

# RADIOAMATOR

i krótkofalowiec

1

1971

## Ogłoszenia

**GENERATORY FONO I VIDEO-TEST** do lokalizacji uszkodzeń w urządzeniach elektronicznych. Używane już przez 2000 fachowców i radioamatorów. Opatentowana konstrukcja z atestami: PG-SEP-ZBR ZURIT. Dokładny opis w „Radioamatorze” nr 8/1970, str. 184-187. **FONO-TEST** radiowy do 3 MHz - cena 260 zł. **VIDEO-TEST** telewizyjny do 250 MHz - cena 300 zł. Użyte razem dają obraz pseudokrataj. Przy zamawianiu obu generatorów cena wynosi 520 zł. Dostawa pocztą, płatna przy odbiorze + porto. **Polecamy: GENERATORY LC I RC punktowe oraz WYKRYWACZE METALI.** Na życzenie wysyłamy bezpłatne prospekty. **WARSZTAT ELEKTROMECHANICZNY** Gdańsk 5, ul. Spacrowa 16c/3.

Kupię lub zamienię na inny rocznik „Radioamatora” 1966. Adolf Zieliński Krasnobród, ul. Kościuski 19, pow. Zamość.

Sluchawki dynamiczne 2 x 400 omów pasmo akustyczne 20 Hz - 18 kHz do odbiorników TV, radiowych, urządzeń stereofonicznych w cenie 400 zł para, wysyła za zaliczeniem pocztowym **ZAKŁAD MECHANIKI PRECYZYJNEJ** Łódź, ul. Nawrot 7. W zamówieniu proszę podać zastosowanie, długość przewodu i rodzaj wytku. Prowadzimy naprawy wszelkiego typu mikrofonów.

Wykonujemy, regenerujemy, przewijamy **TRANSFORMATORY, DŁAWIKI, CEWKI WARSTWOWE** - do urządzeń elektronicznych, telewizyjnych, radiowych i elektrycznych. Na życzenie przeprowadzamy **IMPREGNACJĘ próżniowo-ciśnieniową** lakierami elektroizolacyjnymi. **ZAKŁAD TRANSFORMATORÓW Spółdzielni „Budometal”** Szczecin 11, ul. Wiejska 10a.

Mikrofony estradowe dynamiczne, w cenie od 2000 zł. Mikrofonowe wkładki kryształowe - 70 zł. Przekładniki do tranzystorowych układów zdalnego sterowania - 100 zł. Wysyła za pobraniem **ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY** Łódź, Nawrot 45.

Okladkę projektował Jarosław Jasiński



Wydawca:  
**WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI**

Redaguje **KOMITET REDAKCYJNY** w składzie: mgr inż. Mieczysław Filzak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, prof. dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sewiński (z-ca nacj. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nacj. red.), inż. Jerzy Węglewski. Sekretarz redakcji i redaktor techniczny - Eugenia Grudzińska.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

Prenumerata jest przyjmowana do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena: kwartalna 15 zł, półroczna 30 zł, roczna 60 zł. Wpłaty na prenumeratę należy dokonywać na konto PKO nr 1-4-100020 - Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” Warszawa, ul. Towarowa 28, skr. poczt. 726, tel. 20-12-71.

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

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

Exemplarze zdezaktualizowane - wyczerpane.

Ogłoszenia drobne, do 30 wyrazów, w cenie 4 zł za wyraz, lub w cenie 10,50 zł za 1 cm<sup>2</sup> na stronach okładowych, w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup>, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 32.

Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

# Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 21 • STYCZEŃ 1971 R. • NR 1

## Treść numeru

	Str.
<b>Z KRAJU I ZAGRANICZ</b>	
„Elektronika, automatyka i telekomunikacja w gospodarce narodowej” . . . . .	1
Wystawa elektroakustycznej aparatury pomiarowej . . . . .	1
Wystawa japońskiego sprzętu radiowego . . . . .	2
<b>RADIOFONIA</b>	
Perspektywy radiofonii na falach długich i średnich - mgr inż. Wacław Lisicki. . . . .	3
<b>UKŁADY TRANZYSTOROWE</b>	
Tranzystory krzemowe produkcji krajowej we wzmacniaczach akustycznych wysokiej jakości - cz. IV i ostatnia - mgr inż. Jerzy Serafin . . . . .	6
<b>RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA</b>	
Tranzystorowy odbiornik krótkofalowy na pasma amatorskie 3,5-7-14 MHz - Wiktor Chojnecki-SP5QU . . . . .	10
<b>CZY WIECIE, ZE...</b> . . . . .	13
<b>KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH</b>	
Miliamperomierz - K. W. . . . .	14
<b>Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ</b>	
Nawijarki w amatorskim wykonaniu - inż. Zbigniew Krukowski . . . . .	15
<b>KRÓTKOFALOWIEC POLSKI</b> . . . . .	21
<b>A TO CIEKAWE...</b> . . . . .	23
<b>RADIOAMATORSTWO W LOK</b>	
Z wizytą w górskich klubach łączności LOK - M. W. . . . .	24
<b>PRZEGLĄD WYDAWNICTW</b> . . . . .	IV okł.

**ADRES REDAKCJI:**  
Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1  
Tel. 25-29-83

## z kraju i zagranicy

### „ELEKTRONIKA, AUTOMATYKA I TELEKOMUNIKACJA W GOSPODARCE NARODOWEJ”

Pod powyższym hasłem zorganizowano w dniach 16 i 17 listopada 1970 r. w siedzibie NOT w Warszawie, przedkongresową naradę aktywno Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Jak wiadomo, w lutym br. odbędzie się w Poznaniu VI Kongres Techników Polskich, na którym będą dyskutowane problemy rozwoju gospodarki narodowej w najbliższym pięcioletciu.

W ramach przygotowań do Kongresu, dyskutowane są obecnie w jego sekcjach problemowych wnioski zebrane przez Stowarzyszenie branżowe NOT-u.

Na naradzie V sekcji (Elektronika, Automatyka i Telekomunikacja) pod przewodnictwem prezesa ZG SEP mgr inż. T. Dryzka, przedyskutowano m. in. następujące referaty wygłoszone przez przedstawicieli nauki i przemysłu:

- Rola elektroniki we współczesnej gospodarce,
- Zagadnienie rozwoju przemysłu podzespołów elektronicznych;
- Zagadnienie rozwoju techniki mikrofalowej;
- Rozwój przemysłu elektronicznej aparatury pomiarowej;
- Rozwój radiofonii i telewizji.

Referaty przedstawiały tendencje rozwojowe wymienionych dziedzin w przemyśle światowym oraz na tym tle stan i perspektywy ich rozwoju u nas w latach 1971–1975.

O ile w niektórych dziedzinach nadążamy za techniką światową, to niestety w produkcji podzespołów, a zwłaszcza elementów elektronicznych pozostajemy daleko w tyle. Jeżeli np. produkcja tranzystorów w krajach o rozwiniętej technice (nie w przodujących) wyraża się liczbą ok. 4 tranzystorów na 1 mieszkanca, to w Polsce wskaźnik ten wynosi zaledwie 0,6, przy czym w większości produkowanych tranzystorów stosowany jest german.

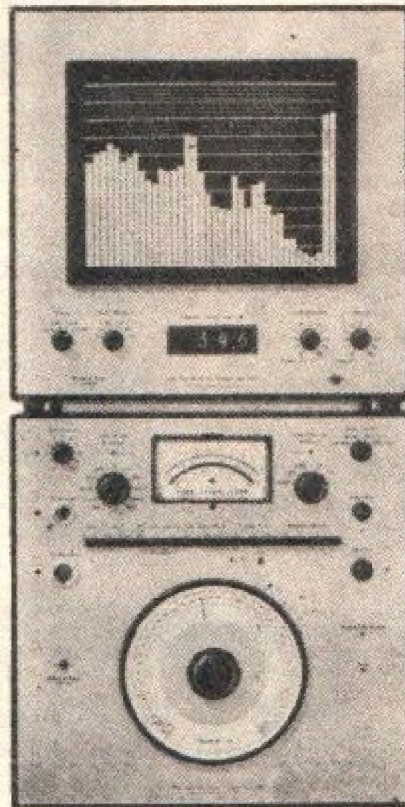
Zorganizowane Centrum Badawczo-Produkcyjnego Półprzewodników ma dokonać w tej dziedzinie zasadniczego przelomu. Przewiduje się wyprodukowanie w latach 1971–1975 łącznie 200 mln sztuk tranzystorów i diod oraz 15 mln układów scalonych. Będzie to niewątpliwie duży postęp w stosunku do stanu obecnego, jednakże wydaje się, że ilość układów scalonych w porównaniu z ilością tranzystorów nie jest właściwa i że za 5 lat będziemy nadal w tej dziedzinie opóźnieni.

### WYSTAWA ELEKTROAKUSTYCZNEJ APARATURY POMIAROWEJ

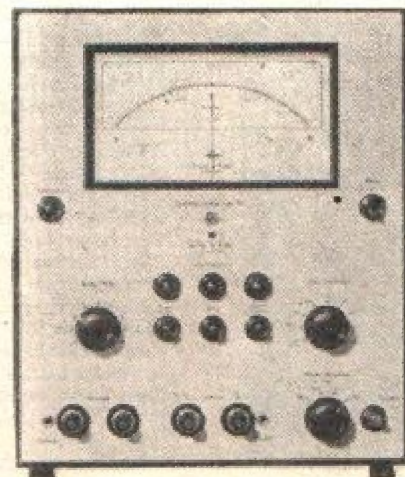
W ciągu listopada ub. r. znana duńska firma BRÜEL u. KJÆR zorganizowała objazdową wystawę w wielu miastach polskich. Między innymi w Warszawie firma ta demonstrowała najnowsze opracowania przyrządów pomiarowych z zakresu akustyki, elektroakustyki i drgań. W czasie trwania wystawy odbyły się odczyty na temat pomiaru hałasu i pomiarów wibracji.

A oto elekawsze eksponaty:

● **Analizator częstotliwości** (rys. 1) — służący do szybkiej analizy częstotliwości dźwięków, wibracji lub innych zjawisk w zakresie częstotliwości akustycznych. Za pomocą tego przyrządu można zhadzać każdy złożony lub impulsowy sygnał i uzyskać obraz jego widma na ekranie lampy kineskopowej a także cyfrowy odczyt wielkości poszczególnych składowych. Przyrząd zawiera 30 trójzwojowych filtrów o częstotliwościach środkowych od 25 Hz do 20 kHz. Pomiar w każdym kanale odbywa się co 20 milisekund, a poziom każdego kanału może być odczytany na ekranie i na wskaźniku cyfrowym.



Rys. 1



Rys. 2

● **Mostek tolerancji** (rys. 2 — służący do bezpośredniego odczytu procentowej różnicy impedancji i kąta fazowego o-

porównaniu ze wzorcem.

Pomiary mogą być wykonywane przy trzech częstotliwościach 100 Hz, 1 kHz i 10 kHz. Zakres pomiarów obejmuje dla oporników od 1 Ω do 30 MΩ, dla pojemności od 20 pF do 5000 μF i dla indukcyjności od 20 μH do 500 H. Tolerancje różnic mogą być nastawiane od ±0,3% do +100% — 60%.

● **Woltomierz elektronowy** (rys. 3) umożliwiający bezpośredni odczyt wartości skutecznej złożonej krzywej napięcia oraz po przekręceniu przełącznika wartości średniej i szczytowej;

— zakres częstotliwości: 2 Hz do 200 kHz



Rys. 3



Rys. 4

— zakresy od 10 mV do 1000 V  
— dokładność: lepsza niż 1% (1 kHz)  
— impedancja wejściowa: 10 MΩ 20 pF.

• Miernik poziomu ciśnienia akustycznego (rys. 4) umożliwiający za pomocą mikrofonu pojemnościowego 1/4" pomiar poziomu ciśnienia akustycznego w zakresie od 30 do 140 dB, dla częstotliwości od 20 Hz do 18 kHz. Przyrząd jest przenośny (ciężar 6,8 kg) i zasilany z 1 ogniwa 1,5 V.

### WYSTAWA JAPONSKIEGO SPRZĘTU RADIOWEGO

W Muzeum Techniki NOT w Warszawie zorganizowano w październiku ub. r. wystawę obrazującą niektóre wyroby przemysłu japońskiego, w tym również



Rys. 5

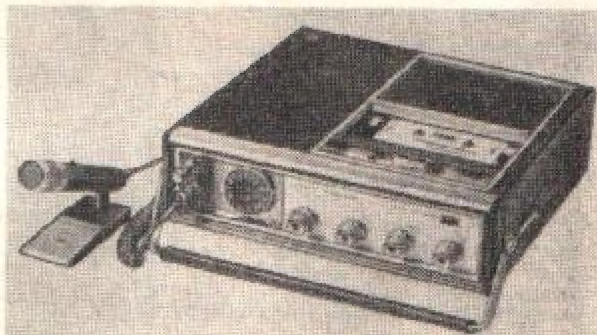
sprzętu elektronicznego i radiowego powszechnego użytku.

Prezentowały tam swoje wyroby m. in. znane firmy SHARP i NATIONAL.

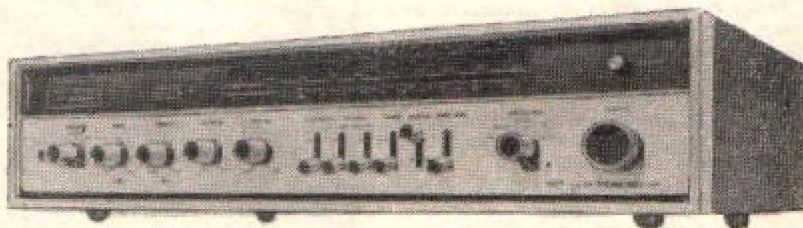
Spośród ciekawszych eksponatów firmy SHARP należy wymienić elektroniczne maszyny do liczenia z wyświetlanym odczytem cyfrowym, od najmniejszej „Micro-Compet” 8-cyfrowej o rozmiarach 135×72×247 mm i ciężarze 1,3 kg przy szybkości działania 20 ms (przy dodawaniu) do skomplikowanej „Compet 662” 16-cyfrowej z automatycznym, bezgłośnym drukowaniem wyników na taśmie metodą chemiczną. Rysunek 5 przedstawia podobną 16-cyfrową maszynę „Compet 361 M” o szybkości działania przy sumowaniu i odejmowaniu 90 ms,



Rys. 7



Rys. 8



Rys. 6

Rys. 9

przy dzieleniu — 270 ms, a przy pierwiastkowaniu — 320 ms. Zawiera ona 85 układów scalonych oraz 8 układów pamięciowych o pojemności 72×12 bitów.

Z działy elektroniki „rozrywkowej” zasługiwały na uwagę wysokiej klasy odbiorniki tranzystorowe, magnetofony kasetowe oraz adaptory stereofoniczne produkowane przez firmę NATIONAL.

Rysunek 6 przedstawia największy model odbiornika „The World-Wide” o 11 zakresach (fale długie, średnie, 8 podzakresów fal krótkich od 1,6 do 30 MHz oraz ukf od 76 do 108 MHz). Odbiornik ten o ciężarze 8 kg i mocy wyjściowej 2 W jest przystosowany również do odbioru jednowęstwowego oraz sygnałów telegraficznych. Układ zawiera 19 tranzystorów i 13 diod.

Rysunek 7 przedstawia przenośny odbiornik na fale średnie, krótkie i ultrakrótkie z gramofonem stereo i dwoma głośnikami (tworzącymi po złożeniu zgrabną walizkę o rozmiarach 46×38×13 cm) o ciężarze 5,8 kg i mocy wyjściowej 2×2 W.

Na rysunku 8 uwidocznił się odbiornik samochodowy i zarazem przenośny, wyposażony w kasetowy magnetofon, zasilanie z baterii lub akumulatorów 6 V i 12 V; moc wyjściowa 2 W.

Dla melomanów interesujący był odbiornik wyposażony we wzmacniacze o mocy 2×32 W — rys. 9. Zakres częstotliwości 30—80 000 Hz przy zniekształceniach poniżej 0,8%.

## NA FALACH DŁUGICH I ŚREDNICH

Powszechnie znanym faktem jest postępujące od szeregu lat pogarszanie się warunków odbioru radiofonicznego w zakresach fal długich i średnich. Pomimo znacznego rozwoju polskiej sieci nadawczych stacji radiofonicznych w ostatnim dwudziestoleciu, ogólne pokrycie kraju programami nadawanymi w tych zakresach fal jest nie tylko niedostateczne, ale nawet stopniowo ulega zmniejszeniu. Zasięgi polskich radiostacji w porze nocnej są coraz bardziej ograniczane przez wzrastające zakłócenia interferencyjne pochodzące od radiostacji zagranicznych. Odbiór stacji zagranicznych jest z tej samej przyczyny co najmniej niezadowolający, a najczęściej wręcz niemożliwy. W miejscach położonych zasadniczo jeszcze w zasięgu radiostacji, ale w pobliżu jego krańca, odbiór programu bywa często zły z powodu radioelektrycznych zakłóceń przemysłowych, których poziom jest obecnie na ogół wysoki w związku z dużą ilością zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Powstaje zatem pytanie, jakie w tej sytuacji są dalsze perspektywy radiofonii na tradycyjnych zakresach fal długich i średnich. Ponieważ wyżej wspomniane trudności są udziałem nie tylko Polski, ale całej Europy, nad odpowiedź na postawione pytanie zastanawiają się ostatnio specjaliści w wielu krajach. Spróbujemy pokrótce przeanalizować aktualny stan rzeczy w radiofonii długo- i średniofalowej oraz przedstawić przejawiające się w Europie tendencje do wyjścia z obecnego impasu. Zrozumienie aktualnej sytuacji wymaga najpierw cofnięcia się do pierwszych lat powojennych, kiedy w zmiennej sytuacji politycznej dokonane zostały próby uporządkowania wykorzystania częstotliwości w zakresach fal długich i średnich.

## Konferencja Kopenhaska w 1948 r.

Próba uregulowania chaotycznej sytuacji falowej, jaka zaplanowała w radiofonii europejskiej po zakończeniu wojny, została dokonana w 1948 r. w Kopenhadze, gdzie odbyła się Regionalna Konferencja Radiofoniczna. Ustalono podział zakresu fal długich, obejmującego częstotliwości 150-265 kHz, na 15 kanałów z odstępami częstotliwości nośnych co 9 kHz, zaś zakres fal średnich podzielono na 121 kanałów z odstępem 9 kHz poniżej 1533 kHz i 9 kHz powyżej 1533 kHz. Na podstawie międzynarodowego Regulaminu Radiokomunikacyjnego cały zakres fal średnich obejmuje częstotliwości 525-1805 kHz. Poza właściwym rozdziałem kanałów częstotliwościowych pomiędzy radiostacje Europejskiego Obszaru Radiodiffuzyjnego, dokonano jeszcze w Kopenhadze szeregu ustaleń, m. in. dotyczących ograniczenia mocy stacji nadawczych. Maksymalną moc w zakresie długofalowym określono na 200 kW, zaś w zakresie średniofalowym — na 150 kW. Część kanałów została przydzielona radiostacjom jako kanały wyłączne, tzn. że miały być one użytkowane tylko przez pojedyncze stacje. Rozdział kanałów wspólnych, przydzielonych jednocześnie kilku stacjom, został dokonany w taki sposób, aby do minimum zmniejszyć wzajemne zakłócenia interferencyjne. Jedyne dwie częstotliwości: 1484 kHz i 1594 kHz zostały uznane jako międzynarodowe, na których miały prawo pracować dowolne radiostacje z mocą nie przekraczającą 3 kW.

Całokształt spraw został uregulowany w konwencji międzynarodowej podpisanej przez 24 państwa. Kilka państw biorących udział w konferencji nie podpisało ani konwencji, ani planu rozdziału kanałów. Należy jeszcze nadmienić, że nie istniejące jeszcze wówczas oba państwa niemieckie oraz Hiszpania pozostały poza nawiasem właściwego planu i otrzymały bardzo skromne przydziały częstotliwości, co miało wywołać w przyszłości poważne reperkusje.

Zgodnie z postanowieniem Konferencji, Plan Kopenhaski wszedł w życie 15 marca 1950 r. Pomimo niedoskonałości tego planu, opartego na dość prymitywnych jeszcze wówczas podstawach technicznych, oraz niepodporządkowania się niektórym państw Europejskiego Obszaru Radiodiffuzyjnego przyjętym w Kopenhadze rozwiązaniom, można było zaob-

serwować początkowo dość znaczną poprawę zasięgów stacji krajowych i odbioru programów zagranicznych. Stan ten jednak nie trwał długo.

## Obecna sytuacja w radiofonii europejskiej na falach długich i średnich

Rzeczywiste niezaspokojenie uzasadnionych potrzeb falowych jednych krajów i sztucznie wyolbrzymione, podyktowane względami politycznymi lub komercyjnymi, zapotrzebowania innych państw spowodowały rychłe naruszenie Planu Kopenhaskiego. Poważne zamieszanie wniosła odbudowa, a następnie rozbudowa radiofonii w powstałych w międzyczasie państwach niemieckich. W Planie Kopenhaskim przyznano jedynie po 2 częstotliwości dla każdej strefy okupacyjnej, na które wówczas podzielone były tereny b. III Rzeszy. W 1968 roku Niemiecka Republika Federalna wykorzystowała 25 częstotliwości w zakresie fal długich i średnich. Uruchamianie nowych radiostacji pociągnęło za sobą wzrost zakłóceń interferencyjnych, a co za tym idzie, ograniczenie nocnych zasięgów radiostacji pracujących na podstawie Planu Kopenhaskiego bądź w tych samych kanałach, w których rozpoczęły emisję programów nowe stacje, bądź w kanałach sąsiednich. Reakcją na ograniczanie zasięgów było w wielu przypadkach zwiększenie mocy powyżej limitów przyznanych w Kopenhadze. Reakcje tego typu mają, jak wiadomo, charakter lawinowy i prowadzą do wysięgu mocy.

Trzeba pamiętać, że plan rozdziału częstotliwości w każdej służbie radiokomunikacyjnej nie polega jedynie na geograficznym rozmieszczeniu kanałów częstotliwościowych, ale obejmuje również szereg warunków użytkowania tych kanałów. W radiofonii długo- i średniofalowej istotne są, oczywiście, moc nadajników, a także lokalizacje radiostacji, kierunkowość anten i sposób wykorzystania częstotliwości przez radiostacje indywidualne, albo przez sieci radiostacji zsynchronizowanych. Jakkolwiek zmiany tych warunków ustalonych w planie rozdziału częstotliwości stanowią już jego naruszenie, ponieważ powodują zmianę warunków odbioru programu w rejonach stacji współkanałowych i sąsiedniokanałowych.

Uruchomienie szeregu nieprzewidzianych planem radiostacji w centrum Europy spowodowało szczególnie duży wzrost zakłóceń w kanałach użytkowanych przez administracje krajów sąsiednich i pobliskich. Obrazem tego stanu niech będą następujące liczby: w Planie Kopenhaskim w zakresie fal średnich przydzielono częstotliwości dla około 600 stacji o łącznej mocy 18,2 MW; obecnie w europejskim rejonie pracuje około 1400 stacji o łącznej mocy 46 MW.

Zakłócenia w zakresie średniofalowym, przenoszone przez fale jonosferyczne, najsilniej przejawiają się w odległościach od 200 do 1000 km. Ponieważ u podstaw wielu poczynań leżały motywy polityczne, więc przedmiotem naruszeń Planu Kopenhaskiego były w pierwszym rzędzie kanały wyłączne, wykorzystywane przez państwa, których administracja uruchamiająca stację zaplanowaną nie zaliczała do rzędu państw zaprzyjaźnionych. Polska uzyskała na Konferencji Kopenhaskiej 3 częstotliwości wyłączne w zakresie średniofalowym. Obecnie, żadna z tych częstotliwości dawno już nie jest wyłączna.

O wzroście poziomu zakłóceń interferencyjnych daje pojęcie porównanie wartości granicznego natężenia pola elektrycznego, określającego zasięg radiostacji w porze nocnej, jakie przyjmowano przy sporządzaniu Planu Kopenhaskiego i jakie faktycznie są obecnie. W Kopenhadze przyjęto dla zakresu średniofalowego natężenie pola równe 2,5 mV/m, jeżeli kanał miał być użytkowany przez więcej niż jedną stację, oraz 1 mV/m dla kanałów wyłącznych. Obecnie, wartości te wahają się na polskich częstotliwościach na ogół od 5 do 10 mV/m, a na użytkowanych w PRL częstotliwościach międzynarodowych są nawet kilkakrotnie wyższe. Dla fal długich przyjęto w Kopenhadze normę graniczną 3 mV/m.

