Radioamator
I KROTKOFALOWIEC

SIERPIEŃ 1968 8

Nowości WKŁ!

G.J. Pikus (tłum. z ros.)

● PODSTAWY TEORII PRZYRZĄDÓW PÓŁPRZEWODNIKOWYCH

Wyd. I, format A5, str. 435, zł 48.–

Książka podaje materiał obejmujący najnowsze osiągnięcia z zakresu teorii i fizycznego działania diod, tranzystorów, elementów fotoelektrycznych i laserów półprzewodnikowych. Szeroko omówiono w niej zagadnienie zjawisk powierzchniowych i kontaktowych ze szczególnym uwzględnieniem generacji i rekombinacji nośników w materiale i złączu p-n. Książka zawiera również cenne wykresy i tablice o dużym znaczeniu praktycznym.

Przeznaczona jest dla inżynierów elektroników zajmujących się zagadnieniami związanymi z konstrukcją, działaniem, badaniem i zastosowaniem elementów półprzewodnikowych.

Praca zbiorowa pod kierunkiem mgr inż. J. Kijaka

● ODPORNOŚĆ KLIMATYCZNA I WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA SPRZĘTU ELEKTRONICZNEGO

Wyd. I, format B5, str. 256, zł 35.–

W pracy przedstawiono problemy związane z wpływami narażeń klimatycznych i mechanicznych na niezawodność aparatury elektronicznej. Sklasyfikowano i omówiono rodzaje oraz wpływy poszczególnych narażeń, narażenia charakterystyczne dla różnych warunków eksploatacji, jak również najważniejsze kierunki i metody zabezpieczenia przed wpływem tych narażeń. Podano ogólny zarys klimatologii technicznej oraz omówiono niektóre zagadnienia ekonomiczne tropikalizacji urządzeń. Większość tematów poruszonych w książce dotyczy nie tylko urządzeń elektronicznych, lecz również aparatury elektrycznej i innych wyrobów przemysłu elektromaszynowego. Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników interesujących się problemami odporności klimatycznej i mechanicznej urządzeń elektronicznych, przede wszystkim zaś dla konstruktorów.

(Problemy Elektroniki i Telekomunikacji, zeszyt nr 16).

Okładkę projektował Tadeusz Pietrzyk

WKŁ

Wydawca: WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca nacz. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nacz. red.), inż. Jerzy Weglewski. Sekretarz redakcji i redaktor techniczny – Eugenia Grudzińska.

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumerata przyjmowana jest do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty: kwartalna 15,— zł, półroczna 30,— zł, roczna 60,— zł.

Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Wronia 23.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur „Ruch".

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest droższa o 40% od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch", Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto Nr 1-6-100024. Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch", Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17 na miejscu lub za zaliczeniem pocztowym. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa.

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

Radioamator i Krótkofalowiec polski

ROK 20 • SIERPIEŃ 1968 R. • NR 8

Treść numeru

Z KRAJU I ZAGRANICY

Turniej młodych mistrzów techniki – nagrody i wystawa 185
Rozbudowa sieci nadawczej telewizji 185
Nowy sprzęt radiowo-telewizyjny w NRD 185
Nowe filtry mikrofalowe na półprzewodnikach . . 186
Z techniki pomiarowej NRD 186
Nowości w dziedzinie wzmacniaczy antenowych . . 187

UKŁADY TRANZYSTOROWE

Odbiornik tranzytorowy AM/FM – mgr inż. Andrzej Maśląg 187

TECHNIKA PÓŁPRZEWODNIKOWA

Tranzystory polowe – cz. I – mgr inż. – Jacek Baykowski 190
Tranzystory AF426, AF428, AF429 – mgr inż. Andrzej Maśląg 196

ROŻNE

O satelitach radioastronomicznych – mgr inż Andrzej Marks 193
Jeszcze o „uniwersalnym urządzeniu mikserskim" – inż. Janusz Justat 201
Odbiornik radiofoniczny z aperiodycznym demodulatorem FM (uzupełnienie z nru 4/1968) – inż. Kazimierz Sadowski 202

RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA

Waraktorowe powielacze częstotliwości – cz. I – mgr inż. Zdzisław Bieńkowski 194

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik samochodowy „Konstant A-120" – inż. Janusz Justat 196
A TO CIEKAWE 202
KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 203

Z ŻYCIA I DZIAŁALNOŚCI KLUBÓW KF

O krótkofalowcach z Wyższej Oficerskiej Szkoły Łączności – Marian Januszka-SP5AFR 206
Uzasadniony sukces – Roman Rosołowski-SP2UT . . . 207

RADIOAMATORSTWO W LOK

Z narady aktywu łączności LOK w Kielcach – W. . . 207
Zaszczytne odznaczenie 208
Czyn społeczny Radioklubu LOK przy MDK w Bielsku Białej . . . . . III okł.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW . . . . . III okł.

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

Prasowe Zakłady Graficzne RSW „Prasa", Warszawa, ul. Smolna 10. Zam. 1217. N-12.
Nakład 50.000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g. Podpisano do druku 3.VIII.1968 r.

z kraju i zagranicy

TURNIEJ MŁODYCH MISTRZÓW TECHNIKI
NAGRODY I WYSTAWA

W dniu 1 czerwca br. odbyło się w auli Politechniki Warszawskiej uroczyste ogłoszenie wyników i wręczenie nagród zwycięzcom Turnieju Młodych Mistrzów Techniki za 1967 r. z terenu m. st. Warszawy i województwa warszawskiego. Turniej ten, organizowany od 1966 r. przez Naczelną Organizację Techniczną oraz Związek Młodzieży Socjalistycznej, ma charakter ogólnopolskiego konkursu racjonalizatorskiego obejmującego dwie klasy (A – dla debiutantów, B – dla racjonalizatorów, których projekty zostały przyjęte do wykorzystania przez zakłady pracy) i dostępnego dla uczestników w wieku do lat 30.

Zgłoszono ogółem około 1700 wniosków, których realizacja powinna przysporzyć znaczną oszczędność rzędu 80 mln złotych, natomiast w skali krajowej liczba zgłoszonych projektów przekroczyła 14 000, a ich efekty ekonomiczne szacuje się na około 375 mln zł rocznie.

Autorom najlepszych prac przyznano 15 nagród pieniężnych (trzy nagrody I, pięć nagród II, sześć nagród III, jedna specjalna) oraz dyplomy, a dla autorów prac wyróżnionych – nagrody książkowe. Projekty racjonalizatorskie reprezentowały m. in. również radioelektronikę i telekomunikację.

W tym samym dniu – rektor Politechniki Warszawskiej prof. D. Smoleński dokonał otwarcia wystawy zgłoszonych na konkurs modeli racjonalizatorskich. Wystawa trwała do 15 czerwca br. i cieszyła się liczną frekwencją zwiedzających.

ROZBUDOWA SIECI NADAWCZEJ TELEWIZJI

22 czerwca br. została przekazana do eksploatacji telewizyjna stacja nadawcza w Zygrach pod Łodzią. W ten sposób – po z górą 10-letniej pracy nadajnika 500 W zainstalowanego na wieżowcu CTB – województwo łódzkie uzyskało nowoczesną stację telewizyjną zapewniającą bardzo dobry odbiór w promieniu do 100 km.

Nadajnik o mocy 10 kW opracowany przez Zakłady ZARAT (Zjednoczenie Stacji Radiowych i Telewizyjnych) jest nową wersją krajowej serii nadajników na III zakres; zdał on bardzo dobrze egzamin w okresie próbnej eksploatacji. System antenowy zainstalowano na szczycie 320-metrowego masztu, zapewniając ponad 10-krotny zysk antenowy. Nadajnik pracuje w kanale 7 i jest przedostatnim w zasadniczej sieci telewizyjnej; ostatni nadajnik o tej samej mocy będzie zainstalowany w przyszłym roku w Olsztynie.

NOWY SPRZĘT RADIOWO-TELEWIZYJNY W NRD

Przemysł radiowo-telewizyjny w NRD, nastawiony w znacznej mierze na eksport, produkuje coraz lepsze odbiorniki, dzięki czemu staje się poważnym już konkurentem firm zachodnich. Nowe formy zewnętrzne tych odbiorników, jak również techniczne rozwiązania, stawiają je na pierwszym miejscu wśród sprzętu produkowanego w krajach socjalistycznych. A oto niektóre modele odbiorników:

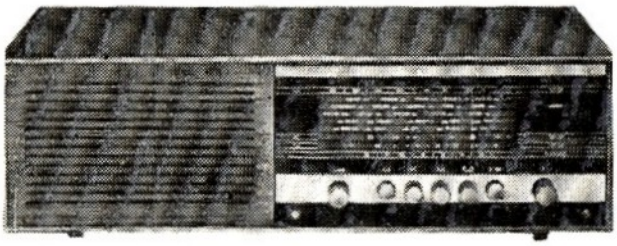
Znana firma STERN-RADIO opracowała w pełni stranzystorowane i zasilane z sieci 220 V odbiorniki stołowe „Transmira" przeznaczone do odbioru fal średnich, krótkich i ultrakrótkich (rys. 1). Drugi odbiornik tej firmy „Mascot" również stranzystorowany i zasilany z sieci 220 V pokrywa także podane wyżej zakresy i jest przystosowany do podłączenia drugiego głośnika, magnetofonu itp.

Szereg firm, jak REMA, GOLDPFEIL i in. produkuje odbiorniki stereofoniczne, np. typ „Rossini", wyposażone w oddzielne głośniki. Radiola „Rema K4000-1" wyposażona jest w odbiornik stereo, dwa szerokopasmowe i 4 wysokotonowe głośniki oraz adapter gramofonowy; przewidziano również małe pomieszczenie na podręczny bar.

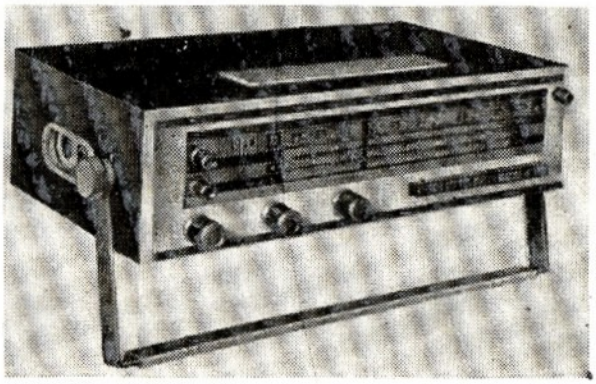
Spośród odbiorników przenośnych zasługują na uwagę odbiorniki „Sonneberg 600" – dla zakresów fal utrakrótkich, krótkich i średnich na 10/6 obwodach rezonansowych o dużej mocy wyjściowej przy zasilaniu z dwóch płaskich baterii 4,5 V.

Szczytowym osiągnięciem w tej serii odbiorników jest „Stern Elite de Luxe" (rys. 2) przeznaczony do odbioru fal długich, średnich, krótkich i UKF przy 10 obwodach dla FM i 7 dla AM. Moc wyjściowa odbiornika 1 W przy zasilaniu z 6 ogniw 1,5 V. Odbiornik wyposażony w automatyczny układ dostrajania na zakres UKF jest przewidziany zarówno do użytku w domu, w terenie jak i w samochodzie.

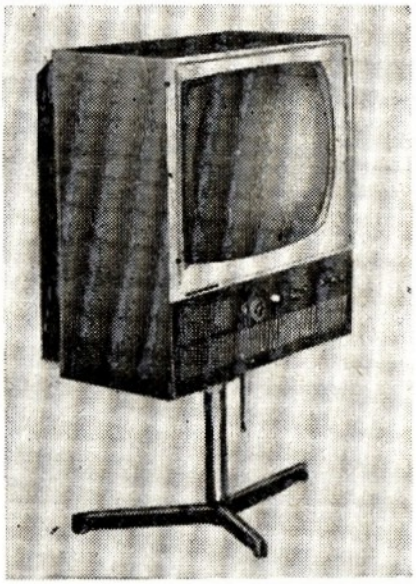
Odbiorniki telewizyjne są wyposażone bez wyjątku w nowe kineskopy bezimplozyjne, przy czym układy elektroniczne są zmontowane na 3 płytkach drukowanych, co bardzo ułatwia naprawę. Odbiorniki te wyróżniają się również nową formą zewnętrzną. Tak więc odbiornik „Stella" (rys. 3) z kineskopem o przekątnej 59 cm osadzony jest na statywie umożliwiającym obrót o kącie ±45°. Odbiornik „Ines" z kineskopem 47 cm (rys. 4) posiada pomieszczenie na magnetofon lub adapter gramofonowy. Odbiorniki te posiadają na wejściu głowice kaskodowe.



Rys. 1

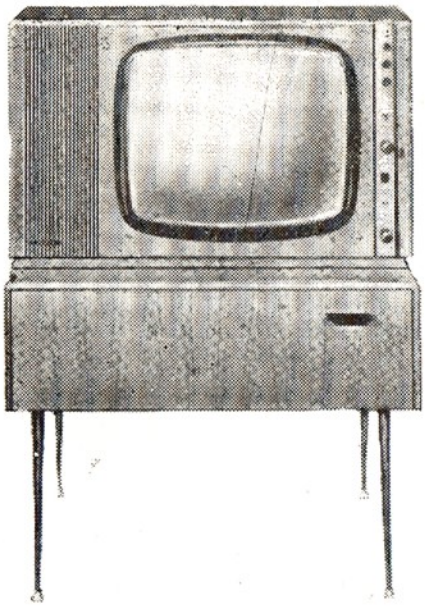


Rys. 2



Rys. 3

Spośród sprzętu do odtwarzania zasługuje na uwagę studyjny adapter gramofonowy typ T146 (rys. 5) przystosowany do wysokojakościowego odtwarzania nagrań z normalnych handlowych płyt gramofonowych, jak również do kontroli jakości matryc na foliach i matryc niklowych używanych do produkcji płyt. Część elektroniczna stranzy-



Rys. 4

Rys. 5

storowana na płytach drukowanych, przewidziana jest również do odtwarzania stereofonicznego.

A oto jego parametry:

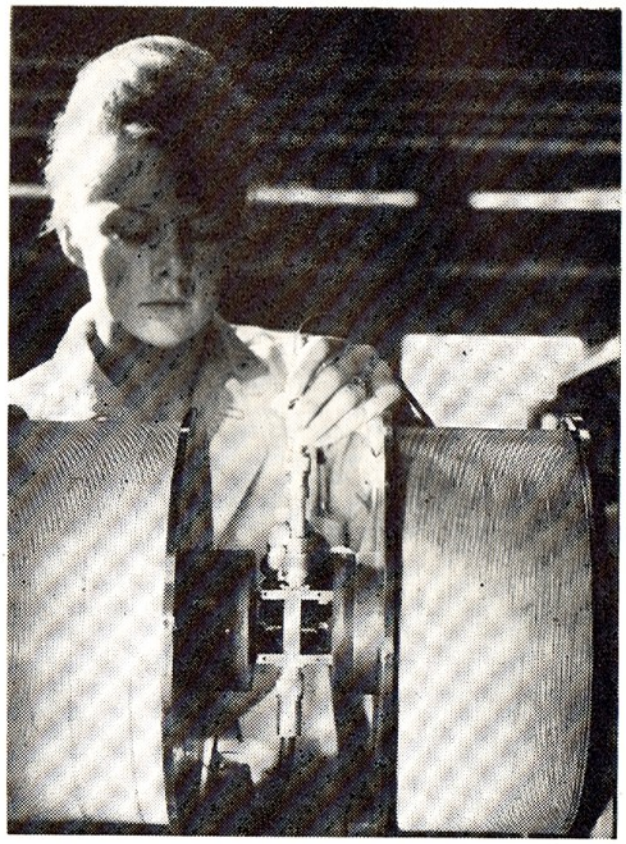
- średnica talerza: 420 mm, wahania wysokości tonu 0,8%,
- szybkość obrotów talerza: 78, 45, 33 1/3 i 16 2/2 obr./min,
- poziom zakłóceń: 60 dB,
- nacisk główki adapterowej: 0,5 do 5 p,
- odtwarzanie w zakresie 30–16000 Hz ±1/3 dB,
- zniekształcenia: 0,5% przy napięciu wyjściowym równym 1,55 V (6 dB),
- ciężar: 25 kg,
- zasilanie: 220 V, 25 W.

NOWE FILTRY MIKROFALOWE NA PÓŁPRZEWODNIKACH

Znana firma MARCONI opracowała ostatnio nowe filtry mikrofalowe zawierające kryształ granatu (związek yttrium i żelaza), którego częstotliwość rezonansowa może być łatwo zmieniana przez zmianę pola magnetycznego elektromagnesu. Nowy ten system umożliwia dostrajanie obwodów w urządzeniach radarowych i radiokomunikacyjnych bez jakichkolwiek zmian czy ruchów mechanicznych.

Parametry filtru:

zakres częstotliwości: 1,5 do 10 GHz,
zakres strojenia: w granicach 1 oktawy,
uzyskiwana szerokość wstęgi: 15 do 100 MHz,
tłumienie poza pasmem przepuszczanym: > 40 dB,
moc pobierania przez elektromagnes: zależnie od częstotliwości 0,5 do 5 W,
charakterystyka strojenia: 3 MHz na 1 mA zmiany prądu w elektromagnesie,



Rys. 6

wymiary filtru: 9×7,5×6,5 cm,
ciężar: 1 kg.

Rysunek 6 przedstawia widok filtru umieszczonego pomiędzy biegunami silnego elektromagnesu dla wstępnego namagnesowania filtru. Cewki elektromagnesu dla strojenia rezonansu widoczne są pomiędzy biegunami dużego magnesu.

Z TECHNIKI POMIAROWEJ NRD

Na ostatnich Targach w Lipsku producenci przyrządów pomiarowych NRD demonstrowali szereg nowych rozwiązań, jak na przykład:

Woltomierz cyfrowy typ 4015 (rys. 7) do pomiaru napięć stałych w zakresach 3, 30, 300 i 1000 V z dokładnością ± 0,05% z automatycznym określeniem polaryzacji mierzonego napięcia. Opór wejściowy wynosi 1,25 MΩ na zakresie 3 V oraz 10 MΩ na pozostałych zakresach.

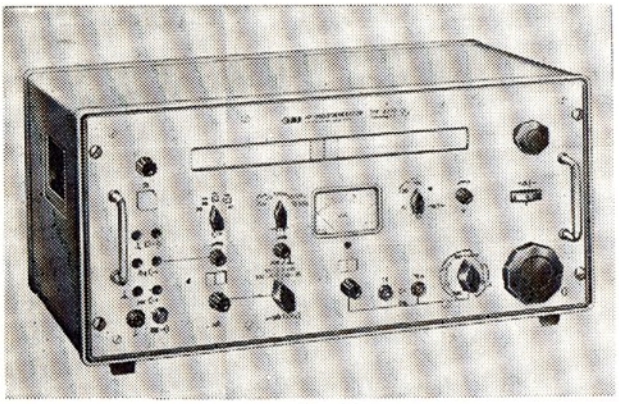
Rys. 7

Generator sygnałowy typ 2510 (rys. 8) pracujący w zakresie 30 kHz÷÷30 MHz o regulowanej amplitudzie na oporze 75 Ω. Wbudowany oscylator kwarcowy umożliwia kontrolę w odstępach co 10, 100 kHz przy kalibracji skali częstotliwości generatora z dokładnością ± 0,1%. Napięcie wyjściowe regulowane w granicach 0,05 μV do 1 V.

Modulacja sygnału w granicach do 95% głębokości dokonywana jest za pomocą wbudowanego generatora akustycznego w zakresie 20 Hz do 30 kHz.

Mostkowy miernik pojemności typ 1511 (rys. 9) służy do pomiaru pojemności w granicach 0,001 pF do 100 μF z dokładnością 0,1% przy czym dotyczy do kondensatorów nie uziemionych względnie jednobiegunowo połączonych z ziemią. Równocześnie określany jest współczynnik strat kondensatorów.

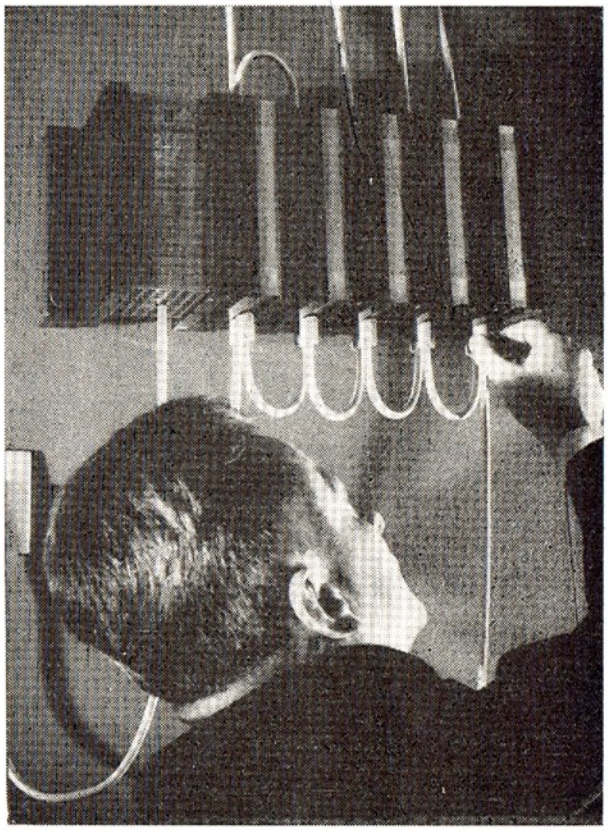
Układ składa się z generatora 800 Hz, wzmacniacza, zaś jako wskaźnik zerowy zastosowano oko magiczne M83; całość oczywiście stranzystorowana.



Rys. 8

Rys. 9

NOWOŚCI W DZIEDZINIE WZMACNIACZY ANTENOWYCH



Rys. 10

Na Targach w Hannowerze (maj 1968) firma SIEMENS demonstrowała interesujący model wzmacniacza przeznaczonego dla domowych intalacji antenowych. Wzmacniacz ten (rys. 10) pokrywa zakres 47 do 862 MHz – a więc zakresy UKF oraz wszystkie pasma telewizyjne, a wielkość wzmocnienia osiąga wartość wzmacniaczy lampowycn. Wzmacniacz wraz z zasilaczem montowany jest na ścianie.

mgr inż. Andrzej Maśląg

ODBIORNIK TRANZYSTOROWY AM/FM

IV. POMIARY I MODYFIKACJE ODBIORNIKA

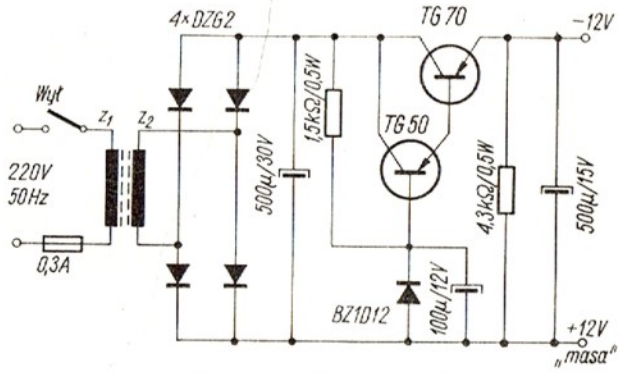
Odbiornik AM/FM składa się z opisanych poprzednio osobnych podzespołów. Wszystkie podzespoły zostały umieszczone na płycie ze szkła organicznego i funkcjonalnie ze sobą połączone. Otrzymano w sumie dość dużą gabarytowo konstrukcję, ale zadaniem konstruktorów była nie miniaturyzacja konstrukcyjna, lecz praktyczne wypróbowanie zastosowania polskich elementów półprzewodnikowych do pracy w układach popularnego odbiornika z zastosowaniem zakresu UKF.

