (skrót: zaczekać) i zaczął związać stację. Samolot oddalił się, a on wrócił do nadawania. Ta zabawa w ciuciubabkę powtórzyła się kilka razy.

Na drugi dzień podjechały w to miejsce trzy samochody z wojskiem, ale już nic nie wytopiono.

Dokończenie w następnym numerze

przegląd wydawnictw

TECHNIKA NAPRAWY MAGNETOFONÓW — mgr inż. D. Maciak, mgr inż. M. Malczewski, mgr inż. L. Wójcik. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970. Wyd. I, nakład 10 200 egz., str. 302, cena 45 zł.

Obserwując stale wzrastające nasycenie rynku krajowego magnetofonami powszechnego użytku, a z drugiej strony liczebność publikacji polskich poświęconych zagadnieniom budowy, eksploatacji, konserwacji i naprawy tych urządzeń, trzeba stwierdzić, że odczuwa się pewien niedostatek literatury fachowej dla użytkowników wspomnianego sprzętu, pragnących opanować podstawowe zasady jego budowy i działania, utrzymania go w sprawności, wykorzystania jego walorów użytkowych i zapewnienia niezawodności w działaniu. Wydane dotychczas publikacje nie prezentują na ogół dostatecznie pełnego, a przy tym szerokiego omówienia tych typów magnetofonów, które znalazły się w posiadaniu polskiego użytkownika. Przy niedostatku jeszcze rozwiniętej sieci serwisu zajmującego się naprawą magnetofonów — wprowadzenie czytelnika w kuliszy techniki napraw typowych uszkodzeń i to na drodze przekazania mu praktycznych wiadomości, można uznać za spełniającą swój cel inicjatywę autorów.

Treść opracowania została oparta w dużym stopniu na danych zaczerpniętych z czasopism technicznych polskich i zagranicznych, zwłaszcza na instrukcjach serwisowych i katalogach firmowych. Jako adresatów książki widzą autorzy zarówno pracowników punktów usługowych branży radiotechnicznej, jak i samych użytkowników magnetofonów różnych typów.

Całość opracowania ujęta została w 8 rozdziałów. Przekazują one wiadomości wstępne, informacje dotyczące budowy magnetofonów, podstawowych wymagań technicznych i metod sprawdzania zasadniczych parametrów elektromechanicznych, ogólnych zasad pomiarów i regulacji, praktycznych wskazówek eksploatacji i konserwacji, najczęściej spotykanych usterek w działaniu i zaradzaniu im, typowych uszkodzeń i sposobów ich usuwania, a w końcu — przeglądu wybranych typów magnetofonów produkcji polskiej (Melodia, Piosenka, Wilga, Tonette, ZK-120), radzieckiej (Spalis, Gintaras, Jauza 5, Jauza 10,

Wiesna, Czajka, Czajka M), czechosłowackiej (Sonet B-3, Tesla ANP 223 typ B42), wschodniemieckiej (Smaragd BG 20-5 oraz BG 20-6) i niektórych firm zachodnich (Telefunken, Philips, Grundig). Końcowe strony książki zawierają opis kilku typów magnetofonów miniaturowych (Memocord, Picofon, IBM-224, Grundig EN-3, Riporter Sp.).

Merytorycznej wartości książki, a tym samym jej niewątpliwie dużej przydatności praktycznej dorównuje zasługująca na uznanie jej edycja (pięcienna sztywna okładka, przyjemna dla oka fotografia, staranny druk i korekta oraz wyraźna reprodukcja szaty graficznej). W sumie — udane dzieło.

JEDNOWSTĘGOWY SYSTEM ŁĄCZNOŚCI — mgr inż. R. Janulis. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970. Wyd. I, nakład 2200 egz., str. 489, cena 65 zł.

Inżynierowie i technicy — projektujący, eksploatający i badający radiokomunikacyjne urządzenia jednowstęgowe, jak również studenci z odpowiednich wydziałów wyższych szkół technicznych oraz radioamatorzy — krótkofalowcy znajdą w tej wyróżniającej się kunsztem edytorskim książce wiele cennego materiału poznawczego. Zawiera ona uszeregowane w 19 rozdziałach dane z literatury światowej (podane na końcu książki w „Bibliografii”) oraz obszernie opracowany opis wyników obliczeń, badań i prób autora i jego współpracowników, przegląd metod modulacji i urządzeń typowych (krajowych i zagranicznych), omówienie problemów techniki jednowstęgowej z uwzględnieniem dotyczących jej przepisów i wreszcie uproszczonych metod szybkiego obliczania układów, szczególnie w urządzeniach nadawczych.

Wykorzystywanie do emisji zakresu fal krótkich przez wielu użytkowników spowodowało gwałtowne nagromadzenie się dużej liczby kanałów informacji, wzajemne zagłuszanie i trudności w nawiązywaniu łączności. Dla ochrony tego zakresu, mającej na celu ograniczenie nadmiernie wzrastającego w nim zagęszczenia, wydano uchwałę nr 3 i zalecenia nr 10 i 11 CCIR. Ponieważ zakres krótkofalowy jest ograniczony, przeto zrozumiałe jest dążenie do zawężenia kanału informacji.