Wprowadzić częstotliwość Warszawskiej Radiofonii Centralnej 227 kHz nie jest używana przez żadną inną stację w regionie europejskim, ale na odległej zaledwie o 6 kHz częstotliwości 233 kHz pracuje potężna radiostacja w Luxemburgu, która, pomimo znacznego wytłumienia energii w kierunku Polski, wytwarza jeszcze zakłócenia ograniczające zasięg dobrego odbioru WRC do poziomu kilkunastu mV/m. Należy podkreślić, że Luxemburg nie podpisał Planu Kopenhaskiego i zachował dawniej już pracującą stację długofalową, co stoi w jasnej sprzeczności z rzeczywistymi potrzebami tego małego kraju.

Rysunek 1 ilustruje straty w zasięgu radiostacji wynikające z podwyższenia wartości granicznego natężenia pola. Tytułem przykładu określono tu zasięg radiostacji o mocy 50 kW, pracującej na częstotliwości 1300 kHz, przy założeniu średniej przewodności właściwej ziemi 10 mS/m. Jak widać, dla natężenia pola 1 mV/m zasięg wynosi 110 km, zaś dla 10 mV/m — tylko 40 km. Zatem strata w pokryciu terytorialnym spowodowana wzrostem zakłóceń interferencyjnych wynosi aż 87% powierzchni! Przytoczony przykład wskazuje jak dalece obecna sytuacja w radiofonii odbiega od założeń Planu Kopenhaskiego sprzed 22 lat.

#### Możliwości poprawy warunków odbioru radiofonicznego

Zmiana warunków odbioru programów radiofonicznych, jaka nastąpiła w ciągu ostatnich dwóch dziesięcioleci, nie ogranicza się tylko do wzrostu poziomu zakłóceń interferencyjnych: przemysłowych. Uległy zmianie również wymagania dotyczące jakości i poziomu sygnału odbieranego. Wiąże się to z szerokim rozpowszechnieniem odbiorników tranzystorowych i stosowaniem anten ferrytowych w odbiornikach stacjonarnych. Również wysoka jakość odtwarzania programów o treści artystycznej, jaką oferuje radiofonia z modulacją częstotliwości, wpływa na wzrost wymagań stawianych radiofonii długo- i średniofalowej. Powyższe okoliczności muszą być brane pod uwagę przy opracowywaniu wszelkich koncepcji poprawy obecnej sytuacji.

Poprawa warunków odbioru programów w zakresie fal średnich i długich jest związana z postępem technicznym w radiofonii. Wchodzi tu w rachubę takie zagadnienia, jak rodzaje modulacji i detekcji, szerokość przeszytanego pasma m.c.z., poprawa współczynników ochronnych, nowe typy anten nadawczych oraz nowoczesne metody planowania sieci i rozdziału częstotliwości. Bardzo istotne znaczenie mają badania propagacji fal, szczególnie w porze nocnej.

W radiofonii długo- i średniofalowej nie można stosować ani modulacji częstotliwości, ani modulacji impulsowej ze względu na zbyt szerokie pasmo wymagane dla tego rodzaju emisji. Pozostaje zatem tylko modulacja amplitudy. Istnieje możliwość stosowania modulacji dwuwstęgowej (DSB), modulacji jednowstęgowej zwykłej (SSB), a także modulacji jednowstęgowej kompatybilnej (CSSB). Dotychczas stosuje się zwykłą modulację dwuwstęgową, przy czym odtwarzanie nadanego sygnału w odbiorniku odbywa się przez detekcję obwiedni drgań w.c.z. W porze nocnej na falach średnich, a w nieco mniejszym stopniu również i na długich występuje znane zjawisko zaniku selektywnego, objawiające się w odbiorniku w postaci zniekształceń nieliniowych; zniekształcenia te wynikają z różnicy poziomów obu wstęg bocznych. Zanik selektywny jest odczuwalny w obszarze, gdzie poziom natężenia pola fali jonosferycznej jest tego samego rzędu, co poziom fali przyziemnej. W ten sposób, w wyniku różnicy faz fali przyziemnej i fali jonosferycznej (różne drogi fali), następuje osłabienie selektywne jednej wstęgi lub jej fragmentu. Podobnie zanik selektywny występuje również w strefie odbioru fali jonosferycznej, w dużych odległościach od stacji nadawczej, gdzie fale docierają do odbiornika różnymi drogami, po jednym, dwóch i więcej odbiciach od jonosfery.

Wielodrogowość fal średnich zilustrowana jest na rys. 3.

Przy modulacji dwuwstęgowej zanik selektywny jest więc czynnikiem ograniczającym możliwość dobrego odbioru na większych odległościach od radiostacji, ponieważ obie wstęgi są nierównomiernie tłumione, co powoduje wspomniane zniekształcenia nieliniowe. Natomiast przy modulacji jednowstęgowej zjawisko to nie zachodzi, ponieważ sygnał w odbiorniku jest odtwarzany z jednej tylko wstęgi, wobec czego w przypadku jej tłumienia powstają co najwyżej zniekształcenia liniowe, słabiej przez słuchacza odczuwane, a często w ogóle niezauważalne. Aby jednak tak było, odbiorniki musiałyby być przystosowane do odtwarzania sygnału z jednej wstęgi, co wymaga odpowiedniego układu detekcji.

Aktualnie używane odbiorniki radiofoniczne mają detektory (liniowe) obwiedni sygnału, a zatem nie nadają się do odbioru emisji SSB. Odbiór emisji jednowstęgowej przez odbiorniki obecnie używane jest możliwy, jeśli zastosuje się system modulacji jednowstęgowej kompatybilnej (CSSB). Zasada modulacji CSSB polega na tym, że jedna wstęga boczna ulega tłumieniu, zaś na jej miejsce podstawia się w odbiorniku odpowiednią częstotliwość z tak dobraną amplitudą i fazą, żeby otrzymać analogiczną obwiednię, jak przy zwykłej modulacji dwuwstęgowej. Wadą tego systemu jest jednakże pozostająca w dalszym ciągu wrażliwość na zanik selektywny.

Pewną poprawę w zakłóceniach sąsiedniokanałowych można uzyskać przez zwięźlenie w nadajniku emitowanego pasma m.c.z. Obecnie stosowana szerokość 10 kHz wydaje się zbyt duża, gdyż odbiorniki nie przenoszą tak szerokiego pasma, natomiast powoduje ono zakłócenia w sąsiednich kanałach. W literaturze zagranicznej pojawiły się propozycje zredukowania pasma m.c.z. do 5 lub 4,5 kHz.

Na Konferencji Kopenhaskiej uznano za dostateczne, wartości współczynników ochronnych równe co najmniej 34 dB, oскільки eksperci uważali, że dopiero 40 dB w pełni zapewni dobry odbiór. W praktyce trzeba było niejednokrotnie obniżyć stosunek sygnału do zakłóceń od innych stacji sąsiedniokanałowych do 26 dB, ponieważ nie było możliwe dokonanie rozdziału szeregu kanałów przy zachowaniu wartości współczynnika ochronnego 34 dB. Badania przeprowadzone w Poisee (w Instytucie Łączności) wykazały, że przy zachowaniu wartości 33 dB odbiór programów zarówno słownych, jak i muzycznych, jest całkowicie zadowolający, ale poniżej tej wartości nie należy już schodzić.

Jakość odtwarzania programu przez odbiornik zależy nie tylko od szerokości przenoszonych pasm m.c.z., ale także od skali przenoszonych zakresów amplitud, czyli od dynamiki programu. Sygnały o małej amplitudzie są bardziej podatne na zakłócenia, niż sygnały o amplitudzie dużej. Gdyby zatem zmniejszyć dynamikę programu, to można by dopuścić mniejsze wartości współczynnika ochronnego sąsiedniokanałowego, gdyż przy zachowaniu dostatecznej głębokości modulacji najmniejsze amplitudy sygnału byłyby większe, niż przy pełnej dynamice, bez jednoczesnego przemodulowania amplitudami największymi. Zgodnie z tym, co wyżej powiedziano, jakość odtwarzania programu uległaby pogorszeniu. Dla programów słownych o treści informacyjnej takie pogorszenie jakości nie jest szkodliwe. Jeśli chodzi o programy artystyczne, to kompresja dynamiki powinna być skompensowana przez ekspansję dynamiki w odbiorniku. Stąd wniosek, że przyszłościowe odbiorniki powinny być pod tym względem odpowiednio przystosowane do całego systemu przesyłania programu, od mikrofonu do głośnika.

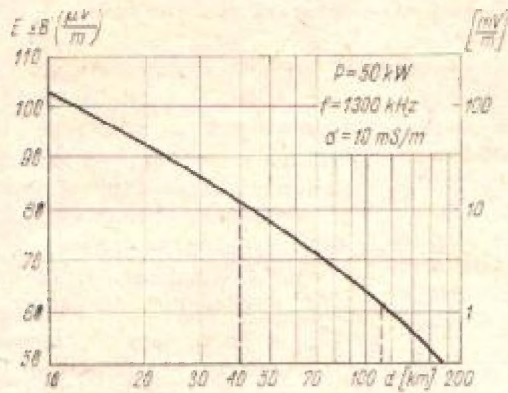
Zmniejszenie obecnie przyjętej wartości współczynnika ochronnego względem zakłóceń sąsiedniokanałowych, wynoszącej 6 dB, można by uzyskać przez zastosowanie w odbiornikach odpowiednich filtrów pasmowych o dużym nachyleniu zboczny. W literaturze podane są również inne sposoby tłumienia zakłóceń sąsiedniokanałowych w odbiorniku, np. przez stosowanie układu przesuwającego fazę sygnału o 90°.

Duże możliwości poprawy warunków odbioru programów radiofonicznych kryje w sobie nowoczesna technika antenowa. Więcej, jak się zdaje, jest tu do zdziałania po stronie nadawczej, niż po odbiorczej. Wprowadzić właściwie zaprojektowane i wykonane anteny zbiorowe w miastach oraz odpowiednio rozbudowane anteny indywidualne na wsi mogą znacznie poprawić odbiór, ale szerokie rozpowszechnienie w budowanych w odbiornikach anten ferrytowych wymaga dostosowywania warunków odbioru do braku zewnętrznej instalacji antenowej po stronie abonenta. Po stronie nadawczej stosowane są obecnie w zakresie średniofalowym z reguły klasyczne anteny przeciwzaniłkowe o długości elektrycznej około 0,35 λ. Na falach długich stosuje się anteny ćwierćfalowe, ale systemy tych anten są niejednokrotnie dosyć złożone. W antenach przeciwzaniłkowych zmniejszeniu ulega promieniowanie skierowane do jonosfery, wskutek czego fala odbita od jonosfery pada w większej odległości od stacji nadawczej. W ten sposób zwiększa się zasięg odbioru fali przyziemnej.

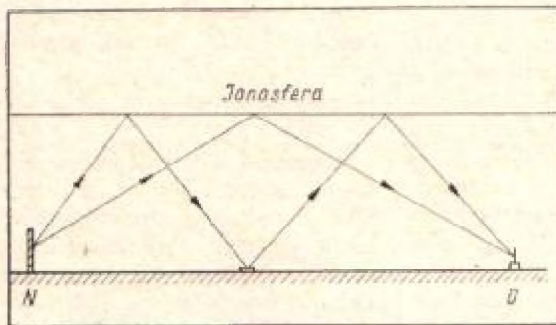
W technice anten średniofalowych dokonał się ostatnio również postęp, który może okazać się przydatny w dalszym, bardziej prawidłowym niż dotąd, rozwoju radiofonii. Postęp ten poszedł w kierunku uzyskiwania pionowej charakterystyki promieniowania anteny nadawczej korzystniejszej od charakterystyki przeciwzaniłkowej anteny 0,35 λ.

Bardziej spłaszczoną, a więc lepszą z punktu widzenia walcik z zanikiem selektywnym, charakterystykę dają anteny tzw. dwupółfalowe. W najprostszym rozwiązaniu jest to antena o wysokości równej długości fali, z umieszczoną w środku indukcyjnością w celu odwrócenia fazy promieniowania w górnej połowie anteny.

Rozkład prądu i pionową charakterystykę promieniowania anteny dwupółfalowej przedstawia rys. 3.



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

Techniczne rozwiązania anteny dwupółfalowej bywają różne. W USA i w NRF stosuje się maszty przedzielone pośrednio izolatorami. Takie rozwiązanie, najprostsze elektrycznie, następczo poważne trudności konstrukcyjne. W ZSRR wypracowano antenę typu ARRT z regulowanym rozkładem prądu. Poza brakiem konieczności stosowania kłopotliwego izolatora w środku maszty, antena ARRT odznacza się jeszcze innymi zaletami, jak szerokopasmowość i mniejsza od długości fali wysokość maszty. W Polsce prowadzone są bardzo interesujące prace na Politechnice Wrocławskiej, które już dały w wyniku nowy typ anteny tzw. klatkowej, odznaczającej się m. in. bardzo dobrą charakterystyką promieniowania, znacznym zyskiem w płaszczyźnie pionowej oraz zbudnością stosowania izolatora u podstawy maszty.

W latach Konferencji Kopenhaskiej nie istniało właściwie jeszcze pojęcie planowania sieci radiostacji w sensie naukowo-technicznym. Sporządzanie różnych projektów planu odbywało się wówczas w sposób prymitywny, bez metodycznej optymalizacji sieci. W latach pięćdziesiątych powstały nowe systematyczne metody planowania sieci, oparte na podstawach matematycznych. Metody te znalazły zastosowanie najpierw w telewizji, a następnie zaczęto czynić próby przenie-

slenia ich na grunt innych służb radiokomunikacyjnych. Dla radiofonii średniofalowej odpowiednie metody nie zostały jeszcze wypracowane. Ewentualne zastosowanie w przyszłości nowych metod planowania sieci, w połączeniu z elektroniczną techniką obliczeniową, niewątpliwie pozwoli rozwiązać europejską sieć stacji radiofonicznych w sposób bardziej wydajny, niż w 1948 roku w Kopenhadze.

Znaczne postępy od czasu Konferencji Kopenhaskiej zostały poczynione w znajomości warunków propagacji fal średnich i długich. Przez kilkanaście lat trwała na szeroką skalę zakrojona kampania pomiarowa prowadzona przez dwie organizacje międzynarodowe (UER i OIRT.) Uzyskane wyniki pozwoliły na sporządzenie nowych krzywych propagacji fali jonosferycznej w porze nocnej dla zakresu fal długich i średnich. W niektórych krajach, m. in. i w Polsce, zostały opracowane nowe mapy przewodności ziemi, które są niezbędne do obliczania zasięgów radiostacji. W toku są badania propagacji jonosferycznej fal średnich na małe odległości.

#### Zagadnienie przyszłych dróg rozwoju radiofonii

Spśród różnych koncepcji na temat przyszłości radiofonii zarysowują się dwa zasadnicze kierunki. Pierwszy z nich charakteryzuje się poszukiwaniem rozwiązań klasycznych, tzn. dążeniem do opracowania optymalnego planu sieci radiostacji w skali europejskiej, opartego na wykorzystaniu tylko fal przyziemnej. Drugi kierunek jest w pewnym sensie rewolucyjny, gdyż zmierza do wykorzystania dla zakresu średniofalowego przede wszystkim fal odbitej od jonosfery. Dość rozpowszechniony jest pogląd, że zagadnienie przyszłościowego wykorzystania fal długich i średnich powinno być rozpatrywane łącznie z falami ultrakrótkimi, na których można zapewnić dobry i stabilny odbiór w zasięgu bezpośrednim.

Klasyczne rozwiązanie sieci wymaga obecnie stosowania znacznie większych mocy, niż dawniej. Wprowadzenie optymalizacji przestrzennego rozdziału częstotliwości powinna zmniejszyć zakłócenia interferencyjne, ale wysoki poziom zakłóceń przemysłowych i zastrzeżone wymagania co do jakości odtwarzania programu prowadzą do stosowania dużych mocy stacji nadawczych. Budowa w Polsce nowej radiostacji długofalowej o mocy 3000 kW, z przeciwnikowym masztem promieniującym o wysokości 140 m, jest uzasadniona głównie powyższymi względami. Nie jest to zresztą jedyny przykład stosowania wielkiej mocy. Na przykład wspomniana już uprzednio stacja Luxemburg pracuje kierunkowo na Francję z mocą promieniowaną 3630 kW.

Brak możliwości zaspokojenia potrzeb częstotliwościowych pozwalających uzyskać pełne pokrycie terytorialne za pomocą stacji pracujących na częstotliwościach indywidualnych prowadzi do szerokiego stosowania synchronizacji nadajników. Stacje synchronizowane, jak wiadomo, wzajemnie ograniczają swoje zasięgi, w związku z czym nadmiernie wzrasta ich liczba, a to znowu powoduje ogromne koszty. Pewne nadzieje na przyszłość budzi zastosowanie modulacji jednostęgowej SSB, ale należy sądzić, że jest to raczej daleka przyszłość.

Zdaniem niektórych specjalistów zadowalające rozwiązanie rozdziału częstotliwości w postaci klasycznej w ogóle jest niemożliwe. Pogląd taki lansowany jest szczególnie w NRF. Specjaliści niemieccy proponują podział zakresu średniofalowego na dwa podzakresy, z których jeden byłby w dalszym ciągu wykorzystywany przez stacje pracujące na fal przyziemnej, zaś drugi byłby przeznaczony do nadawania programów przeznaczonych do odbioru na fal jonosferycznej. Zgodnie z wyżej przytoczonymi rozważaniami, jakość odtwarzania programu byłaby odpowiednia jedynie dla audycji słownych. Zadowalającej jakości odtwarzania można by oczekiwać dopiero po wprowadzeniu systemu SSB. Dodatkowo problem stwarza tu międzynarodowy charakter tego rodzaju emisji, które w wielu przypadkach miałyby najlepsze warunki odbioru poza granicami własnego kraju. Trudności z tym związane dąłoby się jednak usunąć przez zastosowanie anten nadawczych o charakterystykach promieniowania specjalnie ukształtowanych dla emisji poprzez jonosferę. Najpoważniejszą zaletą wykorzystania fal jonosferycznej byłoby znaczne zwiększenie obszarów pokrycia, a tym samym wydatne zmniejszenie liczby radiostacji. Oczywiście,

1) UER — Europejska Unia Radiodiffuzyjna; OIRT — Międzynarodowa Organizacja Radiofonii i Telewizji.

emisje fonosferyczne ograniczalyby się do pory nocnej, zaś w dzień program byłby emitowany na fal przyziemnej. Uzyskanie pełnego pokrycia powierzchni kraju w porze dziennej na fal przyziemnej nie jest trudne, ale nadawanie programu w porze przejściowej stanowiłoby osobne, niełatwe do rozwiązania zagadnienie.

W 1974 roku jest przewidziane zwołanie nowej konferencji regionalnej, która zajmie się rewizją Planu Kopenhaskiego. Konferencja ta będzie miała bardzo trudne zadanie, tym trudniejsze, że istnieje wiele faktów dokonanych, praktycznie

nie zawsze możliwych do odwrócenia. Powatną komplikacją stanowi również rozwój radiofonii w Afryce, gdzie powiaryzane są te same częstotliwości, co w Europie. Należy podkreślić, że zakłócenia interferencyjne od stacji afrykańskich rozchodzą się w kierunku południkowym bardzo dobrze, a więc są groźne dla odbioru emisji europejskich.

Obecnie obserwuje się intensyfikację prac naukowo-badawczych i koncepcyjnych związanych z przyszłym rozwojem radiofonii długo- i średniofalowej. Jakże będą drogi tego rozwoju, powinny nam pokazać najbliższe lata.

## Tranzystory krzemowe produkcji krajowej w wzmacniaczach akustycznych wysokiej jakości

mgr inż. Jerzy Serafin

Część IV i ostatnia

Opisane w poprzednich częściach poszczególne człony wzmacniacza akustycznego i dwa rodzaje zasilaczy sieciowych stwarzają dość duże możliwości konstruowania kompletnego urządzenia w zależności od możliwości i potrzeb wykonawców.

Wzmacniacze akustyczne można wykonywać na podstawie opisanych układów zarówno w wersji monofonicznej jak i stereofonicznej, oraz

znaczyć, że podane niżej przykłady rozwiązania konstrukcyjnego wzmacniaczy są przeznaczone przede wszystkim dla radioamatorów zaawansowanych w wykonywaniu tranzystorowych układów elektronicznych, pomimo tego, że przy ich uruchamianiu nie występują specjalne kłopoty, a wymagana jest jedynie niewielka baza przyrządowa.

uniwersalny monofoniczny wzmacniacz akustyczny o dużej mocy wyjściowej

Wzmacniacz ten oparty jest na układach opisanych w części I i III. Jego schemat blokowy przedstawiono na rys. 1.

Składa się on z następujących członów:

- przedwzmacniacza przeznaczonego do współpracy z gramofonem z wkładką magnetyczną i mikrofonem,
- stopnia o dużej wartości rezystancji wyjściowej,
- wzmacniacza napięciowego z regulacją barwy dźwięku,
- beztransformatorowego wzmac-

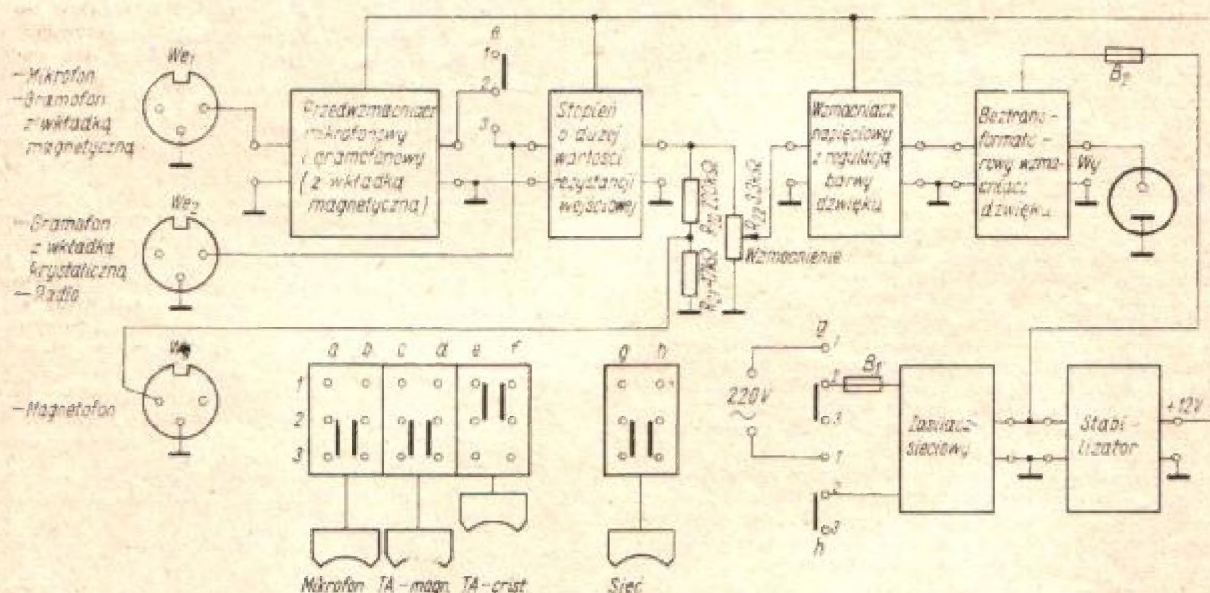
ciowego do zasilania stopnia końcowego z układem stabilizatora do zasilania stopnia napięciowego.

Wzmacniacz wraz z zasilaczem sieciowym umieszczono w obudowie od odbiornika radiowego „Atut“, łatwo dostępnej na rynku.

Montaż urządzenia wykonano w kilku podzespołach, a mianowicie:

- przedwzmacniacz przeznaczony do współpracy z mikrofonem i gramofonem z wkładką magnetyczną,
- stopień wejściowy o dużej rezystancji wejściowej i wzmacniacz napięciowy z elementami regulacyjnymi,
- stopień końcowy,
- zasilacz sieciowy.