Zasilanie odbiornika zostało w zasadzie przewidziane z sieci poprzez zasilacz stabilizowany dający napięcie 12 V. Schemat tego zasilacza jest uwidoczniony na rysunku 1. Jest to standartowy układ dwóch wtórników emiterowych z tranzystorami TG50 i TG70, które stabilizują napięcie o kilkaset mV większe od napięcia odniesienia, dawanego przez diodę Zenera BZ1D12.

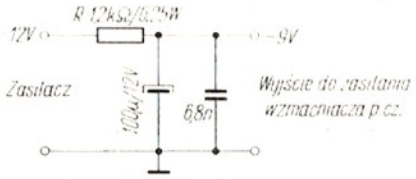
Dopuszczalne obciążenie prądem około 300 mA wystarczy w zupełności do zasilania odbiornika. Odbiornik można również zasilać z trzech szeregowo połączonych płaskich baterii o napięciu nominalnym 4,5 V. Wiadomo bowiem z praktyki, że po krótkim okresie użytkowania napięcie ich spada do wartości 4 V i na tym poziomie utrzymuje się stosunkowo długo. Napięcie zasilania 12 V zostało wybrane również pod kątem ewentualnego zasilania odbiornika z akumulatora samochodowego.

Napięcie 12 V względem masy jest doprowadzane bezpośrednio tylko do wzmacniacza małej częstotli-

wości odbiornika. Dla wzmacniacza pośredniej częstotliwości oraz mieszacza-heterodyny napięcie nominalne wynosi 9 V względem masy i dlatego zasilanie tych podzespołów następuje poprzez filtr obniżający napięcie (rys. 2).



Rys. 1. Zasilacz 12 V/300 mA do odbiornika AM/FM
Z_1 – 2640 zwojów drutu DNE Ø 0,17 mm; Z_2 – 240 zwojów drutu DNE Ø 0,25 mm



Rys. 2. Schemat filtru do zasilania stopni pośr. cz., mieszacza i wzmacniacza w. cz. W przypadku zastosowania aperiodycznego wzmacniacza w. cz. wartość R wynosi 820 omów

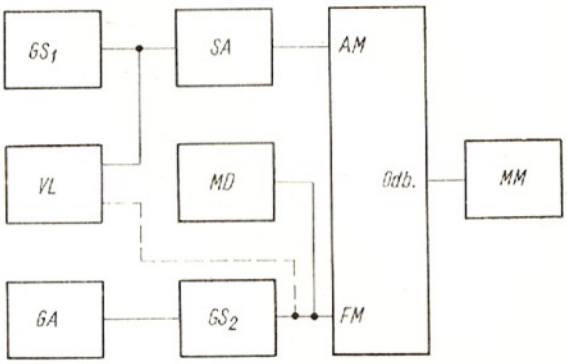
Inaczej przedstawia się sprawa z głowicą UKF. W zasadzie z wymagań konstrukcyjnych przy zastosowaniu tranzystorów *p-n-p* w układach wielkiej częstotliwości wynika konieczność połączenia minusa zasilania z masą układu i zasilania układu napięciem + 12 V względem masy. Układ głowicy, przedstawiony w poprzednim artykule, zapewnia możliwość zasilania jej z tego samego źródła, co wszystkie inne człony odbiornika, pod warunkiem odizolowania masy głowicy od pozostałych członów. Sprzężenie głowicy z anteną i ze wzmacniaczem pośredniej częstotliwości jest czysto indukcyjne i nie sprawia kłopotów przy wzajemnym łączeniu.

Głowica UKF została wykonana przy użyciu korpusu, napędu strojeniowego oraz cewek wejścia i oscylatora od typowej lampowej głowicy UKF produkowanej przez ELWRO i stosowanej jako standartowe wyposażenie wszystkich polskich lampowych odbiorników UKF.

Cały układ tranzystorowej głowicy UKF został zmontowany na odpowiedniej płytce drukowanej i umieszczony w korpusie głowicy. Przy takiej konstrukcji uzyskano wymagane bardzo dobre ekranowanie głowicy. Jedyną niedogodnością jest to, że korpus głowicy znajduje się na potencjale + 12 V względem masy układu odbiornika. Wyjście automatycznej regulacji częstotliwości z głowicy łączymy bezpośrednio z plusem kondensatora 5 μF/12 V znajdującym się na wyjściu układu dyskryminatora pośr.cz. 10,7 MHz.

Na płycie montażowej odbiornika umieszczono gniazda antenowe dla zakresów AM oraz dla UKF do anteny symetrycznej o oporze falowym 240 Ω. Dodano również potencjometr siły głosu 100 kΩ (logarytmiczny), którego suwak połączono ekranowanym przewodem z wejściem wzmacniacza małej częstotliwości, a wejście przyłączano za pomocą dodatkowej płytki w przełączniku zakresów do odpowiedniego detektora zależnie od zakresu częstotliwości (na detektor diodowy przy odbiorze fal długich, średnich i krótkich i na dyskryminator przy odbiorze fal ultrakrótkich).

Całkowicie zmontowany i zestrojony odbiornik AM/FM poddano pomiarom przy użyciu standartowego zestawu pomiarowego, pokazanego na rysunku 3.



Rys. 3. Schemat blokowy zestawu pomiarowego do odbiornika

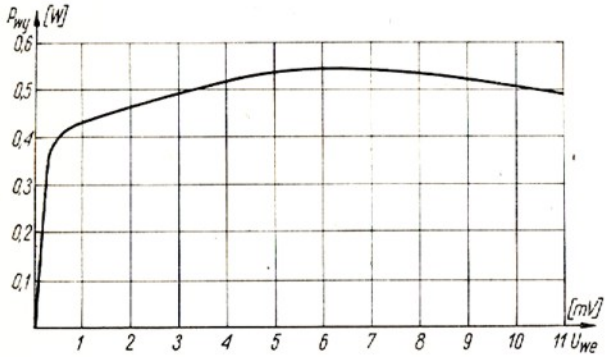
Poszczególne symbole oznaczają:

GS_1 — generator sygnałowy w.cz. z modulacją amplitudy
GS_2 — generator sygnałowy m.cz. z modulacją częstotliwości
SA — sztuczna antena
VL — woltomierz lampowy heterodynowy
GA — generator akustyczny
MD — miernik dewiacji
Odb. — odbiornik badany
MM — miernik mocy wyjściowej

Poniżej zestawiono wyniki pomiarów odbiornika.

1. Zakresy częstotliwości:
   fale długie 150÷410 kHz
   fale średnie 510÷1620 kHz
   fale krótkie I 6,0÷7,2 MHz
   fale krótkie II 3,0÷4,3 MHz
   fale ultrakrótkie 63,5÷73,5 MHz
2. Częstotliwość pośrednia:
   AM — 465 kHz
   FM — 10,7 MHz
3. Czułość przy mocy wyjściowej 50 mW:
   fale długie ⩽ 450 μV
   fale średnie ⩽ 110 μV
   fale krótkie ⩽ 100 μV
   fale ultrakrótkie ⩽ 40 μV
4. Selektywność (± 9 kHz dla AM, ± 250 kHz dla FM):
   fale długie ⩾ 26 dB
   fale średnie ⩾ 30 dB
   fale ultrakrótkie ⩾ 26 dB
5. Tłumienie sygnałów lustrzanych:
   fale długie ⩾ 32 dB
   fale średnie ⩾ 26 dB
   fale ultrakrótkie ⩾ 26 dB
6. Maksymalna moc wyjściowa: 2 VA (h ⩽ 10%)
7. Pasmo przenoszenia przy spadku wzmocnienia na krańcach charakterystyki o 3 dB: 150÷7000 Hz
8. Charakterystykę działania ARW przy P_{wy} = 0,5 W przedstawiono na rysunku 4.
9. Prąd pobierany przez odbiornik ze źródła o napięciu 12 V:
   przy braku sygnału m.cz. 60 mA
   przy pełnym wysterowaniu odbiornika ok. 270 mA.

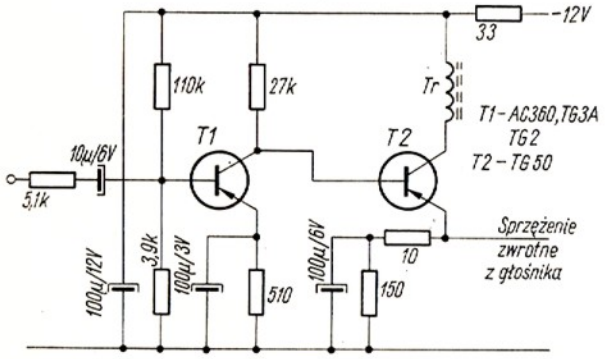
Porównując uzyskane parametry odbiornika z wymaganiami stawianymi odbiornikom popularnym można stwierdzić, że skonstruowany odbiornik w FP TEWA spełnia wszelkie wymagania stawiane ww. odbiornikom. Pewne zastrzeżenia budzą wartości selektancji zarówno dla AM jak i FM. Należy się spodziewać, że przy dalszej modernizacji układu oraz przy zastosowaniu selekcjonowanych tranzystorów z grupy AF428 będzie możliwe uzyskanie selektancji rzędu 35÷40 dB, co może postawić odbiornik w III klasie radiofonicznej. Należy również podkreślić, że cały układ odbiornika został skonstruowany wyłącznie z elementów krajowych.



Rys. 4. Charakterystyka działania ARW

Przeprowadzone pomiary odbiornika wykazały również, że oprócz polepszenia selektancji należałoby zwiększyć czułość odbiornika, aby umożliwić odbiór większej ilości stacji, szczególnie w zakresach fal długich, średnich i krótkich. Zwiększenie czułości odbiornika może nastąpić poprzez zwiększenie wzmocnienia każdego z torów: wielkiej i małej częstotliwości.

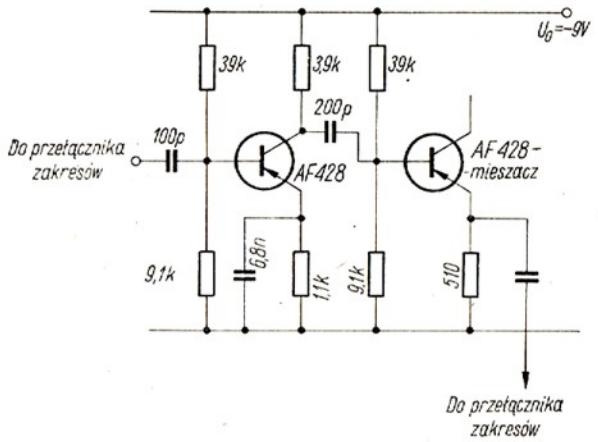
Aby zwiększyć wzmocnienie toru małej częstotliwości przekonstruowano stopień wejściowy wzmacniacza małej częstotliwości. Zamiast układu wtórnika na wejściu zastosowano standartowy wzmacniacz oporowy w układzie ze wspólnym emiterem i stosunkowo dużym opornikiem w kolektorze (rys. 5).



Rys. 5. Modyfikacja układu wejściowego wzmacniacza m. cz. 2 W

Tak duży opór obciążenia kolektora pozwala na uzyskanie dużego wzmocnienia napięciowego stopnia, a jednocześnie w dalszym ciągu możliwe jest utrzymanie sprzężenia galwanicznego pomiędzy stopniami wstępnymi. Utrzymanie wystarczająco dużego oporu wejściowego następuje poprzez szeregowe włączenie z wejściem układu opornika o wartości 5,1 kΩ. Czułość tak zmodernizowanego układu jest około 3 mV bez zasadniczych zmian w charakterystyce przenoszenia.

Wzmocnienie toru wielkiej częstotliwości można stosunkowo łatwo zwiększyć poprzez zastosowanie przed mieszaczem-oscylatorem układu wzmacniacza wielkiej częstotliwości (rys. 6). W opisywanym układzie pracuje tranzystor AF428 jako wzmacniacz aperiodyczny (oporowy, nie strojony). Wzmocnienie jego na częstotliwościach pracy odbiornika jest niewielkie (rzędu kilku V/V, szczególnie na falach krótkich), ale zastosowanie wzmacniacza oporowego ma dwie zalety, dzięki którym warto go zastosować. Pierwsza z nich, to zwiększenie stosunku sygnał/szum na wyjściu, a tym samym poprawa nie tylko wzmocnienia odbiornika, ale również jego bezwzględnej czułości. Druga zaleta — to odseparowanie obwodów heterodyny od obwodów wejściowych. Likwiduje to wzajemny wpływ tych obwodów, znakomicie ułatwia zestrojenie odbiornika i umożliwia ewentualne większe rozciąganie pasm krótkofalowych odbiornika.

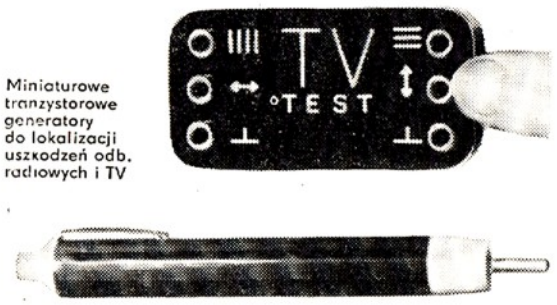


Rys. 6. Aperiodyczny wzmacniacz w. cz.

Tak zmodernizowany odbiornik odznacza się większą czułością (30÷40 razy większą na wszystkich zakresach, gdyż aperiodyczny wzmacniacz wielkiej częstotliwości pracuje jako jeden ze wzmacniaczy pośredniej częstotliwości w zakresie UKF), co zapewnia zadowalającą pracę przy użyciu anteny prętowej (teleskopowej) w zakresach fal krótkich i ultrakrótkich.

Koniec

Miniaturowe tranzystorowe generatory do lokalizacji uszkodzeń odb. radiowych i TV



TV-TEST umożliwia uzyskanie obrazu zbliżonego do kratownicy oraz dźwięku w pasmie 500 Hz – 250 MHz. Cena 250 zł. VIDEO-TEST umożliwia uzyskanie 17 pasów pionowych – w całym pasmie TV. Cena 250 zł.
FONO-TEST jest źródłem sygnału 1 Hz o harmonicznych do 5 MHz. Cena 600 zł. Roczna gwarancja. Możliwość zwrotu w ciągu 2 dni. Wysyła za zaliczeniem ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY Gdańsk 23, ul. Śląska 31A 5. Żądajcie szczegółowych prospektów.

mgr inż. Jacek Baykowski

TRANZYSTORY POLOWE

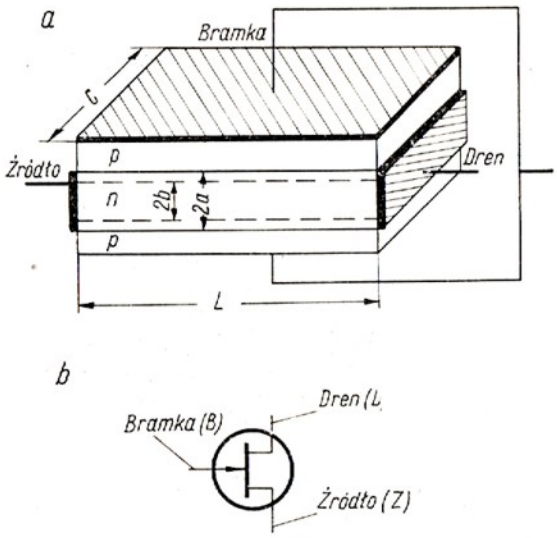
część I

Tranzystory polowe (FET [1])) są półprzewodnikowymi elementami wzmacniającymi, których działanie opiera się na sterowaniu polem elektrycznym przepływającego przez przyrząd prądu. W odróżnieniu od tranzystorów zwykłych, w których wykorzystuje się przepływ zarówno mniejszościowych jak i większościowych nośników prądu, w tranzystorach typu FET uzyskuje się zjawisko wzmacniania dzięki oddziaływaniu wyłącznie na większościowe nośniki prądu.

Wśród tranzystorów polowych można wyróżnić dwie zasadnicze grupy przyrządów różniących się między sobą konstrukcją, jak również nieco odmienną zasadą działania. Są to tranzystory polowe *złączowe* oraz tranzystory polowe *z izolowaną bramką*.

POLOWE TRANZYSTORY ZŁĄCZOWE

Polowe tranzystory złączowe pojawiły się stosunkowo dawno, bo już w latach 50-tych. Podstawową konstrukcję tego typu tranzystorów przedstawia rysunek 1. W bloku materiału półprzewodnikowego, którym może być german lub krzem, wytwarza się dwa złącza *p-n* połączone ze sobą galwanicznie (może być jedno złącze *p-n*) oraz kontakty omowe. Złącza *p-n* odgrywają rolę elementu sterującego i noszą nazwę bramki. Kontakt, z którego wypływają nośniki większościowe (w danym przypadku — elektrony) nazywamy źródłem, zaś kontakt, do którego dopływają nośniki prądu — drenem.



Rys. 1. Tranzystor polowy złączowy
a — struktura tranzystora, b — symbol

Działanie tego typu tranzystorów polega na modulacji przewodności obszaru materiału półprzewodnikowego pomiędzy źródłem i drenem (tzw. kanału) przez napięcie doprowadzone do elektrody bramki. Zmiana przewodności kanału powoduje odpowiednią zmianę prądu w obwodzie zewnętrznym.

Rozpatrzmy model tranzystora przedstawiony na rysunku 1. Opór obszaru półprzewodnika R_o pomiędzy źródłem i drenem wynosi:

$$R_o = \frac{L}{2\,ac\,\sigma}$$

gdzie:
σ — przewodność właściwa półprzewodnika typu *n*,
$2a$ — szerokość kanału,
c, L — rozmiary tranzystora zgodnie z oznaczeniami na rysunku 1.

Wartość oporu R_o może ulec zmianie w przypadku, gdy zmieni się szerokość kanału $2a$. W miarę malenia szerokości kanału opór pomiędzy źródłem i drenem będzie wzrastał.

W teorii półprzewodników dobrze znany jest fakt, że w pobliżu złącza *p-n* wytwarza się obszar ładunku przestrzennego rozdzielający obszary o przewodnictwie dziurowym i elektronowym. Obszar ten pozbawiony jest, praktycznie rzecz biorąc, swobodnych nośników prądu i dlatego można uważać, że jego opór jest nieskończenie duży. Szerokość ładunku przestrzennego uzależniona jest od rodzaju półprzewodnika, koncentracji domieszek donorowych i akceptorowych oraz od napięcia doprowadzonego do złącza *p-n*. Działanie tranzystora polowego oparte jest na efekcie zmiany szerokości obszaru ładunku przestrzennego pod wppływem zmiany napięcia doprowadzonego do złącza *p-n*.

Jeśli do bramki tranzystora polowego doprowadzimy zewnętrzne napięcie polaryzujące złącze *p-n* w kierunku zaporowym, to wówczas szerokość obszaru ładunku przestrzennego ulegnie zwiększeniu, a tym samym szerokość kanału przewodzącego prąd zmniejszy się do wielkości $2b$ (rys. 1). Zmniejszenie szerokości kanału prowadzi do zwiększenia się oporu do wartości:

$$R_1 = \frac{L}{2\,bc\,\sigma}$$

oraz do zmniejszania się prądu przepływającego przez kanał.

W efekcie końcowym możemy stwierdzić, że zmiana oporu kanału powoduje zmianę prądu drenu, a więc możliwa jest modulacja tego prądu pod wpływem napięcia, doprowadzanego do bramki. W określonych warunkach można uzyskać wzmocnienie sygnału wejściowego.

Pomiędzy tranzystorem polowym i lampą elektronową istnieje pełniejsza analogia, niż między tranzystorem zwykłym i lampą. Napięcie sygnału wejściowego w tranzystorze polowym, doprowadzane między bramkę i źródło, powoduje zmianę oporu kanału, a

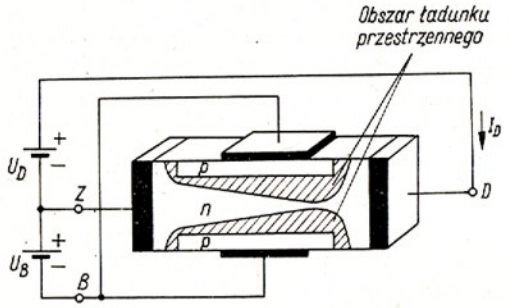
[1]) FET — skrót angielskiej nazwy tranzystorów polowych: Field Effect Transistors.

tym samym zmianę prądu w obwodzie drenu. Zjawisko to jest analogiczne do zmiany przewodności między katodą i anodą w lampie elektronowej pod wpływem napięcia doprowadzanego do siatki. W związku z tym rola źródła, drenu i bramki jest zupełnie analogiczna do roli, jaką odgrywa katoda, anoda oraz siatka w lampie elektronowej. Dlatego też dla określenia elektrod w tranzystorze polowym używa się niekiedy terminologii lampowej — katoda, anoda, siatka.

W odróżnieniu od tranzystorów zwykłych tranzystory polowe sterowane są napięciowo. W przypadku układu ze wspólnym źródłem opór wejściowy tranzystora polowego jest bardzo duży (opór złącza p—n spolaryzowanego w kierunku zaporowym) i osiąga wartość rzędu setek megaomów. Duży opór wejściowy tranzystorów polowych pozwala na pełne zastąpienie lamp elektronowych tymi tranzystorami.

