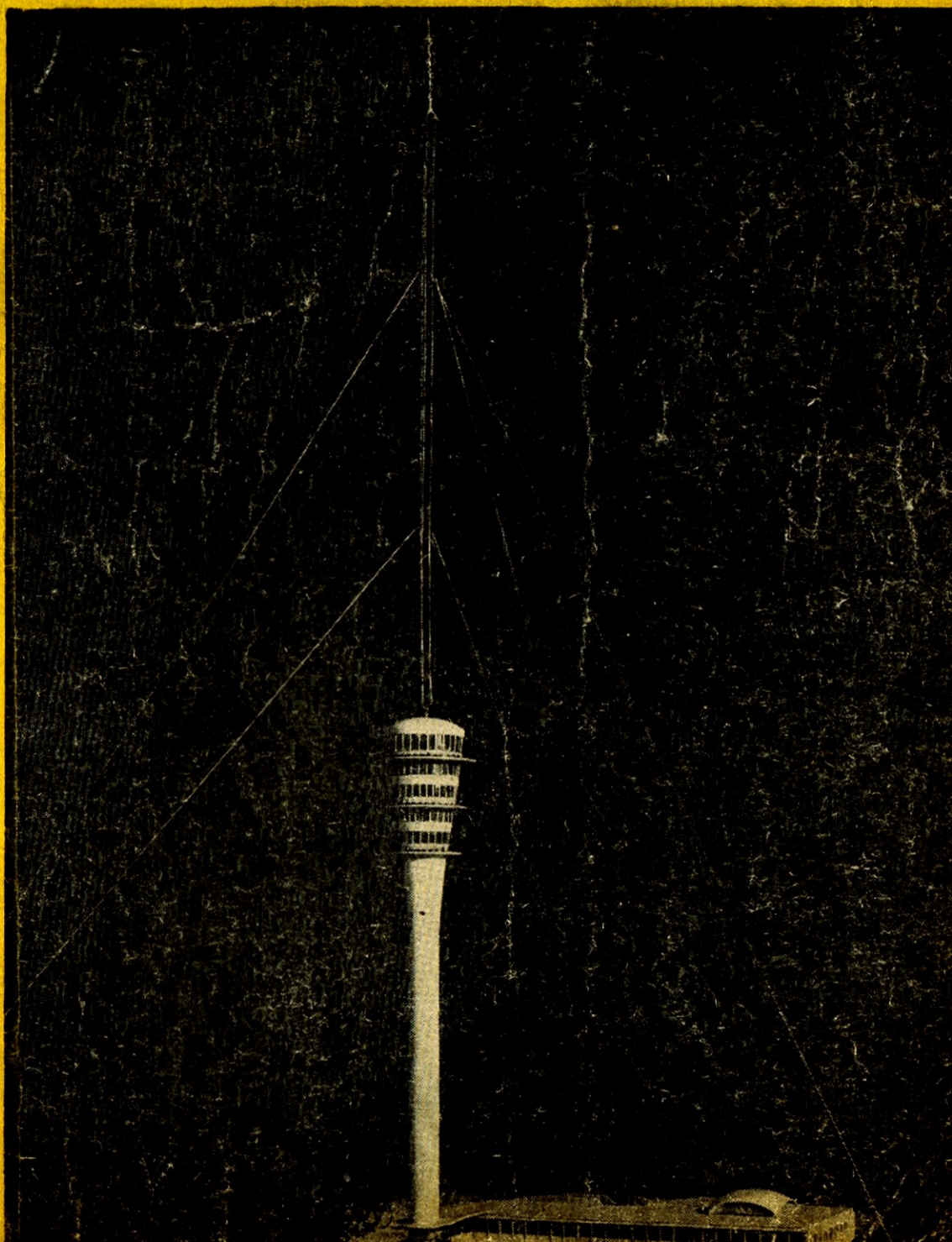


Radioamator

W numerze:

- Graniczna czułość odbiorników
- Podstawowe zasady montażu i obsługi układów z tranzystorami
- Miniaturowa bateria atomowa
- Odbiornik Berolina 8E171
- Źródła wysokich napięć dla kineskopów
- Praktyczne dopasowanie fidera do anteny UKF (dokończenie)