Większość elementów wzmacniacza i zasilacza sieciowego zmontowano na płytkach drukowanych. Jedynie elementy i podzespoły o dużych rozmiarach, jak transformator sieciowy, kondensatory elektrolityczne, gniazda bezpiecznikowe, gniazda wejściowe i wyjściowe oraz przełączniki klawiszowe zostały umocowane bezpośrednio na chassis. Roz-



Rys. 1. Schemat blokowy uniwersalnego monofonicznego wzmacniacza akustycznego o dużej mocy wyjściowej. Uwaga: między suwakiem potencjometru „Wzmocnienie” i wejściem wzmacniacza napięciowego powinien być umieszczony rezystor  $R_{22}$ .

stosować do współpracy z różnymi rodzajami przetworników elektroakustycznych. Chciałbym jednak za-

niacza końcowego z tranzystorami typu BUY52 w stopniu mocy, — niestabilizowanego zasilacza sie-

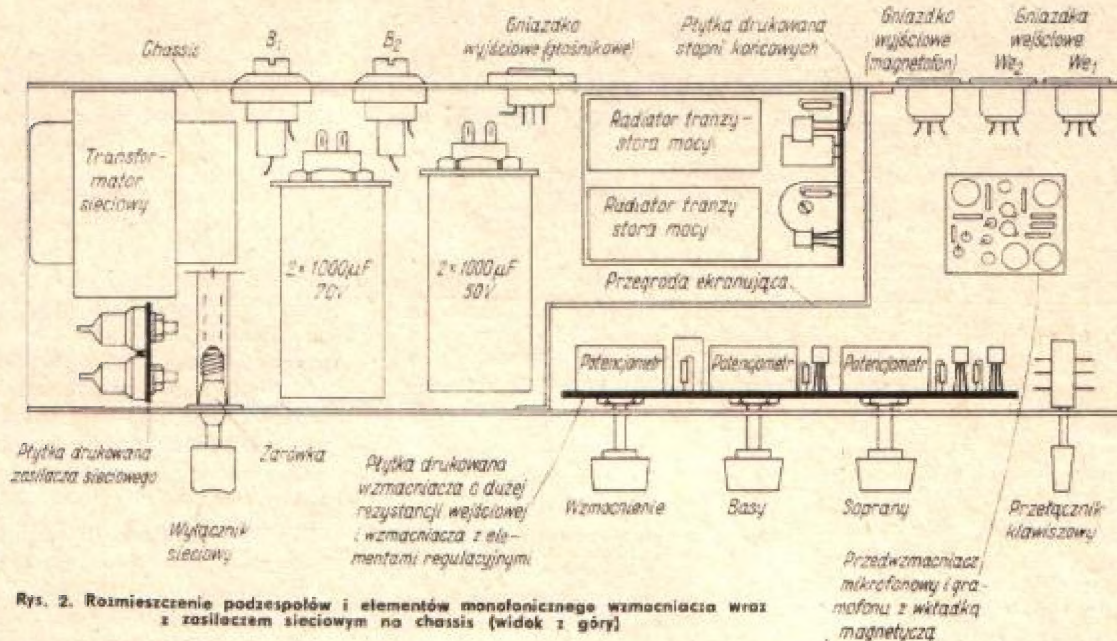
mieszczenie elementów i podzespołów wzmacniacza wraz z zasilaczem sieciowym przedstawiono na rys. 2.

Ponieważ wzmacniacz ten został wykonany wyłącznie z elementów i podzespołów produkcji krajowej, przeto opisana konstrukcja może być wernie odtworzona przez ewentualnych wykonawców tego urządzenia.

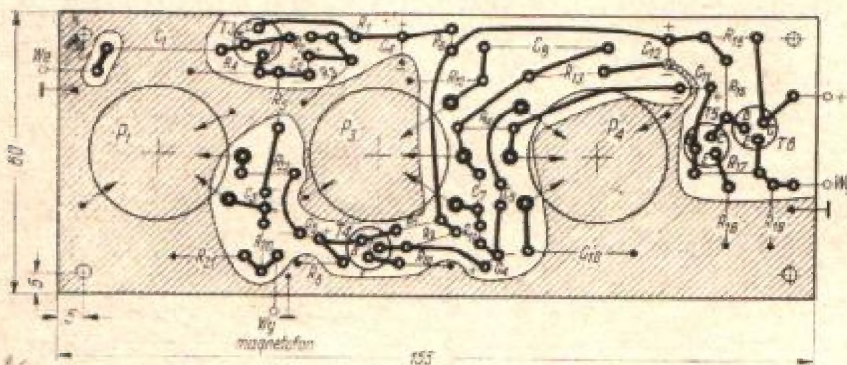
zanie płyty czołowej i chassis wzmacniacza. Zarówno płytę czołową, jak i chassis wykonano z blachy aluminiowej. Ze względu na to, że uruchamianie poszczególnych zespołów wzmacniacza zostało już

korzystuje się do połączenia „mas” poszczególnych członów. Z tego też powodu należy używać przewodu ekranowanego w izolacji.

Wzmacniacz ze względu na cechujące go parametry można nazwać

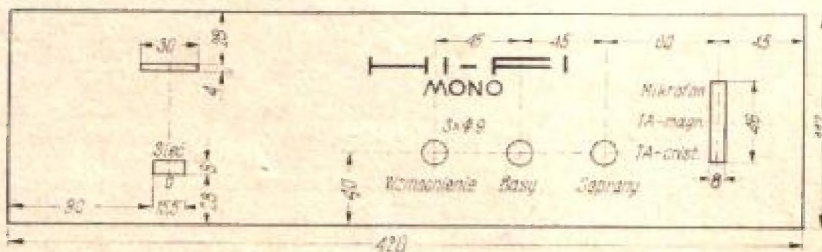


Rys. 2. Rozmieszczenie podzespołów i elementów monofonicznego wzmacniacza wraz z zasilaniem sieciowym na chassis (widok z góry)



Uwaga: oznaczenia elementów zgodne z rys. 5 i 7 z nr 10/1970 r. i rys. 1 niniejszego artykułu

Rys. 3. Płyta drukowana stopnia o dużej rezystancji wejściowej i przedwzmacniacza napięciowego z elementami regulacyjnymi



Rys. 4. Płyta czołowa wzmacniacza monofonicznego

Na rysunku 3 przedstawiono płytę drukowaną, na której zamontowano stopień wejściowy o dużej rezystancji wejściowej i wzmacniacz napięciowy z elementami regulacyjnymi, natomiast na rys. 4 i 5 przedstawiono przykładowe rozwią-

zanie omówione przeze mnie dość szczegółowo w poprzednich częściach, chciałbym jedynie dodać, iż połączenia wzmacniaczy napięciowych i stopnia końcowego (wejścia i wyjścia) należy wykonać przewodem ekranowanym, przy czym ekran wy-

wzmacniaczem uniwersalnym, tzn. przystosowanym do współpracy z pełnym asortymentem przetworników elektroakustycznych, a przede wszystkim mikrofonem magnetycznym i krystalicznym, gramofonem z wkładką magnetyczną i krystaliczną oraz odbiornikiem radiofonicznym i magnetofonem.

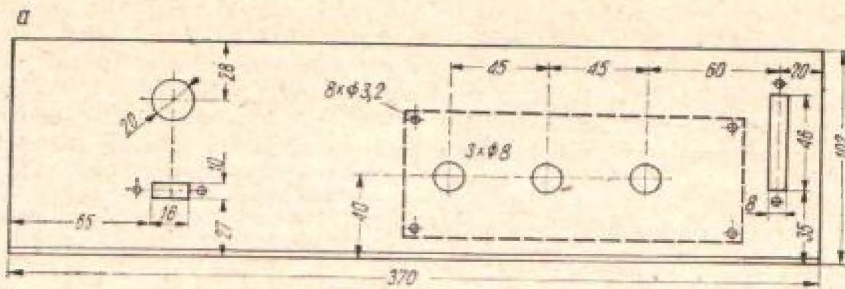
Duża moc wyjściowa wzmacniacza przy niewielkich zniekształceniach liniowych i nieliniowych w całym zakresie częstotliwości akustycznych pozwala na jego wszechstronne zastosowanie, zwłaszcza do nagłośniania dużych pomieszczeń przy zachowaniu wysokiej jakości odtwarzania.

#### stereofoniczny wzmacniacz gramofonowy

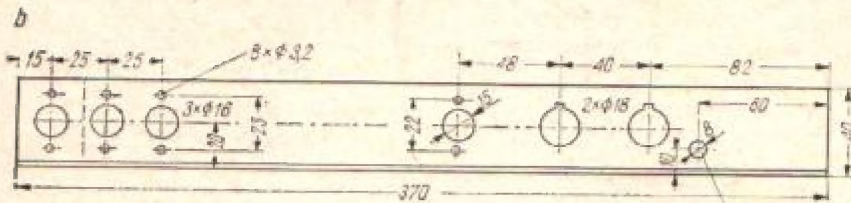
Stereofoniczny wzmacniacz gramofonowy jest przeznaczony przede wszystkim do współpracy z gramofonem z wkładką krystaliczną (np. Ziphona-Stereo), chociaż można go również wykorzystać jako wysokiej jakości wzmacniacz małej częstotliwości do odbiornika radiofonicznego (np. lampowego — zakres uktf).

Schemat ideowy jednego kanału przedwzmacniacza przedstawiono na rys. 6. Kompletny wzmacniacz składa się z następujących członów (jeden kanał):

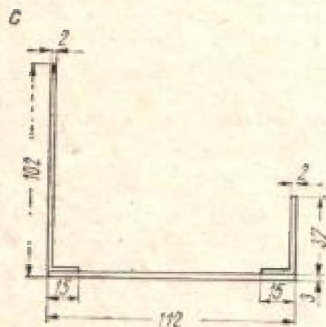
— stopnia wejściowego o dużej re-



Uwaga: grubą przerywaną linią oznaczono płytkę drukowaną z elementami regulacyjnymi umocowaną do chassis poprzez tulejki dystansowe o długości 8 mm



Wyjście sznurka sieciowego przez przepust gumowy



Uwaga: elementy chassis należy połączyć ze sobą za pomocą nitów lub skręcić wkrętami M3

Rys. 5. Chassis wzmacniacza monofonicznego  
a - widok z przodu, b - widok z tyłu,  
c - widok z boku

zystancji wejściowej i wzmacniaczy napięciowych z elementami regulacyjnymi (przykładowe rozwiązanie płytki drukowanej takiego stopnia przedstawiono w części I artykułu, w nrze 10/1970 r.),

— beztransfornatorowego stopnia końcowego (stopień mocy z tranzystorami typu AD365).

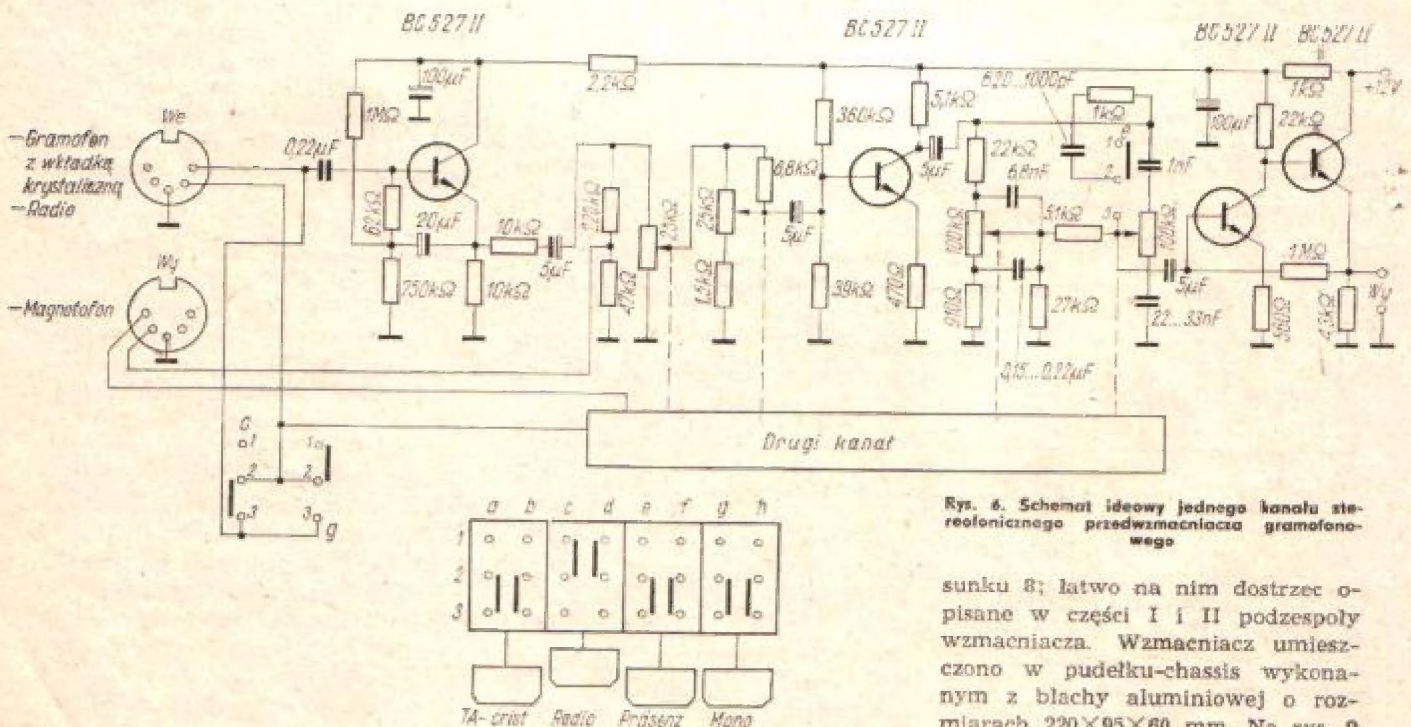
Do zasilania wzmacniacza stereofonicznego służy zasilacz sieciowy opisany w części II artykułu, w nrze 11/1970 r.

Wzmacniacz wyposażono dodatkowo w układ uwydatniający częstotliwości powyżej 1000 Hz (z niemieckiego „Präsenz”) złożony z elementów RC, którego charakterystykę przedstawiono na rys. 7 (regulatory barwy dźwięku ustawione na charakterystykę częstotliwościową maksymalnie płaską).

Elementy układu zmontowano bezpośrednio na przełączniku klawiszowym. Jak widać na schemacie nie wszystkie styki przełącznika są wykorzystywane, lecz zaproponowane rozwiązanie ułatwia obsługę wzmacniacza. Klawisz „Radio” spełnia identyczną funkcję, co klawisz „Mono”, lecz jest sprzężony z klawiszem „TA-crist” (wciśnięcie jednego powoduje zwolnienie drugiego). Pozostałe klawisze „Mono” i „Präsenz” działają niezależnie.

Ze względu na przeznaczenie wzmacniacza wiele uwagi poświęciłem jego miniaturyzacji, co stworzyło możliwość wmontowania go w obudowę o niewielkich rozmiarach wspólnie z gramofonem elektrycznym. W przypadku takiego rozwiązania można z układu wyeliminować wyłącznik sieciowy, a włączać wzmacniacz do sieci za pomocą wyłącznika gramofonu.

Widok ogólny wzmacniacza stereofonicznego przedstawiono na ry-



Rys. 6. Schemat ideowy jednego kanału stereofonicznego przedwzmacniacza gramofonowego

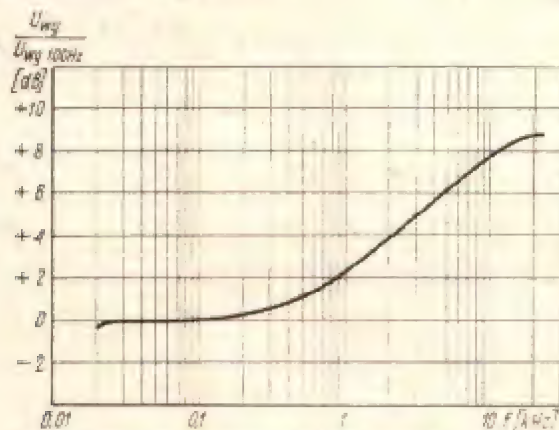
sunku 8; łatwo na nim dostrzec opisane w części I i II podzespoły wzmacniacza. Wzmacniacz umieszczono w pudełku-chassis wykonanym z blachy aluminiowej o rozmiarach 220×95×60 mm. Na rys. 9

przedstawiono płytę czołową wzmacniacza, wykonaną również z blachy aluminiowej półtwardej o grubości 2 mm.

**uwagi ogólne**

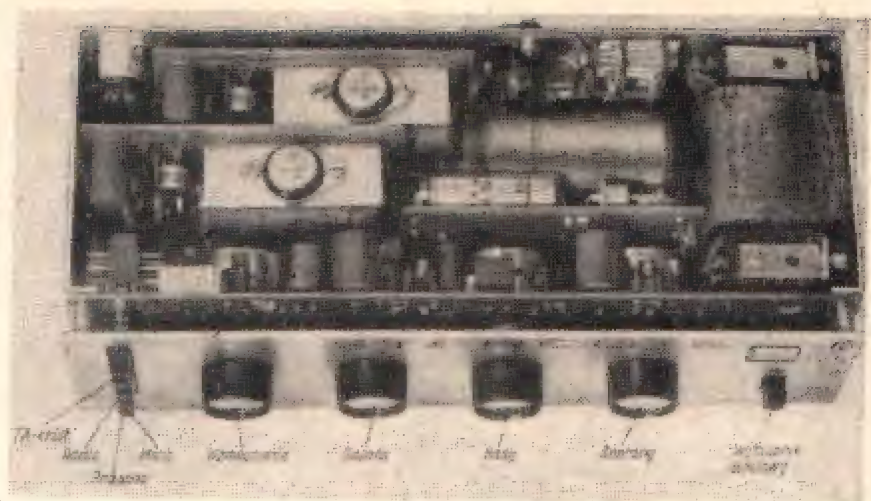
Omówione przykładowo dwa układy kompletnych wzmacniaczy akustycznych nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości, jakie stwarzają opisane w części I—III (w nrach 10—12/1970 r.) poszczególne człony wzmacniacza małej częstotliwości.

Jak już wspomniałem na wstępie, ilość możliwych kombinacji rozwiązań może być duża, zależnie od potrzeb ewentualnych wykonawców.



Rys. 7. Charakterystyka częstotliwościowa układu typu „Präsent”

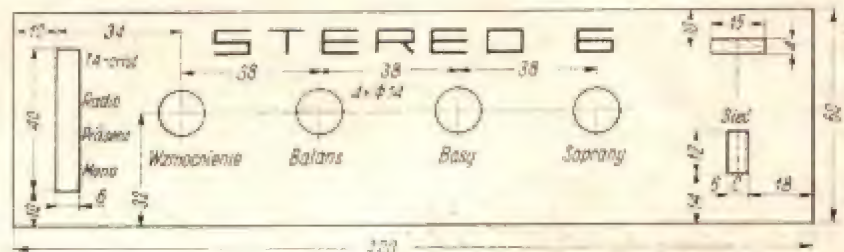
Układy można rozbudowywać lub upraszczać oraz wyposażać w dodatkowe człony, jak np. filtry dolno- i górnoprzepustowe\*). We wzmacniaczu monofonicznym można również pozostawić w układzie potencjometr  $P_2$  służący we wzmacniaczu stereofonicznym do równoważenia kanałów, przy czym w tym przypad-



Rys. 8. Widok ogólny wzmacniacza stereofonicznego

ku będzie on spełniał funkcję „drobnej” regulacji wzmocnienia (tzw. PEGEL).

Na podstawie przeprowadzonych prób optymalizujących opisane układy chciałbym wspomnieć o wpływie rozrzutu wartości potencjometrów, a przede wszystkim kondensatorów układu regulacji barwy dźwięku na otrzymywane charakterystyki (rys. 8 części I z nru 10/1970). Uzyskanie przedstawionych na tym rysunku charakterystyk może wymagać korekcji kondensatorów:  $C_9$  w zakresie  $0,15 \div 0,22 \mu F$ ,  $C_{10} - 22 \div$



Rys. 9. Płyta czołowa wzmacniacza stereofonicznego

**Podstawowe parametry wybranych głośników produkcji krajowej**

Określenie	Typ	Moc znamionowa [VA]	Impedancja znamionowa [Ω]	Pasma częstotliwości [Hz]	Efektywność [dB]
niskotonowe	GD 20/3FW	3	4 lub 15	60-8000	87
	GD 20-183	3	15	55-8000	91
	GD 20/3	5	8 lub 15	55-9000	87
	GD 21-21/3	5	15	45-8000	82
	GD 30/10	10	15	45-8000	94
	GD 30/10/1	10	15	40-7000	93
wysokotonowe	GDW 12,5/1,5	1,5	8	2000-15000	86
	GDW 14,5-9,5/1,5F2	1,5	5	1600-15000	88
szerokopasmowe	GDS 31-21/5	5	15	45-12000	92
	GDS 30/10	10	15	45-14000	94

Tablica 1

33 nF oraz wyeliminowania z układu rezystora  $R_{13}$ .

Uzyskanie wysokiej jakości odtwarzania uzależnione jest przede wszystkim od jakości współpracujących ze wzmacniaczami przetworników elektroakustycznych, a mianowicie mikrofonów, gramofonów elektrycznych, radioodbiorników oraz głośników. Ponieważ omawianie ich zajęłoby zbyt dużo miejsca, chciałbym jedynie przedstawić aktualną sytuację krajową w dziedzinie produkcji głośników.

W tabelicy 1 podano parametry elektryczne głośników, z których można budować zespoły głośnikowe

\* J. Serafta — „Transystorowy wzmacniacz akustyczny wysokiej jakości o mocy 16 W” — RIK nr 3/1969 r.

przeznaczone do współpracy z opisanymi wzmacniaczami akustycznymi.

W poprzednich swoich publikacjach budowę zespołów głośnikowych traktowałem jedynie ogólnikowo. Dlatego też chcąc osiągnąć najwyższą możliwie ich jakość, należy posłużyć się literaturą i publikacjami fachowymi przedstawiającymi to zagadnienie szczegółowo. Chciałbym jedynie podkreślić, że od prawidłowego wykonania zespołów głośnikowych zależy jakość

całego urządzenia i niecelowe byłoby wykonywanie opisanych wzmacniaczy, jeśli do współpracy z nimi zastosowałoby się miernej jakości zespoły głośnikowe.

Opisane tu wzmacniacze akustyczne wypróbowano praktycznie posługując się gramofonem elektrycznym Ziphona-Stereo i zespołami głośników zbudowanymi:

— w przypadku wzmacniacza monofonicznego — z trzech równolegle połączonych głośników szerokopasmowych typu GDS 30/10,

— w przypadku wzmacniacza stereofonicznego — z dwóch równolegle połączonych głośników szerokopasmowych typu GDS 31-21/5 (na każdy kanał).

W przypadku odbioru stereofonicznego uzyskane efekty, a przede wszystkim przestrzenność obrazu dźwiękowego powoduje, że słuchanie nagrań muzycznych sprawia prawdziwą przyjemność, co z pewnością zachęci wielu konstruktorów do wykonania opisanych urządzeń.

**Wiktor Chojnacki — SP5QU**

## Tranzystorowy odbiornik krótkofalowy na pasma amatorskie 3,5—7—14 MHz

Opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Nowoczesne tendencje w budowie amatorskich odbiorników krótkofalowych można przedstawić następująco:

1. Odbiornik powinien być możliwie całkowicie tranzystorowy; zapewnić to ekonomię zasilania, niewielkie jego rozmiary i ciężar, a także większą wytrzymałość mechaniczną. Zalety tranzystoryzacji mają bardzo duże znaczenie zwłaszcza w odbiornikach przenośnych.

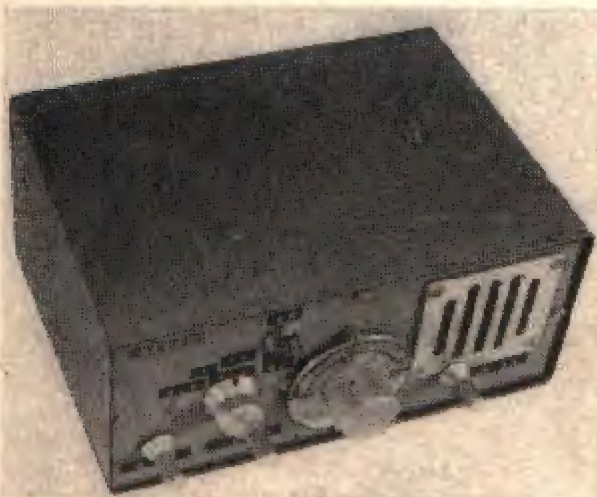
2. Odbiornik powinien zapewniać stabilny i łatwy odbiór sygnałów SSB, a więc powinien być wyposażony w detektor liczynowy przy zapewnieniu wysokiej stabilności heterodyny. Trzeba bowiem pamiętać, że odstrojenie heterodyny o 100 czy 200 Hz przy odbiorze CW (nie mówiąc już o AM) nie wpłynie w większym stopniu na jakość odbioru, natomiast ta sama zmiana częstotliwości przy odbiorze SSB uczyni odbieraną transmisję całkowicie niezrozumiałą.

odbiornika nawet do 2000 Hz. Pociąga to za sobą coraz powszechniejsze stosowanie filtrów mechanicznych i kwarcowych.

3. Dzięki możliwości uzyskiwania żądanej selektywności za pomocą filtrów nawet w torach postr.cz. o częstotliwości kilku MHz — stosuje się najczęściej jedną przesłaną częstotliwości, co upraszcza cały układ i zmniejsza liczbę częstotliwości kombinowanych (produktów mieszania) występujących w odbiorniku, zaś wysoka częstotliwość pośrednia zapobiega odbiorowi sygnałów lustrzanych nawet przy prostych obwodach wejściowych.