Podstawowe właściwości złączowych tranzystorów polowych

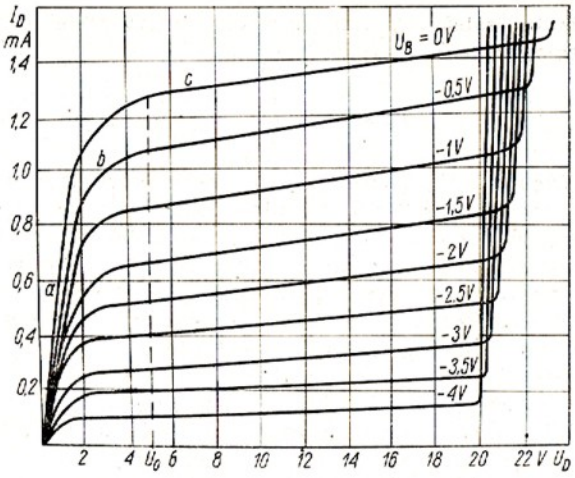
Przebieg charakterystyk statycznych tranzystora polowego może być rozpatrzony w oparciu o schemat układu przedstawionego na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat włączenia złączowego tranzystora polowego

Załóżmy początkowo, że napięcie zewnętrzne U_B między bramką i źródłem ma wartość zerową. Pod wpływem napięcia U_D działającego między drenem i źródłem popłynie przez kanał tranzystora prąd elektryczny I_D, co spowoduje powstanie zmieniającego się wzdłuż kanału spadku potencjału. Wytworzony spadek potencjału spolaryzuje złącze p—n bramki w kierunku zaporowym. W pobliżu złącza p—n powstanie obszar ładunku przestrzennego posiadający charakterystyczny kształt klina (rys. 2). Obszar ładunku przestrzennego zmniejsza przekrój kanału, w wyniku czego prąd drenu I_D nie jest ściśle proporcjonalny do napięcia U_D. Można jednak uważać, że dla niewielkich napięć drenu przebieg charakterystyki $I_D = f(U_D)$ jest liniowy (obszar a na rys. 3).

W miarę zwiększania napięcia drenu spadek potencjału wzdłuż kanału rośnie, a tym samym obszar ładunku przestrzennego wnika coraz bardziej w głąb kanału. Przewodność kanału zaczyna się zmniejszać szybko, co powoduje, że zależność $I_D = f(U_D)$ przestaje być liniową (obszar b na rys. 3). W momencie, gdy napięcie drenu osiągnie wartość U_0, warstwa ładunku przestrzennego sięga na tyle głęboko w obszar kanału, że dalsze zwiększanie napięcia U_D nie powoduje już — praktycznie biorąc — zwiększania prądu drenu (obszar c na rys. 3), ponieważ wraz ze wzrostem napięcia drenu następuje taki sam wzrost oporu kanału. Prąd drenu po przekroczeniu napięcia U_0 ulega nasyceniu i osiąga swoją maksymalną wartość

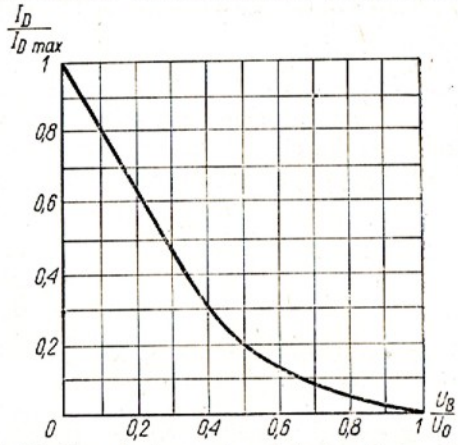


Rys. 3. Charakterystyki statyczne $I_D = f(U_D)$ złączowego tranzystora polowego

$I_{D\max}$. Napięcie U_0 nosi nazwę napięcia nasycenia. W rzeczywistych tranzystorach polowych prąd drenu wzrasta nieznacznie po przekroczeniu napięcia U_0, co związane jest z działaniem silnych pól elektrycznych oraz ze zmianą kształtu obszaru ładunku przestrzennego.

Rozpatrzmy teraz przebieg charakterystyki $I_D = f(U_D)$ w przypadku, gdy złącze p—n bramki zostało spolaryzowane w kierunku zaporowym zewnętrznym napięciem U_B. Obecność zaporowego napięcia na bramce powoduje wzrost szerokości obszaru ładunku przestrzennego, a tym samym wzrost oporu kanału. W tym przypadku charakterystyka $I_D = f(U_D)$ będzie przebiegała w początkowym zakresie mniej stromo (większy opór kanału) oraz zostanie szybciej osiągnięte nasycenie prądu drenu. W miarę wzrostu zaporowego napięcia U_B prąd nasycenia drenu, jak również napięcie nasycenia, będą malały. Gdy napięcie U_B osiągnie wartość napięcia nasycenia dla zerowej polaryzacji bramki, wówczas prąd drenu przestaje płynąć niezależnie od napięcia panującego na drenie. (W rozważaniach został pominięty wpływ prądu zerowego złącza p—n).

Przebieg charakterystyk $I_D = f(U_D)$ dla różnych wartości napięcia U_B przedstawia rysunek 3. Na podstawie rodziny charakterystyk $I_D = f(U_D)$ można wyznaczyć przebieg charakterystyki przejściowej $I_D = f(U_B)$ tranzystora polowego. Zależność prądu drenu od napięcia bramki dla ustalonej wartości napięcia drenu przedstawia rysunek 4. Matematyczny za-



Rys. 4. Zależność prądu drenu od napięcia bramki (na osiach odłożono wartości znormalizowane prądu i napięcia)

pis tej zależności, obowiązujący w zakresie nasycenia, wyraża się równaniem:

$$I_D = I_{D\,\max}\left(1 - \frac{U_B}{U_0}\right)^2$$

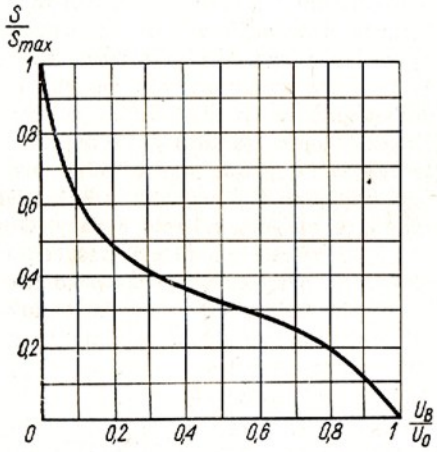
Dopuszczalny zakres napięć drenu jest ograniczony wartością napięcia przebicia. Dla dostatecznie dużych napięć U_D pole elektryczne w obszarze ładunku przestrzennego wzrasta na tyle, że może wystąpić przebicie lawinowe objawiające się gwałtownym wzrostem prądu drenu. Należy zaznaczyć, że przebicie występuje w obwodzie dren-bramka, a nie dren-źródło.

Charakterystyki statyczne tranzystora polowego przypominają swym kształtem charakterystyki pentody. Podobnie, jak się to czyni dla lamp elektronowych, wzmacniające właściwości tranzystora polowego opisuje się za pomocą nachylenia S określonego jako:

$$S = \left.\frac{\Delta I_D}{\Delta U_B}\right|_{U_D = \text{const}}$$

gdzie: ΔI_D — przyrost prądu drenu wywołany przyrostem napięcia bramki ΔU_B.

Parametr ten jest funkcją napięcia bramki. Maksymalną swą wartość ($S_{\max}$) osiąga ona dla napięcia bramki $U_B = 0$ (rys. 5).



Rys. 5. Zależność nachylenia od napięcia bramki (na osiach odłożono znormalizowane wartości nachylenia i napięcia)

Wartości nachylenia w produkowanych obecnie tranzystorach polowych są zbliżone do wartości uzyskiwanych dla przeciętnych lamp elektronowych.

Na podstawie charakterystyk statycznych $I_D = f(U_D)$ wyznacza się opór wyjściowy tranzystora:

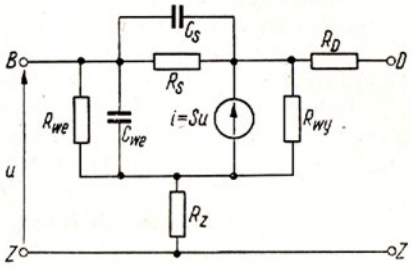
$$R_{wy} = \frac{\Delta U_D}{\Delta I_D}$$

gdzie:

ΔU_D — przyrost napięcia drenu,
ΔI_D — przyrost prądu drenu.

W interpretacji geometrycznej odwrotność oporu wyjściowego ($\frac{1}{R_{wy}}$) jest nachyleniem charakterystyki prądu drenu w funkcji napięcia drenu. Jak widać z rysunku 3 — w obszarze nasycenia charakterystyki $I_D = f(U_D)$ przebiegają płasko (nachylenie bliskie zeru), co powoduje, że w tym obszarze opór wyjściowy tranzystora polowego jest bardzo duży. Praktycznie uzyskiwane wartości R_{wy} są rzędu setek kiloomów.

Opór wejściowy tranzystora polowego wynika z charakterystyki prądowo-napięciowej złącza p—n stanowiącego przejście pomiędzy bramką i kanałem. W normalnych warunkach pracy tranzystora złącze bramki spolaryzowane jest w kierunku zaporowym i dlatego też opór wejściowy R_{we} może przyjmować wartości sięgające setek megaomów.



Rys. 6. Schemat zastępczy złączowego tranzystora polowego

Opierając się na przytoczonych rozważaniach można określić uproszczony schemat zastępczy tranzystora polowego (rys. 6). Opór źródła R_z reprezentuje opór materiału półprzewodnikowego zawartego między elektrodą drenu i obszarem kanału znajdującym się w pobliżu bramki. Opór ten występuje zarówno w obwodzie wejściowym, jak i wyjściowym tranzystora, co powoduje istnienie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Obecność pasożytniczego oporu źródła jest przyczyną zmniejszenia nachylenia charakterystyki prądowo-napięciowej, pogarszania właściwości częstotliwościowych tranzystora, zwiększenia napięcia nasycenia oraz powiększenia strat cieplnych.

Opór drenu R_D wynika z oporu obszaru półprzewodnika pomiędzy elektrodą drenu i kanałem. Podobnie jak opór źródła — wpływa na powiększenie napięcia nasycenia oraz na pogarszanie właściwości cieplnych tranzystora. Zazwyczaj R_D i R_Z są rzędu kilkudziesięciu omów.

Wzmacniające właściwości tranzystora zostały przedstawione na schemacie zastępczym za pomocą źródła prądowego $i = S_u$ posiadającego opór wewnętrzny R_{wy}. Złącze p—n bramki charakteryzuje się zarówno oporem rzeczywistym, jak i pojemnością.

Zakładając model uproszczony można przyjąć, że pojemność i opór złącza p—n są skupione w dwóch obszarach — jednym z nich jest obszar stykający się z drenem, drugim zaś obszar stykający się ze źródłem. Na schemacie zastępczym tranzystora obszary te zostały zaznaczone w postaci dwóch obwodów RC, z których jeden jest włączony między bramkę a źródło, drugi zaś pomiędzy dren i bramkę. Obwód R_{we} C_{we} określa impedancję wejściową tranzystora; obwód $R_s C_s$ reprezentuje wewnętrzne sprzężenie zwrotne pomiędzy drenem i bramką, przy czym pojemność C_s odgrywa analogiczną rolę, jak pojemność siatka-anoda w lampie elektronowej.

Dla małych częstotliwości impedancja wejściowa tranzystora określona jest oporem R_{we}. W miarę wzrostu częstotliwości wzrasta wpływ bocznikującej pojemności C_{we} oraz zaznacza się silnie oddziaływanie zwrotne poprzez obwód $R_s C_s$, w wyniku czego impedancja wejściowa znacznie maleje.

Właściwości częstotliwościowe tranzystorów polowych są określone za pomocą częstotliwości granicz-

nej f_T. W celu zmiany potencjału bramki o pewną wartość konieczne jest, aby pojemność bramki naładowała się poprzez opór kanału. Proces ładowania pojemności bramki charakteryzuje się stałą czasu τ określającą właściwości częstotliwościowe tranzystora. Minimalny opór kanału wynosi S_{max} a więc:

$$f_T = \frac{1}{2\pi\tau} = \frac{S_{max}}{2\pi C_B}$$

gdzie:

f_T — częstotliwość graniczna tranzystora równa iloczynowi wzmocnienia przez szerokość pasma,

C_B — całkowita pojemność bramki $C_B \approx C_{we} + C_s$.

Częstotliwość graniczna współczesnych tranzystorów polowych jest rzędu kilkuset MHz.

Tranzystory polowe odznaczają się dobrymi właściwościami impulsowymi, gdyż nie występuje w nich zjawisko magazynowania nośników prądu. Szybkość przełączania określona jest stałą czasu *RC* obwodu bramki.

Stosując tranzystory polowe w układach wzmacniających należy pamiętać, że posiadają one bardzo duży opór wejściowy tylko w zakresie częstotliwości nie przekraczających kilkuset kHz. Związane jest to ze stosunkowo dużą pojemnością bramki wynoszącą kilka do kilkudziesięciu pF.

W zakończeniu przeglądu podstawowych własności elektrycznych tranzystorów polowych warto jeszcze dodać, że tranzystory te odznaczają się dużą odpornością na działanie promieniowania radiacyjnego oraz dobrymi właściwościami szumowymi. Właściwości te wynikają z faktu działania tranzystorów polowych w oparciu o przepływ większościowych nośników prądu, a nie — jak w tranzystorach zwykłych — nośników mniejszościowych i większościowych.

cd. w następnym numerze

O SATELITACH RADIOASTRONOMICZNYCH

mgr inż. Andrzej Marks

Rozwój radioastronomii wydatnie się przyczynił do rozszerzenia naszej wiedzy astronomicznej. Radioastronomii zawdzięczamy m.in. zbadanie kształtu Galaktyki (Układu Drogi Mlecznej) i wielu innych, równie doniosłych osiągnięć. Niestety możliwości wykonywania badań radioastronomicznych z powierzchni Ziemi są ograniczone, gdyż atmosfera naszej planety nie przepuszcza w zasadzie fal krótszych niż 1 cm, a warstwa atmosfery zwana jonosferą, nie przepuszcza fal dłuższych niż 20÷40 metrów.

Nic więc dziwnego, że już od zarania kosmonautyki zwrócono uwagę na możliwość wykonywania badań radioastronomicznych przy użyciu sztucznych satelitów Ziemi i podjęto szereg prób w tym kierunku.

Poważniejszemu rozwojowi radioastronomii satelitarnej stały niestety i to przez długie lata na przeszkodzie względy techniczne; dopiero teraz zarysowały się możliwości ich przezwyciężenia. Rzecz polega bowiem na tym, że za szczególnie cenne uznano badania fal radiowych o dużej długości — setek i tysięcy metrów, a dla dokładnego określenia kierunku, z którego nadciągają fale radiowe, trzeba posłużyć się antenami o rozmiarach równych przynajmniej połowie długości fali; toteż początkowo nie umiano budować tak wielkich układów antenowych nadających się do zainstalowania na sztucznych satelitach. Obecnie jednak tę trudność — jak się zdaje — przyzwyciężono i możliwe stało się zbudowanie sztucznego satelity Ziemi przeznaczonego specjalnie do badań radioastronomicznych. Satelitę tę nazwano „Radioastronomy Explorer" — RAE (Badacz Radioastronomiczny), lub „Orbital Radioastronomical Observatory" — ORAO (Orbitalne Obserwatorium Radioastronomiczne).

Osobliwością jego są wystające z kadłuba cztery anteny o długości 228,6 m każda, tworzące kształt litery X.

Anteny wykonane zostały z taśmy sporządzonej z brązu berylowego (stopu miedzi z berylem) o szerokości 12,7 mm i grubości 0,05 mm; w czasie wzlotu satelity są one oczywiście zwinięte. Dla zmniejszenia odkształceń cieplnych powodowanych przez nagrzewanie promieniami słonecznymi wstęgi anten zostały po jednej stronie posrebrzone, a dodatkowo wykonano w nich wielką ilość małych otworków. Wskutek tego różnica temperatur między nasłonecznioną i zaciemnioną stroną wstęg nie przekracza 0,25÷0,12°K, podczas gdy bez zastosowania tego zabezpieczenia osiągnęłaby 3°K, co byłoby niedopuszczalne.

Radioastronomiczny sztuczny satelita Ziemi RAE podczas montażu

Choć może się to wydać dziwne — wstęgi takie po rozwinięciu się w przestrzeni rozprostowują się i dość dobrze zachowują kształt litery X. Co więcej, stabilizują one w polu grawitacyjnym Ziemi orientację przestrzenną satelity w ten sposób, że dwa ramiona tej litery zawsze zwrócone są ku Ziemi, a dwa w kierunku przeciwnym, co jest bardzo korzystne.

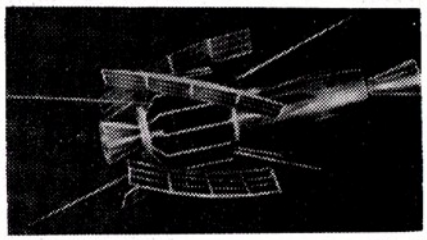
Dla polepszenia tej stabilizacji i stłumienia tak zwanych libracyjnych wahań, z satelity wystają jeszcze w przeciwnych kierunkach dwa pręty o długości 95 m każdy. Oprócz tego satelita wyposażony jest w antenę dipolową o długości 36 m.

Mimo wielkich rozmiarów satelita RAE ma masę tylko 220 kg, z czego 91 kg przypada na masę zasilanego paliwem stałym silnika rakietowego przeznaczonego do korektury prędkości i kierunku lotu satelity.

Satelity tej serii mają okrążać Ziemię po orbicie kołowej, nachylonej do płaszczyzny równika o kąt

60° i odległej od powierzchni Ziemi o 5890 km i poruszać się w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu Ziemi, to znaczy ze wschodu na zachód. W ruch wprawiane są one przez ulepszoną rakietę nośną typu Delta.

Aparatura radioastronomiczna satelitów RAE została przystosowana do odbioru fal radiowych o 9 różnych długościach w zakresie częstotliwości od 0,3 do 9 MHz (1000 — 33 m), przy czym ma być wyznaczane: natężenie fal, rozkład natężenia w czasie i kierunek skąd one przychodzą. Badane będzie przede wszystkim radiopromieniowanie Słońca, planet (zwłaszcza Jowisza), ale również i innych ciał kosmicznych, a w tym i długofalowe radiopromieniowanie samej Ziemi. Ponieważ urządzenia satelity RAE są zasilane w energię elektryczną z fotoelektrycznych ogniw słonecznych (rozmieszczonych na 4 płytach), przewiduje się, że będą one



Radioastronomiczny sztuczny satelita Ziemi RAE w locie

działać bardzo długo. Koszt przygotowań do tego przedsięwzięcia wyniósł w 1965 r. 2,4 mln dolarów, w 1966 r. — 8,7 mln dolarów, a w 1967 r. — 10 mln dolarów.

Ogółem mają być wysłane 4 satelity tego typu oznaczone kolejnymi dużymi literami alfabetu. (Satelity *C* i *D* zostaną wysłane w okresie 1968—69, kiedy przypadać będzie maksimum aktywności słonecznej).

Program badań radioastronomicznych w USA przewiduje następnie opracowanie radioastronomicznego sztucznego satelity Ziemi wyposażonego w antenę o rozmiarach 1,5 km, wykonaną z cieniutkiego drutu i mającą postać jakby sieci pajęczej. Mimo bardzo wielkich rozmiarów będzie on miał masę tylko 135 kg. Opracowano także projekt wysłania 5 sztucznych satelitów Ziemi połączonych ze sobą cienkimi linami nylonowymi i tworzących obiekt w kształcie krzyża i długości ramion 10 km. Między tymi satelitami rozpięta byłaby olbrzymia antena, umożliwiająca odbiór bardzo długich fal radiowych.

Jednocześnie opracowywane są także projekty radioastronomicznych sztucznych satelitów Ziemi przeznaczonych do odbioru bardzo krótkich fal radiowych pochodzących z przestrzeni kosmicznej.

Można więc oczekiwać, że już wkrótce zostaną dokonane nowe doniosłe odkrycia w dziedzinie radioastronomii.

mgr inż. Zdzisław Bieńkowski

WARAKTOROWE POWIELACZE CZĘSTOTLIWOŚCI

Część I

W artykule tym podaję praktyczne wskazówki budowy powielaczy UKF z diodami o zmiennej pojemności, zwanymi waraktorami [1]).

Diody waraktorowe dostarczają entuzjastom UKF nowych cennych możliwości. W połączeniu z obwodami rezonansowymi waraktory generują drugą, trzecią i dalsze harmoniczne doprowadzonego sygnału ze sprawnością w granicach 50÷90%. Układy te, ze względu na swoją prostotę i pewność działania, zaczynają zdecydowanie wypierać dotychczasowe układy lampowe, szczególnie na zakresie UKF. Ich zaletą jest brak dodatkowych źródeł zasilania prądu stałego; jedynym źródłem energii jest generator w.cz., którego sygnał może być przetworzony w drugą lub trzecią harmoniczną i to przy pracy CW jak i AM (SSB na razie nie opanowano).

W miarę opanowywania technologii wytwarzania waraktorów początkowo stosowano je w granicach do 100 MHz, obecnie na dostępnych diodach amatorzy budują potrajacze 144/432 MHz oraz 432/1296 MHz o mocach 30 i 7 W, a więc trudno osiągalnych na lampach dostępnych amatorom.

ZASADA DZIAŁANIA WARAKTORA

Waraktor jest elementem półprzewodnikowym, o złączu *p—n*, którego pojemność zmienia się pod wpływem napięcia polaryzującego w kierunku zaporowym. Wyróżnia się on z rodziny diod półprzewodnikowych mniejszą pojemnością złącza, mniejszym oporem szeregowym i mniejszą indukcyjnością doprowadzeń przy powiększonej zmianie pojemności pod wpływem doprowadzonego napięcia. Rozwój diod waraktorowych został zapoczątkowany w r. 1955 (Giacolletto i J. O. Connell), obecnie znajdują one zastosowanie głównie w paśmie mikrofalowym do 100 GHz. Większość obecnie produkowanych waraktorów posiada złącze krzemowe wykonane techniką dyfuzyjną.

Pod wpływem domieszek w czystym półprzewodniku (germanie, krzemie, arsenku galu) pojawiają się elektrony swobodne oraz miejsca w siatce krystalicznej pozbawione elektronu tzw. „dziury". Elektrony swobodne i dziury mogą brać udział w mechanizmie przepływu ładunków elektrycznych przez półprzewodnik.

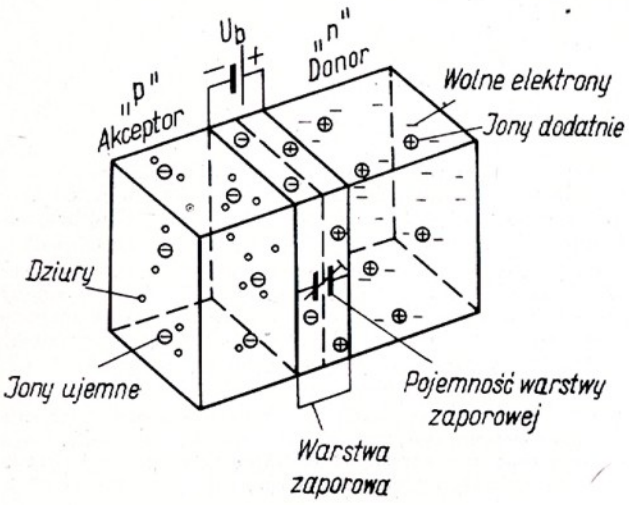
Materiał, w którym przenoszenie ładunków odbywa się za pomocą elektronów, nazywa sie donorem i posiada typ przewodnictwa *n* (negatywny). Miejsce w dziurze może zająć elektron z siatki krystalicznej, pozostawiając w poprzednim miejscu pobytu dziurę. Następuje w ten sposób przeniesienie dziury.