STYCZEŃ
1958 R.
ROK VIII Nr 1



SPIS TREŚCI

Z KRAJU I ZAGRANICY	1
GRANICZNA CZUŁOŚĆ ODBIORNIKÓW — mgr inż. A. GÓRZ	4
PODSTAWOWE ZASADY MONTAŻU I OBSŁUGI UKŁADÓW	
Z TRANZYSTORAMI — inż. J. JUSTAT	6
CO I GDZIE PRODUKUJĄ?	8
MINIATUROWA BATERIA ATOMOWA — M. R.	10
Z PRASY ZAGRANICZNEJ	
DETEKTOR JAKO PODWAJACZ NAPIĘĆ — A. S.	11
DWÓJKA TURYSTYCZNA „REFLEKS” — A. S.	11
SWEEP-GENERATOR — M. F.	12
SCHEMAT IDEOWY UKŁADU DO ODBIORU STACJI LOKAL-	
NYCH — A. S.	13
MOSTEK DO POMIARÓW INDUKCYJNOŚCI DŁAWIKÓW	
I TRANSFORMATORÓW	14
Z PRASY KRAJOWEJ	15
PRZEGLĄD SCHEMATÓW	
ODBIORNIK BEROLINA 8E171 — Z. PACEK	16
ŹRÓDŁA WYSOKICH NAPIĘĆ DLA KINESKOPÓW — ZDZI-	
SŁAW OLSZEWSKI	19
KF i UKF	
PRAKTYCZNE DOPASOWANIE FIDERA DO ANTENY UKF	
(dok.) — mgr inż. Z. KACHICKI	21
POWYŻEJ 50 MHz	24
ROZWIĄZUJEMY SAMI	27
ĆWICZENIA ROZRYWKOWE	28
PORADY	29
WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. I)	30
PLAN WYDAWNICZY REDAKCJI ŁĄCZNOŚCI WK na rok 1958	31

Nasza okładka:

Nagrodzony w konkursie jeden z projektów wieży linii radiowej, realizowany w rejonie Łodzi. W pomieszczeniach wieży, oprócz urządzeń linii radiowej, zainstalowane będą również nadajnik telewizyjny oraz dwa nadajniki FM. Projekt opracowany przez zespół konstruktorów Biura Studiów i Projektów Łączności.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1 tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty — przez: Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu”. Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% droższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO Warszawa konto Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia z poza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Srebrna 12.

Radioamator

ROK VIII

STYCZEŃ 1958

Nr 1

Z kraju i zagranicy

Centrum telewizyjne w Warszawie

Przy burzliwym swym rozwoju — polska telewizja — mimo, że dysponuje nowoczesnymi urządzeniami technicznymi, przeżywa poważne trudności w realizacji programu, a to ze względu na brak odpowiednich pomieszczeń studyjnych.

Warszawa dysponuje obecnie jedynym studium o powierzchni 200 m² przy pl. Powstańców Warszawy oraz wykorzystuje, oprócz Sali Kongresowej, małą Salę Koncertową w PK i N; przy obecnym wymiarze programu (20-25 godzin tygodniowo) możliwości te są niewystarczające.

Dla czasowego poprawienia tej sytuacji Centralny Zarząd Radiostacji i Telewizji przewiduje przeprowadzenie w r. 1958 adaptacji sali na IV piętrze PK i N o powierzchni użytkowej około 200 m².

Właściwe rozwiązanie problemu nastąpi po wybudowaniu nowoczesnego Centrum Telewizyjnego, które w przyszłości ma zapewnić produkcję dwu niezależnych programów w wymiarze 40-50 godzin tygodniowo. Ta „fabryka” programu telewizyjnego będzie posiadać w sumie (nie licząc studiów spikerskich) 8 studiów, w tym 2 po 1000 m² oraz 2 po 700 m².

W skład urządzeń technicznych wejdzie ponad 30 kamer, 12 kompletów telekin, urządzenia do rejestracji programu itp. Przewiduje się również wybudowanie na terenie Centrum teatru telewizyjnego, gdzie publiczność będzie mogła oglądać produkcję telewizyjną w studio i na ekranie.