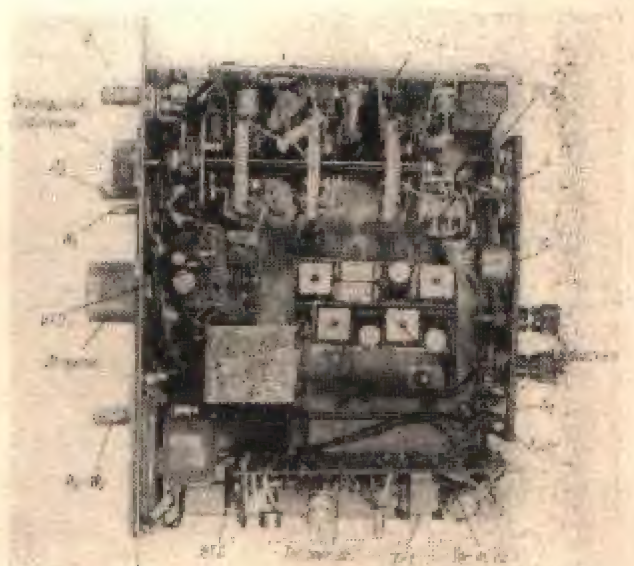
4. Powszechnie dawniej dążenie do osiągnięcia dużego wzmocnienia (dużej esulacji) odbiornika przestoczyło się obecnie w dążenie do zmniejszenia szumów stopni wejściowych i zwiększenia odporności odbiornika na modulację skrośną.

Mając na względzie przytoczone tu pokrótce tendencje, skonstruowałem odbiornik łączący prostotę układu i obsługi z dobrymi parametrami użytkowymi. Początkowo miał to być odbiornik wyłącznie „urlopowy”, jeśli chodzi o jego kon-



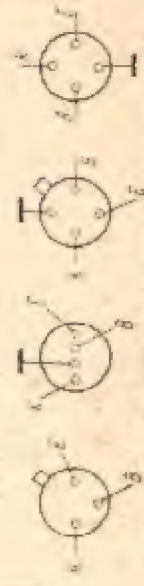
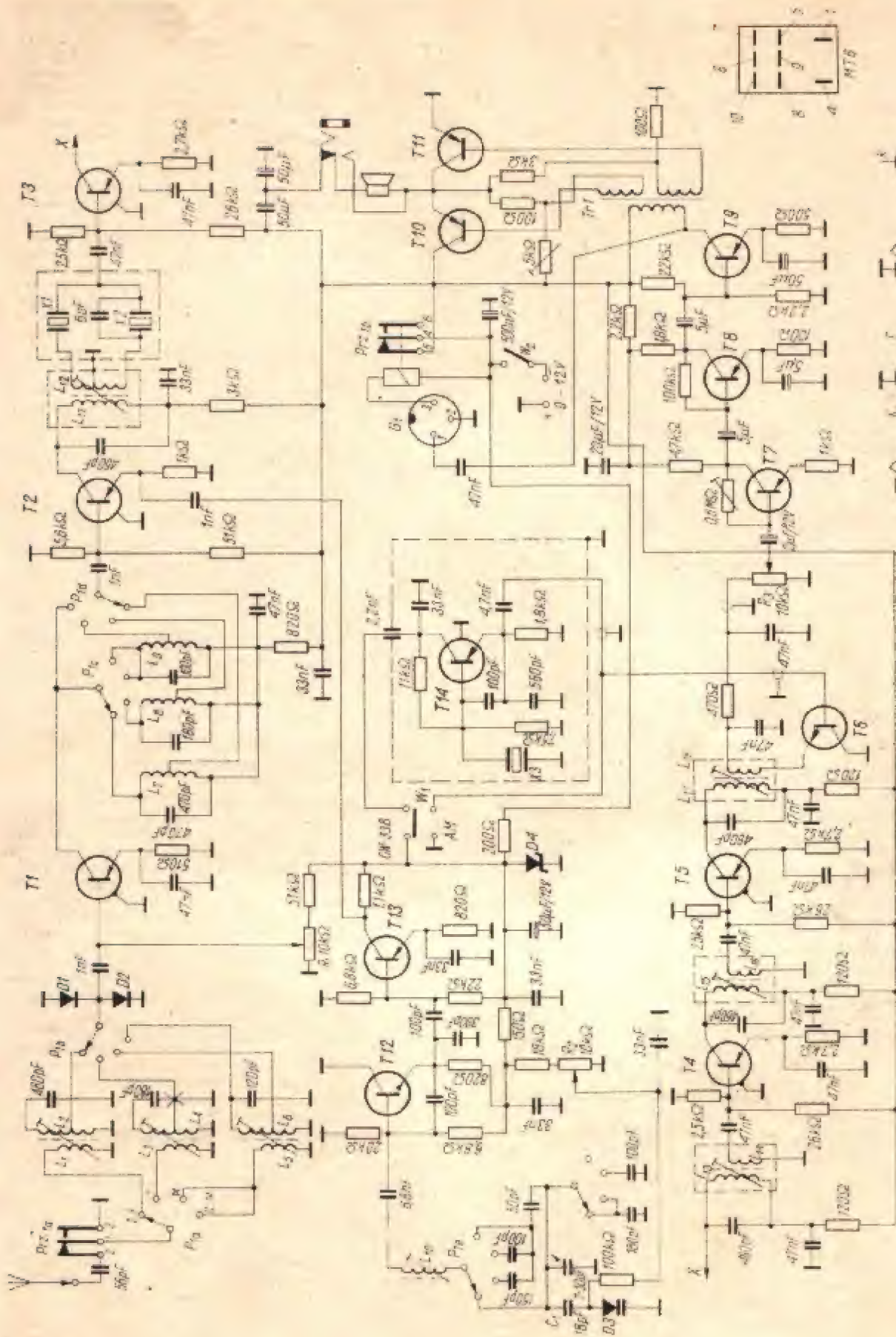
Rys. 1. Widok ogólny tranzystorowego odbiornika krótkofalowego

3. Przy obecnym zagęszczeniu pasm amatorskich coraz większe znaczenia ma selektywność odbiornika oraz ograniczenie częstotliwości modulujących przy AM z modnej przed laty modulacji „broadcastingowej” do pasma 200÷3000 Hz. Coraz powszechniej stosowana emisja SSB umożliwia ograniczenie pasma przenoszonego przez tor postr.cz. (a także i m.cz.)



Rys. 2. Widok tranzystorowego odbiornika krótkofalowego — od spodu

strukcją, a więc i uzyskane parametry. Jednak osiągnięte wyniki stawiają go w rzędzie odbiorników używanych w amatorskich radiostacjach stacjonarnych, nawet do łączności



BF 520  
 BC 170, BC 171 AF 425-AF 428 TS 37-70 40

Fig. 3. Schemat ideowy tranzystorowego odbiornika krótkofalowego

DX-owych. Muszę się przyznać, że wolę korzystać z tego odbiornika niż z „Lambdy” podczas pracy w „eterze” z domowego QRA. Natomiast o wygodzie posiadania takiego odbiornika w warunkach terenowych mogłem się przekonać w czasie długotrwałego leczenia w warunkach zbliżonych do sanatoryjnych, kiedy to stał się moim wprost nieocenionym towarzyszem.

Odbiornik umożliwia odbiór w trzech najbardziej popularnych pasmach kf: 3,5 – 7 – 14 MHz oraz jest przystosowany do współpracy z konwerterem ukf, mającym wyjście pośr.ecz. w granicach 12–14 MHz. Rezygnacja z odbioru pasm 3 i 7 MHz wynika z chęci utrzymania prostoty układu i zachowania jego dobrych parametrów; będzie to jeszcze umotywowane w dalszej części opisu.

Możliwy jest odbiór AM, CW i SSB, przy czym należy stwierdzić, że odbiór AM jest potraktowany marginalnie (mocno zwężone pasmo przez stosunkowo wąski filtr kwarcowy). Generator BFO jest stabilizowany kwarcem, co ma niewątpliwie wpływ na jego stabilność, upraszcza obsługę (jedno pokrętko mniej) i zapewnia zawsze właściwe ustawienie jego częstotliwości w stosunku do pasma przepuszczanego przez filtr kwarcowy, z uwzględnieniem prawidłowego położenia wstęgi (górną – dolną) na każdym odbieranym pasmie częstotliwości. Dwukwarcowy filtr zapewnia dobrą selektywność (praktycznie jednostronny odbiór CW), a wysoka częstotliwość pośrednia 3,27 MHz zapobiega odbiorowi sygnałów lustrzanych i upraszcza konstrukcję heterodyny.

Heterodyna odbiornika jest wykonana w układzie często spotykanym w VFO nadajników, co zapewnia wysoką stabilność wytwarzanych częstotliwości. Aby móc zrezygnować z trudno osiągalnej, dobrej, bezustrojowej precyzji do strojenia odbiornika, a równocześnie uzyskać dokładne dostrojenie się do sygnału SSB – strojenia zgrubne w pobliżu odbieranej częstotliwości odbywa się za pomocą kondensatora  $C_1$  strojonego bez przekładni, natomiast dokładne dostrojenie osiąga się za pomocą diody pojemnościowej wpływającej na zmianę jej pojemności poprzez zmianę napięcia polaryzacji z potencjometru  $R_1$ .

Dalšími organami manipulacyjnymi odbiornika są: regulator wzmocnienia w.c.z.  $R_2$ , regulator wzmocnienia m.c.z.  $R_3$ , przełącznik zakresów (pasm) i przełącznik odbieranej emisji AM–CW, SSB. Na płycie czołowej znajduje się również głośnik, natomiast na listwie tyłnej odbiornika zostały umieszczone zaciśki zasilania, gniazdo słuchawki miniaturowej, gniazdo „diodowe” do sterowania odbiornikiem przy współpracy z nadajnikiem oraz gniazdo antenowe. Gniazdo uziemienia znajduje się z tyłu obudowy.

Wbudowany przełącznik, sterowany przez zwieranie zestyków 1 i 2 gniazda  $G_1$ , podczas nadawania odłącza obwody wejściowe od gniazda antenowego; zwraca je do masy, a równocześnie odłącza zasilanie od większości stopni. Przełączenia te (a także zastosowane diody  $D_1$  i  $D_2$  we wzmacniaczu w.c.z.) mają na celu zabezpieczenie tranzystorów odbiornika przed zniszczeniem mocą w.c.z. promieniowaną przez własny nadajnik.

Konstrukcji mechanicznej odbiornika nie zalecam do ściślego naśladowania, gdyż odbiornik został wykonany w już istniejącym pudełku, a rozmieszczenie niektórych pokręteł dostosowano do istniejących otworów w płycie czołowej. Rozmieszczenie pokręteł i wzajemne usytuowanie zespołów odbiornika nie jest krytyczne – powinno być jednak poprawne pod względem rozmieszczenia elementów, a cała konstrukcja powinna być sztywna, aby osiągnąć wysoką stabilność częstotliwości heterodyny.

Najistotniejsze w tym odbiorniku, w głównej mierze decydujące o wynikach jego działania, są zastosowane rozwiązania układowe, lecz i tu także dopuszczalne są odstępstwa stosownie do możliwości materiałowych i indywidualnych wymagań.

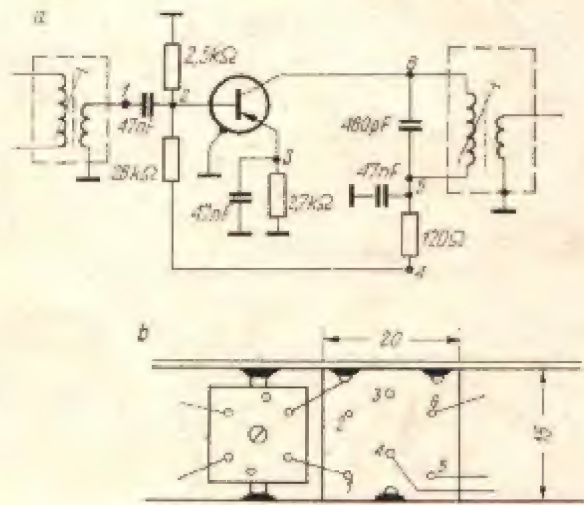
Widok odbiornika w obudowie i bez obudowy przedstawiają rys. 1 i 3, natomiast schemat ideowy odbiornika uwidoczniono na rys. 3. Pierwszy stopień odbiornika to konwencjonalny wzmacniacz w.c.z. o wspólnym emiterze z obwodami w bazie i kolektorze restrojonymi na stałe na środek odbieranych pasm. Przy współpracy z konwerterem ukf (pozycja 4 przełącznika) wykorzystuje się te same obwody, co dla pasma 14 MHz, lecz z odczepów cewek  $L_0$  i  $L_1$  przechodzi się na całe obwody. Zapewnia to odbiór szerszego pasma z wyrównanym wzmocnieniem wskutek większego tłumienia obwodów  $L_0$  i  $L_1$ . Rozwiązanie takie jest niedoskonałe i dlatego też współpraca z konwerterem ukf potraktowa-

wana jest marginalnie. Regulację wzmocnienia osiąga się przez zmianę napięcia polaryzacji bazy tranzystora T1.

Próba rozszerzenia regulacji wzmocnienia na stopień mieszacza dała w efekcie pewne zmiany częstotliwości odbieranej przy zmianach wzmocnienia, a więc efekt niepożądany. Głębszą regulację wzmocnienia można jednak osiągnąć obejmując ją jeden lub dwa stopnie wzmocnienia pośr.ecz.

Filtr kwarcowy został zestawiony z trzech rezonatorów kwarcowych, różniących się od siebie o około 1 kHz każdy. Kwarc o częstotliwości środkowej został przestrojony (w sposób ogólnie znany) parami jodu o około 700 Hz w stronę niższych częstotliwości i wraz z rezonatorem o najwyższej częstotliwości użyty w filtrze, który w ten sposób zapewnił pasmo przepuszczania niewiele ponad 3,5 kHz (dla 6 dB). Rezonator kwarcowy o najniższej częstotliwości został użyty w BFO. Cewki obwodów pośr.ecz. nawinięto na korpusach stosowanych w odbiorniku „Guliver” i podobnych, jednak bez kubeczków ferrytowych. Dane dotyczące wszystkich cewek znajdują się w wykazie elementów zamieszczonym na końcu artykułu.

Pontawał stopnie pośr.ecz. są identyczne, przeto wykonano je metodą modułową, omówioną szerzej w nrze 7-1970.



Rys. 4. Stopień pośredniej częstotliwości  
a – układ elektryczny, b – widok płytki montażowej

Na rys. 4 uwidoczniono schemat modułu wzmacniacza pośr.ecz. (jednego stopnia) oraz płytkę modułową. Moduły wraz z kubeczkami obwodów pośr.ecz. i kwarcami filtru zostały wmontowane w dwóch rzędach między szyny wykonane z cienkiej podkadowanej blachy żelaznej (0,7 mm), a następnie całość przymocowano wkrętami do płytki montażowej odbiornika. Stopnie wejściowe wykonano inną techniką: zaprojektowano druk (rys. 5) i wykonano go metodą amatorską przez wykonanie ścieżek lakierem nitro i wytrawienie pokrytej części folii laminatu.

Detektor liczynowy (tranzystor T6) jest w swym układzie prosty, lecz zapewnia bardzo dobre wyniki zarówno przy dużych, jak i małych amplitudach sygnału. Wielkość napięcia BFO także nie jest krytyczna. Przy odbiorze AM wyłącznikiem  $W_1$  wyłącza się zasilanie BFO, zwracając jednocześnie do masy bazę tranzystora T6, wskutek czego staje się on diodą (złącze emiter-baza). Wybór tranzystora n-p-n do pracy w stopniu detektora SSB wynika z zamierzenia wprowadzenia do układu automatyki (przy tranzystorze p-n-p wystąpi przeciwny efekt). Z zamierzenia tego zrezygnowano, lecz pozostał już tranzystor n-p-n, a wraz z nim możliwość wykonania automatyki.

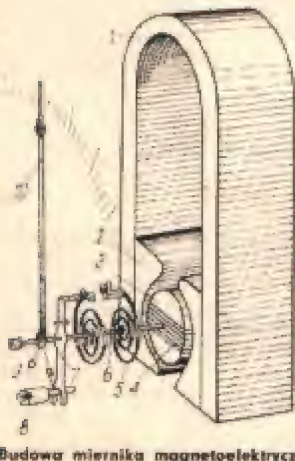
Generator BFO zamontowany na niewielkiej płytce drukowanej został szczerze zamknięty w metalowym pudełku, a zasilanie doprowadzone przez kondensator przepustowy. Ma to na celu zapobieżenie oddziaływania BFO na stopnie wzmocnienia pośr.ecz.

Kompletny wzmacniacz m.c.z. jest zamontowany na płytce drukowanej od wzmacniacza gramofonu „Bratek”, według układu zbliżonego do tego wzmacniacza. Płytki drukowane od „Bratka” są dostępne w dowolnych ilościach w sklepie ze sprzętem radiotechnicznym dla „mistrzówkowiczów” w Warszawie. Oczywiście wybór schematu wzmacniacza m.c.z. oraz sposób jego montażu jest sprawą drugorzędą, nie mającą zasadniczego wpływu na pracę odbiornika.



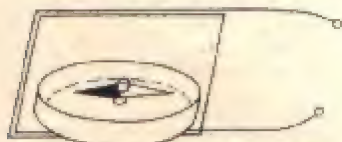
## kącik dla początkujących

Wielu radioamatorów interesuje się samodzielną budową choćby najprostszego przyrządu pomiarowego. Jest to o tyle uzasadnione, że w praktyce radioamatorskiej dokonywanie pewnych przynajmniej podstawowych pomiarów jest nieuniknione. Jednakże samodzielne wykonanie przyrządu „z prawdziwego zdarzenia” po prostu nie mieści się w ramach możliwości amatorskiej, każdy przyrząd pomiarowy zawiera bowiem system wskaźnikowy (np. magnetoelektryczny) o bardzo precyzyjnej konstrukcji, niemożliwej do zrealizowania w warunkach amatorskich. Przyjrzyjmy się nieco bliżej jak jest zbudowany miernik magnetoelektryczny (rys. 1).



Rys. 1. Budowa miernika magnetoelektrycznego  
1 — magnes trwały, 2 — nabiegunki, 3 — dodatkowy rdzeń skupiający linie sił pola magnetycznego, 4 — ruchoma ramka z cewką, 5 — sprężyna spiralna, 6 — oś, 7 — zamocowanie sprężyny, 8 — regulator zero wskaźnika, 9 — przeciwna wskazówka, 10 — wskazówka

System miernika składa się z silnego magnesu trwałego i nabiegunków z miękkiego żelaza, pomiędzy którymi znajduje się ruchoma ramka z cewką. Jest ona zawieszona na osi, wokół której może się obracać. Cewka — wraz z przymocowaną do niej wskazówką — jest utrzymywana w położeniu spoczynkowym („zerowym”) za pomocą dwóch spiralnych sprężyn, które służą jednocześnie jako przewody doprowadzające prąd do cewki. Jeśli przez cewkę przepływa prąd, to wokół niej powstaje pole magne-



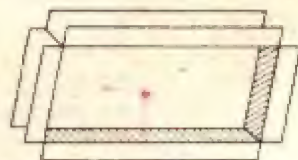
Rys. 2. Zwykły kompas uzupełniony cewką może służyć jako przyrząd pomiarowy

tyczne. W wyniku oddziaływania dwóch pól magnetycznych, tj. pola magnesu trwałego i pola wytworzonego wokół cewki, następuje wychylenie igły (wraz ze wskazówką) z położenia spoczynkowego. Wychylenie to jest proporcjonalne do wartości prądu przepływającego przez cewkę. Gdy przepływ prądu zostanie przerwany, cały układ powraca do położenia spoczynkowego. Jeśli tego rodzaju system magnetoelektryczny wy-

żyjemy w odpowiednią skalę, przyrząd taki może służyć do pomiaru natężenia prądu płynącego w danym obwodzie. Nietrudno jest domyślić się, że czułość takiego przyrządu zależy przede wszystkim od liczby zwojów cewki i jakości magnesu trwałego.

Zbudowanie tego rodzaju miernika w przeciętnych warunkach amatorskich nie jest możliwe, ze względu na zbyt skomplikowaną i trudną do realizacji konstrukcję, wymagającą (poza specjalnymi materiałami) wysokiej precyzji wykonania. Dlatego też początkującym radioamatorom proponujemy coś znacznie prostszego: wykonanie miliamperomierza, którego zasadniczym elementem jest zwykły kompas, czyli przyrząd wyposażony we wspartą na ostrzu igłę magnetyczną, która pod wpływem oddziaływania magnetyzmu ziemskiego ustawia się samoczynnie w takiej pozycji, że jeden z jej końców wskazuje kierunek północny, a drugi południowy.

Jeżeli kompas ten uzupełnimy uzwojeniem nasytowanym równoległe do pozostającej w spoczynku (czyli „zorientowanej” na Północ) igły, to otrzymamy co prawda dość prymitywny, lecz poprawnie działający przyrząd pomiarowy (rys. 2). Prąd przepływający przez cewkę wytwarza wokół niej dodatkowe pole magnetyczne, które odchyli igłę o mniejszy lub większy kąt. Po wyłączeniu prądu igła powraca do swego położenia spoczynkowego pod wpływem stałego pola magnetyzmu ziemskiego. Pole to w naszym przypadku spełnia rolę



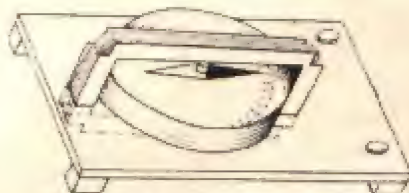
Rys. 3. Korpus dla nawinięcia cewki przyrządu (rozmiary dopasowane do posiadanego kompasu)

sprężyn ustalających położenie zerowe wskazówki miernika magnetoelektrycznego, o którym była mowa wyżej.

Wykonanie przyrządu jest bardzo proste i z pewnością nie przysporzy nikomu większych kłopotów. Rozmiary korpusu dla nawinięcia cewki ustalamy w zależności od wielkości zastosowanego kompasu. Korpus (rys. 3) można wykonać (skleić) z tektury lub wyciąć i uformować z cienkiej blachy aluminiowej. Na gotowym korpusie nawijamy około 150–200 zwojów drutu w emalii o średnicy w granicach 0,25–0,35 mm. Zwoje należy układać bardzo starannie i równo, aby nie „krzyżowały się” ze sobą. Całość montujemy na niewielkiej płytce izolacyjnej — choćby nawet drewnianej lub tekturowej tak, jak to przedstawia rys. 4. Końce cewki przymocujemy do dwóch gniazd „radiowych”.

Wykonany przyrząd wymaga oczywiście wyskalowania, które przeprowadzimy samodzielnie. Dla tych, którzy mogą wy-

korzystać do tego celu „prawdziwy” przyrząd pomiarowy (miliamperomierz z zakresem 150–300 mA) sprawa jest bardzo prosta. Należy zestawić układ według rysunku 5 i ustalając za pomocą zmiennego opornika kilka wartości prądu (np. 10, 20, 50 i 100 mA) zanotować wskazania (w stopniach) igły magnetycznej. Oczywiście przed rozpoczęciem skalowania (tak jak i przed każdym późniejszym korzystaniem z przyrządu) należy kompas tak usytuować („zorientować”), aby igła wskazywała „0” znajdujące się na osi symetrii ramki z uzwojeniem.



Rys. 4. Wygląd zewnętrzny przyrządu

Stosując przeciętny kompas i ramkę z uzwojeniem wykonaną zgodnie z powyższym opisem uzyskamy wyniki zbliżone do przedstawionych na rys. 6. Jak widać na wykresie — przyrząd może służyć do pomiaru prądu stałego w granicach do ok. 100 mA. Wskazania igły magnetycznej przekraczające 60° są bardzo niedokładne i nie należy ich uwzględniać. Punkty uzyskane na drodze pomiarowej łączymy odpowiednią krzywą i na jej podstawie wykreślamy skalę przyrządu. Skalę tę można nanieść na szkło kompasu — znacznie lepiej jest jednak umieścić ją wewnątrz przyrządu, na miejscu istniejącej tam skali „stopniowej”. Można również nie wykonywać skali w ogóle, lecz odczytywać wychylenie wskazówki w stopniach, a następnie „przeliczać” je na miliampery na podstawie posiadanej krzywej. W codziennej praktyce jest to jednak sposób znacznie mniej wygodny.