Materiał, w którym przenoszenie ładunków odbywa się za pomocą dziur, nazywa się akceptorem; posiada on typ przewodnictwa *p* (pozytywny).

Przy zetknięciu donora *n* z akceptorem *p* powstaje między nimi cienka warstwa *p—n*, dzięki dyfuzji elektronów z warstwy *n* do *p*, a dziur z warstwy *p* do *n*, aż do powstania stanu równowagi. W związku z dyfuzją między warstwami *p* i *n* powstaje obszar

[1]) *Waraktory występują także pod nazwą varicap, dioda parametryczna.*

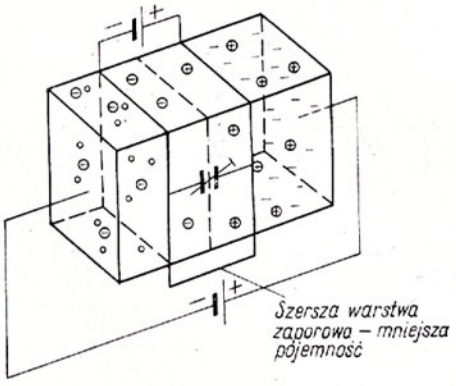
pozbawiony jakichkolwiek ładunków, czyli warstwa o dużym oporze, nazywana warstwą zaporową. Dyfundujące nośniki po przekroczeniu złącza p—n tworzą po jego obu stronach skupiony ładunek. W materiale typu p w pobliżu złącza wystąpi koncentracja ładunku ujemnego składającego się z dyfundujących elektronów z kryształu typu n, oraz ujemnych jonów akceptorów. Podobnie tworzy się ładunek dodatni w półprzewodniku typu n (rys. 1). W obszarze złącza



Rys. 1. Złącze p-n

p—n powstaje więc bariera potencjału U_b, która powoduje, że swobodne elektrony z warstwy n będą odpychane przez ujemny potencjał w warstwie p, natomiast ruch dziur z półprzewodnika typu p będzie hamowany przez dodatni potencjał w warstwie n. Tak zbudowane złącze p—n odpowiada własnościami kondensatorowi, w którym warstwa zaporowa jest odpowiednikiem dielektryka, a nagromadzone po obu stronach ładunki — odpowiednikiem okładek kondensatora.

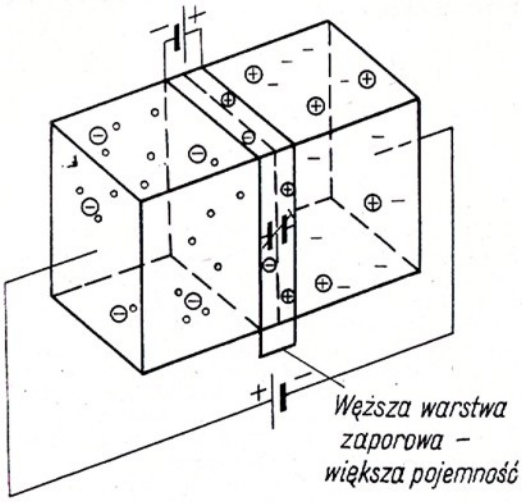
Jeśli teraz zostanie doprowadzone zewnętrzne napięcie dodające się do potencjału U_b (rys. 2), to



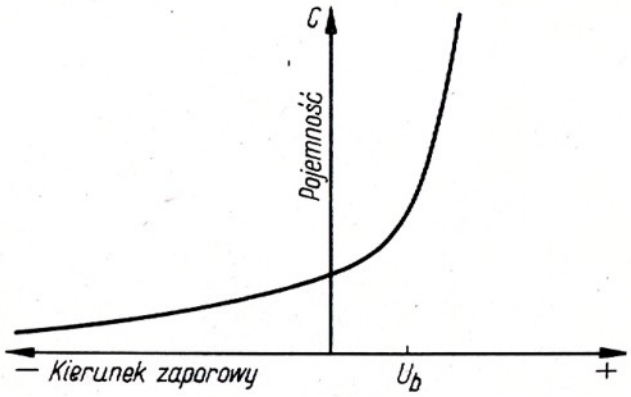
Rys. 2. Złącze p-n spolaryzowane ujemnie

wzrośnie siła odpychania nośników, tj. elektronów i dziur, szerokość warstwy zaporowej zwiększy się, a tym samym pojemność złącza zmaleje. Po doprowadzeniu napięcia zewnętrznego przeciwnego do U_b (rys. 3) wystąpi zjawisko odwrotne; nośniki zbliżą się do siebie, szerokość warstwy zaporowej zmaleje, pojemność złącza wzrośnie. Oznacza to w efekcie końcowym, że złącze p—n zachowuje się jak kondensator o zmiennej pojemności uzależnionej od doprowadzonego napięcia.

Rysunek 4 przedstawia zależność pojemności złącza od doprowadzonego napięcia. Pojemność zmienia się



Rys. 3. Złącze p-n spolaryzowane dodatnio



Rys. 4. Typowa charakterystyka pojemnościowo-napięciowa diody waraktorowej

w sposób ciągły, lecz zależność ta jest nieliniowa. Dzięki temu waraktor staje się źródłem prądów harmonicznych, które dodając się na nieliniowej charakterystyce mogą dodatkowo wzbogacić żądaną harmoniczną prądu. Inaczej mówiąc, napięcie sinusoidalne doprowadzone do diody waraktorowej generuje napięcia niesinusoidalne bogate w harmoniczne doprowadzonego napięcia sinusoidalnego.

W większości diod waraktorowych powyżej napięcia 0,6 V w kierunku przewodzenia następuje szybki wzrost przewodności. Z chwilą doprowadzenia sygnału w pierwszej chwili popłynie pewien prąd powodujący wytworzenie napięcia polaryzującego i automatyczne przesunięcie punktu pracy waraktora w obszar zaporowy. W tych warunkach płynie bardzo mały prąd składowej stałej, niewiele wpływający na sprawność układu, a całość przemiany częstotliwości odbywa się dzięki zmianom pojemności. Zmiany pojemności nie wiązałyby się ze stratami energii, gdyby nie były związane z ruchem nośników w materiale o ograniczonej przewodności. W rzeczywistości jednak ruch nośników w materiale półprzewodnikowym związany

(cd. na str. 200)

przegląd schematów

Odbiornik samochodowy „KONSTANT A-120"

Odbiornik samochodowy „Konstant A-120" (rys. 1), należący do fabrycznego wyposażenia samochodu „Wartburg de Luxe" model 353, zastąpił dotychczas produkowany odbiornik samochodowy A 100-4.

„Konstant" produkowany przez wytwórnię STERN-RADIO BERLIN może być instalowany w każdym samochodzie, gdyż przystosowany jest do zasilania napięciem stałym 6 lub 12 V o dowolnym biegunie połączonym z masą samochodu. Odbiornik posiada zakres fal średnich i rozciągnięte pasmo krótkofalowe 49 m. Taki dobór zakresów jest bardzo niewygodny dla polskich użytkowników, ponieważ nie pozwala odbierać pracującej na falach długich warszawskiej radiostacji centralnej, dobrze słyszalnej w całej prawie Polsce.

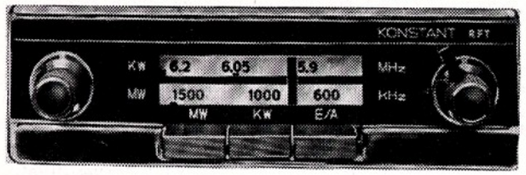
Odbiornik dostarcza 3 W mocy wyjściowej i może zasilać jeden lub dwa głośniki o impedancji 4 Ω.

OPIS UKŁADU (rys. 2)

Dostrajanie do żądanej stacji realizowane jest za pomocą wariometrów. Takie rozwiązanie zapewnia małą wrażliwość na wstrząsy. Dodatkową korzyścią jest liniowy, w przybliżeniu, rozkład stacji wzdłuż całej skali.

Indukcyjne strojenie obwodów wejściowych ułatwia dopasowanie pod względem elektrycznym krótkiej anteny samochodowej. Pojemność anteny wchodzi w skład obwodu antenowego. Trymer C_1 dostępny z zewnątrz umożliwia zestrojenie różnych typów anten, o pojemnościach 45÷80 pF, w obwodzie antenowym.

Podczas odbierania stacji na falach średnich strojenie obwodu wejściowego odbywa się za pomocą wariometru L_1; pracujący na zakresie fal krótkich filtr pasmowy z cewkami L_9 i L_{10} zestrojony jest na stałe.



Rys. 1. Płyta czołowa odbiornika samochodowego KONSTANT

Tranzystor $T1$ pracuje jako wzmacniacz w.cz. W obwodzie kolektora $T1$ znajdują się obwody rezonansowe typu π. Dzięki nim uzyskuje się bardzo dobre tłumienie (około 70 dB na falach średnich i około 40 dB na krótkich) częstotliwości zwierciadlanych, co ogranicza do minimum występowanie dokuczliwych gwizdów interferencyjnych. Wariometr L_5 służy do strojenia na falach średnich, a pracująca na falach krótkich cewka L_{13} jest zestrojona na stałe.

Tranzystor $T2$ pełni jednocześnie funkcję mieszacza i oscylatora. Obwód rezonansowy oscylatora przestrajany jest wariometrem, do którego przy odbiorze fal krótkich dołącza się równolegle drugą cewkę. Oscylator pracuje w układzie Colpitts'a.

We wzmacniaczu pośr.cz. z trzema filtrami pasmowymi pracują nie neutralizowane tranzystory $T3$ i $T4$. Tranzystor $T3$ objęty jest dziaałniem ARW. Trzeci filtr pasmowy wraz z układem detekcyjnym wykonany jest jako jeden zespół umieszczony we wspólnym kubku ekranującym.

Dioda detekcyjna połączona jest bezpośrednio z bazą tranzystora $T5$, który dzięki temu wzmacnia nie tylko sygnały o częstotliwości akustycznej, ale także składową stałą, wykorzystywaną następnie do automatycznej regulacji wzmocnienia tranzystorów $T1$ i $T3$. Spoczynkowe punkty pracy tych tranzystorów nastawia się potencjometrem R_{24}. W obwodzie bazy $T6$ znajduje się regulator barwy dźwięku, składający się z elementów R_{29} i C_{40}. Dioda $D2$ w połączeniu z opornikami R_{34} i R_{37} (przy zasilaniu napięciem 12 V) stabilizuje punkt pracy tranzystorów mocy $T7$ i $T8$ od wahań napięcia sieci i zmian temperatury.

W celu zmniejszenia zniekształceń nieliniowych we wzmacniaczu mocy zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne od uzwojenia wtórnego transformatora wyjściowego do emitera tranzystora $T6$. Eliminator $L_{25}C_{36}$ nastrojony na częstotliwość 5 kHz tłumi gwizdy interferencyjne.

Napięcie zasilające odbiornik filtrowane jest za pomocą dławika w.cz. L_{20} i kondensatora elektrolitycznego C_{41}. Filtr taki jest bardzo potrzebny, gdyż napięcie w sieci elektrycznej samochodu obarczają silne zakłócenia powodowane przez instalacją zapłonową, silniki wycieraczek, dmuchawę itp.

DANE TECHNICZNE

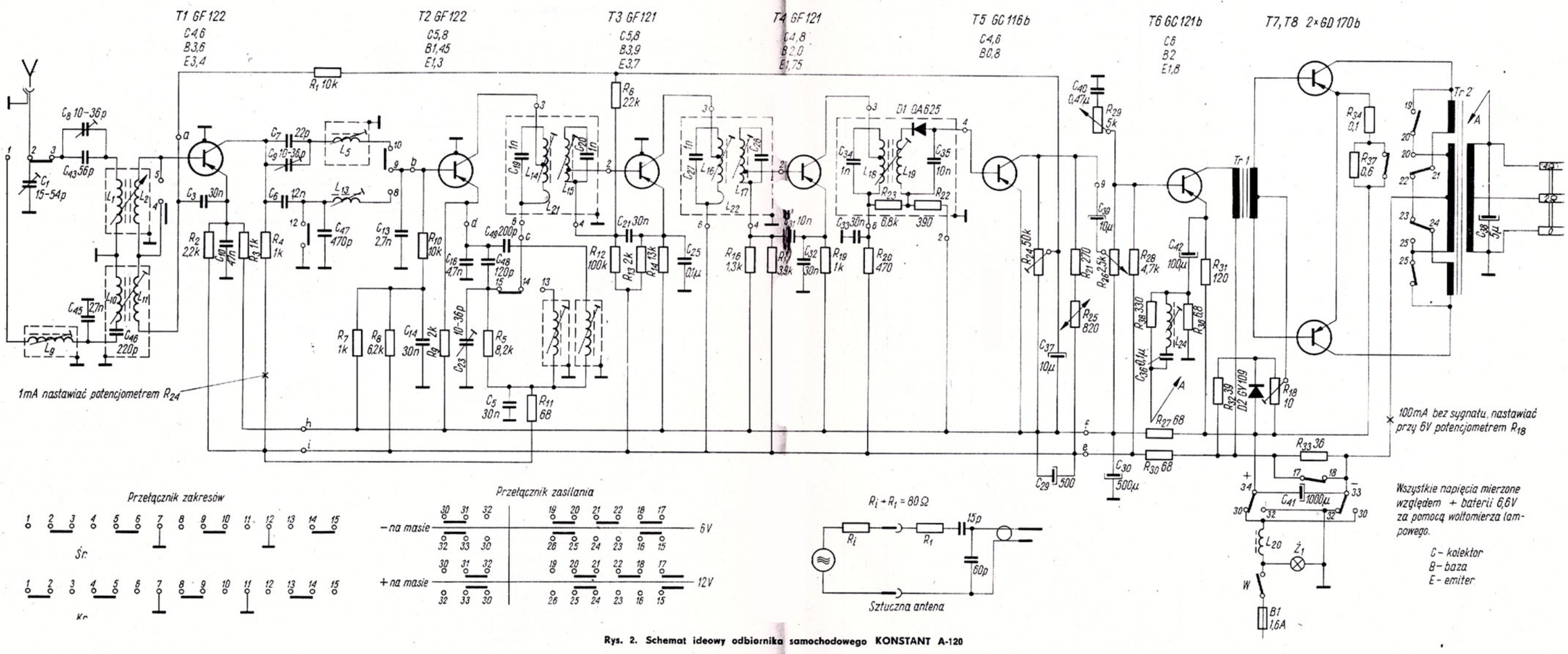
Zakresy fal:

średnie 518÷1620 kHz
krótkie 5,9÷6,2 MHz

Tranzystory i diody:

GF122 — 2 szt., GF121 — 2 szt., GC116b — 1 szt., GC121b — 1 szt., GD170b — 2 szt., OA625 — 1 szt., GY109 — 1 szt.

Napięcie zasilające: 6 lub 12 V przełączane



Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika samochodowego KONSTANT A-120

Dopuszczalne wahania napięcia zasilającego: —10% + 20%
Moc pobierana: zależnie od nastawionej głośności:
6 V 3÷7,5 W
12 V około 10 W
Obwody rezonansowe:
fale średnie — 8, w tym 3 strojone
fale krótkie — 9, w tym 1 strojony
Częstotliwość pośrednia: 455 kHz
Automatyczna regulacja wzmocnienia: wzmocniona, działająca na 2 tranzystory

Czułość odbiornika przy stosunku sygnał—szum 20 dB:
fale średnie 22 μV
fale krótkie 12 μV
Selektywność: 43 dB przy 1 MHz
Moc wyjściowa: 3 W przy 10% zniekształceń.
Ciężar: około 2 kg
Rozmiary: 185 × 75 × 130 mm

inż. Janusz Justat

mgr inż. Andrzej Maśląg

Tranzystory AF426, AF428, AF429

Tranzystory AF426, 428 i 429 produkowane przez Fabrykę Półprzewodników TEWA są tranzystorami germanowymi, stopowo-dyfuzyjnymi, małej mocy, wielkiej częstotliwości, typu *p-n-p*. Zastąpiły one produkowane do tej pory popularne tranzystory TG37÷40 oraz AF416÷419.

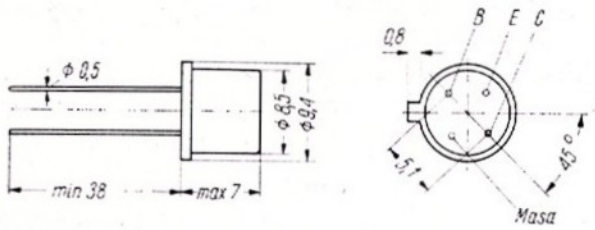
Tranzystory AF426 są przeznaczone głównie do stosowania w układzie wzmacniacza pośr.cz. w tranzystorowych odbiornikach AM/FM oraz w układzie wzmacniacza w.cz. i mieszacza odbiorników tranzystorowych z zakresem fal długich, średnich i krótkich.

Tablica 1

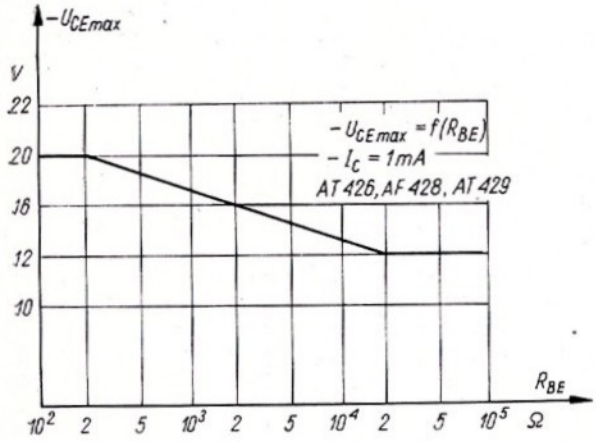
Parametry elektryczne tranzystorów AF426, AF428, AF429 przy t_a = 25°C

Nazwa parametru	Warunki pomiaru	Oznaczenie	Jednostka	AF426			AF428			AF429		
				min.	śred.	max.	min.	śred.	max.	min.	śred.	max.
Prąd zerowy kolektor-baza	$-U_{CB}$ = 6 V	$-I_{CBO}$	μA		1,5	8		1,5	8		1,5	8
Napięcie przebicia kolektor-baza	$-I_{CBO}$ = 50 μA	$-U_{(BR)CBO}$	V	20			20			20		
Napięcie przebicia kolektor-emiter	$-I_{CES}$ = 50 μA	$-U_{(BR)CES}$	V	20			20			20		
Napięcie przebicia emiter-baza	$-I_{EBO}$ = 50 μA	$-U_{(BR)EBO}$	V	1			1			1		
Częstotliwość graniczna	$-I_C$ = 1 mA, $-U_{CE}$ = 6 V, f_p = 20 MHz	f_T	MHz	40	55		40	55		30	35	
Współczynnik wzmocnienia prądowego	$-I_E$ = 1 mA, $-U_{CE}$ = 6 V, f_p = 1 kHz	h_{21e}	—	30	75		30	75		30	75	
Współczynnik szumów	$-I_C$ = 1 mA, $-U_{CE}$ = 6 V, R_g = 500 Ω, f_p = 0,5 MHz	F	dB		3			3			3	
Przewodność wejściowa	$-U_{CE}$ = 6 V, $-I_C$ = 1 mA, f_p = 500 kHz	g_{11e}	ms		0,5			1				1,5
Pojemność wejściowa		C_{11e}	pF		75			100				175
Przewodność zwrotna		g_{12e}	μs		0,2			0,2				0,5
Pojemność zwrotna		C_{12e}	pF		1,8			2,4				2,4
Przewodność przejściowa		$\lvert Y_{21e}\rvert$	mA/V		37			32		28	32	
Przewodność wyjściowa		g_{22e}	μs		1,6			3				5
Pojemność wyjściowa		C_{22e}	pF		4,5			8				10
Przewodność wejściowa	$-U_{CE}$ = 6 V, $-I_C$ = 1 mA, f_p = 10,7 MHz	g_{11e}	ms				3		8			
Pojemność wejściowa		C_{11e}	pF				80		120			
Przewodność zwrotna		g_{12e}	μs				30		100			
Pojemność zwrotna		C_{12e}	pF				1,8			2,4		
Przewodność przejściowa		$\lvert Y_{21e}\rvert$	mA/V	30	34			25	30			
Przewodność wyjściowa		g_{22e}	μs				75			200		
Pojemność wyjściowa		C_{22e}	pF				5			9		

Tranzystory AF428 są przeznaczone głównie do stosowania w układzie wzmacniacza pośr.cz. w odbiornikach tranzystorowych AM oraz w układzie mieszacza odbiorników tranzystorowych z zakresem fal długich i średnich. Selekcjonowane tranzystory AF428 mogą być również stosowane z dobrym wynikiem do układu wzmacniacza pośr.cz. w odbiornikach popularnych FM.



Rys. 1 Rozmiary tranzystorów AF426, AF428, AF429 oraz układ wyprowadzeń elektrod



Rys. 2. Zależność maksymalnego napięcia kolektor-emiter od oporności między bazą i emiterem

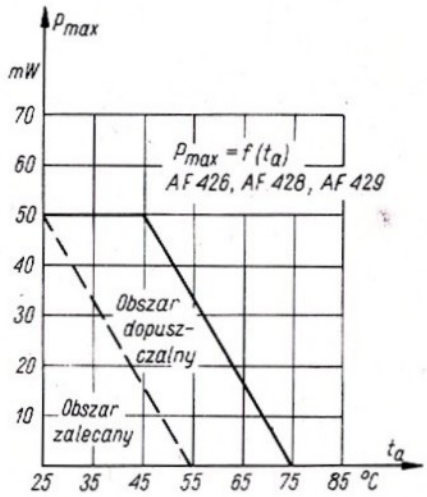
Tranzystory AF429 są przeznaczone do innych zastosowań przy pracy małym sygnałem (np. lokalne oscylatory w odbiornikach AM z zakresem fal krótkich, średnich i długich).

Główne rozmiary tranzystorów AF426, 428 i 429 oraz układ wyprowadzeń elektrod są podane na rysunku 1, a podstawowe parametry elektryczne — zestawione w tablicy 1, przy czym dopuszczalne wartości eksploatacyjne uwidoczniono w tablicy 2, a także na rysunkach 2 i 3.