W ramach Centrum zbudowany będzie również kompleks budynków dla obróbki filmowej (rejestracja programów, nowości kroniki filmowej itp.).

Początek budowy Centrum przypadnie na lata 1958-59. Obecnie opracowuje się dokumentację, której wytyczne były ostatnio przekonsultowane przez fachowców Ministerstwa Łączności z przedstawicielami zagranicznych organizacji telewizyjnych oraz firmami produkującymi sprzęt telewizyjny.

Centrum zlokalizowano na terenie Mokotowa.

Łącznie z budową Centrum przewiduje się zmodernizowanie ośrodka nadawczego w PK i N przez zainstalowanie 2 nadajników na I i III zakresie, każdy o efektywnej mocy promieniowanej rzędu 100 kW.

Najtrudniejszym problemem będzie zaprojektowanie i zainstalowanie na iglicy Pałacu dla tych nadajników dwóch systemów antenowych — o kilkakrotnym zysku.

Otwarcie Śląskiego Ośrodka Telewizyjnego w Katowicach

Dnia 3 grudnia 1957 nastąpiło uroczyste otwarcie czwartego z kolei ośrodka telewizyjnego w Polsce. Otwarcia dokonał Przewodniczący Woj. Rady Narodowej w Katowicach Ryszard Nieszporek w obecności Generalnego Dyrektora Ministerstwa Łączności inż. K. Kozłowskiego oraz Prezesa Komitetu do Spraw Radiofonii „Polskie Radio” Wł. Sokorskiego.

Ośrodek, składający się z aparatury studyjnej i nadawczej f-my Marconi, został zbudowany przez jednostki Centralnego Zarządu Radiostacji i Telewizji przy współudziale inżynierów angielskich.

Równoczesne uruchomiona została linia radiowa z Warszawy do Katowic dla przekazywania programu telewizyj-

nego. A oto niektóre dane techniczne ośrodka:

Ośrodek studyjny wyposażony jest w dwa tory kamerowe na 4,5 calowych „Image Orthonach” oraz w dwa komplety telekina 35 i 16 mm wraz z możliwością wyświetlania diapozytów. Studio ma powierzchnię 130 m². Dodatkowo dla rozszerzenia możliwości programowych ośrodek otrzymał wóz transmisyjny 3-kamerowy f-my francuskiej „La Radio Industrie”.

Ośrodek nadawczy wyposażony jest w dwa nadajniki wizyjne i dwa nadajniki foniczne, pracujące synfazowo na dwie anteny na wysokości około 212 m. Moc nadajników wizyjnych wynosi łącznie 15 kW, zaś fonicznych 5 kW. Nadajniki te, łącznie z anteną o zysku 19, dają efektywną moc promieniowaną rzędu 260 kW (po uwzględnieniu strat w fiderze).

Częstotliwości robocze (8 kanał OIR) — wizja 191,25 MHz, fonia 197,75 MHz.

Dzięki równoległemu połączeniu nadajników uzyskuje się bezawaryjną pracę ośrodka; przy uszkodzeniu jednego z nadajników spadek mocy wynosi tylko 3 dB. Jakkolwiek nie wykonano jeszcze pomiarów natężenia pola, to już w czasie pierwszych prób ustalono, że dobry odbiór mieści się w zasięgu do około 100 km.

Linia radiowa wyposażona jest w urządzenia francuskie typu TM 110, pracujące w zakresach częstotliwości ok. 7000 MHz.

Oprócz tego zainstalowano w Katowicach specjalny odbiornik („Ballem-pfänger”) dla odbioru Morawskiej Ostrawy.

W ten sposób Katowice, Łódź i Warszawa będą mogły otrzymywać

program z Berlina i Pragi, a nawet tą drogą włączyć się do Eurowizji.

Rozbudowa obiektów radiofonii w Olsztynie

W listopadzie ub. roku przystąpiono w Olsztynie do budowy nowego gmachu rozgłośni Polskiego Radia. Będzie ona wyposażona w nowoczesne studia. Przewiduje się oddanie tego obiektu do użytku pod koniec 1959 r. W planach rozbudowy radiofonii przewiduje się również zwiększenie mocy radiostacji olsztyńskiej; dotychczasowa jej moc wynosi 1 kW. W dalszej fazie — będzie ona wyposażona w nadajnik ultrakrótkofalowy.