Rys. 5. Układ do skalowania przyrządu

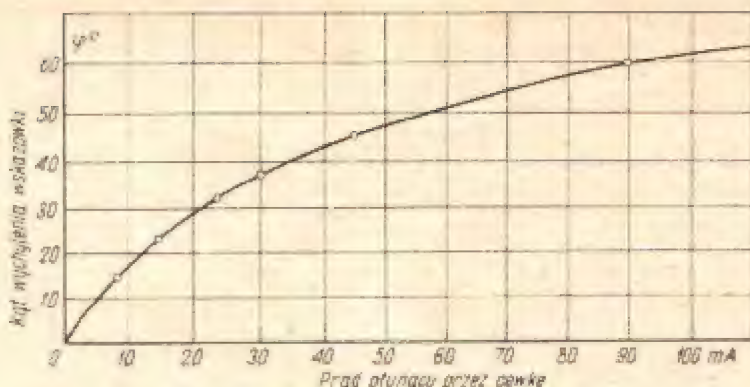
Tym, którzy nie mają możliwości skorzystania z „prawdziwego” miliamperomierza, można polecić przeprowadzenie wyskalowania wykonanego przyrządu za pomocą... płaskiej baterii 4,5 V i opornika 100 Ω (lub dwóch takich oporników). Świeża (nie używana) bateria płaska dostarcza napięcia równego prawie dokładnie 4,5 V. Jeżeli w szereg z nią (lub jej częścią) i badanym przyrządem włączymy jeden lub dwa odpowiednio

połączone oporniki, uzyskamy następujące wartości prądu:

- cała bateria, dwa oporniki 100  $\Omega$  (w szereg): ok. 22 mA,
- cała bateria, dwa oporniki 100  $\Omega$  (w 45 mA,
- cała bateria, dwa oporniki 100  $\Omega$  (równolegle): ok. 90 mA.

Jeżeli ponadto „rozbiierzemy” baterię i zastosujemy do wyskalowania jedno tylko ogniwo (1,5 V), uzyskamy w ten sam sposób dodatkowo następujące wartości prądu: 7 mA, 15 mA oraz 30 mA. Tych sześć punktów pomiarowych wystarczy aż nadto do wykreślenia poprawnej krzywej skalowania przyrządu. Oczywiście ilość i sposób uzyskania odpowiedniej ilości punktów pomiarowych są całkowicie dowolne. Jest to w sumie dość interesująca praca, zaś bateria płaska i nawet specjalnie zakupione w tym celu jeden czy dwa oporniki są dla każdego łatwo osiągalne.

Jak z powyższego opisu wynika, budowa prostego miliamperomierza na bazie taniego i łatwo dostępnego kompasu



Rys. 6. Typowa krzywa skalowania przyrządu

jest możliwa dla każdego, nawet zupełnie niezawansowanego radioamatora. Przyrząd ten, pomimo swej prostoty, może oddać znaczne usługi w pracowni amatora, bowiem umożliwi dokonywanie

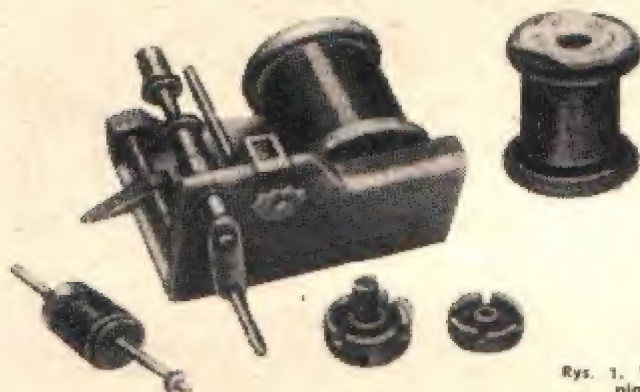
podstawowych pomiarów. Dlatego też wykonanie miliamperomierza według powyższego opisu można polecić wszystkim nie dysponującym żadnym innym przyrządem pomiarowym.

K. W.

## z praktyki radioamatorskiej

Konstruktorzy urządzeń elektronicznych często spotykają się z problemem nawinięcia lub przewinięcia transformatora, dławika itp. Bywa i tak, że z braku nawijarki rezygnują z planowanej konstrukcji. Tym wszystkim przedstawiam kilka propozycji wykonania nawijarek stosownie do możliwości oraz potrzeb.

Wygląd nawijarki miniaturowych cewek przedstawia rys. 1. Jest ona przystosowana do nawijania cewek o średnicy 3-20 mm i maksymalnej długości



Rys. 1. Wygląd nawijarki miniaturowych cewek

50 mm. Szpulka z drutem nawojowym może mieć maksymalną średnicę 60 mm. W nawijarce są dwa wymienne wrzeciona o średnicy 3 i 6 mm, które można wykonać o innych rozmiarach, np. o średnicy 2 mm z gwintem M2 do nawijania jeszcze mniejszych cewek. Wymienne wrzeciono sprawiają, że nawijarka jest uniwersalna. Pod wrzecionem znajduje się przewodnik drutu nawojowego.

Całkowite rozmiary nawijarki wynoszą: 100 x 75 x 72 mm.

Podstawę i ściankę boczną wykonujemy z laminatu lub szkła organicznego i następnie je skleamy. Podstawa i sklejana jest z częściami 2 i 3. Szkło złożonego wrzeciona z poszczególnych części przedstawia rys. 2a, natomiast

poszczególne jego części składowe — rys. 3.

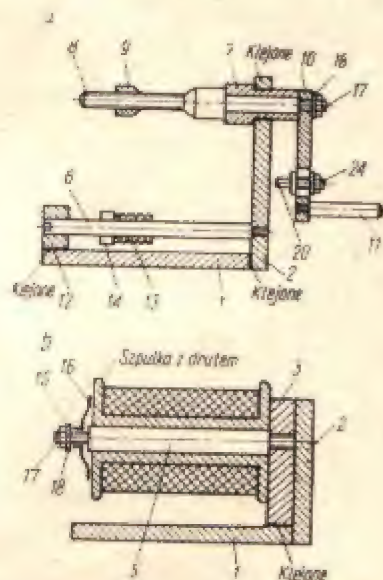
Do bocznej ścianki 2 przyklejamy tulejkę-panewkę 7, do której wkłada się odpowiednio wrzeciono 3 lub 5a. Następnie na wrzeciono nasuwamy korpus nawijanej cewki i zaciskacz 9 lub 9a. Z drugiej strony panewki nasuwamy część 10, na końcu której przykręcamy rączkę 11. Pod wrzecionem znajduje się umocowana w panewce 12 oś 6. Na nią

nasuwamy tulejkę wodnika 13 z palcem wiodącym 14.

Sposób nałożenia szpulki z drutem nawojowym przedstawia rys. 2b. Oś 3 sklejana jest wraz ze ścianką 3 i 2.

Sprężynę dociskową 15, na końcu której znajduje się przyciskacz szpulki 16, wykarzujemy ze starego stosu selenowego. Naciśk regulujemy za pomocą śruby 17 z podkładką 18. W nawijarce zastosowano licznik nawiniętych zwojów o przekładni 1-10, umocowany do ścianki bocznej 2. Następnie na jego oś namuwamy kółko zębate 19 z dziesięcioma zębami. Przy każdym obrocie rączką korbki palec 20 przesuwą zębata 19 o dziesiątą część okręgu.

Inne części składowe nawijarki — to oś 23 przeznaczona do nałożenia papieru przekładkowego. Korpus na papier przekładkowy składa się z dwóch części: korpusu właściwego 21 oraz przesuwanego zaciskacza 22. Papier ten — po wycięciu na odpowiednią szerokość — nawijamy na korpus 21 i zaciskamy za-



Rys. 2. Szczerbóły konstrukcyjne nawijarki miniaturowej

a - wrzeciono, b - sposób nałożenia szpulki z drutem nawojowym

ciskaczem 22. Następnie korpus wraz z papierem przekładkowym nasuwamy na oś 23.

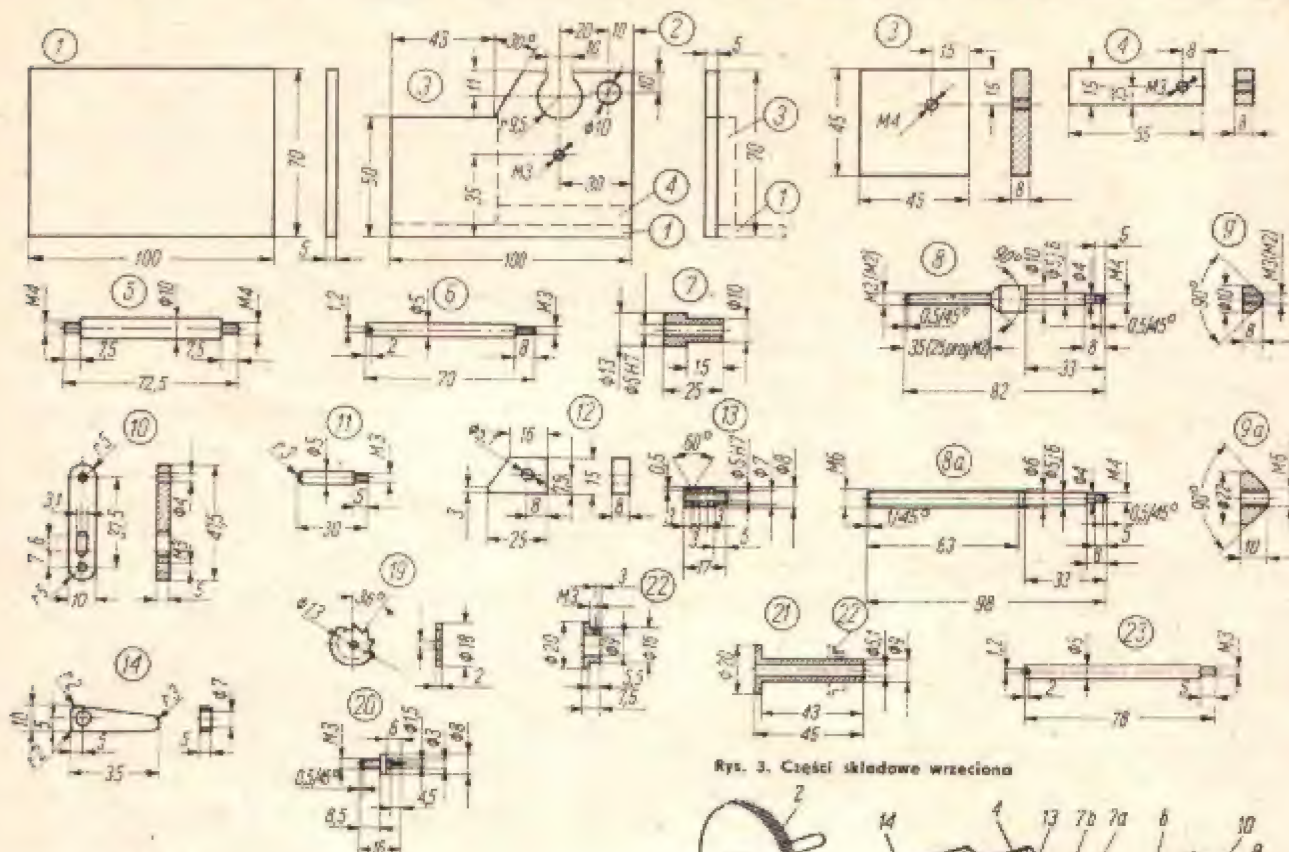
Nawijarka przedstawiona na rys. 4 jest najłatwiejszą do wykonania w warunkach amatorskich. Przeznaczona jest

do nawijania drutów o średnicy 0,15-0,6 mm.

Poszczególne części składowe nawijarki przedstawia rys. 8. Obróty ręczki 1 poprzez dużą 2 oraz małą 3 zębatkę

wykonujemy panewki lub wykorzystujemy brązowe tulejki od starego potencjometru. Część przewodnika 7 wycinamy z blachy aluminiowej o grubości około 1,5 mm. Wiercimy w niej otwory

Nawijarka z popychaczem przedstawiona na rys. 7 jest przystosowana do nawijania drutu o średnicy 0,1-0,6 mm. Najmniejszy wewnętrzny rozmiar korpusu określa rozmiar osi roboczej; naj-



Rys. 3. Części składowe wrzeciona

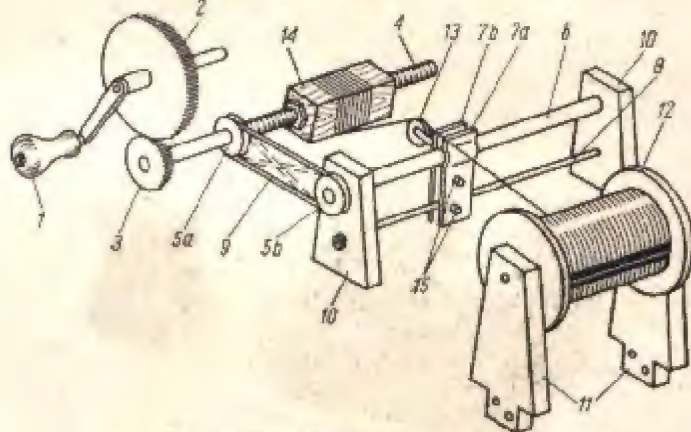
przekazywane są na roboczą oś 4, na której umocowany jest śrubami nawijany korpus. Kółka 5a i 5b połączone paskiem 9 przekazują obroty na oś 3. Przed przystąpieniem do nawijania cewki, na całą długość osi 6 nawijamy zwoj przy zwoju, spiralę z drutu o takiej średnicy, jakim nawijać będziemy korpus. Końce tej spirali zabezpieczamy w dowolny sposób przed odwijaniem. Po spirali tej przemieszcza się układacz 7. Niższa oś 8 zabezpiecza układacz przed obrotami. Zmianę kierunku nawijania uzyskuje się przez skrócenie paska 9, jak to pokazano linią przerywaną na rys. 4. Nawijany przewód ze szpulą 12 nakładamy w ten sposób na oś, aby odwijał się od dołu. Ten sposób zapewnia nam niewielkie naprężenie drutu. Zębatki — dużą 2 i małą 3, oraz oś 1 — wykorzystujemy z induktora aparatu telefonicznego MB (rys. 8).

Kółka 5a i 5b mogą mieć średnice od 20-40 mm, jednak najistotniejszym tu zagadnieniem jest ich identyczność, w przeciwnym bowiem razie zwoje będą się układać nierównomiernie. Można je wykonać z brązu, stali, szkła organicznego, ebonitu lub nawet z twardego drewna. Pasek 9 wykorzystujemy od magnetofonu (bez złącza) lub wykonujemy ze starej gumki. Od długości paska oraz rozmiarów kółek 5a i 5b zależy odległość między osiami 6 i 4, które powinny jednak wynosić około 45 mm. Osie 6 i 8 wykonujemy z pręta stalowego.

W bokach 10 dla osi 6 możemy zastosować łożyska, w przypadku ich braku

dla umocowania wspornika z kółkiem 13. Wnętrze ścianki układuacza 7 wyklejamy zamsem, cienkim filcem lub skórą — dla płynnego przemieszczania się układuacza po nawijanej spirali. Boki nawijarki wykonujemy ze sklejki o grubości 15 mm. Użytkowanie nawijarki jest bardzo proste.

Przed założeniem paska sprawdzamy działanie bloku wykonawczego z induktora. Jeżeli pracuje on prawidłowo, to przystępujemy do przygotowania osi, która w bokach 10 powinna się obracać lekko, bez zbędnych luzów. Następnie na oś nawijamy spiralę z drutu, nakładamy układacz i regulujemy docisk do spirali za pomocą śrub 15 tak, aby przy lekkim obrocie osi odbywało się przemieszczanie układuacza. Siłę tarcia zmniejszamy przez nasmarowanie spirali smarem maszynowym.

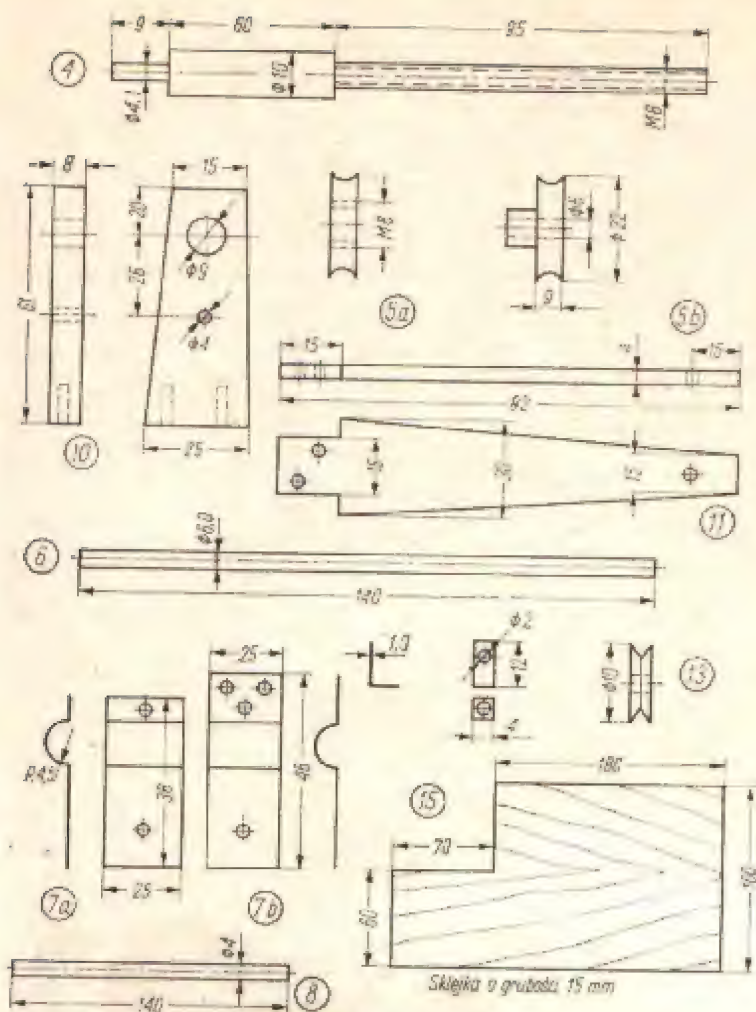


Rys. 4. Prosta nawijarka

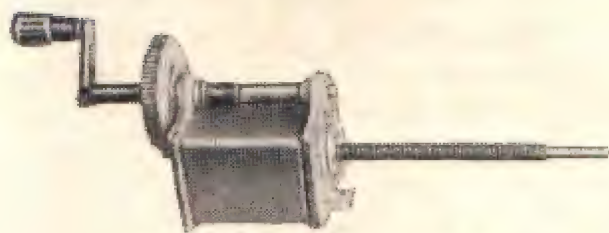
większy 100 mm — przy długości do 70 mm. Zmianę kierunku nawijania uzyskujemy za pomocą przetłacznika ręcznego.

Funkcjonalne powiązanie poszczególnych części składowych nawijarki z popychaczem przedstawia rys. 8.

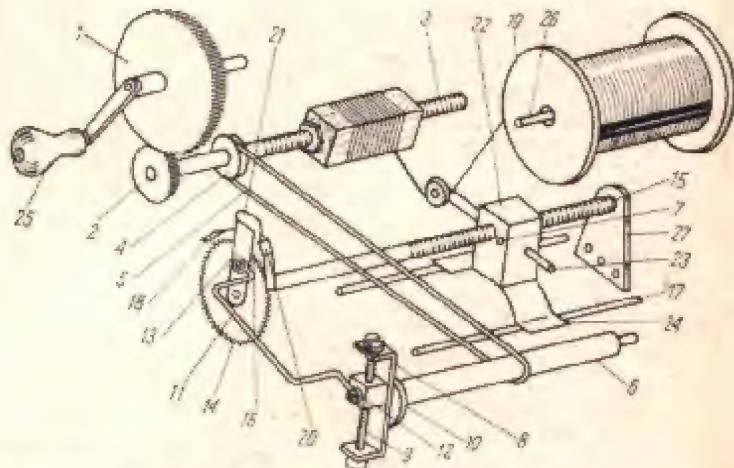
Obrót ręczki 1 jest przekazywany poprzez zębatki dużą 2 i małą 3 na oś roboczą 3, na której umocujemy korpus. Obróty osi 3 poprzez kółko 4 i pasek 5 są przekazywane na oś 6 ze specjalnym mechanizmem składającym się z osi 8 i tarczy 10, ramienia 8 zgiętego w kształcie litery C, gwintu 9, nakrętki 12, ramienia 11 oraz wahacza 13 ze sprężyną 18. Obrót osi 6 poprzez mechanizm kołowy przenosi się na oś 15, po której przemieszcza się układacz 22. Przy każdym obrocie osi 6, sprężyna 18 jednym ze swych końców obraca tryb 1 razem z nim oś o pewien kąt, co w



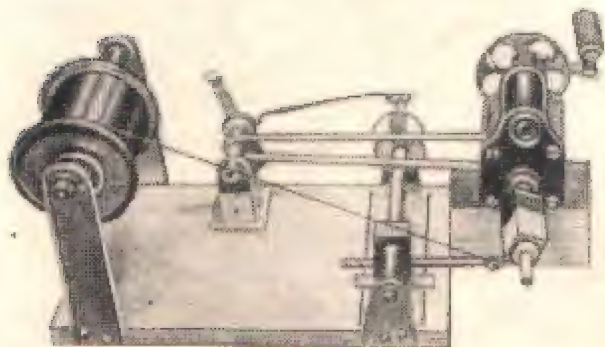
Rys. 5. Części składowe prostej nawijarki



Rys. 6. Wygląd induktora aparatu MB



Rys. 8. Funkcjonalne powiązanie części składowych nawijarki z popychaczem



Rys. 7. Wygląd nawijarki z popychaczem

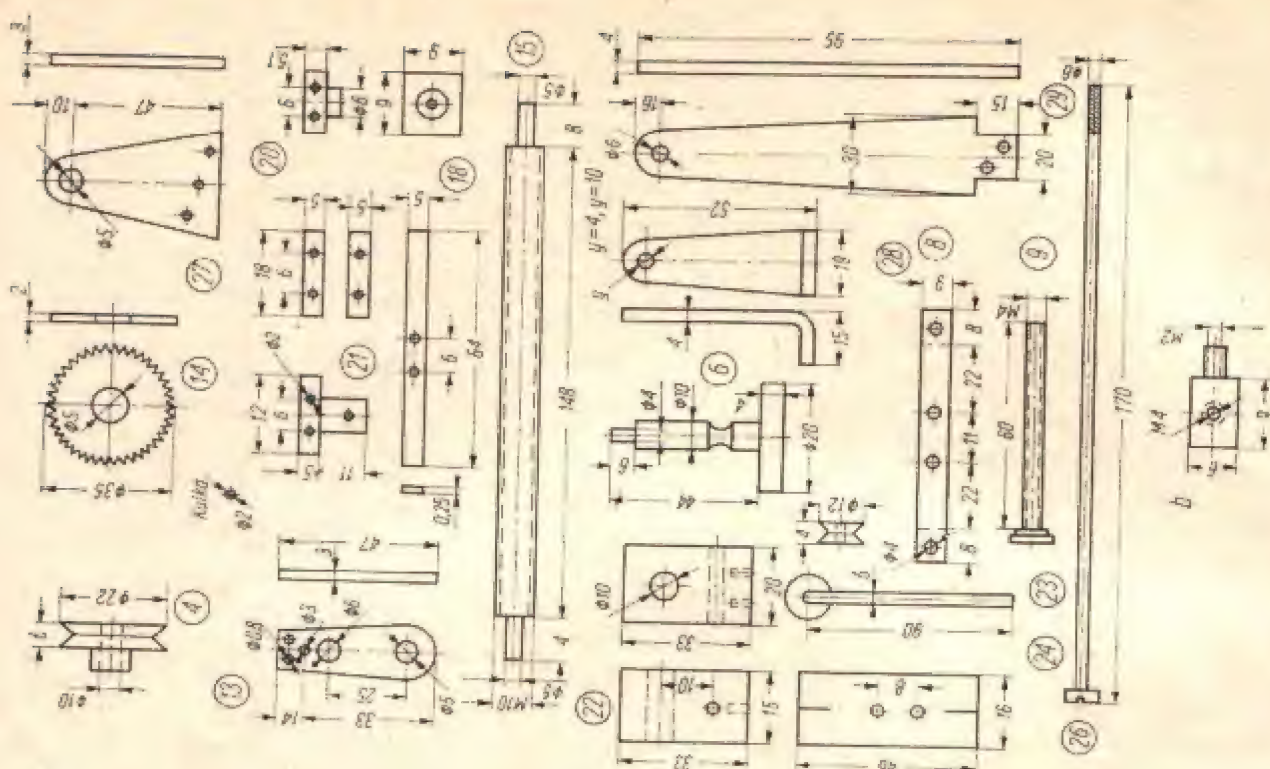
wyniku powoduje przemieszczanie się układacza po osi 13.