Tablica 2

Dopuszczalne wartości eksploatacyjne dla tranzystorów AF426, 428 i 429

Nazwa parametru	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	Uwagi
Maksymalne napięcie kolektor-emiter	$-U_{CEmax}$	V		Patrz rys. 2
Maksymalne napięcie kolektor-baza	$-U_{CBmax}$	V	20	
Maksymalne napięcie emiter-baza	$-U_{EBmax}$	V	1	
Maksymalny prąd kolektora	$-I_{Cmax}$	mA	10	
Maksymalna temperatura złącza	t_{jmax}	°C	75	
Dopuszczalna temperatura składowania	t_s	°C	−55÷+75	
Maksymalna moc strat	P_{max}	mW	50	Patrz rys. 3



Rys. 3. Zależność maksymalnej mocy strat od temperatury otoczenia

Najbliższym odpowiednikiem funkcjonalnych tranzystorów grupy AF426, 428 i 429 produkcji FP TEWA jest tranzystor AF116 firmy SIEMENS.

SPROSTOWANIE

Do wydrukowanego w nrze 6/1968 r. artykułu inż. I. Wyporskiego-SP5AIW — „Amatorski odbiornik radiokomunikacyjny" wkradły się następujące błędy:

Rys. 1. Blok zasilacza powinien być oznaczony jako blok 4.

Rys. 4. Dolny koniec dzielnika oporowego (50 kΩ i 5 kΩ) w obwodzie siatki sterującej lampy L4 (EF80) powinien być dołączony do masy, a nie do przewodu zasilającego + 200 V (linia 4).

Opornik 100 kΩ dołączony do siatki sterującej lampy L8 (EF89) drugim swym końcem powinien być dołączony do układu automatyki (ARW — linia 2), a nie do przewodu zasilania +150 V (linia 1).

Rys. 5. Dolne styki przełącznika rodzaju emisji powinny być połączone: 1 i 4 z masą zaś 2 i 3 z linią 6 (detekcja dla ARW); na rysunku podano odwrotnie.

W tablicy „Dane cewek" — w tytule kolumny drugiej powinno być": μH.

Za powstałe błędy przepraszamy Czytelników.

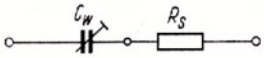
Ogłoszenia

Sprzedam tranzystory П403, П9А, П10, pojedyncze oraz parowane. Władysław Kicia, Katowice, ul. Stalmacha 26.

Mikrofonowe przystawki do akordeonów 450.— zł, przedwzmacniacze mikrofonowe, wielokanałowe wzmacniacze mocy 25, 35 50, 90 VA do gitar i mikrofonów oraz czterokanałowe miksery — wysyła za pobraniem pocztowym PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH Łódź, ul. Podrzeczna 23/1.

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

jest ze stratami energii wskutek występującego oporu czynnego oznaczonego na rysunku 5 jako R_s. Obecna

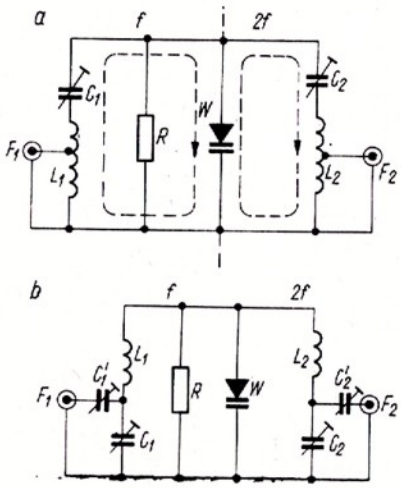


Rys. 5. Obwód zastępczy waraktora

technologia półprzewodników umożliwia zmniejszenie strat reprezentowanych umownym oporem szeregowym R_s do granicy zapewniającej wystarczająco dużą sprawność układu przemiany częstotliwości. Rysunek 5 przedstawia schemat zastępczy diody waraktorowej.

PODSTAWOWE UKŁADY WARAKTOROWE

Na rysunku 6 przedstawiono dwie wersje waraktorowego harmonicznego podwajacza częstotliwości. Układ składa się z obwodu wejściowego C_1, L_1, W



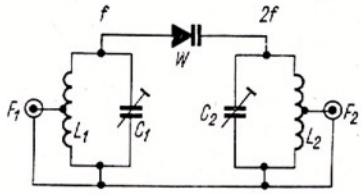
Rys. 6. Układ podwajacza waraktorowego z waraktorem równoległym

dostrojonego do częstotliwości podstawowej, obwodu wyjściowego C_2, L_2 W dostrojonego do drugiej harmonicznej i opornika wpływowego R_1 o dużej wartości (30÷200 kΩ). Waraktor jest wspólnym elementem dla obu obwodów. Ujemne napięcie polaryzujące wytwarzane jest na waraktorze wskutek przepływu przez opornik R_1 i waraktor niewielkiego prądu, wywołanego szczytami dodatniej połówki doprowadzonego sygnału o częstotliwości podstawowej.

Po doprowadzeniu sygnału, który ma być powielony, do obwodu wejściowego F_1, waraktor powoduje tak duże jego zniekształcenie, że pojawiają się na nim harmoniczne, z których druga doprowadzana jest przez obwód wyjściowy C_2, L_2, W do wyjścia F_2. Opór szeregowy waraktora R_s oraz straty w obwodach rezonansowych powodują, że przemianie częstotliwości towarzyszą straty energii; przy dobrych jednak waraktorach i obwodach o dużej dobroci są one niewielkie i sprawność układu może dochodzić do 90%. Największą sprawność uzyskuje się, gdy opór podwajacza „widziany" od strony wejścia F_1 i wyjścia F_2 odpowiada oporowi obciążenia źródła i odbiornika, którym zazwyczaj jest antena, choć może to być dalszy potrajacz 432/1296 MHz.

Układy na rysunku 6a i 6b różnią się sposobem dopasowania oporu. Układ z rysunku 6a posiada dzielnik indukcyjny, zaś układ z rys. 6b dzielnik pojemnościowy. Układ z dzielnikiem pojemnościowym jest łatwiejszy w budowie i zestrojeniu, zaś z dzielnikiem indukcyjnym, szczególnie na wyjściu, jest korzystniejszy ze względu na lepsze tłumienie sygnału podstawowego na drodze do wyjścia F_2.

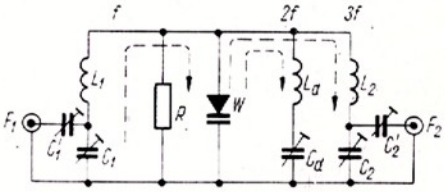
Można też zbudować równoważny mu układ, jak na rysunku 7, z waraktorem włączonym szeregowo



Rys. 7. Podwajacz ze sprzężeniem szeregowym obwodów przez waraktor

między obwody wejściowy i wyjściowy. Układ ten jest jednak w praktyce rzadziej stosowany, gdyż oba końce waraktora są „gorące" i nie można ich połączyć z masą urządzenia w celu ułatwienia odprowadzania ciepła strat z waraktora.

Jeśli w układzie z rys. 6 obwód wyjściowy nastroimy na trzecią harmoniczną, to zostanie ona wydzielona i doprowadzona do wyjścia F_2, jednak sprawność przemiany takiego układu będzie już znacznie mniejsza — rzędu 30÷40%. Dodając jednak dodatkowy obwód szeregowy C_d, L_d — jak na rys. 8 —



Rys. 8. Potrajacz częstotliwości

uzyskujemy polepszenie sprawności potrajacza do 60÷70%. Dodatkowy obwód C_d, L_d, W nastrojony jest na drugą harmoniczną. Pojawiające się w nim prądy drugiej harmonicznej dodają się w sposób wyżej opisany, do sygnału podstawowego i w wyniku mieszania na waraktorze pojawia się dodatkowy sygnał trzeciej harmonicznej dodający się w fazie zgodnej z sygnałem trzeciej harmonicznej wywołanej nieliniowością charakterystyki waraktora. Otrzymany sygnał jest więc większy niż w układzie z rys. 6. Podczas strojenia obwodu C_d, L_d wyraźnie daje się stwierdzić znaczny wzrost mocy sygnału na wyjściu F_2 w momencie dostrojenia obwodu dodatkowego do drugiej harmonicznej.

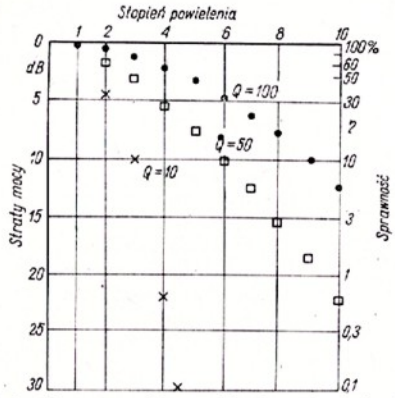
W podobny sposób można uzyskać czwartą, piątą i dalsze harmoniczne sygnału, lecz sprawność układu szybko maleje (rys. 9). Korzystniej jest stosować dwa układy — jeden podwajający, drugi potrajający, niż jeden dający od razu szóstą harmoniczną.

Na rysunku 9 pokazana jest zależność straty mocy w dB, albo sprawność powielania częstotliwości w

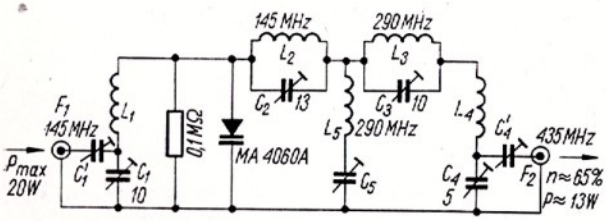
zależności od stopnia powielenia dla różnych dobroci waraktora. Dobroć waraktora Q uzależniona jest od częstotliwości, pojemności waraktora C_w i szeregowego oporu strat R_s:

$$Q = \frac{1}{2\pi f C_w R_s}$$

Układ potrajania częstotliwości z rysunku 8 ma tę wadę, że do wyjścia F_2 poza sygnałem trzeciej harmonicznej dochodzą (wprawdzie osłabione) sygnały drugiej harmonicznej i sygnał podstawowy, co może być często niepożądane. Dla ich osłabienia stosuje się dwa rozwiązania: jedno polega na wprowadzeniu filtrów na drugą harmoniczną i sygnał podstawowy — jak na rys. 10, drugie zaś na zastosowaniu obwodu



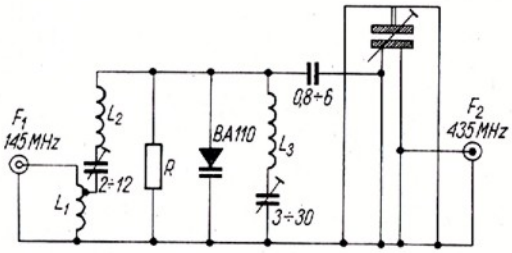
Rys. 9. Zależność sprawności powielania od rzędu harmonicznej i dobroci waraktora



Rys. 10. Praktyczne rozwiązanie potrajacza 144/432 MHz

rezonansowego na trzecią harmoniczną o dużej dobroci (obwód współosiowy) i słabo sprzężonego jak na rys. 11.

Rysunek 10 przedstawia potrajacz częstotliwości 144/432 MHz o sprawności około 65% i mocy na wyjściu około 13 W przy inpucie 20 W. Najpierw strojmy obwody L_1, C_1, C'_1 na 145 MHz, L_4, C_4, C'_4 na 435 MHz, następnie L_5, C_5 na 290 MHz, a w końcu L_2, C_2 na 145 MHz i L_3, C_3 na 290 MHz. Po wstępnym zestrojeniu włączamy zasilanie i obciążenie, a pierwsze trzy obwody stroimy na maksimum mocy na wyjściu na 435 MHz. Po zbliżeniu do anteny na 435 MHz falomierza absorpcyjnego korygujemy obwody L_2, C_2 na minimum wskazań falomierza na 145 MHz i podobnie obwód L_3, C_3 na minimum wskazań na 290 MHz.



Rys. 11. Potrajacz 144/432 MHz o mocy 400 mW na wyjściu

Orientacyjne dane cewek (na ich wielkość ma duży wpływ wzajemna lokalizacja części):

L_1 — 7 zw. Ag ⌀ 1,0 mm, D — 9,5 mm, l — 12 mm
L_2 — 4 zw. Ag ⌀ 0,6 mm, D — 6,0 mm, l — 8 mm
L_3 — 1,5 zw. Ag ⌀ 0,6 mm, D — 6,0 mm, l — 8 mm
L_4 — zw. Ag ⌀ 0,8 mm, D — 6,0 mm, l — 3 mm
L_5 — 4 zw. Ag ⌀ 1,0 mm, D — 6,00 mm, l — 5 mm

Rysunek 11 przedstawia potrajacz częstotliwości 144/432 MHz na łatwo dostępnym waraktorze BA 110. Moc na wyjściu wynosi 400 mW, co zupełnie wystarcza do uzyskiwania pewnych łączności do 100 km.

Dane cewek:

L_1 — 3+1 zw. Ag ⌀ 1 mm, D — 9 mm, l — 8 mm, Q — 300
L_2 — 3,5 zw. Ag ⌀ 1 mm, D — 9 mm, l — 5 mm, Q — 350 z rdzeniem F 100 na UKF
L_3 — 3 zw. Ag ⌀ 1 mm, D — 9 mm, l — 4 mm, Q — 300
Obwód wyjściowy ⌀ 28/10 mm, długość 92 mm, ⌀ — 1000.

W następnym nrze podamy wykaz waraktorów stosowanych przez amatorów oraz omówimy praktyczne rozwiązanie układu z zastosowaniem diody waraktorowej.

Jeszcze o „uniwersalnym urządzeniu mikserskim"

W związku z napływającymi zapytaniami dotyczącymi opublikowanego w numerze majowym br. artykułu pt. „Uniwersalne urządzenie mikserskie" zamieszczamy uzupełniające wyjaśnienia autora tego opracowania. Jednocześnie komunikujemy, że ani redakcja, ani autorzy nie są w stanie spełnić życzeń Czytelników zwracających się o informacje natury handlowej (adresy źródeł nabywania potrzebnych detali, ceny itp.), bądź o rozwiązywanie problemów wynikających z różnych indywidualnych potrzeb i wymagań, np. dobudowywanie dalszych kanałów, projektowanie wzmacniacza do podsłuchu sygnału wyjściowego głośnikiem, słuchawkami itp. Dociekania na ten temat powinny być udziałem i polem do popisu konstruktorów.

1. Dobudowanie dalszych kanałów (wejść) mikrofonowych, radiowych czy gramofonowych jest możliwe, chociaż niekorzystne. Już w tekście artykułu zwróciłem uwagę, że potencjometry regulacyjne P1, P4, P5 i dołączone do ich ślizgaczy oporniki 100 kΩ tworzą dzielnik napięcia o zmiennym stosunku podziału napięcia wyjściowego, który zmniejsza w efekcie wzmocnienie każdego kanału. Opisany układ miksera został tak zaprojektowany, aby wzmocnienie kanałów radia i mikrofonu kompensował straty powstające w dzielniku i całkowite wzmocnienie pomiędzy gniazdami wejściowymi a wyjściowymi było zbliżone do 1.

Dodatkowe kanały równowagę tę zakłócą. Obliczenie strat wzmocnienia po rozbudowaniu urządzenia mikserskiego i ustalenie, czy w konkretnym przypadku są one dopuszczalne — musi przeprowadzić sam konstruktor.

2. Urządzenie mikserskie może pracować bez przerwy przez dowolny okres czasu. Poszczególne elementy są bardzo mało obciążone i nie nagrzewają się w zauważalnym stopniu.

Jeśli przewiduje się, że „mikser" musi pracować często i przez długi okres czasu, to zastosowanie zasilacza sieciowego może być celowe. Można wówczas użyć np. zasilacza opisanego w nrze 1/68 (str. 7÷10, rys. 5). Naturalnie zasilacz będzie praktycznie nie obciążony.

Zwracam jednak uwagę, że urządzenie mikserskie pobiera bardzo mało prądu (2÷3 mA) i trwałość baterii zasilających będzie rzędu 300 godzin pracy.

3. Do gniazd wejściowych *M* lub *R* można przyłączyć nie tylko mikrofony krystaliczne, lecz również dynamiczne.

4. Sprawdzanie i uruchomienie układu jest na tyle proste, że jedynym niezbędnym przyrządem pomiarowym będzie woltoamperomierz o czułości rzędu 20 kΩ/V.

inż. Janusz Justat

a to ciekawe...

KAMERA TELEWIZYJNA STATKU „APOLLO"

Na statku kosmicznym Apollo zostanie zainstalowana kamera telewizyjna, która w czasie lotu ku Księżycowi będzie przekazywała na Ziemię obrazy selenonautów, Ziemi i Księżyca, a później obrazy z Księżyca na Ziemię. Kamera posiada 4 obiektywy:

1. szerokokątny o polu widzenia 80° do przekazywania obrazów wnętrza kabiny. Obiektyw ten ma odległość ogniskową 9,5 mm;

2. teleobiektyw do obserwacji Ziemi i Księżyca. Ma on ogniskową 100 mm i pole widzenia 7°;

3. obiektyw dzienny do obserwacji powierzchni Księżyca o odległości ogniskowej 25 mm i polu widzenia 25°;

4. obiektyw nocny do tego samego celu.

Kamera będzie wysyłała sygnały o częstotliwości 2,27 GHZ (przy szerokości wstęgi 500 kHz). Stosowane będą dwa systemy transmisji, 10 obrazów/sekundę w systemie 320 linii 0,625 obrazy/sekundę w systemie o większej zdolności rozdzielczej (wtedy kamera będzie umieszczona na statywie, a normalnie trzymana będzie przez selenonautę w ręku). Kamerę będzie łączyć ze statkiem LM kabel o długości 20 m, a później sygnały wysyłane będą z anteny o średnicy 3 m. Kamera ma masę 3 kg i kosztuje 2 250 000 dolarów.

RADIOTELEFON „GEMINI"

Dla utrzymania łączności fonicznej między statkiem kosmicznym Gemini (Bliźnięta) a Ziemią służyły 2 radiotelefony. Jeden z nich wysyłał fale ultrakrótkie. Miał on rozmiary 20×7,7×7,7 cm, masę 1,5 kg i moc 3 W. Drugi wysyłał fale krótkie. Miał on rozmiary 22×7,7×8,9 cm, masę 1,9 kg i moc 5 W. Radiotelefony były sterowane z pulpitu rozdzielczego o rozmiarach 16,5×16,5×18 cm i masie 3 kg znajdującego się w zasięgu obu kosmonautów.

RADIOWY TŁOK W KOSMOSIE

Żywiołowe początkowo wysyłanie w przestrzeń satelitów Ziemi wyposażonych w liczne nadajniki radiowe doprowadziło do tego, że obecnie często sobie one przeszkadzają. Na przykład, w zakresie częstotliwości 136 – 137 MHz działa 45 nadajników, a planuje się wysłanie jeszcze 80, podczas gdy bez zakłóceń może działać tylko 30. Wytworzyła się więc realna konieczność uporządkowania tej sprawy przez rozszerzenie zakresu wykorzystywanych częstotliwości (czemu stoi jednak na przeszkodzie ziemska jonosfera przepuszczająca fale tylko o pewnej długości), ścisłą korelację czasu działania poszczególnych nadajników i bezwzględne stosowanie wyłączników przerywających działanie niepotrzebnych już nadajników.

CIŚNIENIE W SATELICIE „ECHO"

Jak wiadomo, radiokomunikacyjne pasywne sztuczne satelity Ziemi typu Echo stanowią olbrzymie (o średnicy około 40 m) pęcherze plastykowe wypełnione gazem. Mało wiadome jest jednak, że gaz ten ma ciśnienie zaledwie 0,001 mmHg, czyli bez mała milion razy mniejsze niż atmosfera przy powierzchni Ziemi, a mimo to wystarcza ono zupełnie do podtrzymania kulistego kształtu satelity.

SUPER WYTRZYMAŁE URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE

Od pewnego czasu wykonuje się sondaże górnych warstw atmosfery za pomocą nie rakiet, lecz pocisków artyleryjskich wystrzeliwanych z dział kalibru 41 cm na wysokość do 145 km. Umieszczona w nich aparatura podlega oczywiście olbrzymim przyspieszeniom. Sięgają one 60 000 g (w rakietach nie przewyższają one na ogół 100 g). Tak więc sonda o masie 1 g osiąga w czasie wystrzału ciężar około 60 kg. Aparatura sond musi więc mieć specjalną konstrukcję. Wykorzystano w tym celu bardzo proste rozwiązanie polegające na tym, że całość urządzeń elektronicznych zalewa się smołą epoksydową i nadaje im postać jednolitej bryły.

GLOBALNA TELEWIZJA

Przewiduje się, że statki kosmiczne typu Apollo (budowane obecnie w USA dla realizacji załogowej wyprawy na Księżyc) można będzie wykorzystać około 1975 r. dla utworzenia sieci telewizyjnej o zasięgu globalnym. W tym celu na statkach tych umieszczonoby silne nadajniki umożliwiające przekazywanie programów bezpośrednio do domowych anten. Statki byłyby wprawiane w bliskoziemski ruch satelitarny przez rakiety nośne Saturn V, a obsługą nadajnika zajmowałby się na każdym z nich jeden kosmonauta – radiotechnik. Co 15 – 45 dób następowałaby wymiana operatorów przy użyciu wysyłanych w tym celu z Ziemi małych komunikacyjnych stateczków kosmicznych. Zależnie od wysokości lotu telewizyjny Apollo mógłby obsłużyć w określonym momencie część Ziemi o powierzchni 1,28 do 25,6 mln km². (Polska ma powierzchnię ok. 0,3 mln km²). Programy emitowane byłyby na pasmach 470–490 MHz, 2–3 GHz, 8,1–8,5 GHz i 11,7–12,7 GHz.

SATELITARNY SYSTEM PRZEKAŹNIKOWY W USA

Uczeni amerykańscy noszą się z zamiarem opracowania satelitarnego systemu radiokomunikacyjnego (szczególnie telewizyjnego) przeznaczonego na wewnętrzne potrzeby Stanów Zjednoczonych. Jego koszt ocenia się na 65 mln dolarów, koszt rocznej eksploatacji na 19 mln dolarów, a roczne oszczędności w porównaniu z innymi systemami na 45 mln dolarów. Wykorzysta się prawdopodobnie satelity synchroniczne (umieszczone oczywiście ponad równikiem, czyli z dala od terytorium Stanów Zjednoczonych).

A.M.

Odbiornik radiofoniczny z aperiodycznym demodulatorem FM

(uzupełnienie z nru 4/1968)

W związku z zapytaniami Czytelników wyjaśniam ich wątpliwości i podaję uzupełniające szczegóły do opisu wydrukowanego w nrze 4/1968.

Radiofoniczny odbiornik FM został wykonany na zakres częstotliwości 64÷73 MHz i obejmuje częstotliwość fonii II kanału TV (Warszawa) oraz pasmo radiofoniczne UKF.

We wzmacniaczu w.cz. zastosowano trymery ceramiczne o maksymalnej pojemności 6 pF (TCR-N 47 1,25÷6 pF).

Potencjometr 50 kΩ w obwodzie heterodyny ma charakterystykę liniową. Można zastosować np. potencjometr PA 102–50 k-A.

Dane cewek odbiornika są następujące:

L_1 – 2 x 2 zw. DNE ø 0,3 mm nawinięta na cewce L_2.