Emisja jednowstęgowa rozwiązuje w znaczą-

co stopniu te problemy. Jej atrakcyjność polega na ekonomiczności, pewności (większa odporność na zakłócenia) i wszechstronności. Zalety te, łącznie z większą efektywnością nadawania i mniejszym promieniowaniem szkodliwym, umożliwiają zmniejszenie odstępów pomiędzy kanałami informacji i zmniejszenie mocy nadajników.

Wróćmy jednak do wzmiankowanej tu książki. Pierwsze trzy jej rozdziały poświęcił autor na omówienie techniki jednowstęgowej, przepisów i zaleceń dotyczących systemu emisji jednowstęgowej oraz metod modulacji i demodulacji sygnału jednowstęgowego. Rozdziały od czwartego do ósmego zapoznają z metodami automatyzacji jednowstęgowych nadajników i odbiorników, z wzbudnikami, generatorami częstotliwości, modulatorami i linowymi wzmacniaczami mocy w.c.z. Treścią następnych czterech są obliczenia punktu pracy liniowego wzmacniacza mocy w.c.z., zniekształcenia intermodulacji, obwody liniowych wzmacniaczy w.c.z. oraz obwody sprzęgające z anteną. O zagadnieniach występujących w jednowstęgowych odbiornikach traktuje rozdział trzynasty, zaś trzy następne zawierają przegląd jednowstęgowych odbiorników, jednowstęgowych radiotelefonów oraz zasilaczy liniowych wzmacniaczy mocy. Końcowe trzy rozdziały poświęcone są opisom urządzeń jednowstęgowych, badaniom i pomiaram nadajników i odbiorników jednowstęgowych.

Całość przystępnie ujętego opracowania uzupełniają: przedmowa, wykaz symboli, bibliografia, skorowidz rzeczowy i wklepki. Na merytorycznych walorach książki zaważyła w dużej mierze gruntowna znajomość przedmiotu przez autora; jest on wieloletnim konstruktorem jednowstęgowych urządzeń radiowych, autorem kilkunastu publikacji o tej tematyce i kierownikiem zespołu, który otrzymał II nagrodę „Mistrza Techniki 1969”.

Książkę cechuje przejrzysty układ, poprawność terminologii, jasne sformułowanie myśli, oszczędność wypowiedzi, matematycznych i staranny dobór ilustracji (schematy, wykresy, fotografie). Strona edytorska pod każdym względem zasługuje na pełne uznanie.

PODZESPOŁY STYKOWE W ELEKTRONICE — H. Karsznia i J. Wojcieszko. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970. Wyd. I, nakład 3000 egz., str. 240, cena zł 25.

Podjęta przez autorów tej książki tematyka stanowi raczej nową pozycję w naszej literaturze technicznej, szczególnie pod względem kompleksowego ujęcia informacji prowadzących się do wyczerpującego opisu podstawowych grup asortymentowych podzespołów stykowych. Podzespołami tymi w elektronice nazywamy podzespoły, których zasadniczym składnikiem są styki. Do podzespołów stykowych (nazywanych też podzespołami elektromechanicznymi) należą: złączka, łączniki, gniazda lampowe, łączówki lutownicze i zaciskowe, oprawki i listwy zaciskowe. Dominująca rola elektroniki w nowoczesnej technice sprawia, że podzespoły stykowe znajdują bardzo szerokie zastosowanie praktyczne w automatyce, telekomunikacji i pokrewnych dziedzinach elektrotechniki.

Z wszechstronnego zastosowania podzespołów stykowych wynikają oczywiście poważne różnice w zakresie budowy, parametrów technicznych, przeznaczenia oraz samej funkcji ich działania. Ich wspólną jednak cechą zasadniczą jest fakt posiadania styków i tworzenia zestyków elektrycznych (według nomenklatury przyjętej przez autorów i nie mającej charakteru normatywnego — zestyk, czyli połączenie stykowe, jest to zespół współpracujących ze sobą styków, będących w styczności podczas przepływu prądu elektrycznego), na ogół w elektronice — zestyków słabo-prądowych. One też są tematem omawianej publikacji. Zawiera ona opis podzespołów stykowych przewodzących lub łączących prądy rzędu kilku miliamperów do kilku amperów przy napięciach pracy od kilkunastu miliwoltów do 500 woltów, a nawet 2500 woltów wartości szczytowej.

Względy niezawodności przekonują, że podzespoły stykowe i połączenia stykowe mają zasadniczy wpływ na bezawaryjną pracę urządzeń. Określenie tego wpływu wymaga znajomości podstawowych zjawisk fizycznych występujących na stykach oraz zasad doboru podzespołów stykowych w aspekcie ich przeznaczenia i cech pracy.

Na całość opracowania składają się dwie części rozczłonkowane na rozdziały. W części pierwszej opisano pojęcia ogólne i podstawowe, znaczenie styków w elektronice i ich podział, zjawiska fizyczne, stosowane materiały, terminologię, normalizację, stabilność i niezawodność, ogólne wymagania techniczne, jak również metody badań pomiarowych. Natomiast część druga zawiera szczegółowe informacje i charakterystyki techniczne poszczególnych grup asortymentowych (gniazda, złączka, łączniki, łączówki, końcówki, zaciski i listwy zaciskowe) oraz przegląd krajowej produkcji podzespołów stykowych. Uzupełnia książkę wykaz literatury i skorowidz rzeczowy, a jej treść wzbogacają liczne zestawienia tablicowe.