Wielkość kąta obrotu osi 15, a więc i przemieszczanie się układacza, zależy od średnicy nawijanego przewodu. Gwint 6 swobodnie obraca się w otworach ramienia 8, przy tym część 12 przemieszcza się po gwincie w górę lub w dół. W zależności od położenia części 11 na gwincie śruby, zmienia się pozorna długość ramienia popychacza względem osi 5. W ten sposób przez odpowiednie ustawienie części 12 uzyskujemy odpowiedni dla danego drutu nawojowego skok.

Do przemieszczania układacza 12 w prawo lub w lewo służy przełącznik 21. W zależności od położenia przełącznika, następuje połączenie zębalki 24 z jednym lub drugim końcem sprężyny 18. Jeżeli przełącznik znajduje się w prawym skrajnym położeniu, zębalka 14, a wraz z nią oś 15, obraca się zgodnie ze wskazówkami zegara, natomiast w położeniu lewym — obrót następuje w odwrotną stronę.

W nawijarec wykorzystano również induktor z aparatu telefonicznego MB. Rozmiary osi 3 wynikają z typu zastosowanego induktora. W opisanym przykładzie długość osi wynosi 170 mm, a średnica 10 mm. Oś obraca się w otworze szczęk induktora, w którym poprzednio znajdował się rzeź. Dla przejścia paska od krążka 4 do osi 6 należy usunąć boczną ściankę induktora, lub wywiercić w niej owalne otwory. Krążki 4 i 6 wykonujemy ze stali, brązu, tektolitu lub szkła organicznego, a sprężynę 18 — ze sprężyny od zegarka, której końce należy odhartować (nagrząć do czerwoności i wolno studzić). Detal 21 wykonujemy z fosforobrazu o grubości 0,25–0,35 mm. Jest on częścią składową mechanizmu przełącznika 1 w czasie pracy — pozostając pod naprężeniem — podtrzymuje kulkę w jednym z wgłębień wahacza 13.

Podkładki 10 wykonujemy również z fosforobrazu lub w ostateczności z tej samej sprężyny od zegarka, jak sprężynę 18. Pasek napędowy o długości około 200 mm wykorzystamy od magnetofonu. Przy zastosowaniu paska o innej długości musi się względnie zmienić długość korbowodu 11. Stojaki 28 dla osi 5 należy wykonać z brązu. Korpus układacza 12 można wykonać ze stali, aluminium lub tworzyw sztucznych. Ze stali sprężynowej wykonujemy podstawę



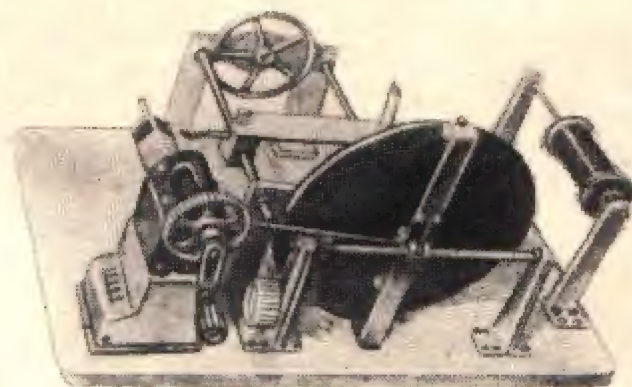
karpusu 24, która uniemożliwia obracanie się układacza 22. Część 17 wykonujemy ze stali lub brązu. Ścianki boczne 29 przeznaczone do podtrzymywania szpuli 19 wykonujemy z aluminium.

Poszczególne części składowe nawijarki przedstawia rys. 9.

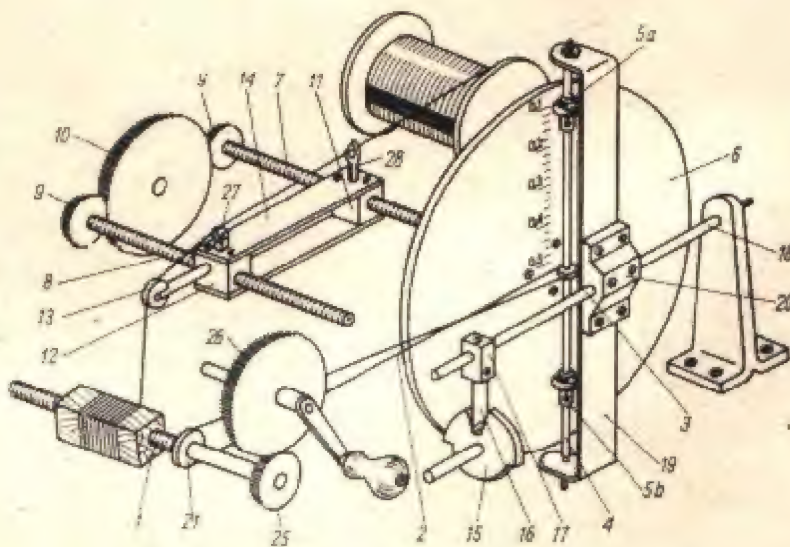
Użytkowanie nawijarki zaczynamy od dopasowania wszystkich części składowych do siebie, ich połączenia, a następnie nasmarowania. Następnie sprawdzamy, czy wahacz 13 swobodnie obraca się na osi 15. Korbowid 11 powinien być takiej długości, aby ramie 8 mechanizmu korbowodowego oraz wahacza 13 w momencie ustalenia były koniecznie w pionowym położeniu. Przy dłuższym niekorzystaniu z nawijarki, pasek należy zdjąć. Sprężynę 18 tak wyginamy, aby powodowała w jednym kierunku obrót zębca 14, natomiast przy odwrotnym kierunku — swobodnie skakała po zębach. Podstawę układacza 24 tak wyginamy i kształtujemy, aby lekko spoczywała na osi podpierającej 17.

Następnie przystępujemy do nacechowania ramienia 8 nawijarki odpowiednio do średnicy drutu nawojowego. Cechowania tego dokonujemy doświadczalnie. W miejsce induktora możemy wykorzystać inny zespół napędowy. W tym celu postaramy się o trzy kółka zębate — większe i dwa mniejsze, przy czym stosunek rozmiarów małych kółek powinien wynosić od 1:1,3 do 1:2,5. Większe kółko zębate związane z rączką umocujemy na dwóch stojakach. Drugie co do wielkości — umocujemy na detalu 4, natomiast najmniejsze — obraca tarczę 10 z mechanizmem korbowodowym. Taki właśnie nawijarki eliminuje potrzebę stosowania paska napędowego, co niewątpliwie podnosi walory nawijarki.

Wymiary pozostałych detali pozostają nie zmienione. Sądząc, że podawanie dokładnych rozmiarów kółek zębatach miła się z celem.

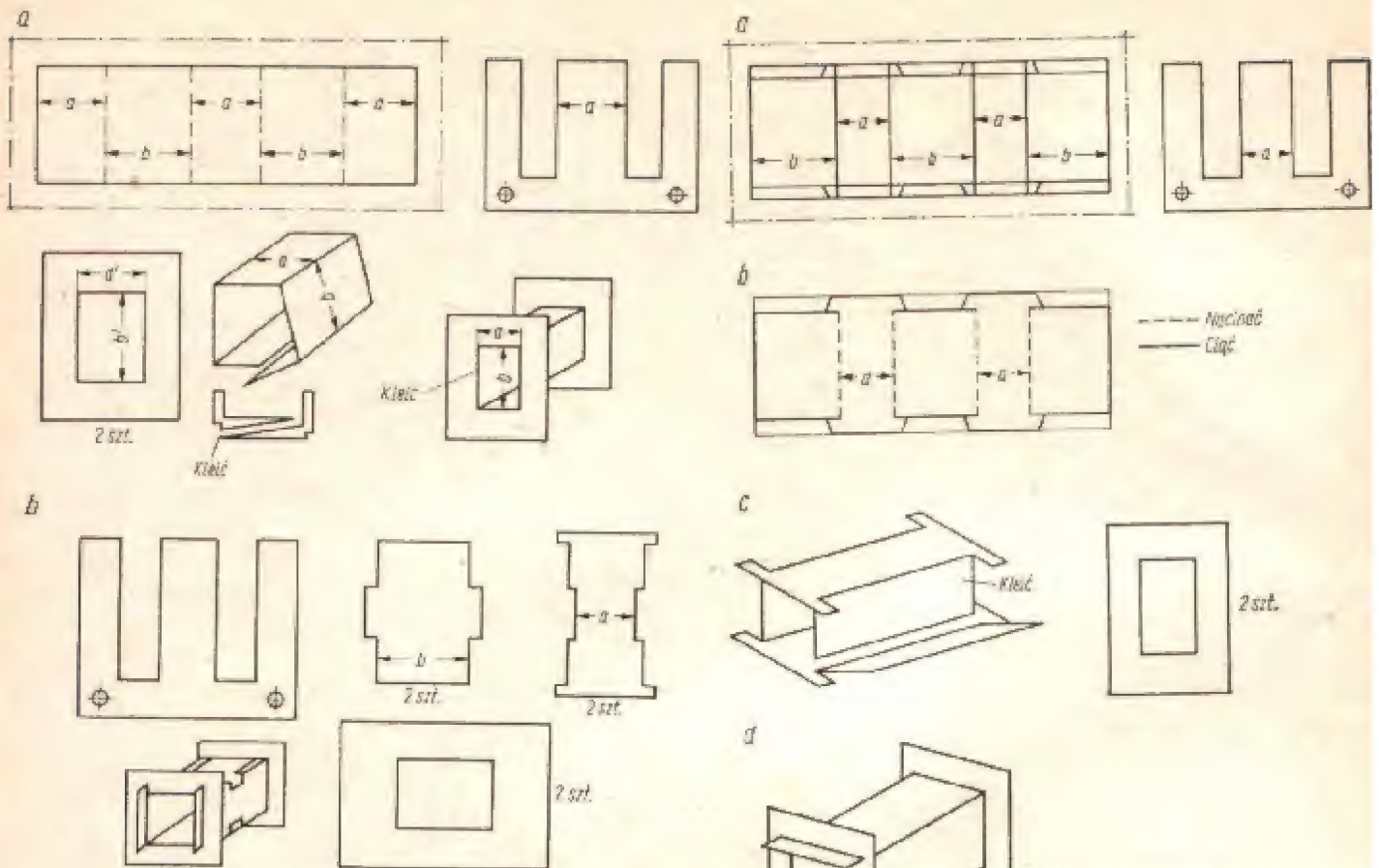


Rys. 10. Wygląd nawijarki dyskowej



Rys. 11. Szczegóły konstrukcyjne nawijarki dyskowej





Rys. 15. Sposób wykonania korpusów

a - konstrukcja prostego korpusu; b - konstrukcja korpusów dla transformatorów średniej i dużej mocy

Rys. 16. Konstrukcja korpusu półskładanego

oś 1 połączona jest za pomocą pasdka 7 poprzez kółka 11 i 13 z osią 4. Na osi 4 umocowane kółka 5a i 5b służą do przekazywania obrotów z osi 4 na dysk 6 oraz ustalenia skoku nawijarki. Zmianą skoku nawijania uzyskuje się poprzez przesunięcie kółek w górę lub na dół na osi 4. Im bliżej znajdują się one środka dysku 6, tym szybciej obraca się dysk i tym większy skok wykonuje karetki układacza 14 na każdy obrót osi 1. Karetki układacza przemieszcza się po śrubach kierunkowych 7 i 8, które połączone z zębami 9 i 10 zapewniają synchroniczne przemieszczenie się. Oś kierunkowa 7 umocowana jest na trwale w środku dysku 6.

Karetki układacza składa się z dwóch klocek 11 i 12 połączonych z częścią 14, bloku 17, sprężyny 18 dla naciągnięcia drutu nawojowego oraz rolki 13 z rowkiem. Zmianą kierunku obrotu dysku 6, a więc i kierunku nawijania, uzyskuje się za pomocą kształtki 15 umocowanej na stojaku 14 oraz sprężyny 16 z trzymaczem 17, umocowanych na osi 18. Przy obrocie kształtki 15 o 180° jedno ze skrajnych jej wycięć popycha sprężynę 16, która obraca oś 18 o pewien kąt, a wraz z nią ramie 19. W ten sposób umocowane na osi 1 kółka 5a lub 5b dociskają do dysku 6, powodując jego obrót. Skok nawijarki można określić na podstawie zależności:

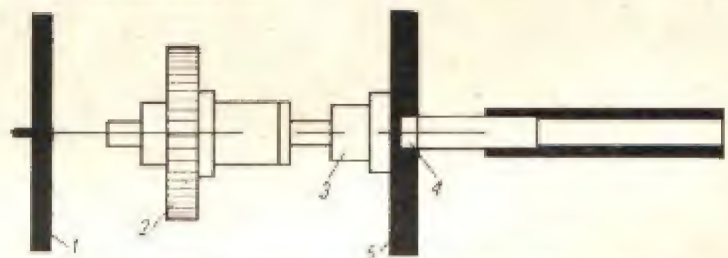
$$i_q = \frac{d_{21} \cdot d_5}{d_3 \cdot D} \cdot z$$

przy czym:

$d_{21}$  - średnica kółka 21,



Rys. 17. Sposób przygotowania przekładek papierowych międzyzwojowych



Rys. 18. Sposób wykonania prostego licznika nawiniętych zwojów

1 - tarcza zegarka, 2 - przekładnia, 3 - tulejka (lutownic), 4 - otwór (rozwiertki), 5 - kółko

$d_5$  - średnica kółka 5,

$d_3$  - średnica kółka 3,

$D$  - roboczy rozmiar dysku 6 (określony odległością między kółkami 5a i 5b).

Przy wykonaniu nawijarki wykorzystano również induktor. Dysk 6 wykonany ze szkła organicznego lub innego materiału o grubości 4 mm. W ostrożności można go wykonać z wysokoślątkowej stali o grubości 4,5-6 mm. Na osi 7 umocujemy dysk za pomocą detalu 22 wykonanego z brązu lub stali (rys.

19). Szczególnie starannie należy wykonać kółka dociskowe 5a i 5b; dla należytego docisku kółek do dysku, wykonujemy gumki, np. z gumki od pipetki. Kółka 21 i 13 mogą być wytoczone ze stali, brązu lub twardej masy plastycznej, śruby kierunkowe 7 i 8 ze stali lub brązu. Szczególną uwagę zwracamy na otwory dla śrub b kierunkowych, które

muszą być dokładnie równoległe. Karetki układacza (detale 12, 13 i 14) wykonujemy z aluminium lub masy plastycznej, natomiast osie 4 i 8 - z drutu stalowego. Szczególnie dokładnie należy wykonać otwory w kółkach dociskowych 5a i 5b.

Kółka zębate 9 i 10 są niezbędne dla synchronicznego obrotu osi 7 i 8. Istotną jest równa liczba zębów w kółkach zębatych 9. Sumaryczna średnica wszyst-

(Dokończenie na III str. okładki)



## 40-LECIE PZK

Referat wygłoszony na uroczystej sesji w dniu 25 października 1970 r. z okazji obchodzonego jubileuszu 40-lecia polskiego krótkofalarstwa

W roku bieżącym obchodzimy uroczysto 40-lecie polskiego krótkofalarstwa. Przed 40 laty powołany został do życia Polski Związek Krótkofalowców jako ogólnokrajowa organizacja reprezentująca wszystkich polskich krótkofalowców.

Gdy przed 75 laty rosyjski uczyń Aleksander Popow i włoski inżynier Guglielmo Marconi przeprowadzili pierwsze udane próby łączności radiowej, nikt w świecie zapewne nie przypuszczał, że eksperymenty te będą inspiracją do powstania w niewiele lat później potężnego ruchu zwanego krótkofalarstwem, ruchu który skupia dziś blisko pół miliona ludzi dobrej woli, zjednoczonych ideą pokoju i postępu niezależnie od szerokości geograficznej, koloru skóry i narodowości.

W naszym kraju podzielonym wówczas pomiędzy trzy mocarstwa zaborcze i pozbawionym samodzielnego bytu państwowego – ruch radioamatorski i krótkofalarski nie miał warunków rozwoju.

Rozpętanie przez mocarstwa kapitalistyczne w 1914 roku pierwszej wojny światowej zahamowało rozwój krótkofalarstwa na świecie, ale równocześnie wojna przyczyniła się do szybkiego wprowadzenia łączności radiowej we wszystkich walczących armiach, a co najważniejsze do przeszkolenia licznej grupy radiotelegrafistów wojskowych, którzy po zdemobilizowaniu stali się rzeczywistymi lub potencjalnymi krótkofalowcami.

Pierwsze lata po zakończeniu pierwszej wojny światowej charakteryzują się masowym rozwojem światowego ruchu krótkofalarskiego. W wielu krajach powstają dziesiątki klubów krótkofalarskich, podajmy pracę kilka tysięcy radiostacji amatorskich.

Zywiłowy rozwój profesjonalnych i amatorskich służb radiokomunikacyjnych powoduje wkrótce konieczność utworzenia międzynarodowej organizacji koordynującej działalność krótkofalarską na świecie i występującej w obronie praw i interesów krótkofalowców.

Na kongresie radioamatorskim w Paryżu w 1925 roku zostaje utworzona Międzynarodowa Unia Radioamatorska. W Kongresie tym uczestniczy także polska delegacja, jednakże wobec braku wówczas w naszym kraju jednolitej organizacji krótkofalarskiej, Polska dopiero po pięciu latach zostanie pełnoprawnym członkiem Unii.

W porównaniu z innymi krajami, szczególnie owocnie i masowo rozwija się ruch krótkofalarski w Związku Radzieckim – pierwszym państwie socjalistycznym. Rząd radziecki pierwszy dostrzegł i docenił ogromne znaczenie krótkofalarstwa dla gospodarki narodowej i obronności kraju. Władze radzieckie udzielają krótkofalowcom wszechstronnej pomocy, ułatwiają uzyskanie licencji, dostarczają sprzętu i kart QSL. Daje to rychłe efekty: w 1929 r., a więc zaledwie dwa lata po powstaniu w ZSRR ruchu radioamatorskiego, działa tam 500 stacji nadawczych i 1000 nasłuchowych. Licznie krótkofalowcy radziecy zajmują już trzecie miejsce za Stanami Zjednoczonymi i Anglią.

Pierwsze lata po odkryciu w 1918 r. niepodległości nie sprzyjają rozwojowi ruchu krótkofalarskiego w Polsce. Brak jest sprzętu i podzespołów, nie istnieją żadne akty prawne sankcjonujące uprawianie krótkofalarstwa, a wręcz przeciwnie, wszelka działalność radioamatorska traktowana jest jako nielegalna na podstawie ustawy o stacjach radiotelegraficznych z dnia 27 maja 1919 r. Gdy w 1922 r. dwaj radioamatorzy bydgoscy – Trembiński i Marzycki – nawiązują między sobą pierwszą łączność radiową, ich aparatura zostaje wkrótce skonfiskowana przez policję.

Duże zainteresowanie krótkofalarstwem przejawia już wówczas ruch harcerski. W 1921 r. zostaje w Warszawie zorganizowany pierwszy harcerski kurs krótkofalarski obejmujący odbiór i nadawanie znaków Morse'a.

Wobec braku organizacji reprezentującej polskich krótkofalowców, rolę tę przejmuje redakcja utworzonego w 1924 r. miesięcznika „Radioamator”, zajmując się między innymi przydzielaniem znaków wywoławczych i prowadzeniem polskiego biura QSL.

W 1925 roku pracuje już aktywnie 10 polskich radiostacji amatorskich: TPAA, TPAC, TPAF, TPAI, TPAJ, TPAL, TPAR, TPAS, TPAX i TPAZ. Tadeusz Heftman TPAX nawiązuje 6 grudnia 1925 r. pierwszą łączność ze stacją zagraniczną – holenderskim radioamatorem NOPM.

W 1926 r. powstają pierwsze kluby krótkofalowców: Polski Klub Radionadawców w Warszawie i Lwowski Klub Krótkofalowców. W 1929 r. ukazuje się pierwszy numer miesięcznika „Krótkofalowiec Polski”, przekształconego później w oficjalny organ PZK. W tym samym roku przyznany zostaje dla Polski pierwszy dyplom WAC za łączność ze wszystkimi kontynentami. Otrzymuje go Zygmunt Brelsński TPXX, obecnie SP3CX.

W dniach 22–24 lutego 1930 r. obraduje w Warszawie pierwszy Zjazd delegatów klubów krótkofalarskich, zwolany z inicjatywy Instytutu Radiotechnicznego. Zjazd powołuje do życia Polski Związek Krótkofalowców i wybiera pierwszym prezesem Związku prof. dr. Janusza Graszewskiego, dziś światowej sławy uczonego, Prezesa Polskiej Akademii Nauk.

Lata międzywojenne są niełatwym okresem dla polskiego krótkofalarstwa. Ówczesne władze nie przejawiają żadnego zainteresowania rozwojem ruchu radioamatorskiego, nie doceniają znaczenia krótkofalarstwa dla gospodarki narodowej i obronności kraju. Krajowy przemysł elektroniczny praktycznie nie istnieje, nieliczne wytwórnie zajmują się montażem odbiorników z importowanych części. Brak zaplecza technicznego i niedorozwój przemysłu radiotechnicznego są wynikiem ogólnej słabości gospodarczej ówczesnej Polski, która w porze ze wstępnymi koncepcjami politycznymi władz sanacyjnych doprowadziła do klęski wrześniowej w roku 1939.

Ceny lamp nadawczych, rezonatorów kwarcowych czy kondensatorów obrotowych przekroczyły wielokrotnie średnie zarobki miesięczne. Krótkofalarstwo nie miało w takich warunkach szans masowego rozwoju; był ruchem ekskluzywnym.

Pomimo tych trudności i niewielkiej liczebności – członków PZK zawsze cechowało duże polityczne i społeczne zaangażowanie. Doceniał on swój znaczenie krótkofalarstwa dla kraju. W 1930 r. nasz członek – por. Stanisław Białowiejski pisał na łamach „Przeglądu Wojskowo-Technicznego”:

„Radioamator - krótkofalowiec może być użyty z dużym pożytkiem dla potrzeb obrony Państwa. Mogą tu zająć trzy wypadki: może być użyty sam radioamator jako fachowiec, może być użyta jego stacja, może być użyty radioamator wraz ze swą stacją.

Krótkofalowiec nie zapomina umiejętności nadawania i odbioru i przez dłuższy przeciąg czasu jest w gotowości użycia go w wojsku. Tymczasem szeregowiec z formacji radiotelegraficznej po przejściu do rezerwy, odbiorcą i nadawcą nie zajmuje się wcale, wskutek czego wartość jego jako radiotelegrafisty maleje”.

Słowa te nie straciły do dziś aktualności.

Krótkofalowcy polscy wnoszą też istotny wkład w badania naukowe nad propagacją fal radiowych. Ekspedycja naukowa PZK w Karpaczu w 1930 r. udowodniła przydatność dla komunikacji radiowej częstotliwości rzędu 100 MHz, przeprowadzając szereg pionierskich eksperymentów ultrakrótkofalowych.

W czasie licznych odwiedzi odwiedzających Polskę w latach trzydziestych Polski Związek Krótkofalowców organizuje łącznie z zagranicznymi terenami wysyłając tam ekipy wyposażone w radiostacje polowe.

Podnosi się też poziom sportowy krótkofalowców polskich, wzrasta znaczenie i uznanie dla znaku SP na arenie międzynarodowej. W 1939 r. odbywają się pierwsze zawody międzynarodowe „SP-DX-Contest” organizowane przez PZK. Zdobywają one sobie dużą, utrzymującą się do dzisiaj, popularność.

W szeregach PZK działają wybitni konstruktorzy, operatorzy i popularyzatorzy krótkofalarstwa, jak Jan Ziemiński, Tadeusz Matusiak, Emil Jurkiewicz, Wacław Musiałowicz i wielu innych.

Najbardziej hitlerowski na Polskę we wrześniu 1939 r., wtrącając nasz kraj w długą noc okupacji, nie oszczędza również krótkofalowców. Pierwsze kroki kieruje gestapo do mieszkań krótkofalowców, konfiskując sprzęt i dokonując licznych aresztowań. Milking na bliską 10 lat znaki SP w „eterze”, krótkofalowcy polscy rozpraszają się po świecie.

Najbardziej ofiarni i patriotyczny akty polskich krótkofalowców stanął w szeregu najlepszych synów narodu i w okresie ciężkich

walk z hitlerowskim okupantem z bronią w ręku przelewał krew o wyzwolenie narodowe i społeczne na wszystkich frontach działań wojennych. Ci z nich, których losy rzuciły poza granice kraju, zasilają formacje łączności w armiach polskich na Wschodzie i Zachodzie, uczestniczą w konstruowaniu radiostacji zrzuconych później jako pomoc dla walczącego kraju. Ci zaś, którzy pozostali w kraju, oddają swe siły i umiejętności walce z okupantem hitlerowskim. Już w początku 1940 r. grupa warszawskich krótkofalowców z Czesławem Bradziakiem, Wacławem Musiałowiczem, Wacławem Panikowskim, Janem Pokorskim i innymi uruchamia tajną serijną produkcję radiostacji dla oddziałów podziemnej Polski Walczącej. W czasie Powstania Warszawskiego krótkofalowcy z inż. Romanem Kitznerem na czele uruchamiają i obsługują radiostację „Błyskawica”, współdziałając ze zrzuconymi na spadochronach radzieckimi radiotelegrafistami, dostarczając im brzości zasilania.