L_2 – 7 zw. DNE Φ 0,5 mm. Długość nawinięcia ok. 12 mm. Cewka nawinięta jest na korpusie polistyrenowym o średnicy 6 mm, stosowanym do cewek w odbiornikach fabrycznych.

L_3 – 7 zw. DNE ø 0,5 mm, powietrzna o wewnętrznej średnicy 4 mm.

L_4 – 7 zw. DNE Φ 0,5 mm. Korpus jak w cewce L_2.

L_5 – 7 zw. DNE Φ 0,5 mm nawinięta między zwojami cewki L_4.

L_6 – 6 zw. DNE Φ 0,5 mm. Korpus jak w cewce L_2. Rdzeń ferrytowy z białą oprawką.

L_7 – obwód TVf-51 (stosowany w odbiorniku TV „Fala").

L_8 – 20 zw. DNE Φ 0,2 mm nawinięta na korpusie cewki L_7.

L_9 – 40 zw. DNE Φ 0,2 mm. Korpus jak w cewce L_2. Rdzeń ferrytowy z niebieską lub białą oprawką.

L_{10}, L_{11} – obwody TVf-51.

Jako cewki L_7, oraz L_{10} i L_{11} można również zastosować obwody pośr. cz. fonii od innych typów odbiorników telewizyjnych, np. „Belweder", „Neptun" itp. lub obwody pośr. cz. FM z odbiorników radiofonicznych (f_p = 10,7 MHz – częstotliwość drugiej heterodyny w tym przypadku powinna być równa f_{hII} = = 10,85 MHz).

Kondensator blokujący opornik katodowy lampy L1 ma wartość 3,3 nF, a nie 33 nF jak podano na schemacie ideowym.

Opornik siatkowy części heptodowej lampy *L4* powinien mieć wartość nie 820 kΩ, lecz 82 kΩ.

Katoda lampy *L7* powinna być połączona z masą, a nie z wyjściem odbiornika.

inż. K. Sadowski

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

Krótkofalowiec polski

NR 8 • (99) • SIERPIEŃ • 1968

WIADOMOŚCI ZG PZK

● W dniu 22 czerwca odbyło się szóste w bieżącym roku posiedzenie Prezydium ZG PZK, Przewodniczył Prezes SP5MI, obecni byli SP5BM, SP5CK, SP5PA, SP5HS, SP6AAT, SP6LB, oraz przewodniczący Głównej Komisji Rewizyjnej SP2AND.

Głównym punktem porządku dziennego było omówienie przygotowań i podjęcie uchwał w związku ze zbliżającym się VI Krajowym Zjazdem PZK. Ustalono termin Zjazdu na 23 i 24 listopada br., uchwalono również zasady wyboru delegatów na Zjazd. Delegaci wybierani będą na wojewódzkich zjazdach PZK. w ilości 1 delegat na 40 członków: zwyczajnych PZK (nadawców). Prawo wyborcze na zjazdach wojewódzkich przysługiwać będzie wszystkim członkom zwyczajnym PZK (nadawcom) zrzeszonym na terenie danego ZOW.

W zakresie spraw organizacyjnych, Prezydium omówiło m.in. następujące zagadnienia:

– zatwierdzono wstępnie wzór i regulamin Złotej Odznaki Honorowej PZK, która będzie przyznawana za wybitne zasługi dla rozwoju radiokomunikacji amatorskiej;

– zatwierdzono nagrody dla pracowników PZK z okazji święta 22 lipca;

– postanowiono rozpocząć wydawanie nowego dyplomu krótkofalarskiego pod nazwą SPAA za przeprowadzenie łączności z wszystkimi województwami PRL (regulamin dyplomu podamy w jednym z najbliższych numerów);

– omówiono realizację planowanych wyjazdów zagranicznych PZK i zatwierdzono kandydatury na następne wyjazdy;

– postanowiono wznowić starania w Ministerstwie Łączności o wznowienie wydawania zezwoleń mobile;

– na wniosek PK UKF zatwierdzono zmianę terminu X Zjazdu UKF i zawodów w „Łowach na lisa" na dni 19–22 września br.

● W dniach 29–30 czerwca odbył się w Białej Podlaskiej zjazd krótkofalowców trzech województw: lubelskiego, białostockiego i warszawskiego. Organizatorem Zjazdu był zasłużony w krzewieniu krótkofalarstwa na Podlasiu Klub Krótkofalowców PZK przy Powiatowym Domu Kultury w Białej Podlaskiej. Podczas Zjazdu pracowała stacja okolicznościowa SPØPBP. Szczegółowe sprawozdanie zamieścimy w następnym numerze.

● Na Międzynarodowe Zawody w „Łowach na lisa" odbywające się w dniach 5–10 lipca w Rostocku (NRD) wyjechała drużyna polska pod kierownictwem SP5CK i SP5BCK jako trenera. Barwy polskie reprezentowali koledzy SP3AAG, SP5BCL, SP8AVB i SP9AXY.

● W dniu 18 lipca odbyło się w Zarządzie Głównym Towarzystwa Przyjaźni Polsko Radzieckiej w Warszawie uroczyste ogłoszenie wyników i rozdanie nagród za maraton krótkofalarski i konkurs organizowane wspólnie przez PZK i TPPR. Równocześnie Polski Związek Krótkofalowców odznaczony został złotą odznaką honorową TPPR. Złote odznaki otrzymało również 10 aktywistów PZK zasłużonych dla umacniania przyjaźni między krótkofalowcami PRL i ZSRR. Szczegółowe wyniki maratonu podamy w następnym numerze.

SP5HS

WYNIKI WSPÓŁZAWODNICTWA NASŁUCHOWCÓW PZK ZA II KWARTAŁ 1968 R.

1.	SP9–1252	– 395 pkt.
2.	SP7–3057*)	– 272 „
3.	SP9–1276	– 226 „
4.	SP7–3063	– 183 „
5.	SP3–1021*)	– 173 „
6.	SP6–6124*)	– 169 „
7.	SP3–7212*	– 154 „
8.	SP6–1714	– 66 „
9.	SP3–7192*)	– 46 „
10.	SP7–3071	– 46 „
11.	SP5–1185*)	– 38 „
12.	SP9–1538	– 33 „
13.	SP1–8098*)	– 31 „
14.	SP4–094*)	– 31 „
15.	SP1–8040	– 25 „
16.	SP6–6120	– 22 „

(gwiazdkami oznaczono nowe zgłoszenia do WN PZK).

Koledzy SP1–8040 i SP6–6120 są proszeni o nadesłanie uzupełnień, lub w przypadku rezygnacji z WN – o informację.

A oto liczba uczestników WN PZK z poszczególnych okręgów:

SP1	– 2
SP2	– 0
SP3	– 3
SP4	– 1
SP5	– 1
SP6	– 3
SP7	– 3
SP8	– 0
SP9	– 3

Chętni do udziału w WN PZK mogą otrzymać druki na zgłoszenia i uzupełnienia od Managera WN PZK kol. Józefa Cygana SP6AKK. Świdnica Śląska, ul. Łukasińskiego 17, m. 2.

SP6AKK

KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP – DX – KLUBU

Opracował SP9ADU

Honorowa lista SPDXC

	kraje		kraje
SP9KJ	271	SP7HX	260
SP5CK	260	SP9RF	254
SP4JF	237	SP6AAT	212
SP9TA	232	SP9DT †	201
SP5AD	230	SP8HT	200
SP6FZ	222	SP8HR	200
SP9ADU	220	SP8SZ †	200
SP9FR	216	SP9DH	200

Nowi członkowie SPDXC

Ostatnio liczba członków rzeczywistych SPDXC wzrosła do 92; zostali przyjęci w poczet członków rzeczywistych dotychczasowi kandydaci:

Nr 87 – SP9ZD Henryk Cichoń z Katowic
Nr 88 – SP8AWP Jan Adamek z Rzeszowa
Nr 89 – SP9AI Bronisław Duda z Bielska-Białej
Nr 90 – SP3AMZ Jan Żalik z Pawłowic
Nr 91 – SP1ACA Innocenty Kowalski ze Szczecina
Nr 92 – SP3BQD Jerzy Stanisz z Jarocina.

Wszystkim nowoprzyjętym serdecznie gratulujemy i życzymy wielu dalszych osiągnięć, jak również dalszego godnego reprezentowania znaku SP na pasmach!

Nalepki SPDXC

Na podstawie przedłożonych kart QSL nalepki otrzymują:

SP9AI – nalepka „125"
SP2AJO – nalepka „175"

Kandydaci SPDXC

Na listę kandydatów SPDXC zostali wpisani: SP7LD z Łodzi, SP8BMF z Tarnobrzega oraz SP9AOA z Bytomia. Oto aktualna lista kandydatów wraz z ich osiągnięciami:

	kraje		kraje
SP6RT	178	SP7LD	84
SP8YA	135	SP4AWE	83
SP8BMF	99	SP5PO	81
SP3GZ	97	SP9AOA	80
SP8ASP	92	SP3AYL	77
SP5HY	85	SP8BUH	77

Wiadomości organizacyjne SPDXC

Staraniem zarządu SPDXC przy pomocy ZG PZK wydrukowano 10 000 nalepek z warunkami dyplomu SPDXC i rozesłano wszystkim członkom zamieszczonym w ostatniej tablicy DX. Niewielkie ilości (po ok. 40 szt.) mogą otrzymać członkowie rzeczywiści po przysłaniu SASE. Zarząd SPDXC planuje druk dalszej partii nalepek; będą one rozprowadzane odpłatnie po ok. 4.– zł za 100 sztuk. W celu ustalenia zapotrzebowania na nalepki wszyscy zainteresowani członkowie i kandydaci SPDXC zechcą nadesłać pisemne zamówienia na adres sekretariatu krajowego SPDXC.

Ponieważ warunki dyplomu SPDXC wraz z wykazem członków ukazały się we wszystkich czasopismach krótkofalarskich krajów demo-

kracji ludowych, zaleca się doklejanie naiepek na karty przede wszystkim do kart dx-owych oraz do kart QSL do stacji zachodnioeuropejskich.

Staraniem ZG PZK ukazał się pierwszy nakład dawno oczekiwanych kart klubowych SPDXC. Do wszystkich członków rozesłana została informacja co do warunków zakupu kart, jak również o możliwości zaopatrzenia się w mapy prefiksów, zegary stref czasowych i znaczki klapowe PZK w kolorze czerwonym (tylko dla członków rzeczywistych i honorowych). Prosimy Kolegów o jak najszybsze zgłaszanie zapotrzebowań z równoczesnym opłaceniem kosztów poprzez PKO.

Wszelkie zgłoszenia, zapytania itp. należy przesyłać na adres: PZK, Kraków 1, skr. 606, lub na adres domowy SP9ADU.

Sprawy sportowe

W związku z rezygnacją kol. SP6AAT z funkcji Traffic Managera PZK – logi za zawody międzynarodowe należy kierować na adres: Zarząd Główny PZK, Warszawa 1, skr. 320. Sprawy sportowe prowadzi kol. Tomasz Jokiel SP5GH (ex SP7GH) – znany doskonale dx-man z pasma 3,5 MHz.

Kol. Jankowi SP6AAT serdecznie dziękujemy za wkład pracy w żmudną, a może niezbyt wdzięczną funkcję Traffic Managera PZK. Wszyscy, którzy pracują w zawodach doskonale sobie zdają sprawę z kłopotów jakie ta funkcja przysparza, zwłaszcza że nie zawsze przecież przesyłamy logi na czas, a często są one źle wypełnione lub wypełnione niedokładnie. Mni tnx dr om SP6AAT!

Kol. SP5GH rozpoczął wydawanie „Informatorów sportowych" które są kontynuacją (w zmienionej formie) „Kalendarzyków imprez" wydawanych uprzednio przez SP6AAT. Informatory te są rozsyłane po kilka lub kilkanaście sztuk do wszystkich Oddziałów PZK. Zawierają one regulaminy zawodów zagranicznych oraz wyniki stacji SP w zawodach ubiegłorocznych, a opracowywane są na podstawie otrzymywanych przez ZG PZK materiałów. Jest to jak dotychczas niestety jedyna bieżąca informacja o zawodach krótkofalarskich!

Biuletyn „CQ DX"

Do wszystkich prenumeratorów biuletynu SPDXC „CQ DX" zostało rozesłane pisemne wyjaśnienie przyczyn wstrzymania wydawania biuletynu w 1968 r. oraz sposobu zwrotu wpłaconych prenumerat. Pismo to rozesłał wydawca, tj. Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK w Krakowie.

Wobec rezygnacji dotychczasowego wydawcy biuletynu spowodowanej trudnościami technicznymi i osobowymi, zarząd SPDXC zwraca się do wszystkich ogniw organizacyjnych PZK z apelem o przejęcie wydawania biuletynu. Członków SPDXC prosimy o rozeznanie możliwości wydawania biuletynu na własnym terenie i o nadsyłanie ewentualnych propozycji pod adresem: ZOW PZK, Kraków 1. skr. 606.

NA PASMACH

● W każdą niedzielę o 9.00 GMT na częstotliwości 3730 kHz na SSB nadawany jest OK DX Biuletyn. Według informacji podanej w jednym z ostatnich numerów „Amatérské Radio" nadawcy czechosłowaccy przystąpili do założenia OK-DX-Clubu.

● Odbywające się rokrocznie zawody BERU Contest są zawodami zamkniętymi – uczestniczą w nich tylko stacje brytyjskiej wspólnoty narodów (Commonwealtch). Warto o tym pamiętać, gdyż ostatnio w kilku czasopismach krótkofalarskich ukazały się wzmianki o tym, że szereg stacji spoza Wspólnoty uporczywie wywołuje podczas zawodów rzadkie stacje dx-owe Wspólnoty. Powoduje to nie tylko zamieszanie u uczestników zawodów i stratę ich cennego czasu, lecz również nie przysparza zbyt dobrej opinii własnemu prefiksowi narodowemu.

● Krótkofalowcy meksykańscy mogą w roku 1968 używać prefiksów 4A zamiast XE. Zmiana ta może mieć miejsce tylko przy łącznościach dx-owych.

● Głośna sprawa W9WNV contra ARRL nie została jeszcze zakończona. Ostateczna decyzja władz ARRL nie zadowoliła W9WNV i zaskarżył on ją do sądu, czując się zniesławiony. W9WNV zażądał odszkodowania w wysokości ponad pół miliona dolarów!

● W tegorocznych zawodach World Wide DX Contest nadawcy czechosłowaccy używać będą prefiksu OM w związku z 50-tą rocznicą odzyskania niepodległości.

● Krótkofalowcy tureccy zorganizowani we własnym związku TRAC mają już własne biuro QSL. Jego adres: TRAC, Box 699, Karakoy, Instanbul, Turkey.

● W Indonezji pracuje obecnie ponad 100 stacji amatorskich, niestety większość to najniższa klasa tzw. novice; mogą oni pracować tylko na paśmie 3,5 MHz. Jak dotąd tylko nieliczni nadawcy mogą pracować na paśmie 14 MHz. Co ciekawe – używane są nadal prefiksy PK, choć cyfry nie odpowiadają dawnemu podziałowi na okręgi. Spodziewany jest liczny udział stacji PK w tegorocznych zawodach VK-ZL – Oceania DX Contest, które odbędą się 5-6 października (część foniczna) oraz 12-13 października (część graficzna)

● W USA nadawcy posiadający 25-letni staż oraz najwyższą klasę licencji (tzw. extra-class) mogą obecnie starać się o specjalne znaki z prefiksem W i końcówkę dwuliterową. Szereg znanych QSL managerów zmieniło w ten sposób swoje znaki, np. WA4STL QSL manager stacji 9Q5AB i 7X2AH pracuje obecnie pod znakiem W4GK (uwaga: nie jest on jednak managerem 7XØAH jak dotychczas mylnie sądziliśmy).

● Republika Południowego Jemenu, dawny Aden posiada obecnie blok liter 70A – 70Z dla znaków wywoławczych radiostacji. Stacje amatorskie pracować zatem będą pod prefikem 70.

● Ze strefy 23 do WAZ można najczęściej usłyszeć na telegrafii JT1AB, –AD, –AG, –AJ, –KAE, JT2AA, UAØKYA, –YC, –YO, –YR, –YT, natomiast na SSB pracują JT1KAA, UAØYE, –YP.

● Ostatnia wyprawa TJ1QQ do EAØAH przyniosła 1463 QSO, w tym 893 ze stacjami USA. QSO z EAØAH miało również szereg nadawców SP i nadeszły już pierwsze karty QSL. Z EAØ pracują również od czasu do czasu nadawcy szwajcarscy tamtejszych placówek Czerwonego Krzyża.

● Szwedzkie stacje klubowe używają obecnie prefiksów SK. Dalszy krok na drodze inflacji prefiksów.

● Ruda OK1PK pracuje z Koreańskiej Republiki Ludowo-Demokratycznej na 14 MHz w godzinach 08.00 – 11.00 GMT. Moc nadajnika 200 W. Wiadomość tę podało „Amatérské Radio" – nie znamy jednakże znaku używanego przez Rudę. QSL via OK1WX.

● Republikę Lesoto reprezentują obecnie na pasmach stacje: 7P8AB operator Doc, QSL via Box 389; pracuje najczęściej na 21 MHz telegrafią (jest to mąż ZS6BME); 7PAR op. Uli i jego żona 7P8YL, QSL via Box 194. Wszystkie stacje pracują z QTH Naseru.

● Nadawcy czechosłowaccy pragną założyć własną organizację krótkofalarską. Na zebraniu aktywu krótkofalarskiego w kwietniu z udziałem 114 delegatów z całej Czechosłowacji postanowiono reaktywować związek krótkofalowców OK i wybrano tymczasowe władze. Przewodniczącym został OK1PD (ex 7G1A) dotychczasowy przewodniczący Centralnej Sekcji Radia SVAZARM-u, a w skład zarządu weszli OK1DE, OK1ANK, OK1CX, OK1ZL, OK3AL, OK3AL, OK3BG, OK2PO, OK2MZ.

● W2CTN wysyła karty QSL również i stacjom WØGTA/LA, LAØAD (prefiksy LAØ otrzymują obcokrajowcy w Norwegii) oraz OY6FRA. QSL OY6FRA rozsyłane są począwszy od łączności z listopada 1967 r.

UKF • UKF • UKF • UKF

NAJBLIŻSZE ZAWODY UKF

W bieżącym roku odbędą się następujące zawody UKF:

7–8.IX IARU Region I VHF/UHF Contest – organizuje PZK

1.X.–30.XI IV etap Maratonu UKF wg poprawionego regulaminu

5–6.X SSB Contest

12–13.X XIII UP2 Contest VHF

13–14.X Jubileuszowy XXX SP9 Contest

2–3.XI DM UKW Contest

24-25.XI Lokalne zawody UKF (SP9-Test, SPT itp.)

26.XII Vanocni VKV Souteze (CSRS)

Polski Klub apeluje do wszystkich o jak najszybsze przesyłanie dzienników zawodów. Uczestnicy lokalnych zawodów powinni przesyłać dzienniki bezpośrednio do organizatorów wskazanych w regulaminach. Dzienniki SP9 Contest należy przesyłać do UKF Managera Zarządu Oddziału Wojewódzkiego PZK – Katowice 1, skrytka pocztowa 346. Dzienniki pozostałych zawodów przesyła się pod adresem: Manager sportowy Polskiego Klubu UKF, mgr inż. Wiesław Wysocki, SP2DX, Gdańsk 6, skrytka pocztowa 2.

Dzienniki zawodów międzynarodowych powinny być wypełnione na blankietach aktualnie obowiązujących w PZK.

Uwagi o pracy w zawodach

Zbliżają się wrześniowe zawody UKF I Regionu IARU, warto więc poświęcić im trochę uwagi. Tegoroczne zawody organizuje i sędziuje, z upoważnienia I Regionu IARU, Polski Związek Krótkofalowców. W ubiegłym roku, gdy organizatorem był DARC, w zawodach uczestniczyło 53 polskich nadawców UKF. Wydaje się, że w obecnych zawodach może swobodnie startować w paśmie 144 MHz z Polski 100 – 150 stacji. Jest to oczywiście możliwe

tylko pod warunkiem zaangażowania się wszystkich polskich UKF-owców, na co bardzo liczą organizatorzy. Udział w tegorocznym IARU Region I VHF/UHF Contest powinien być naszym punktem honoru. Z danych PZK wynika, że mamy aktualnie wydanych 226 licencji UKF II kategorii. Ponadto liczbę UKF-owców posiadających licencję I kategorii ocenia się na ponad 150. Mamy więc wszelkie dane, aby zademonstrować Europie nasz postęp w dziedzinie rozwoju UKF.

Obok kwestii maksymalnego uczestnictwa liczbowego proponuję rozważyć sprawy operatorskie i taktyczne, które przecież także mocno rzutują na indywidualne i krajowe wyniki współzawodnictwa. Zacznijmy od zastanowienia się nad wyborem rodzaju emisji. Rozpowszechniony błędny pogląd jakoby łączność telegraficzna trwała znacznie dłużej od telefonicznej nie wytrzymuje krytyki, gdyż w zawodach chodzi jedynie o przekazanie krótkiej treści (znak wywoławczy i kod kontrolny składający się z raportu, numeru kolejnego łączności oraz QRA – Lokatora). Oczywiście nie należy tego zrozumieć jako apelu o wyłączne nadawanie telegrafią. Nie! Trzeba tylko rozważnie stosować odpowiedni rodzaj emisji. Telefonią warto posługiwać się na pewno przy nawiązywaniu bliskich łączności, tam, gdzie sygnał korespondenta jest dostatecznie silny. Telegrafię stosujmy do pracy na dalsze odległości, zwłaszcza w drugiej fazie zawodów – od godzin nocnych do rana. Podczas łączności telegraficznych nadawanie powinno się ograniczyć do wymiany rzeczywiście niezbędnych informacji. Analiza logów zawodów potwierdza zdecydowaną przewagę punktową stacji posługujących się telegrafią. Zasięg stacji telegraficznych jest większy co najmniej o 100 km.

Wołanie CQ na telegrafii nie jest sztuką, lecz o wiele korzystniejsze będzie podawanie częściej swojego znaku od samego CQ. Na zakończenie wywołania celowe jest podawanie sposobu przeszukiwania pasma, np. QLH, QLM, QHM itp. Często praktykuje się informowanie o kierunku wywołania, np. CQ WEST.

Przeszukując pasmo trzeba koniecznie zwracać uwagę na słabe sygnały oraz na częstotliwości leżące w środkowej i górnej części pasma. Aczkolwiek przytłaczająca większość stacji uczestniczących w zawodach pracuje w pierwszych 500 kHz pasma, to jednak wielu operatorów mając na względzie QRM wybiera częstotliwości pracy leżące w drugiej i trzeciej ćwiartce pasma (144,5 – 145,5 MHz).