Całość opisu przekazują autorzy zainteresowanym czytelnikom w sposób jasno sformułowany i nader przystępny, ilustrując bogato rysunkami i fotografiami. Dogłębna znajomość tematu przez autorów podnosi walory ich opracowania.

Strona edytorska (płócienna okładka, papier, typografia, druk, korekta) na poziomie. Przy ew. wznowieniu nakładu warto by jednak zwrócić uwagę na niezbyt dobrą czytelność reprodukcji niektórych zdjęć (wyeliminować ciemne tło).

W sumie — książka, która powinna się znaleźć w posiadaniu każdego radioamatora.

M. W.

METALOWIEC — RACJONALIZATOREM

nowy konkurs Redakcji „Wiadomości Warsztatowe” oraz Związku Zawodowego Metalowców — adresowany głównie do robotników, co nie wyklucza jednak udziału w nim pozostałych grup pracowniczych.

Warunkiem udziału w konkursie jest przystosowanie w swoim zakładzie rozwiązania technicznego zawartego w notatce lub artykule zamieszczonym w numerach 8–24/70 „WW”. W przypadku rozwiązań krajowych przedmiotem konkursu jest również wdrożenie na zasadzie rozpowszechniania projektów publikowanych w numerach „WW”, po uzyskaniu dokumentacji w zakładzie, który projekt zastosował.

W obu przypadkach niezbędne jest również potwierdzenie zakładu o wdrożenie projektu racjonalizatorskiego lub rozpowszechnionego najpóźniej do końca roku 1971.

Głównym kryterium oceny jury będą efekty ekonomiczne z tytułu zastosowania usprawnienia lub poprawa warunków bhp. Równorzędnie traktowane będą efekty projektów oryginalnych i rozpowszechnionych. Dodatkowym kryterium jest aktywność we wdrażaniu, tzn. suma efektów z kilku projektów będzie oceniana wyżej od identycznych w przypadku jednego projektu.

W konkursie biorą udział indywidualnie racjonalizatorzy, przy czym efekty liczone będą według procentowego udziału w nagrodzie na podstawie formularza zgłoszenia.

Aby wziąć udział w konkursie należy nadesłać do końca stycznia 1971 r. na adres Redakcji „Wiadomości Warsztatowe” Warszawa, ul. Czackiego 3/5 — kopię formularza „zgłoszenia pracowniczego projektu racjonalizatorskiego” wraz z dokumentacją o terminie wdrożenia, o wysokości przewidywanych efektów, niezbędnymi wyjaśnieniami istoty projektu, powołaniem się na numer „WW” i tytuł notatki, na podstawie której projekt został opracowany.

Nagrody w konkursie ufundowali m.in. KNiT, MPM, MPC, ZZM, ZG ZMS, SEP, WCT NOT.

I nagroda	—	15 000 zł
II nagroda	—	10 000 zł
III nagroda	—	8 000 zł

Przewidziano kilkadziesiąt nagród specjalnych, rzeczowych i wdrożeń. Lista nagród nie została jeszcze zamknięta.

Szczegółowy regulamin Konkursu zamieszczony w nrze 8/70 „WW”. Dalszych informacji udziela Redakcja „WW” lub KTiR.

a to ciekawe...

MAGNETOFON DLA WYPRAW KSIĘŻYCOWYCH

Jednym z problemów dotyczących załogowych wypraw na Księżyc jest zagadnienie wyposażenia ich w odpowiednie urządzenia rejestrujące. Urządzenia te powinny się odznaczać lekkością, dużą pojemnością, uniwersalnością, pewnością działania i łatwością obsługi nawet w warunkach próżni i przy użyciu zewnętrznych grubych rękawic. Warunkom tym odpowiada opracowany niedawno nowy, ulepszony typ magnetofonu, nadający się do rejestrowania zarówno mocy, jak i danych pomiarowych. Ma on taśmę o szerokości 7 cm, 7 ścieżek nagrywania, 7 głowic nagrywających i 7 odtwarzających. Szybkość przesuwu taśmy wynosi 0,39 m/s lub 1,19 m/s, zapas taśmy — 190 m, ciężar 3,6 kg.

Magnetofon jest zasilany prądem stałym o napięciu 28 ± 4 V i pobiera moc 10 W.

MINIKOMPUTER

W USA opracowano przeznaczoną dla rakiet wojskowych miniaturową elektroniczną maszynę matematyczną, w której zastosowano mikromoduły z elementami krystalicznymi. Maszyna o ciężarze 37 kg zużywa 40 W mocy i ma objętość 3,9 dm³. Zastosowano w niej 124 kryształy o rozmiarach $2 \times 2,3$ mm, z których każdy zastępuje 500 tranzystorów i ma po 44 odprowadzenia elektryczne.

A. M.