Wielu krótkofalowców nie doczekało chwili wyzwolenia, dając Ojczyźnie to, co mieli najdroższego – własne życie.

W 1942 r. ginie w Warszawie na szubienicy wśród 50 straconych komunistów – towarzysz Jan Pokorski SP1MR – Sekretarz Generalny Polskiego Związku Krótkofalowców, działacz robotniczy, którego gestapo aresztowało z ukrytą w walizce tajną radiostacją.

Duch krótkofalowski nie upada wśród członków PZK nawet w miejscach zbędni – hitlerowskich obozach koncentracyjnych. Więzień Buchenwaldu – bydgoski krótkofalowiec Gwidon Damażyn konstruuje w warunkach obozowych tajną radiostację, która ratuje życie tysiącom więźniów wywołując na pomoc zbliżające się wojska sojusznicy, gdy w przededniu kląski III Rzeszy gestapo przygotowuje likwidację obozu.

Wyzwolenia w latach 1944–45 narzeczy kraju przez zwycięską Armię Radziecką i walczące u jej boku Ludowe Wojsko Polskie, zostaje leżące w gruzach polską radiokomunikację, radiotele i przemysł radiotechniczny, a szeregi Polskiego Związku Krótkofalowców są zdziesiątkowane.

Pod przewodnictwem Polskiej Partii Robotniczej, która – tak jak w latach okupacji pierwsza rzuciła hasła walki o narodowe i społeczne wyzwolenie – w pierwszych latach powojennych wezwała cały naród do odbudowy – całe społeczeństwo stanęło w jednym szeregu dźwigając z gruzów gospodarkę narodową, przemysł, zniszczone miasta i wsie.

W szeregu tym nie zabrakło krótkofalowców, którzy samorzutnie zgłosili się do pracy przy uruchamianiu zniszczonej sieci łączności i odbudowie przemysłu elektrycznego, dając tym wyraz umiłowania Ojczyzny i głębokiego społecznego zaangażowania.

Partia i Rząd Polski Ludowej stwarzają troską i opieką otoczyły organizacje społeczne i młodzieżowe. Zaistniały nowe warunki dla społecznego angażowania się obywateli naszego kraju, dla rozwijania swych zainteresowań i inicjatyw.

Na przestrzeni naszej ludowej państwowości – poszukując optymalnych rozwiązań organizacyjnych w nowych warunkach społecznych, w których każdy obywatel jest współgospodarzem swojej ojczyzny, polski ruch krótkofalowski przechodził różne koleje i etapy organizacyjne, aby po próbach i przemyślnych przyjęć obecne formy organizacyjne.

Jesteśmy przekonani, że obecne formy organizacyjne jak najbardziej sprzyjają dobremu, intensywnemu rozwojowi ruchu radioamatorskiego i krótkofalarskiego. Nasze założenia ustrojowe oraz wytyczne Partii i Rządu zakładają bowiem duże społeczne i polityczne angażowanie obywateli, ich politechniczne kształcenie i dokształcanie się w ramach organizacji społecznych i młodzieżowych wyższej użyteczności. Wymaga tego burzliwy rozwój gospodarki narodowej – Polska jest przecież krajem ludzi kształcących się.

Obchodzony dzisiaj mity jubileusz, przywołujący na myśl całą historię ruchu krótkofalarskiego w Polsce, chcemy jednak powiązać z aktualną pracą i wysiłkiem twórczym szerokiego rzesz krótkofalowców polskich, którzy stanowią się jak najlepiej wykonywać cięższe na nich obowiązki społeczne i organizacyjne.

Krótkofalowcy polscy witają swoje święto szeregiem konkretnych czynów społecznych oraz wzmożonym wysiłkiem we współzawodnictwie w zakresie nawiązywania łączności radiowych.

Nie sposób w kilku słowach scharakteryzować ogromu przemian, jakie przeszedł w ciągu minionego 40-lecia polski ruch krótkofalowski. Zasadniczo zmieniły się warunki działania naszej organizacji, zmieniły się też nasze zadania. Z nielicznej, borykającej się z wieloma trudnościami grupki entuzjastów przekształciliśmy się w swarty i pełny organizacyjny ruch, spełniający poważną rolę w życiu społecznym, gospodarczym i politycznym naszego kraju. Rola ta wynika w bardzo poważnym stopniu z Uchwały z Intencji V Zjazdu PZPR. Zdajemy sobie sprawę z faktu, że intensywne formy działalności gospodarczej i życia społecznego naszego kraju wymagają przede wszystkim „intensywnego działania ludzkiego”, a więc również i działalności społecznej „na najwyższym poziomie zaangażowania, bodźcowanego właściwą postawą ideową i zrozumieniem ogólnych interesów naszego kraju”.

Wypływa stąd wniosek, że pomyślna realizacja zadań, jakie zostały postawione przez Partię przed organizacjami społecznymi, zależy w

stopniu decydującym od stopnia uświadomienia politycznego, od posiadanych i permanentnie pogłębianych kwalifikacji, od dyscypliny społecznej, a w szczególności od pełnego podporządkowania się dyktandom naszej Partii.

Praca społeczna na najwyższym poziomie zaangażowania oznacza konkretnie czynną i czynną postawę każdego krótkofalowca polskiego w stosunku do otaczających go zjawisk w czasie kontynuowania przez niego pięknej sportu krótkofalarskiego, reagowanie na ujemne zjawiska i przejawy braku właściwej postawy, jak również marnotrawstwo powierzonego nam sprzętu technicznego. Oznacza to twórczą obserwację działalności ruchu krótkofalarskiego w Polsce, mającą na celu dokonywanie usprawnień organizacyjnych i racjonalizacji technicznych oraz dbałość o eksploataowany sprzęt. Chodzi więc o konkluzji o wyzwolenie w sobie maksymalnej inicjatywy na powierzonym odcińku działalności społecznej. Tylko tak pojęty sens wytycznych Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej w zakresie działalności organizacji społecznych może przynieść założone i oczekiwane przez Partię efekty.

Przez rozwijanie społecznych inicjatyw i zainteresowań radioamatorów, przez stworzenie im jak najlepszych warunków do uprawiania sportów radiowych – jesteśmy w stanie postawić do dyspozycji gospodarki narodowej i obronności kraju kilkudziesięcioletnią armię radiooperatorów dysponujących sprawnym sprzętem łączności i wysokimi kwalifikacjami.

Prowadzimy wszechstronne politechniczne i obywatelskie wychowanie szerokiego rzesz radioamatorów, a szczególnie młodzieży. Prowadzimy działalność techniczną i badawczą w zakresie urządzeń radiokomunikacyjnych, propagacji fal radiowych i nowoczesnych systemów łączności.

Rozwijamy działalność sportową będącą ważnym czynnikiem wychowania młodego pokolenia, a także czynnikiem reprezentowania naszego kraju na arenie światowej.

Polski ruch krótkofalowski, kierowany przez obchodzący swe 40-lecie – Polski Związek Krótkofalowców, aktywnie włączył się do obchodów tegorocznego Światowego Dnia Telekomunikacji. Cele i hasła Dnia zostały szeroko spopularyzowane i omówione w klubach i krótkofalarskich władzach wojewódzkich.

Radiostacja centralna Polskiego Związku Krótkofalowców SP5PZK nadała w swym stałym programie na falach krótkich specjalne audycje poświęcone Międzynarodowemu Związkowi Telekomunikacyjnemu i Światowemu Dniu Telekomunikacji.

Kilka tysięcy uprawnionych operatorów-krótkofalowców, pracujących na ponad 3 tysiącach radiostacji indywidualnych i ponad 300 radiostacji klubowych PZK, LOK i ZHP, nawiązało w dniu 17 maja br. łączności radiowe z okolicznościowymi radiostacjami amatorskimi 4U7ITU w Genewie i 0B3ITU w Londynie, przekazując życzenia i pozdrowienia dla Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego.

Zasadniczym przejawem uczestniczenia krótkofalowców całego świata w obchodach tegorocznego Dnia Telekomunikacji był masowy udział radiostacji amatorskich w okolicznościowych międzynarodowych zawodach krótkofalarskich organizowanych w dniach 16 i 17 maja br. przez Ministerstwo Telekomunikacji Brazylii. Zawody te zostały szeroko rozpropagowane przez PZK.

Działalność PZK na terenie międzynarodowym spotyka się od szeregu lat z uznaniem stowarzyszeń krótkofalarskich całego świata, zaś inicjatywy podjęte przez PZK wraz z Federacją Radiosportu ZSRR na ostatnich Kongresach Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej, przyczyniły się do znacznego wzrostu znaczenia na terenie międzynarodowym ruchu krótkofalarskiego krajów socjalistycznych.

W zakresie prac związanych z wychowaniem młodych obywateli naszego kraju nastąpiło w ostatnim czasie w naszej organizacji wyrazne ożywienie. W sytuacji, w której znajduje się krótkofalarstwo polskie, ożywienie to i intensyfikacja działania musi przyjąć szczególnie precyzyjne formy organizacyjne – formy konsekwentnego systemu działania, którego najbardziej cennym elementem powinna być atmosfera silnej spójni wewnątrzorganizacyjnej oraz spójni celów z bratnimi nam organizacjami: Ligą Obrony Kraju i Związkiem Harcerstwa Polskiego. Wzajemne zaufanie członków tych trzech organizacji, które łączy wspólny cel – atmosfera zaangażowania i entuzjazmu w realizacji zadań określonych we wspólnych dyskusjach – jest podstawowym warunkiem powodzenia w szczególnej i odpowiedzialnej działalności organizacyjnej. Bazę dla wytworzenia tej atmosfery stworzyły nasze zaciekawiające się szczególnie w ostatnim czasie kontakty. Kontakty te należy rozwijać w dalszym ciągu jako niezwykle cenną i trwałą zdobycz naszego zrozumienia istotnego sensu zadań postawionych przez PZK, LOK i ZHP.

Przyjęte kierunki działania określają w sposób jasny zadania poszczególnych organizacji Polskiego Związku Krótkofalowców jako koordynatora i przewodniej siły polskiego ruchu krótkofalarskiego, odpowiedniego do jego prężnego rozwoju i naszych patetycznych sejsunków: Ligę Obrony Kraju, odpowiedzialnej za przygotowanie obronne społeczeństwa i umacnianie ludowej obronności naszego kraju oraz Harcerstwa Polskiego odpowiedzialnego za patriotyczne wychowanie młodego pokolenia, wychowanie w duchu umiłowania naszej Ludowej Ojczyzny.

Kierunki działania, o których wspominałem, wytyczają zasady ściślejszej współpracy naszych organizacji, gdyż tylko przy zjednoczeniu naszych wysiłków zdołamy osiągnąć założone cele i stać się szkołą obywatelskiego zaangażowania i patriotycznego wychowania.

Wyniki współpracy — szczególnie z ostatniego okresu — są odzwierciedleniem, a zarazem potwierdzeniem słuszności przyjętego programu działania. Polski Związek Krótkofalowców liczy dziś ponad 6 tysięcy członków, których połowa posiada wysokie kwalifikacje operatorskie, pracując na własnych radiostacjach krótkofalowych i ultra-krótkofalowych. Na terenie całego kraju działa stokilkadziesiąt klubów krótkofalowców PZK będących ośrodkami działalności społecznej, szkoleniowej, sportowej i technicznej.

W kilkuset klubach łączności LOK i ZHP dalsze tysiące młodych obywateli poznają tajniki radiotechniki i sportów radiowych.

Wszystkie te osiągnięcia, które pozwoliły naszemu Związkowi zająć godne miejsce wśród stowarzyszeń społecznych naszego kraju i zyskały mu uznanie i szacunek na terenie międzynarodowym, stały się możliwe dzięki docenianiu naszej społecznej działalności i wielkiemu poparciu udzielanemu nam przez najwyższe władze partyjne i państwowe Polski Ludowej, dzięki pomocy i opiece ze strony resortu łączności, Obrony Narodowej i Spraw Wewnętrznych oraz szeregu innych instytucji.

Na szczególną podkreślenie zasługują ściśła współpraca PZK z resortem łączności, sprawującym opiekę nad naszym Stowarzyszeniem. Współpraca ta sfera różnorodnych aspektów działalności krótkofalarskiej, poprzez zagadnienia techniczne, badania propagacji fal radiowych i wykorzystania sieci stacji amatorskich w przypadkach zagrożenia i klęsk żywiołowych.

Szczególną opieką jaką rozciąga nad PZK Ministerstwo Łączności, wydatna i bardzo konkretna pomoc, tworzące inspirowanie oraz ściśła współpraca tego resortu w ustalaniu kierunków merytorycznej działalności naszej organizacji zobowiązuje nasz aktyw do walki o uzyskiwanie coraz lepszych wyników w pracy organizacyjnej i w zakresie sportów krótkofalarskich.

Wkraczając w piąte dziesięciolecie swej działalności, Polski Związek Krótkofalowców będzie dokładał wszelkich starań, aby nie zawieść pokładanego w jego aktywie zaufania i nadal w pełni zasługiwano na nadane mu zaszczytne miano Stowarzyszenia wyższej użyteczności.

O przedstawionym — w imieniu Prezydium Zarządu Głównego — rozwoju i osiągnięciach polskiego ruchu krótkofalarskiego zdecydowała wytrwałość i ofiarna praca zarówno czołowego aktywu jak też i całej patriotycznej rzeszy krótkofalowców — ludzi dobrej woli.

Ta sama ofiarność, ta sama praca i zaangażowanie zdecydowały i w przyszłości o prawidłowej realizacji obecnie nakreślonych zadań. Opieką Ludowego Państwa, życzliwą atmosferą oraz właściwe partyjne i społeczne podejście do stojących przed nami zadań ze strony bratnich organizacji — Ligii Obrony Kraju i Związku Harcerstwa Polskiego — stwarzają przesłanki, że ruch krótkofalarski w naszej Ludowej Ojczyźnie będzie się jeszcze intensywniej rozwijał — dla dobra Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej i naszych osobistych zainteresowań.

Wiceprezes ZG PZK

inż. Edmund Janowski — SP5JE

## REGULAMIN

współzawodnictwa o nagrodę KF Managera PZK dla najaktywniejszego indywidualnego nadawcy polskiego w krajowych imprezach KF za rok 1970

### § 1. Cel współzawodnictwa

Celem współzawodnictwa jest:

- 1) wyłonienie najaktywniejszego indywidualnego nadawcy polskiego w krajowych imprezach KF za rok 1970.
- 2) wzmocnienie aktywności indywidualnych stacji polskich w krajowych imprezach KF w latach przyszłych.
- 3) podniesienie poziomu technicznego i operatorskiego uczestników startujących w krajowych imprezach KF w latach przyszłych.

### § 2. Czas trwania współzawodnictwa

1) Współzawodnictwem objętych będzie 6 krajowych imprez KF rozegranych w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 1970 r.

### § 3. Wybór krajowych imprez KF do współzawodnictwa

1) Wybór 6 krajowych imprez KF do współzawodnictwa za rok 1970 odbędzie się drogą losowania dokonanego przez Komisję powołaną do ustalenia końcowych wyników współzawodnictwa.

2) Do losowania dopuszczane będą imprezy, które spełniają dwa poniższe warunki:

- a) są oficjalnymi krajowymi imprezami KF, tzn. są objęte planem i kalendarzem PZK na rok 1970 — z wyłączeniem zawodów SP-K;
- b) są imprezami, których organizatorzy przesyłają kopie protokołów klasyfikacyjnych, lub pełną wyniki do KF Managera PZK najpóźniej do dnia 15 stycznia 1971 roku.

### § 4. Uczestnictwo we współzawodnictwie

- 1) Uczestnikiem współzawodnictwa jest automatycznie każdy indywidualny nadawca polski, który weźmie udział we wszystkich, lub części z 6 wylosowanych do współzawodnictwa imprez.
- 2) Na podstawie pisemnego życzenia poszczególne nadawcy mogą być wyłączeni ze współzawodnictwa.

### § 5. Punktacja

- 1) Punktacja składa się z punktacji podstawowej, bonifikat i punktacji ujemnej (kar).
- 2) Punktacja podstawowa:
  - a) za udział w imprezie KF objętej współzawodnictwem — bez względu na zajęte miejsce 10 pkt.
- 3) Bonifikaty:
  - a) za zdobycie I miejsca i uzyskanie ponad 100% przewagi punktowej nad zdobywcą II miejsca 20 pkt.
  - b) j.w. lecz II miejsca 8 pkt.
  - c) j.w. lecz III miejsca 6 pkt.
  - d) j.w. lecz IV miejsca 4 pkt.
  - e) j.w. lecz V miejsca 2 pkt.
  - f) j.w. lecz VI miejsca 1 pkt.
  - g) za zdobycie I miejsca i uzyskanie ponad 100% przewagi punktowej nad zdobywcą II miejsca 20 pkt.
  - h) za udział we wszystkich 6 imprezach KF objętych współzawodnictwem 13 pkt.
- 4) Punktacja ujemna — kary
  - a) za przekroczenia wynikające z regulaminów poszczególnych imprez KF poza wykręceniami omawianymi w § 6 niniejszego regulaminu 10 pkt.

### § 6. Dyskwalifikacja

- 1) Dyskwalifikacja uczestnika współzawodnictwa następuje w wyniku:
  - a) nieprzesłania logu z jakiegokolwiek objętej współzawodnictwem imprezy,
  - b) dyskwalifikacji uczestnika w którejkolwiek objętej współzawodnictwem imprezie.

### § 7. Wyłonienie zwycięzcy współzawodnictwa

- 1) Wyłonienia zwycięzcy współzawodnictwa dokonano w dniu 15 lutego 1971 r. 3-osobowa Komisja powołana przez KF Managera PZK.
- 2) Zwycięzcą współzawodnictwa zostanie indywidualny nadawca SP, który osiągnie największą ilość punktów obliczonych zgodnie z paragrafami 5 i 6 niniejszego regulaminu.
- 3) W przypadku uzyskania przez 2, lub większą ilość nadawców tej samej ilości punktów, o zwycięstwie decyduje ilość zdobytych pierwszych miejsc w imprezach KF objętych współzawodnictwem.
- 4) W przypadku jeśli przepis § 7, pkt. 3 nadal nie pozwoli ustalić jednego zwycięzcy, o pierwszeństwie decyduje losowanie.

### § 8. Nagroda KF Managera PZK

- 1) Nagrodą KF Managera dla zwycięzcy współzawodnictwa za rok 1970 stanowi odbiornik komunikacyjny typu RFT-106.
- 2) Nagroda zostanie przesłana zwycięzcy pocztą.

### § 9. Postanowienia końcowe

- 1) Decyzje Komisji Współzawodnictwa są ostateczne i nieodwołalne.
- 2) Dopuszcza się możliwość umiędowienia nagród Oddziałów PZK i innych dla zdobywców dalszych miejsc.

## a to ciekawe...

### ZIEMIA WYSYŁA FALE RADIOWE

Wysłany w czerwcu 1968 r. sztuczny satelita Ziemi „Explorer 38” wyposażony w anteny o długości sięgającej 0,5 km (1), przekazał niedawno z wysokości 5850 km, na której porusza się wokół Ziemi, informacje wykazujące, że planeta nasza jest źródłem fal radiowych o częstotliwości 10 MHz, bardzo podobnych do tych, jakie są wysyłane przez planetę Jowisz. Wyrazono więc pogląd, że są one generowane w wyniku podobnych procesów jak te, które zachodzą w atmosferze i magnetosferze Jowisza.

Oprócz tego satelita wykazał, że długofalowe promieniowanie radiowe Słońca jest silniejsze niż dotychczas mniemano; dostarczył także danych o długofalowym promieniowaniu radiowym naszej Galaktyki wykazując, że większa jego część dochodzi z płaszczyzny równika Galaktyki.

A.M.



## radio- amatorstwo w LOK

Zamiar odwiedzin kilku Klubów Łączności LOK w porze letniej dotrwał się uczęszczać z pewnym opóźnieniem, bo dopiero na przełomie III i IV kwartału ub. r., a więc akurat w okresie przysłowiowej złotej polskiej jesieni Wybrana trasa rajdu wizytowego nie przypadkowo przebiegała wzdłuż szlaku południowego znaczonego pasmem gór; po kapryśnym lecie oczekiwało się uroków festiwalu przyciągających niby magnes do naszych pięknych Tatr i Karkonoszy. A że nadzieja ta nie w pełni została spełniona z winy pogody „w kratkę”, to już inna historia.

Pierwszą z kolei była wizyta w Klubie Łączności LOK w Zakopanem, z dworca kolejowego do siedziby Klubu przy ul. Jagiellońskiej niedaleko. Klub mieści się w budynku, który jest siedzibą Zarządu Miejskiego LOK i miejscowego Klubu Oficerów Rezerwy. Zajmuje niestety bardzo szczupłe pomieszczenie; mały pokój z zainstalowaną w nim radiostacją klubową — SP9KGG oraz część drugiego pokoju stanowiącego magazyn ogólny. Jest placówką stosunkowo młodą, bo zorganizowaną i czynną dopiero od roku 1964. Klub zrzesza aktualnie 26 członków, w tej liczbie dwóch licencjonowanych nadawców i 10 nasłuchowców. Funkcję prezesa pełni Franciszek Topór — SP9AJQ, a społecznego (nieetatowego) kierownika — Ryszard Piotrowski, pracownik techniczny miejscowej stacji przekątnikowej TV. W poczynaniach Klubu i jego pracach wyróżniają się jako aktywiści — poza prezesem i kierownikiem: wiceprezes J. Chorążewski i Jerzy Mińkiewicz.

Efekty merytorycznej działalności każdego klubu radioamatorskiego są w dużej mierze uzależnione od stopnia rozbudowy jego bazy technicznej. W Zakopanem jest ona na ogół skromna, można powiedzieć „na dorobku”. Sprzęt stacyjny, tj. nadajnik 150 W Testa i odbiornik Lambda 5, wyposażenie w narzędzia warsztatowe — jak na obecne potrzeby — wystarczające, ale zupełnie ubogie, jeśli chodzi o przyrządy pomiarowe. Zabiegi o utrzymanie stacji w stałej sprawności do pracy, pochłaniają sporo energii i wysiłku mającego na celu zdobycie potrzebnych na wymianę lamp elektronowych i innych podzespołów a i do samego remontu sprzętu niewiele fachowych rak.

Dotkliwie odczuwa się tam brak odpowiednio urządzonej i wyposażonej pracowni, w której młodzi radioamatorzy mogliby praktycznie rozwijać swoje zainteresowania konstruktorskie, dokonywać przeróbek, napraw, jednym słowem — zaprawiać się w majsterkowaniu. Nie tylko zresztą pracowni-warsztatu; potrzebna byłaby sala do nauki odbioru i nadawania znaków alfabetu Morsego. W obecnych warunkach trudno mówić o

## Z wizytą w górskich klubach łączności LOK

rozwinęciu takiej działalności Klubu, która zaspokajałaby potrzeby i aspiracje jego członków oraz pozwalając objąć swym zasięgiem szersze grono zakopiańskiej młodzieży. Nie wystarczy tu ambitny wysiłek i wzorowa postawa społeczna szczupłego grona aktywistów Klubu. Niezbędne jest rozwiązanie problemu lokalowego (według oświadczenia kierownika Biura ZP LOK — J. Korprowskiego — możliwość taka nabiera ostatnio cech realności) i odpowiedniego urządzenia i wyposażenia w aparaturę pomiarową, skompletowanie fachowej biblioteczki klubowej, podjęcie planowego szkolenia i zapewnienie pomocy szkolnych (schematy, makiety itp.), jak również uczestniczenia w zawodach (Radioopielengacja amatorska, Zawody SP-K, Wielobój Łączności itd.), w czynach społecznie użytecznych, organizowanie imprez (lokalne wystawy, demonstrowanie pracy radiostacji w czasie trwania Tygodnia LOK, wciągnięcie młodzieży szkolnej w orbitę zainteresowań techniką łączności itp.). A gdyby tak jeszcze móc znaleźć patrona (zakład pracy, instytucja, uspołeczniona placówka branżowa) i jakieś z jego strony świadczenia na rzecz Klubu...

Spora jak widać litania potrzeb, ale bez ich dostrzeżenia i stopniowego zaspokajania pozycja zakopiańskiego klubu Łączności będzie pozostawała w rażącej dysproporcji z jego „wysokogórskim” usytuowaniem. Wypada mu życzyć, aby w swej działalności dorównał osiągnięciom wypracowanym już przez zakopiańską Ligę w dziedzinie prowadzonego szkolenia motorowego.