Utarł się zwyczaj, zwłaszcza w większych skupiskach UKF-owców, że pierwsze godziny zawodów poświęca się na przeprowadzanie łączności bliskich. Nie jest to chyba złe, gdyż najkorzystniejsze warunki DX-owe obserwuje się w czasie od ok. godz. 22.00 do 08.00, a nawet 10.00. Najbardziej efektywna jest jednak praca według wcześniej ustalonego i uzgodnionego planu. Ważne jest to również ze względu na istniejące jeszcze nadal kłopoty związane z obracaniem anteny.

Naszą dewizą w pracy podczas zawodów powinno być maksymalne przysparzanie punktów polskim stacjom, co jednak nie może w żadnym przypadku dyskryminować łączności ze stacjami zagranicznymi.

WYNIKI MARATONU UKF 1967

Klasyfikacja IV etapu

(zajęte miejsce, znak wywoławczy, punkty za QSO, mnożnik za QRA, wynik punktowy)

1	SP9FG	1313	35	45955
2	SP5AD	803	21	18753
3	SP9AI	675	20	13510
4	SP9ATR	532	16	8512
5	SP3BBN	452	13	5876
6	SP2DX	377	13	4901
7	SP6XA	286	13	2938
8	SP6BTI	206	13	2678
9	SP9BPP	189	10	1890
10	SP7BLZ	183	9	1647
11	SP9GO	142	10	1420
12	SP6AQA	128	11	1408
13	SP9CAY	146	8	1168
14	SP9AUX	116	8	928
15	SP9ANZ	93	8	744
16	SP9BBQ	69	5	345
17	SP7KAW	59	3	177
18	SP9DR	40	4	100
19	SP8BMF	33	3	99
20	SP9CAM	33	2	66
21	SP3BLR	15	3	45
22	SP9CEU	5	3	15
23	SP5BTN	1	1	1

Klasyfikacja całoroczna

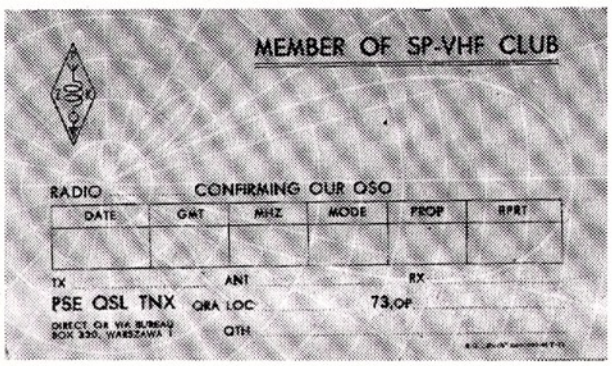
(zajęte miejsce, znak wywoławczy, wynik punktowy)

1	SP9FD	45955	6	SP2DX	4901
2	SP5AD	20247	7	SP5SM	9837
3	SP9AI	17832	8	SP6XA	2938
4	SP9ATR	9376	9	SP9BPP	2793
5	SP3BBN	5876	10	SP6BTI	2678
11	SP9GO	2253	21	SP9DR	204
12	SP9AXY	2143	22	SP7KAW	177
13	SP7BLZ	1647	23	SP8BMF	99
14	SP6AQA	1508	24	SP9BKP	81
15	SP9CAY	1266	25	SP9CAM	66
16	SP9BBQ	1255	26	SP9BWJ	60
17	SP9ANZ	1208	27	SP9BEV	46
18	SP9EB	1205	28	SP3BLR	45
19	SP9AUX	1112	29	SP9CEU	15
20	SP9CAB	402	30	SP5BTN	3

Ogółem w Maratonie UKF 1967 wzięło udział 90 polskich stacji, z których sklasyfikowanych zostało tylko 30.

UKF-OWE KARTY QSL

Staraniem ZG PZK z inicjatywy sekretarza generalnego mgr inż. Krzysztofa Słomczyńskiego – SP5HS, została wydrukowana pierwsza partia UKF-owych kart QSL, przeznaczonych dla członków Polskiego Klubu UKF. Cena 100 szt. wynosi 30 zł. Karta QSL jest w kolorze zielonym i posiada biały rysunek charakterystyki promieniowani anteny oraz czarne nadruki. W prawej górnej części jest puste miejsce przewidziane na znak wywoławczy właściciela. Poniżej zamieszczamy reprodukcję karty, jako wzór UKF-owej QSL-ki.



INFORMATOR UKF

Zarząd Główny PZK wydał w br. broszurę „Informator UKF", która obok podstawowych wiadomości o amatorskiej radiokomunikacji na UKF w Polsce zawiera szereg informacji o charakterze operatorskim. W broszurze, na 65 stronach, podane są zasady nawiązywania amatorskich łączności na UKF, znaki alfabetu Morsego, skróty używane w łącznościach amatorskich na UKF, systemy raportów, zasady posługiwania się mapą QRA – Lokatorów, rodzaje propagacji, regulamin Polskiego Klubu UKF oraz szereg innych wiadomości podstawowych. „Informator UKF" jest przeznaczony przede wszystkim dla początkujących UKF-owców.

DM2BEL

Gerhard, DM2BEL z Drezna jest wielbicielem łączności meteorowych i z osiągniętych na 144 MHz 24 krajów, MS QSO przeprowadził z: UA1DZ, UA1MC, UR2BU, UB5KDO, UP2OU, F8DO, G5YV, GM3EGW, EA4AO, YO7VS, LZ1BW, SV1AB i OH2HK. Jako pierwszy nawiązał łączności UKF z: UA1, UR, UB, OH, LZ, EA, YO, i SV, ma na swoim koncie także 12 różnych dyplomów UKF, w tym również polski „SP-VHF-Award 25".

DM2BEL dysponuje nadajnikiem o mocy 500 W, odbiornikiem z konwerterem o czułości 1,9 kT_0 i anteną długą „Yagi" o 15 elementach. DM2BEL chętnie umawia się na próby łączności meteorowej (QRG 144,037 MHz ± 1 kHz) z QRA GL79h lub GL79c. Ostatnio, pragnąc spopularyzować łączności meteorowe i ułatwić umawianie prób, DM2BEL opracował oraz rozpowszechnił wykaz adresów 82 stacji europejskich z 32 krajów.

W TELEGRAFICZNYM SKRÓCIE

● X Zjazd UKF połączony z zawodami „Łowy na lisa" odbędzie się w dniach 12–15 września br., w Harcerskim Ośrodku Szkoleniowym, w Chorzowskim Parku Kultury i Wypoczynku. Warto wcześniej pomyśleć o zarezerwowaniu sobie kilku dni urlopu i o zgłoszeniu do komisji organizacyjnej swojego uczestnictwa w zjeździe. Program zjazdu i zawodów został podany w poprzednim numerze „RK".

● Manager sprzętowy Polskiego Klubu UKF, kol. Krzysztof, SP9MM, posiada w dyspozycji ok. 1000 rezonatorów kwarcowych przydatnych do nadajników i konwerterów UKF. Kwarce

nadawcze na pasmo 144 MHz wymagają 15-krotnego powielenia (częstotliwości kwarców są rzędu 9,6 MHz). SP9MM rozprowadza kwarce zarówno wśród członków PK UKF jak też pozostałych UKF-owców.

● Znany kolektyw stacji OK1KRC wydał broszurkę zawierającą podstawowe dane ok. 700 typów zagranicznych tranzystorów w.cz. Ten skrócony katalog stanowi niewątpliwą pomoc dla UKF-owców interesujących się budową urządzeń tranzystorowych.

● Manager sportowy PK UKF oczekuje na dalsze zgłoszenia osiągnięć w stałym współzawodnictwie nadawców UKF. Warunki współzawodnictwa zostały podane w ostatnich dwu numerach „RiK".

● Aktualny rekord świata w łączności dwustronnej, w paśmie 144 MHz należy do W6NLZ i KH6UK, którzy 8 lipca 1957 roku pokonali odległość 4087 km, natomiast w paśmie 430 MHz — do W5LUU i WA4KFW, którzy 13 kwietnia 1965 roku pokonali 1850 km.

● Przewiduje się, że uczestnikom Maratonu UKF 1968 oraz członkom PK UKF zostanie umożliwiony jednorazowy zakup ograniczonej ilości poszukiwanych detali do konstrukcji UKF-owych, jak np. podstawki do lamp GU-29, kondensatory motylkowe oraz przepustowe, tranzystory AF139 itp.

Za materiały wykorzystane w tym numerze dziękuję bardzo Kolegom: DM2BEL, OK1KRC, SP2DX, SP5HS, SP6XA i SP9DR.

SP5SM

z życia i działalności klubów KF

O krótkofalowcach z Wyższej Oficerskiej Szkoły Wojsk Łączności

Noc — na stacji klubowej cisza, tylko słowa sączą się ze słuchawek. Wprawne ręce obejmują pokrętła odbiornika, wzrok goni strzałkę na skali leniwie wędrującą po paśmie amatorskim.

Słabo dzisiaj idzie, nikt się nie zgłasza, a w dodatku ten ciężki dzień... matematyka, radiotechnika, historia, musztra. Ma się jednak to swoje hobby; zmęczenie ustępuje miejsca pasji krótkofalarskiej.

Fot. E. Pawłusiewicz

Płyną w „eter" słowa: „Wywołanie ogólne, wywołanie ogólne, w pasmie 40 metrów podaje SP5PSL, Stefan, Paweł, 5, Paweł, Stefan, Ludwik, podaje wywołanie ogólne...", po czym SP5PSL przechodzi na ogólny nasłuch. Znowu błądzenie po pasmie... no, nareszcie jest! „SP5PSL Stefan, Paweł, 5, Paweł, Stefan, Ludwik, odpowiada SP6RE Stefan, Paweł, 6, Roman, Ewa i SP6RE przechodzi na odbiór". Rozmowa „rozkręca się", po tradycyjnej wymianie grzeczności następują raporty i wkrótce kol. Mietek SP6RE (QTH Głubczyce) zostaje zaliczony w rejestr dobrych znajomych.

Pora już na odpoczynek, ale coś ciągnie do „zrobienia" jeszcze jednej łączności. I tak szybko leci czas odmierzany seansami; w „eter" płyną słowa — spotykają się „bratnie dusze".

Sekcja krótkofalarska Radioklubu przy Wyższej Oficerskiej Szkole Wojsk Łączności działa od 1964 roku. Jak zwykle początek był dość trudny. Garstka zapaleńców, którą pokierował ppłk E. Pawłusiewicz w dość krótkim czasie pociągnęła za sobą innych. Nowe zainteresowanie podchorążych spotkało się z przychylną opinią Komendy ówczesnej Oficerskiej Szkoły Łączności. Radioklub otrzymał szereg wybrakowanych urządzeń łączności, z których powstał nadajnik radiowy. W 1965 r. Ministerstwo Łączności wydaje zezwolenie na pracę amatorskiej radiostacji klubowej ze znakiem SP5PSL. Od tego czasu notuje się wzmożona działalność klubu. Przybywa członków, sprzętu. Pierwszy rok działalności klubowej ograniczał się tylko do pracy na radiostacji i szkolenia nowych operatorów. Rok 1967 należy odnotować jako rok dość aktywnej pracy członków klubu w terenie. Czynnie pomogli oni w założeniu Klubu Krótkofalowców przy Technikum Radiowym w Pułtusku. Organizowali wyjazdy popularyzatorskie z radiostacją klubową do odległej Ostrołęki. Również na terenie szkoły rozwinięto dość szeroką akcję propagandową. Kilkudziesięciu członków klubu (oficerów, podoficerów i podchorążych) otrzymało zezwolenie na posiadanie i użytkowanie radiostacji amatorskiej.

Obecnie napływ członków do klubu jest coraz większy, tak że zachodzi konieczność organizowania kursów przygotowawczych kilka razy w roku.

Przeprowadzono dotychczas ponad 10 000 łączności z krótkofalowcami w kraju i zagranicą. Niewątpliwym sukcesem jest fakt, że w tak krótkim okresie działalności przeprowadzono łączność z 80 krajami z całego świata. Za te łączności klub otrzyma wkrótce kilkanaście cennych dyplomów z różnych państw. Należy nadmienić, że radiostacja SP5PSL dwukrotnie brała udział w akcji niesienia pomocy ciężko chorym.

Najbliższe plany na przyszłość, to oczywiście dalszy rozwój sekcji krótkofalarskiej, rozbudowa sekcji radioamatorskiej, a ponadto założenie sekcji „łowy na lisa" i radiomodelarskiej. Niezależnie od tych zamierzeń w dalszym ciągu prowadzona będzie akcja kontaktów z terenem, szczególnie z powiatem ostrołęckim, z którym szkoła już od kilku lat współpracuje. Można mieć całkowitą pewność, że te dość obszerne plany zostaną zrealizowane, skoro klubem kierują i działają w nim tacy aktywiści, jak E. Pawłusiewicz SP5PW, M. Mroziński SP5CON, Cz. Kowalik SP5BTY, J. Wielgosz SP5BYH, A. Zieliński SP5BHZ, J. Kaliszewski SP5BHM. Nazwisk można by wymienić jeszcze bardzo wiele.

W styczniu br. klub odwiedzili przedstawiciele Głównego Zarządu Politycznego WP oraz ZG i Wojewódzkiego PZK. Podczas spotkania z Komendą Szkoły i Zarządem Klubu omówiono działalność klubu i plany na przyszłość. Przedstawiciele władz nadrzędnych wyrazili pozytywną opinię o działalności klubu, natomiast wszyscy uczestnicy spotkania mieli zgodne poglądy co do pożytecznej działalności tego rodzaju klubów.

Zajęcia w klubie nie ograniczają się tylko do przyjemnego spędzenia czasu i kontynuowania zainteresowań osobistych, chociaż jest to również ważne. Ważniejsze są jednak inne czynniki. Można stwierdzić, że żaden z podchorążych krótkofalowców nie ma żadnych kłopotów z opanowaniem pracy na sprzęcie radiowym. Rozwijanie zainteresowań radiotechnicznych wpływa bardzo korzystnie na przyswajanie dość trudnych zagadnień związanych ze znajomością wojskowego sprzętu łączności. W sumie absolwenci szkoły — krótkofalowcy są na pewno jednymi z lepszych specjalistów łączności. Na podkreślenie zasługuje fakt, że krótkofalowcy po ukończeniu szkoły rozpoczynają już właściwie samodzielną działalność w różnych miejscowościach. Organizują nowe kluby, szkolą nowe za-

stępy łącznościowców. Działają oni przede wszystkim w różnych środowiskach młodzieży, a więc spełniają dość istotną rolę wychowawczą. Są oni ważnym ogniwem w akcji politechnizacji społeczeństwa.

Podchorążowie krótkofalowcy mimo szerokiego zakresu obowiązków wojskowych garną się do klubu, z chęcią i zapałem wykonują wszystkie czynności klubowe. Krótkofalarstwo oprócz ciekawego hobby i pożytecznego relaksu służy im jako pomoc w nauce, pomoc w lepszym wykonywaniu obowiązków służbowych.

Marian Januszka – SP5AFR

Uzasadniony sukces

W bydgoskim Oddziale PZK zakończono zorganizowany z inicjatywy Wydziału Oświaty i Zarządu Miejskiego Ligi Obrony Kraju 10-miesięczny kurs krótkofalarski przy Ośrodku Szkolenia Dzieci Niewidomych. Celem tego kursu było sprawdzenie możliwości nauczania nowego zawodu ludzi pozbawionych wzroku lub słabowidzących. Chodziło o to, aby w oparciu o uzyskane doświadczenia przenieść ten kierunek szkolenia do innych ośrodków na terenie kraju. Zadanie nie było łatwe, ponieważ ze środowiskiem tym zetknąłem się po raz pierwszy. Postanowiłem więc pracę swoją na tym kursie oprzeć na doświadczeniu wychowawców Ośrodka, aby rozbudzić zainteresowania wychowanków do sportu krótkofalarskiego i w konsekwencji przygotować ich do zawodu radiotelegrafisty.

Dopingiem w wykonywaniu tego zadania była wypowiedź dyrektora Ośrodka Szkolenia Dzieci Niewidomych Ob. Pogodzińskiego na temat trudności napotykanych przy realizacji zagadnień politechnizacji Ośrodka wynikających z zastrzeżeń prawnych. Okazuje się, że przepisy prawne nie pozwalają na pełniejsze włączenie się wychowanków Ośrodka do wszystkich dziedzin naszego życia. Zakłada się bowiem, że ludzie o niepełnej sprawności wzroku nie mogą wykonywać skomplikowanych czynności zawodowych. Przepis taki oczywiście przekreśla z góry nauczanie zawodu technicznego. Piętrzą się więc trudności w zalegalizowaniu nauczania zawodów technicznych w programach szkolenia w Ośrodkach dla niewidomych. Rozumiem też wypowiedź, że od lat wydeptuje się ścieżki do Ministerstwa Szkolnictwa, aby załatwić słuszny postulat włączenia wielu nieszczęśliwych ludzi do szerszego udziału w wykonywaniu określonych zawodów.

Wzbogacony o takie informacje przystąpiłem z wielkim zapałem do pracy. Z programu nauczania wyłączyłem elektro- i radiotechnikę, gdyż kurs miał charakter doświadczalny, a do nauczania tych przedmiotów w Ośrodku należało opracować specjalną metodykę. Przystąpiłem więc do nauczania służby ruchu radiowego, elementu szkolenia, który po ukończeniu kursu miał zadecydować o słuszności podjętej inicjatywy. Uczestnicy kursu przyswajali sobie w ramach tego przedmiotu głównie znajomości odbioru i nadawania znaków Morsego oraz umiejętność pracy na radiostacji. Ponadto zapoznali się z przepisami obowiązującymi w radiokomunikacji amatorskiej, przepisami bhp oraz skomplikowanymi skrótami radiokomunikacyjnymi.

Niewidomi odbierali sygnały pismem Braill'a, a słabowidzący normalnym zapisem ręcznym. Najlepszym sprawdzianem odbioru słuchowego był zapis maszynowy, na podstawie którego wyrobiłem sobie zdanie, że istnieje możliwość zatrudnienia przy odbiorniku osoby pozbawionej wzroku. Praca polegałaby na rejestrowaniu sygnałów i odbywałaby się tylko przy urządzeniach stacjonarnych. Na przykład, niewidomy odbiera w biurze pogody PIHM dane synoptyczne z całego świata (rejestruje je zapisem maszynowym) i przekazuje synoptykowi do wykorzystania przy opracowywaniu map synoptycznych.

Słuszność podjętej inicjatywy potwierdził egzamin. Bezbłędny zapis znaków Morsego oraz doskonała znajomość zagadnień teoretycznych pozwoliła wysoko ocenić pracę kursantów. Nie ulega więc żadnej wątpliwości, że ludzi z Ośrodka dla Niewidomych można i trzeba nauczyć nowych specjalności, tym bardziej, że są to ludzie o wszechstronnych zainteresowaniach, dużym poczuciu obowiązkowości i chęciach poznania nowych zdobyczy techniki.

Uważam, że inicjatywę Wydziału Oświaty i LOK należy poprzeć w całej rozciągłości. Chodzi bowiem o to, aby nie zaprzepaścić doświadczenia zdobytego na pierwszym tego rodzaju kursie. Nadszedł czas, aby naukę nowego atrakcyjnego zawodu włączyć do normalnego programu szkolenia w tych Ośrodkach. Jestem przekonany, że właśnie tam znajduje się wielu ludzi, którym historia z filmu „Gdyby wszyscy ludzie dobrej woli" szczególnie utkwiła w pamięci.

Roman Rosołowski – SP2UT

radio-amatorstwo w LOK

Z narady aktywu łączności LOK w Kielcach

W dniu 16 maja br. odbyła się w siedzibie Rejonowego Urzędu Telekomunikacyjnego w Kielcach narada aktywu łączności LOK z terenu Kielecczyzny, zorganizowana przez tamtejszy Zarząd Wojewódzki LOK. Poświęcona ona była podsumowaniu osiągnięć wojewódzkiego pionu łączności LOK za ubiegły rok w zakresie organizacji, szkolenia, zawodów techniczno-obronnych i poczynań o charakterze społeczno - użytecznym, a także omówieniu zadań planowanych na rok bieżący i aktualnych zagadnień nurtujących tamtejsze środowisko łącznościowców lokowskich.

W naradzie, która zgromadziła licznych przedstawicieli terenowych ogniw organizacyjnych Ligi, wzięli udział m. in.: członek Prezydium Zarządu Głównego LOK — Minister Łączności mgr inż. Z. Moskwa, przewodniczący Komisji Łączności ZG LOK — inż. E. Janowski, kierownik Działu Łączności ZG LOK — płk dypl. W. Konwiński, kierownictwo ZW LOK oraz reprezentanci miejscowych władz politycznych, wojskowych, resortu Łączności, szkolnictwa.

Jak wynika z wygłoszonego na wstępie obrad sprawozdania Zarządu Wojewódzkiego LOK — poważny dorobek lokowskich łącznościowców Kielecczyzny w ubiegłorocznym okresie został wypracowany w znacznej mierze w oparciu o współdziałanie i pomoc świadczoną przez Rady Narodowe, wojsko, resort Łączności, Zakłady Usług Radiowych i Telewizyjnych, a w zakresie propagandy — przez miejscową prasę i rozgłośnię Polskiego Radia jako środki masowego przekazu. Współdziałano również ściśle z ZOW PZK oraz środowiskiem młodzieżowym (szkoły, Związek Harcerstwa Polskiego). W ramach współpracy z Kuratorium Okręgu Szkolnego zaznajomiono ok. 5 000 uczniów zgrupowanych na obozach i koloniach letnich (w Zagnańsku, Turnie, Cedzynie, Golejowie, Suchedniowie) w akcji „lato 1967" z pracą radiostacji małej mocy i budową linii telefonicznych, zaś w wyniku nawiązanych kontaktów z Kielecką Chorągwią Harcerską postanowiono zorganizować w okresie letnim w jednym z obozów harcerskich kurs operatorów radiostacji klubowych.

Pomoc ze strony Rad Narodowych wyrażała się w przydziale pomieszczeń dla klubów łączności (Skaryszew, Suchedniów) oraz w formie finansowej (kursy szkoleniowe). Podległe DOPiT Rejonowe Urzędy Telekomunikacyjne zorganizowały 4 kluby, przydzielając im lokale i sprzęt oraz sprawując nadzór nad prawidłowym rozwojem działalności tych placówek. Szereg pracowników resortu Łączności (m. in. zatrudnieni w Ośrodku Radiowo-Telewizyjnym na św. Krzyżu) było czynnie zaangażowanych w pracy szkoleniowej — jako wykładowcy i instruktorzy na kursach. Pomyślnie układała się również współpraca z ZURiT. Kielecki Oddział ZURiT posiada przy swych placówkach 2 kluby łączności, a poza tym pomagał w gromadzeniu sprzętu potrzebnego do szkolenia, przekazując wycofane z eksploatacji przyrządy pomiarowe, niepełnowartościowe odbiorniki telewizyjne, podzespoły i detale radiotechniczne. Wszystkie te materiały, mało przydatne dla placówek ZURiT, doskonale nadają się do wykorzystania w klubach

łączności i w wojewódzkich warsztatach łączności LOK.