Drugim z kolei obiektem wizytacji był Tatrzański Klub Łączności LOK w Nowym Targu. Również i on jest placówką stosunkowo młodą, borykającą się z wieloma trudnościami organizacyjno-technicznymi, z przesłaniem których para się nieliczny aktyw w osobach kierownika (społecznego) Jacka Haszłakiewicza, Józefa Lesiera — SP9BHQ (konstruktora stacji UKF) i braci Tetnowskich (konstruktorem stacji nadawczej KF). Spośród 15 zrzeszonych w Klubie członków — licencję nadawcy uzyskało dotychczas pięciu, oczekuje zaś na jej wydanie trzech; reszta członków w liczbie 7 to nasłuchowcy.

Pomieszczenie Klubu stanowi jeden, dość duży pokój. Jest w nim zainstalowana radiostacja klubowa o mocy nie przekraczającej 50 W, pracująca pod znakiem SP9KFM. Na swym koncie ma ona już ok. 1300 nawiązanych seansów łącznościowych, mimo że licencję uzyskała dopiero w 1967 r. W skład radiostacji wchodzi nadajnik i zasilacz wykonane we własnym zakresie oraz odbiorniki Lambda i BC 311. Wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe skromne, niezaspokajające odczuwanych potrzeb. Brak pracowni warsztatowej, sali do nauki znaków alfabetu Morsego i służby ruchu, jak również biblioteczki klubowej. Klub otwarty jest dla członków dwa razy w tygodniu — w godzinach wieczornych. Same zajęcia klubowe

polegają na obsłudze radiostacji, prowadzeniu nasłuchów, uczestniczeniu w zawodach (SPK, Polny Dzień), wymianie doświadczeń i udzielaniu konsultacji. Brak odpowiednich warunków (pomieszczenie, urządzenia) stoi na przeszkodzie w rozwinięciu szerszej działalności merytorycznej (głównie w zakresie prac konstrukcyjno-warsztatowych, a więc twórczości praktycznej), a tym samym w liczniejszym naborze nowych członków, których można byłoby sobie zjednać przede wszystkim atrakcyjnością zajęć w dziedzinie majsterkowania.

Przejawem ambicji aktywu klubowego mogą być m. in. uzyskiwane wyniki w zawodach radiostacji klubowych SP-K; we współzawodnictwie tym stacja nowotarska uplasowała się w 1968 r. na III miejscu w przekroju wojewódzkim, zdobywając dyploma uznania.

Z ambitnym zamierzeniem nosi się również Zarząd Powiatowy LOK w Nowym Targu. Dąży mianowicie do utworzenia szkolnego Klubu przy Liceum Ogólnokształcącym w Jabloncu oraz Klubu przy Dziecięcym Ośrodku Chorób Płucnych w Rabce. Inicjatywie tej należy życzyć rychłej i pełnej realizacji, a radioamatorom w Nowym Targu warunków umożliwiających im rozwinięcie szerszego i bardziej aktywnego frontu działalności.

Porównawczo bardziej krzepiące wrażenia i refleksje towarzyszyły odwiedzinom Klubu Łączności LOK w Jeleniej Górze, wywodzącego swój rodowód z lat niegdysiejszego TPZ. Umiejscowiony w siedzibie Zarządu Powiatowego LOK dysponuje obszernym pomieszczeniem (pokój dla radiostacji klubowej — SP6KCS, sala do nauki znaków alfabetu Morsego i zarazem warsztatowa, sala wykładowa dla kursów radiowo-telewizyjnych i sala warsztatowa dla tychże kursów oraz dwa magazyny sprzętowo-materiałowe) i wystarczającym wyposażeniem technicznym, na które składają się: radiostacja klubowa SP6KCS o mocy 50 W (nadajnik BC610, odbiornik Lambda), 7 stacji 10 RT, 5 stacji RBMI i 2 odbiorniki USP), 10 odbiorników telewizyjnych, 8 odbiorników radiofonicznych, aparatura stacji RSBF3 (chwilowo nieczynna), pokaźny asortyment przyrządów pomiarowych, wystarczająca ilość narzędzi warsztatowych, liczne schematy ścienne i tablice poglądowe.

Klub liczy 80 członków, w tym 11 licencjonowanych nadawców i 25 nasłuchowców. Do grona zasłużonych aktywistów zaliczają się: Stanisław Trębiński SP6ARF, Zdzisław Biełkowski SP6LB, Jacek Pieprzycki SP6CUS, Bolesław Konieczny SP6CCI, Tadeusz Burzyński (kier. zajęć praktycznych na kursach TV). Duże zasługi dla ugruntowania działalności Klubu położył poprzedni jego kierownik Marian Sobka (pełnił tę funkcję przez 7 lat do kwietnia 1968 r.).

Zajęcia klubowe dla członków prowadzone są 3 razy w tygodniu. Poza tym prowadzona jest planowe szkolenie (odpłatne) na kursach radiowo-telewizyjnych o programie obejmującym 420 go-

dzin nauczania (3 równoległe kursy szkolące przeszło 100 osób), jak również na kursach krótkofalarskich oraz elektro-radio- i teledinimum (te ostatnie prowadzone głównie na letnich obozach młodzieżowych).

Członkowie Klubu uczestniczą w zawodach stacji klubowych SP-K, Radiopelengacji amatorskiej, Wieloboju Łączności i innych okolicznościowo organizowanych imprezach technicznych, zdobywają dobre lokaty. Skompletowali też dość pokaźną biblioteczkę fachową. Pełną zrozumienia dla działalności Klubu pomoc znajdują ze strony tamtejszej Wyższej Oficerskiej Szkoły Radiotechnicznej (przekazywanie sprzętu, pomocy naukowych, współpraca wykładowców itp.). Utrzymuje Klub poza tym kontakty z klubem harcerskim w Zakładzie Wychowawczym w Szklarskiej Porębie, dokąd przekazano 2 radiostacje RBM, umożliwiające prowadzenie nadsłuchów, wzmacniacz, odbiornik TV itp. Nie dało się natomiast utrzymać działalności dwóch klubów wiejskich, które w niedługim czasie po utworzeniu uległy likwidacji.

Wspólny, niesłabnący w natężeniu wysiłek aktywistów Klubu oraz kierownictwa Zarządu Powiatowego Ligi owocuje w konkretne i godne podkreślenia osiągnięcia. Należy o nich mówić i pisać z dużym uznaniem.

Ostatnim etapem odwiedzinowego rajdu był najeżony kominami fabryk, hut i koksowni, a przy tym strojny w pióropusze dymu i zawsze rojny — Wałbrzych. Przemysłowy ten potentat „obrosł” w placówkę zrzeszające radioamatorów. Bo policzmy: Powiatowy Klub Łączności LOK, Klub przyzakładowy przy Kopalni Wałbrzych, Klub przy Zakładach Koksowniczych Wałbrzych, Klub przy Hucie Karol i wreszcie Klub Polskiego Związku Krótkofalowców.

Jako pierwszy w programie wizyty — Powiatowy Klub Łączności LOK. Istnieje on od 1950 r. i zrzesza aktualnie 30 członków, w tym 5 licencjonowanych nadawców i 6 nasłuchowców. Mieści się w siedzibie Zarządu Powiatowego Ligi, gdzie zajmuje: pokój z zainstalowaną w nim radiostacją klubową SP6KCN o mocy 250 W, salę wykładową, salę do zajęć praktycznych oraz magazyn sprzętowo-materiałowy. Bazę techniczną stanowią: dwa nadajniki, dwa odbiorniki, 16 radiostacji RBM i 10 RT (przerobione na pasmo 3,5 i 7 MHz), wystarczający zestaw narzędzi warsztatowych i aparatury pomiarowej, pomoce szkolne (makiety, schematy). Jest i stale uzupełniana w nowe pozycje biblioteczka klubowa.

Zajęcia dla nadawców i nasłuchowców odbywają się codziennie, zaś dla pozostałych członków — w czwartki (dzień klubowy) w godzinach popołudniowych. Szkolenie prowadzone jest według ustalonego programu i obejmuje: kursy radiowo-telewizyjne (odpłatne) przy stałej frekwencji 25–30 osób, kursy krótkofalarskie (jeden kurs w roku — 25 osób), szkolenie masowe (elektrotele i radiominimum) na letnich obozach młodzieżowych, w szkołach itp.

Radiostacja klubowa nawigowała tylko w okresie trzech kwartałów ub. r. — ok. 1500 łączności. Bierze ona udział w zawodach SP-K i innych, organizowanych okolicznościowo, a członkowie Klubu — w Radiopelengacji amatorskiej (II

miejsce w województwie w 1970 r.) i Wieloboju Łączności (I miejsce w województwie w 1969 r.). Prócz tego Klub uczestniczy w różnych imprezach (m.in. wystawiał swoje eksponaty na miejscowej Wystawie Młodych Mistrzów Techniki LOK). Aktywiстами szczególnie odznaczonymi dla poczynań klubowych są: Zbigniew Sadecki — prezes, Tadeusz Fedorowski SP6I175 — kierownik, Bronisław Surówka SP6DMS.

Jeszcze kilka słów należy wspomnianym już wyżej klubom przyzakładowym.

Klub przy Kopalni Wałbrzych istnieje i działa od dwóch lat. Liczy ok. 40 członków w tym 8 nasłuchowców. Radiostacja klubowa o mocy 30 W oczekuje przydziału znaku. Wyposażenie techniczne: 2 radiostacje RBM i 1 radiostacja 10 RT, narzędzia warsztatowe, przyrządy pomiarowe i podzespoły — w pokaźnym zestawie. Prezesem Klubu jest Henryk Grzeszuk. Ambitne zamierzenia aktywni i sprzyjające warunki rozwojowe (opieka i pomoc ze strony kierownictwa kopalni) wróżą Klubowi wiele sukcesów w dalszych poczynaniach.

Klub przy Zakładach Koksowniczych Wałbrzych, istniejący również od dwóch lat liczy 30 członków, w tym 5 nasłuchowców. Radiostacji jeszcze nie posiada, mają je natomiast niektórzy indywi-

dualni nadawcy. Dysponuje obszernym pomieszczeniem (sala wykładowa, sala warsztatowa i pokój przeznaczony na zainstalowanie w przyszłości radiostacji) i obfitym wyposażeniem w przyrządy pomiarowe oraz narzędzia warsztatowe, a ponadto i przydzielonymi stacjami mobilowymi. Prezesem Klubu jest Bernard Hausler.

Klub przy Hucie Karol — to placówka nowa, utworzona w 1970 r. Liczy 25 członków (1 nadawca i 7 nasłuchowców). Prezesuje mu Apolinary Karpiński. Inicjatorem założenia Klubu jest Kazimierz Sałatowski. Wyposażenie techniczne stanowią na razie: 1 radiostacja RBM i 2 radiostacje 10 RT, reszta — na dorobku. Pomieszczenie wygodne (sala dla radiostacji i sala warsztatowa). W toku przygotowania do podjęcia zajęć szkoleniowych.

Warto jeszcze wspomnieć o planowanym przez Zarząd Powiatowy LOK utworzeniu Klubu w Zasadniczej Szkole Zawodowej przy Zakładzie Energetycznym Okręgu Dolnośląskiego. Zabiega o to samo kierownictwo tej szkoły.

Jak widać — Wałbrzych skupia już pokaźne liczebno środowisko radioamatorskie w szeregach LOK. Sukcesów tych należałoby życzyć i innym większym ośrodkom miejskim.

M.W.

## Nawijarki w amat. wykonaniu (dokończenie ze str. 20)

kich trzech kółek zębatych określa szerokość dwóch kształtowanych stojaków 23 (rys. 13) dla osi kierunkowych 7 i 8. W konstrukcji tej rozstaw otworów wynosi 73 mm.

Stojany 23 są zaopatrzone w brązowe tuleje od potencjometrów. Stojan 14 dla osi 18 oraz szpulki z drutem nawojowym wykonujemy z aluminium o grubości 4 mm (4 szt.). Jeden stojan składamy z dwóch grubości, kleimy do metalu, a następnie starannie nitujemy. Krzywkę 15 możemy wytoczyć ze stali lub brązu, albo ukształtować pilnikiem ręcznie. Następnie wleciemy w środku dysku otwór o średnicy 6 mm przeznaczony na os. Sprężyna 28 wykonana z drutu stalowego 0,9 mm ma 16+20 zwojów, przy czym ostatnie dwa zwoje obszywamy cienką skórką dla ochrony emalii nawijanego drutu. Detale 27 (rys. 14) wykonujemy z ebonitu, duralu, tekstolitu itp.

Całą nawijarkę montujemy na sklejce o rozmiarach: 20 × 300 × 270 mm. Z drugiej strony podstawy można przykleić gumowe amortyzatory. Osie 1 i 18 oraz kierujące 7 i 8 powinny znajdować się na jednym poziomie. Os 4 należy ustawić dokładnie według rozmiaru, natomiast kółko 3 dokładnie w centrum dysku. Kółka 5a i 5b w położeniu spoczynkowym powinny odstać od powierzchni dysku na odległość 3+5 mm. Podziałkę na dysku наносим doświadczalnie lub na podstawie obliczenia. Przed przystąpieniem do nawijania transformatora lub dławika, należy przygotować korpus.

Na rysunkach 15 i 16 pokazano trzy sposoby wykonania korpusu. Prosty korpus dla miniaturowych i niedużych transformatorów przedstawia rys. 15a, zaś konstrukcję dla transformatorów średniej i dużej mocy — rys. 15b. Najbardziej

uniwersalnym dla wszystkich przypadków jest korpus półskładany (rys. 16).

Kolejne fazy wykonania korpusu półskładanego (a, b, c i d) są przedstawione na rys. 16. Środkową część „a” wykonujemy ze sztywnego kartonu, natomiast prostokąty „c” najlepiej wyciąć z cienkiego preszpanu, plastiku, haresu itp. Między nawijanymi warstwami drutu stosujemy przekładki papierowe z kalce, papieru woskowanego lub ze starego kondensatora papierowego. Szerokość przekładki powinna być nieco większa od korpusu. Skrajne papieru naklejamy jak na rys. 17. Po zakończeniu nawijania naklejamy tabliczkę papierową z narysowanymi uzwojeniami i ich średnicami.

Pracę na opisanych nawijarkach można znacznie usprawnić, stosując liczniki nawiniętych zwojów. Po wykonaniu nawijarki można dostosować do niej licznik od gazomierza, samochodu, motocykla, licznik elektryczny, magnetofonu itp. Można również wykonać licznik wykorzystując części starego zegarka.

Sposób wykonania takiego licznika przedstawiono na rys. 18. W tym celu użyjemy kółka zębatego współpracującego z balansem i kotwicą; os kółka zębatego wysuwamy tak, aby wystawała ponad kółko na 10–15 mm. Koniec osi łączymy z osią nawijarki za pomocą kołszulki igelitowej. Na tarczy zegarka naklejamy dokładnie krążek papieru i наносим na nim podziałkę w zależności od przekładni kółka. Przed każdym nawijaniem strzałkę ustawiamy na „0”.

inż. Zbigniew Krukowski

### LITERATURA

„Amatérské radio” nr 8/1968. „Radio” radz. 2/1970. „W pomoczc radiolubitelju” nr 20/1968.

## przeгляд wydawnictw

**ODBIORNIKI TELEWIZJI KOLOROWEJ SYSTEMU SECAM** — inż. Jerzy Kania, mgr inż. Wojciech Skulimowski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970. Wyd. I, nakład 8000 egz., str. 209, cena 35 zł.

Coraz częściej na naszym rynku księgarskim ukazują się książki dotyczące telewizji kolorowej.

Kolejną pozycją wydawniczą z tej dziedziny techniki jest książka, której autorami i opłoniodawcą są pracownicy naukowcy, od wielu lat specjalizujący się w technice odbioru telewizji kolorowej.

Wychodząc z założenia, że czytelnikowi są znane podstawy techniki telewizyjnej i działanie odbiornika telewizji czarno-białej, autorzy książki przedstawiają najpełniej specyfikę telewizji kolorowej, zwracając szczególną uwagę na cechy charakterystyczne systemu SECAM przewidzianego do wprowadzenia w Polsce.

Po porównaniu odbiornika tego systemu z odbiornikiem telewizji czarno-białej autorzy omówili kolejno wszystkie nowe człony odbiornika, bardzo dokładnie wyjaśnili działanie układów, stosowane rozwiązania i wymagane parametry, a w końcu opisali metody strojenia i regulacji odbiornika telewizji kolorowej oraz rozpatrzyli schemat odbiornika francuskiego eksportowanego aktualnie do ZSRR. Główną podkreśleniem jest teza, którą autorzy konsekwentnie rozwijają przez całą treść książki. Chodzi o to, że odbiornik telewizji kolorowej ma szereg układów identycznych ze stosowanymi w odbiornikach telewizji czarno-białej. Wynika to stąd, że warunki przyjęte dla każdego systemu telewizji kolorowej wymagają możliwości oglądania programów czarno-białych i odwrotnie. Także system SECAM umożliwia pełne wykorzystanie aktualnie używanych odbiorników telewizji czarno-białej do odbioru programów telewizji kolorowej, oczywiście bez kolorów.

Całość opracowania odznacza się dobrym językiem technicznym i przystępnością. Szata edytorska nie budzi zastrzeżeń.

Szkoda tylko, że już pierwszy nakład książki został całkowicie wyczerpany. Czekamy na następny.

A. S.

**ELEKTROTECHNIKA** — inż. Hubert Meluzia i Józef Bernáth. Tłumaczył Jan Gosławski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970. Wyd. I, nakład 10 000 egz., str. 424, cena 30 zł.

Aby móc rozwijać przejawiające się zainteresowania radioamatorskie z poczuciem świadomości zjawisk fizycznych właściwych radioelektronice, trzeba startować od opanowania podstawowej wiedzy z dziedziny elektryki: elektrotechniki. I chociaż stanowi ona przedmiot nauczania w szkołach, a jednocześnie temat wielu książek o zróżnicowanym poziomie i zakresie, chociaż stykamy się z nią na co dzień na każdym niemal kroku — korzystając z rozmaitych urządzeń elektrycznych, to jednak z tą znajomością istoty zjawisk elektrycznych, zarówno teoretyczną jak i praktyczną bywa różnie, nie zawsze najlepiej. Jeśli uświadomimy sobie, że elektryka jest czymś już wszechobecnym w naszym życiu codziennym, to i łatwo stąd o wniosek, że korzystanie z niej — zwłaszcza ze źródeł o wyższym

napięciu — wymaga znajomości elementarnych wiadomości z zakresu elektrotechniki. Znajdą je zainteresowani w wielu wydanych już publikacjach, ale również i w zaanonasowanej tu książce. Jest ona szczególnie przydatna dla osób manipulujących przy różnego rodzaju urządzeniach elektrycznych (w tym i urządzeniach domowego użytku), a narażonych (jeśli chodzi o laików) na niebezpieczeństwo porażenia prądem lub inne konsekwencje (możliwość spowodowania awarii urządzeń).

Książka zawiera 22 rozdziały. Rozdziały 1–12 zaznajamiają z prądem elektrycznym i jego właściwościami, rozdział 13 — z przyrządami pomiarowymi i pomiarami, rozdział 14–16 z transformatorami, prostownikami i silnikami elektrycznymi. Rozdział 17 poświęcony jest opisowi doprowadzenia energii elektrycznej do budynków mieszkalnych, rozdział 18 — materiałem izolacyjnym i osprzętowi, rozdział 19–20 rozprawdzeniu prądu do odbiorników energii w gospodarstwie domowym oraz instalacji silnikowej, rozdział 21 — uszkodzeniom i ich naprawie, ostatni zaś rozdział 22 — ochronie przed niebezpieczeństwem porażenia.

Przystępnie ujęty tekst opracowania (w poprawnym przekładzie na język polski) uzupełniają zestawienia tablicowe, rysunki, schematy i fotografie, a ponadto wykaz zasadniczych oznaczeń, symbole graficzne stosowane na schematach elektrycznych oraz w instalacji i na schematach energetycznych. Zamieszczony na końcu indeks rzeczowy ułatwia korzystanie z materiału interesującego w danej chwili czytelnika. Szata wydawnicza bez zastrzeżeń.

W ogólnej ocenie — wartościowa i przydatna pozycja stanowiąca próg, przez który muszą przejść przyszli adepci radioamatorstwa.

**NOWOCZESNE LAMPY ELEKTRONOWE MAŁEJ MOCY** — I. G. Bergelson, N. K. Dadierka, N. W. Parol, W. M. Pietuchow. Tłumaczył z ros. mgr inż. R. Banaszczuk. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1970. Wyd. I, str. 315, cena 30 zł.

W wyniku intensywnego rozwoju przyrządów półprzewodnikowych i opanowania ich technologii, zakres zastosowania lamp elektronowych uległ znacznemu ograniczeniu. Jednak w wielu przypadkach lampy nie mogą być zastąpione przez młodsze od nich wiekiem przyrządy półprzewodnikowe.

W ostatnich latach zwrócono uwagę na opracowanie konstrukcji nowych typów lamp, umożliwiających m.in. uzyskanie znacznie lepszych parametrów elektrycznych i charakterystyk specjalnego kształtu, przystosowanych do wykorzystania w zakresie bardzo wielkich częstotliwości oraz w trudnych warunkach eksploatacji, a przy tym o zwiększonej niezawodności i trwałości. Do takich lamp można zaliczyć:

- lampy z katodami strunowymi o bardzo krótkim czasie nagrzewania się,
- subminiaturowe lampy metalowo-ceramiczne o uniwersalnym przeznaczeniu i stosowane w trudnych warunkach eksploatacji,
- specjalne typy elektronowych wskaźników strojenia przeznaczonych do urządzeń pomiarowych i odbiorników stereofonicznych,
- triody w.c.z. stosowane w stopniach wejściowych odbiorników telewizyjnych, umożli-

wiających dobry odbiór w zakresie fal decymetrowych,

- lampy bezpośrednio łączone o dużym współczynniku ekonomiczności,
- lampy o znacznie zwiększonej trwałości, stosowane w podwodnych liniach kablowych i aparaturze specjalnej.

Opisy wielu typów tych lamp publikowane w literaturze periodycznej, głównie zagranicznej, są bardzo rozproszone i nie usystematyzowane. Autorzy sygnalizowanej tu książki podjęli próbę zebrania podstawowych wiadomości o konstrukcji, parametrach, charakterystykach i zastosowaniu nowoczesnych lamp małej mocy, głównie odbiorczych i wzmacniających. Dla niektórych typów lamp podali poza tym schematy układów — jako przykłady optymalnego wykorzystania ich szczególnych własności w różnych urządzeniach elektronicznych.

Całość opracowania ujęta jest w dziesięciu rozdziałach. Treść każdego z nich uzupełniają tablice, wykresy i schematy. Wzory matematyczne podano raczej oszczędnie. Stanowiąc za skromną ilustracją fotograficzną. Układ książki przejrzysty, wywód jasny i przystępny, tłumaczenie poprawne. Zamieszczony na końcu wykaz literatury uzupełniającej wyjątkowo obszerny: obejmuje 142 pozycje publikacji zagranicznych.

Książka przeznaczona jest w zamyśle autorów dla inżynierów zajmujących się zastosowaniem i eksploatacją lamp elektronowych małej mocy oraz dla studentów specjalizujących się w dziedzinie elektroniki i radiotechniki. Może być również interesującą lekturą dla zaawansowanych radioamatorów. O zasięgu jej rozpowszechnienia trudno coś powiedzieć, nie została bowiem ujawniona przez wydawcę wysokość nakładu.

M. W.

## ogłoszenia

Mikrofonowe przystawki do akordeonów — ulepszone — 650 zł. Cierokanałowe mierniki, czułość wejść: 3–300 mV, napięcie wyjściowe 1 V — 6000 zł. Wzmacniacze mocy 35, 50, 100 VA z mikserami wielokanałowymi do gitar i mikrofonów. Pasmo 40 do 12 000 Hz, niekształcenia nieliniarne przy pełnej mocy poniżej 3% — wykonuje PRACOWNIA URZĄDZEN ELEKTROAKUSTYCZNYCH Łódź, ul. Podrzeczna 23/1.

Sprzedam tranzystory niskoszumowe BC107/108/109 ( $f_T = 300$  MHz,  $\beta = 125-900$ ) oraz inne zachodnie (duże moce — m.cz. VHF) kwarce. Mgr inż. Jan Królikowski, Warszawa, Tatrzńska 7a.

Kwarce 1600 kHz kupię. Sprzedam kwarce 7,750 MHz i 4,350 MHz. Edward Zabajewski, Szczecin, Sowińskiego 78/5.

Kupię odbiornik US-9, Marian Jasiński, Piótków Trybunalski, ul. Rycerska 9, tel. 49-77.