Z kolei słów kilka o wynikach zeszłorocznej działalności tamtejszego pionu Łączności.

Stan liczbowy klubów łączności LOK wzrósł w r. 1967 do 30 (a więc o 14), a zrzeszonych w nich członków — do 636 (a więc o 273). Tylko 4 kluby mają etatową obsadę kierowników, reszta to kluby społeczne. Część tych ostatnich powstała na bazie zestawów technicznych otrzymanych ze SFOS oraz w oparciu o jednostki resortu Łączności i placówki ZURiT. Warunkiem ich dalszego rozwoju jest uzupełnienie wyposażenia technicznego w sprzęt pochodzący z demobilu wojskowego oraz wycofany z eksploatacji w resorcie Łączności, branżowych zakładach i pokrewnych instytucjach.

Struktura organizacyjna klubów obejmuje różnego rodzaju sekcje (np. konstruktorskie, krótkofalarskie itp.). W klubach prowadzono 12 rodzajów szkolenia (radiowo-telewizyjne — 2, politechnizacyjne — 4, krótkofalarskie — 1, w zakresie łączności przewodowej — 5). W szkoleniu masowym na krótkotrwałych kursach plan został wykonany z nadwyżką: na planowaną ilość 900 osób przeszkolono 950. Na kursach krótkofalarskich przeszkolono 85 osób, przy czym egzamin na świadectwo uzdolnienia zdało 74 kursantów. Na kursy radiowo-telewizyjne o programie 420-godzinnym uczęszczało 214 osób, z czego tylko 106 przystąpiło i zdało egzamin z wynikiem pozytywnym. Przeszkolono również na kursie 80-godzinnym 12 operatorów radiostacji przewidywanych do użycia w sieci radiowej zabezpieczającej łączność dla potrzeb PKS i WZDP na czas akcji odśnieżania. Ponadto brano udział w przeformowaniu lub zorganizowaniu ok. 560 służb łączności i alarmowania w Terenowych Oddziałach Samoobrony.

W ramach prac społecznie użytecznych zorganizowano doraźną łączność radiową dla potrzeb Wojewódzkiego Zarządu Dróg Publicznych (akcja odśnieżania), uruchamiając 3 sieci dla rejonu Kielce, Radom i Ostrowiec przy użyciu do tego celu 24 radiostacji oraz zainstalowano i uruchomiono radiostacje utrzymujące łączność między P.P. Wierceń Geologicznych i Poszukiwawczych z Kopalnią siarki w Grzybowie, koło Staszowa. Mimo małej mocy radiostacje te dzięki wysoko zawieszonym antenom symetrycznym zapewniają bardzo dobrą słyszalność. Należy tu jeszcze wspomnieć o nagłośnieniu przy użyciu rządzeń megafonizacyjnych przebiegu uroczystości 10-lecia ery kosmicznej, zorganizowanej na terenie Płocka oraz udziale sekcji łączności TOS w zabezpieczeniu łączności telefonicznej w okresie wiosennej akcji przeciwpowodziowej w powiecie staszowskim, sandomierskim i kozienickim. Wartość prac wykonanych w okresie zimy 1966/67 przy budowie linii telefonicznych i obsłudze sprzętu radiowego wyraziła się sumą 80 tys. zł.

Oddzielną pozycją w bilansie działalności łącznościowców kieleckiej Ligi są imprezy techniczno-sportowe o charakterze obronnym. Obejmowały one: Wojewódzkie Zawody Łączności (udział 80 zawodników), Krajowe Zawody Krótkofalarskie z okazji Dnia Wojska Polskiego i Tygodnia LOK odbyte przy udziale 78 radiostacji z terenu Polski (organizatorem tych zawodów jest ZW LOK w Kielcach), comiesięczne Zawody Radiostacji Klubowych (udział 5 stacji, z których jedna zajęła 6 miejsce w kraju na 114 stacji startujących), udział w zawodach krótkofalarskich organizowanych przez PZK oraz w zawodach UKF „Polny Dzień", jak również w Centralnych Zawodach Wieloboju Łączności i zawodach „Łowy na lisa".

Warto tu jeszcze wspomnieć o zorganizowanej wystawie prac radioamatorskich, na której demonstrowano czynną radiostację klubową oraz o spotkaniach z autorami książek technicznych w czasie trwania Dni Książki i Prasy Technicznej.

W dalszym ciągu narady omówione zostały węzłowe zadania pionu łączności przyjęte do realizacji w roku 1968. Ze względu na poważny ich zakres i wielokierunkowość działania ambitny wysiłek kieleckiej Ligi powinien być wsparty pomocą i szerokim współdziałaniem terenowych jednostek resortu Łączności, wojska, ZURiT, Rad Narodowych, zakładów pracy itd.

W wygłoszonym z kolei referacie przewodniczący Komisji Łączności ZG LOK — inż. E. Janowski, dyrektor Departamentu Służby Telekomunikacyjnej Ministerstwa Łączności uwypuklił m.in. aspekty współdziałania resortu Łączności z LOK, a kierownik Działu Łączności ZG LOK, płk dypl. W. Konwiński podkreślił pozytywną ocenę działalności wojewódzkiego pionu łączności dokonaną na szczeblu nadrzędnym oraz omówił główne kierunki prac LOK w zakresie łączności na r. 1968 w świetle uchwał V Zjazdu oraz współdziałania z jednostkami resortu Łączności i wojska.

W dyskusji nad całością przekazanych informacji i wysuniętych problemów nie brakło głosów wskazujących na istniejące jeszcze niedostatki i trudności, których pokonanie może zapewnić wielokrotnie większe osiągnięcia. Cechowała wypowiedzi te rzetelna troska dyskutantów o dalszą aktywizację środowiska, o wypełnienie istniejących jeszcze luk w systemie łączności od miasta powiatowego w dół, o pełniejsze wyposażenie klubów w sprzęt i materiały, o poprawę sytuacji lokalowej w klubach.

Do całokształtu problematyki oraz głosów w dyskusji ustosunkował się w swym obszernym przemówieniu Minister Łączności — Z. Moskwa.

Na zakończenie narady zebrani uchwalili tekst listu do I Sekretarza KC PZPR Władysława Gomułki, w którym m.in. donoszą o rezolucji powziętej przez krótkofalowców woj. kieleckiego zrzeszonych w klubach łączności LOK, a dotyczącej nie nawiązywania łączności radioamatorskiej z krótkofalowcami NRF oraz Izraela.

Atrakcyjnym elementem wizualnym odbytej narady była pomysłowo urządzona lokalna ekspozycja różnego rodzaju urządzeń radioamatorskich i krótkofalarskich (sprzętu odbiorczego, nadawczego, przyrządów pomiarowo-kontrolnych, pomocy szkoleniowych itp.) bądź własnej konstrukcji, bądź pochodzących z demobilu i odpowiednio przerobionych. Barwny, by nie powiedzieć egzotyczny, akcent w tej wystawie technicznego ekwipunku radioamatorskiego wykorzystywanego w ofiarnej pracy „ludzi dobrej woli" — stanowił bogaty asortyment kart QSL stwierdzających nawiązane „w eterze" łączności.

W ogólnym podsumowaniu należy podkreślić, że narada dzięki swemu mobilizującemu do dalszego wysiłku charakterowi w zupełności spełniła swe zadanie.

M.W.

Zaszczytne odznaczenie

Prezes Zarządu Głównego Ligi Obrony Kraju — gen. dyw. F. Księżarczyk dokonał w dniu 3 czerwca br. uroczystego aktu dekoracji płk dypl. Witolda Konwińskiego, kierownika Działu Łączności ZG LOK oraz wiceprezesa ZG PZK, Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski. To wysokie i zaszczytne odznaczenie zostało nadane przez Radę Państwa w uznaniu jego długoletniej i ofiarnej pracy oraz osiągnięć i zasług nad zwiększaniem potencjału obronności kraju — poprzez stałe rozwijanie i doskonalenie służby łączności, tego tak ważnego odcinka działalności LOK.

Osoba odznaczonego znana jest szeroko w środowisku radioamatorskim i krótkofalarskim. I nie tylko znana. Oddanego bez reszty sprawom łączności Pułkownika, którego znojna droga żołnierska została zapoczątkowana czynnym udziałem w walkach konspiracyjnej partyzantki, szanują, cenią i darzą wielką sympatią wszyscy stykający się z nim w pracy codziennej, przy okazji odbywających się imprez sportowo-technicznych, zawodów, wystaw itp., jak również w życiu towarzyskim. Sprawia to Jego ujmujący, głęboko ludzki — bo nader życzliwy i koleżeński — stosunek do otoczenia, umiejętność wywierania na niego wpływu, dynamika żywotności i poczynań.

Płk. dypl. W. Konwiński, SP5KM, na zajmowanym od 13 lat stanowisku w LOK, a w ostatnich latach również w Polskim Związku Krótkofalowców, dał się poznać jako aktywny i doświadczony działacz obu tych organizacji społecznych. Jest twórcą i organizatorem wielokierunkowego szkolenia w terenowych Klubach Łączności LOK oraz tak popularnych u nas zawodów „Łowy na lisa" i cieszących się niesłabnącym powodzeniem co-

miesięcznych Zawodów Stacji Klubowych. Jest poza tym niestrudzonym rzecznikiem rozwijania terenowej sieci Klubów Łączności, wzmacniania ich bazy technicznej, jak również społecznie użytecznych świadczeń zorganizowanego środowiska radioamatorskiego na rzecz gospodarki narodowej. Wydatnie współpracuje z redakcją mies. „Radioamator i Krótkofalowiec", świadcząc jej często swą bezinteresowną pomoc.

Jego praca zawodowa i społeczna spotkała się z wysoką oceną władz Polski Ludowej. Oceną, która jeszcze bardziej zobowiązuje odznaczonego działacza do dalszych na miarę Jego dużych możliwości – osiągnięć w służbie społecznej łączności technicznej.

Cieszy nas ta zaszczytna ocena zasług Pułkownika. Serdecznie gratulujemy Mu nadanego odznaczenia i życzymy dalszych sukcesów na drodze jego życia i pracy – dla dobra naszej Ojczyzny.

Komitet Redakcyjny

Czyn społeczny Radioklubu LOK przy MDK w Bielsku-Białej

W odpowiedzi na apel Radioklubu LOK w Sopocie (nr 6/1968 naszego miesięcznika) otrzymaliśmy następujące zgłoszenie:

Podejmując opublikowane w czerwcowym numerze mies. „Radioamator i Krótkofalowiec" wezwanie Radioklubu LOK w Sopocie — członkowie Radioklubu LOK przy Młodzieżowym Domu Kultury w Bielsku Białej zobowiązują się dla uczczenia V Zjazdu Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej i 25 rocznicy powstania Ludowego Wojska Polskiego wykonać w czynie społecznym: dwie radiostacje (KF i UKF), trzy radioodbiorniki (w tym dwa do „Łowów na lisa"), siedem generatorów tranzystorowych, piętnaście syren tranzystorowych do ćwiczeń TOPL i dla potrzeb służb pożarowych oraz dwa modele zdalnie sterowane. Ogólna wartość wkładu robocizny — ok. 35.000 zł. Termin wykonania: do końca roku szkolnego 1968/1969.

(—) Władysław Kościelniak
instruktor

przegląd wydawnictw

ODBIORNIKI TRANZYSTOROWE – PORADNIK KONSTRUKTORA AMATORA – W. Kobylański, S. Wolszczak. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1968. Wydanie 1, nakład 20 000 egz., str. 270, cena 27 zł.

Książka ta stanowić będzie niewątpliwie cenną pomoc nie tylko dla budujących odbiorniki, lecz dla wszystkich amatorów mających do czynienia z układami tranzystorowymi.

Autorzy na wstępie zaznajamiają czytelników z najważniejszymi symbolami graficznymi elementów układów oraz z podstawowymi wielkościami i jednostkami używanymi w teleelektryce, omawiają poszczególne elementy układów tranzystorowych, jak: oporniki, cewki, kondensatory, diody, tranzystory, głośniki itd., podając oprócz danych technicznych również proste metody sprawdzania. Z kolei podano szereg układów prostych przyrządów pomiarowych, jak np. wolto – i amperomierze, mostki do pomiaru oporu i pojemności, generatory sygnałowe itd.

Następnie autorzy zaznajamiają czytelników z działaniem poszczególnych członów odbiorników, ich uruchamianiem i regulacją. W tym rozdziale podano też kilka typowych układów tych członów. Omówiono także kilka układów odbiorników z bezpośrednim wzmocnieniem oraz superheterodyn. Rozdział kończy się omówieniem zasad napraw odbiorników. Osobny rozdział poświęcono strojeniu i pomiarom najważniejszych parametrów odbiorników.

Wiele uwagi poświęcono następnie organizacji i wyposażeniu w narzędzia miejsca pracy, a także obszernemu wyjaśnieniu zasad racjonalnego rozmieszczenia elementów odbiornika oraz praktycznym wskazówkom montażu mechanicznego i elektrycznego.

Książkę wzbogaca szereg praktycznych przepisów na kąpiele galwaniczne, antykorozyjne, wykonywanie obwodów drukowanych i wiele innych receptur.

Samo omówienie treści nie wystarcza jeszcze do pełnej oceny wartości i przydatności książki. Warto zatem podkreślić te walory książki, które szczególnie przyczyniają się do jej atrakcyjności. Można tu zaliczyć tablice porównawcze tranzystorów, proste wzory obliczeniowe i nomogramy, liczne praktyczne informacje i wskazówki dotyczące zarówno projektowania, jak i wykonawstwa odbiorników amatorskich.

Autorom nie udało się uniknąć pewnych, niewielkich zresztą nieścisłości. Na przykład „Naprawa odbiorników" powinna się znaleźć w rozdziale omawiającym strojenie i pomiary, a nie w rozdziale poświęconym układom odbiorników. Szkoda, że nie zamieszczono danych technicznych transformatorów miniaturowych bardzo często stosowanych w układach odbiorczych. Pominięto również słuchawki miniaturowe z reguły używane w odbiornikach tranzystorowych, a na pewno znacznie częściej niż telefoniczne.

Na stronie 61 i 62 podano częściowo nowe, a częściowo stare, już nieaktualne oznaczenia diod Zenera. Dość niefortunnie wybrano układ odbiornika służącego do analizowania możliwych uszkodzeń. Wykorzystano bowiem schemat jednego z pierwszych w historii odbiornika o nietypowym układzie, tranzystorach i zasilaniu.

Te i inne usterki łatwe do usunięcia w następnych wydaniach nie zmniejszają w istotny sposób wartości książki.

Należy oczekiwać, że książka ta mimo znacznego nakładu, nie będzie zalegać półek księgarskich.

J.J.

WZMACNIACZE KASKODOWE – A.P. Łożnikow i E.K. Sonin. Tłum. z jęz. ros. mgr inż. L. Widomski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1968. Wyd. III, nakład 3180 egz., str. 150, cena 15 zł

Niektóre urządzenia (np. wzmacniacze, wtórniki katodowe itd). budowane w układzie kaskodowym – zarówno przy stosowaniu lamp jak i tranzystorów – wykazują szereg własności stanowiących duże zalety tych układów. Temat kaskody był reprezentowany w formie luźnych przyczynków na łamach szeregu czasopism technicznych, ale dopiero autorzy niniejszej książki opdjęli próbę ujęcia go w usystematyzowaną całość, która zaznajamia czytelnika z podstawowymi własnościami wzmacniaczy typu kaskodowego, wzorami obliczeniowymi, metodami graficznymi wyznaczania parametrów wzmacniaczy i ich charakterystyk, a ponadto z przykładami praktycznych układów i możliwościami wykorzystania ich szczególnych właściwości.

Całość opracowania przeznaczonego dla zaawansowanych radioamatorów, składa się – poza wstępem – z trzech rozdziałów, dodatku i wykazu symboli. Treścią rozdziału pierwszego jest „Analiza i obliczanie wzmacniaczy kaskodowych", rozdziału drugiego „Zastosowanie wzmacniaczy kaskodowych", a ostatniego „Wtórniki katodowe typu kaskodowego". Uzupełnia książkę dodatek zawierający dane lamp produkcji europejskiej najczęściej stosowanych w tego typu układach.

W drugim – uzupełnionym i zmienionym wydaniu książki – rozszerzono rozdział poświęcony kaskodowym wtórnikom katodowym, wprowadzono podrozdział o wzmacniaczach z dynamicznym obciążeniem anodowym oraz podano przykłady zastosowania tranzystorów w układach kaskodowych.

Odpowiednie partie tekstu są zilustrowane trafnie dobranymi fragmentami schematów i wykresami, same zaś obliczenia przeprowadzono w oparciu o dość skomplikowane wzory, których poszczególne elementy znajdują objaśnienie w wykazie użytych symboli.

Przekład oryginału na język polski nie budzi zastrzeżeń. Podobnie zresztą i opracowanie redakcyjne. Przydatność książki oceniana pod kątem jej wartości merytorycznej, skondensowana treść, a ponadto przystępna cena wróżą tej pozycji życzliwe przyjęcie przez czytelników.

M.W.

UKŁADY SYNCHRONIZACJI I ODCHYLANIA. Seria: Odbiór TV – J. Chabłowski i J. Kania. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1968. Wyd. I. str. 304, nakład 5200 egz., cena 22 zł.

W ostatnim okresie Wydawnictwa Komunikacji i Łączności dążą do zaspokojenia zapotrzebowania rynku czytelniczego na poszukiwane pozycje literatury technicznej. Zamierzenia te realizowane są z powodzeniem, czego przykładem może być pierwszy tomik z serii „Odbiór TV". Podstawowym odbiorcą książek tej serii ma być technik zajmujący się odbiornikami telewizyjnymi i pragnący podwyższać swoje kwalifikacje. Jako pierwsze omówione są układy synchronizacji i odchylania, jedne z najważniejszych w odbiorniku telewizyjnym. W przystępny i wyczerpujący sposób omówiono zasady pracy tych układów oraz podano przegląd współczesnych rozwiązań układowych, zarówno lampowych jak i tranzystorowych. Autorami pracy są pracownicy naukowi, a jednocześnie praktycy w dziedzinie odbioru telewizyjnego, co wzbudza pełne zaufanie do treści książki.

Cena zł 5.—

Książka wydana jest w formacie kieszonkowym, a więc ułatwiającym skompletowanie całej serii w postaci biblioteczki podręcznej, która powinna się znaleźć u każdego radioamatora.

ELEKTRONIKA W TECHNICE JĄDROWEJ – Praca zbiorowa pod kierunkiem dr inż. R. Trechcińskiego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1968. Wyd. I, str. 233, nakład 1200 egz., cena 35 zł.

W ramach serii „Problemy Elektroniki i Telekomunikacji" ukazał się zeszyt 17, omawiający zastosowanie elektroniki w dziedzinie techniki jądrowej, a zwłaszcza przyrządów i układów pomiarowych stosowanych do pomiaru wielkości fizycznych podlegających kontroli i sterowaniu.

Tylko na pierwszy rzut oka może się wydawać, że jest to pozycja bardzo specjalistyczna. Jednak powszechnie wiadomo, że technika jądrowa stosowana jest coraz szerzej we wszystkich dziedzinach gospodarki narodowej, choćby wymieniając tylko przykładowo zastosowanie izotopów w medycynie, w badaniu materiałów, w pomiarach. Przez elektronikę jądrową przyjęto określać gałąź nauki i techniki zajmującą się elementami i przyrządami elektronowymi służącymi do detekcji promieniowania jonizującego (jądrowego) i określania jego wielkości charakterystycznych, i o tych właśnie sprawach traktuje omawiana książka. Treść jej ujęta jest w formie bardzo przystępnej i dlatego można ją polecać także tym, którzy nie zajmują się bliżej elektroniką jądrową, a chcieliby się z nią bliżej zapoznać. Ponadto szata graficzna, jak zwykle w tej serii bardzo przyjemna, wzbogaca walory książki, z którą warto się zapoznać.

ZARYS LINIOWEJ TEORII UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH – dr inż. M. Grobelny. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1968. Wyd. I. str. 368, nakład 1700 egz., cena 55 zł.

Podstawowymi elementami wszelkich urządzeń elektronicznych są lampy elektronowe, tranzystory, transformatory, cewki, rezystory itp. Dla poprawnego i szybkiego zaprojektowania skomplikowanego schematu połączeń poszczególnych tych elementów, niezbędna jest znajomość wszystkich parametrów opisanych w jednolity sposób i dlatego istnieje potrzeba ogólnego zdefiniowania liniowych parametrów podstawowych urządzeń elektronicznych.

Wciąż nowe zastosowania i ciągły rozwój układów elektronicznych przemawiają za bardziej niejszym rozważeniem tych układów w taki sposób, aby nabyta przez inżyniera wiedza nie straciła na aktualności.

Taką próbę teorii liniowych i parametrycznych układów elektronicznych przedstawia nowo wydana książka. Zawiera ona zasady obliczania liniowych sieci z przyrządami sterowanymi, tzn. z lampami lub tranzystorami. Zawarte w książce informacje są tak wyczerpujące, że czytelnik po jej przestudiowaniu będzie w stanie rozwiązać najbardziej skomplikowane zagadnienia spotykane z zakresu liniowych układów elektronicznych.

Omawiana książka stanowi literaturę trudną, zresztą sam autor zaznacza, że jest ona przeznaczona dla inżynierów i studentów elektroniki. Wydaje się, można je jednak polecić wszystkim zaawansowanym radioamatorom, którzy chcą pogłębić swoje wiadomości o rzeczową podbudowę teoretyczną. Tym chętniej można to uczynić, że książka napisana bardzo ładnym językiem technicznym i pięknie wydana, stanowi w sumie jedną z najcenniejszych pozycji wydawniczych WKŁ.

A.S.

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOSCI

zawiadamiają, że ukazało się z druku

III wydanie (poprawione i uzupełnione) książki inż. L. Niemcewicza

LAMPY ELEKTRONOWE I PÓŁPRZEWODNIKI

Cena zł 70.–

W książce opisane są własności oraz zastosowanie lamp elektronowych i przyrządów półprzewodnikowych. Podane są dane techniczne: statyczne, robocze i graniczne lamp odbiorczych i wzmacniających, prostowniczych, stabilizatorów i bareterów, lamp oscylograficznych i kineskopów oraz diod półprzewodnikowych i tranzystorów.

Dane dotyczą zarówno lamp produkcji europejskiej, w tym produkcji krajowej i ZSRR, jak również produkcji amerykańskiej. Książka zawiera obszerny wykaz lamp zastępczych.

Książkę można nabyć w księgarniach technicznych PP „Dom Książki", a w przypadku trudności zamówić bezpośrednio w Wydawnictwach Komunikacji i Łączności, Dział Handlowy, Warszawa 12, Kazimierzowska 52.