Uruchomienie

Zakładów Podzespołów Radiowych w Kutnie

Rozszerza się baza wytwórcza krajowego przemysłu radiotechnicznego. Oto pod koniec ub. roku uruchomiono w Kutnie Zakłady Podzespołów Radiowych L-15. Produkują one — jak na razie — podzespoły do odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych oraz urządzeń telekomunikacyjnych. Prawie 90% załogi tych zakładów stanowią kobiety. Istnieją realne możliwości wzbogacenia asortymentu produkowanych wyrobów.

Nowy radioteleskop w ZSRR

Przy znanym powszechnie radzieckim obserwatorium astronomicznym w Pułkowie zainstalowano ostatnio i oddano do użytku radioteleskop. Umożliwia on szersze badania w zakresie odbioru fal elektromagnetycznych wysyłanych — jak twierdzą naukowcy — przez Słońce, Księżyc i inne planety.

Samolotowa stacja przekąźnikowa zwiększa zasięg telewizji

W dniach 6 i 7 listopada ub. roku program telewizyjny z uroczystości obchodu 40 rocznicy Rewolucji Październikowej nadawany był z Moskwy za pośrednictwem stacji przekąźnikowej zainstalowanej na samolocie. Pozwoliło to na wydatne zwiększenie zasięgu odbioru audycji telewizyjnych. Były one oglądane na ekranach odbiorników przez mieszkańców miasta Gorki (oddalonego od Moskwy o 400 km), Smoleńska (odległość 420 km) i Leningradu.

Radiofonia w W. Brytanii zdystansowana przez telewizję

Telewizja w W. Brytanii cieszy się większym powodzeniem niż radiofonia. Świadczą o tym wskaźniki urzędowej statystyki zarejestrowanych odbiorników radiofonicznych oraz telewizyjnych. W październiku ub. roku ogólna liczba eksploatowanych w W. Brytanii telewizorów wynosiła 7 400 000 sztuk, zaś radioodbiorników — tylko 7 200 000 sztuk.

Radiokomunikacja troposferyczna

Niedawno uruchomiono łączność między Florydą a Kubą na odległości około 300 km (jeden skok), wykorzystując rozproszenie w troposferze.

Przy częstotliwości nadajników w zakresie 690-800 MHz przekazuje się program telewizyjny oraz 100 kanałów telefonicznych.

Trójwymiarowa telewizja kolorowa

Firma General Electric opracowała układ kolorowej telewizji dla obsługi i pracy w ośrodkach atomowych. Kamera umieszczona w pomieszczeniu radioaktywnym posiada dwa systemy optyczne. Szybko obracająca się tarcza w kamerze przesłania kolejno obrazy, tak że otrzymuje się na zmianę obraz jakby z lewego i prawego oka.

W układzie odbiorczym obraz z kineskopu przechodzi przez bęben posiadający szereg segmentów wykonanych z filtrów polaryzacyjnych. Bęben ten obraca się synchronicznie z częstotliwością ramki (na sekundę) i polaryzuje na zmianę obraz w ten sposób, że obrazy „lewe” są spolaryzowane pionowo, zaś obrazy „prawe” — poziomo.

Obserwator zaopatrzony w specjalne okulary (spolaryzowane) widzi lewym okiem „lewy” obraz, zaś prawym „prawy” obraz. W ten sposób uzyskuje się wrażenie stereoskopowe z częstotliwością obrazów 45 na sekundę.

Rozbijanie atomu będzie widoczne na ekranie telewizora

Na uniwersytecie w Princeton (USA) skonstruowano aparaturę, użycie której ma umożliwić rejestrowanie na specjalnych płytach procesów, jakie zachodzą w reaktorze przy rozbijaniu atomu. Odpowiednie urządzenia zapewnią przekazywanie obrazów zachodzących przy tym zjawisku, a nawet przebiegu całego procesu rozbijania

atomu — na ekrany telewizorów. Obrazy będą „wyświetlane” oczywiście w zwolnionym tempie.

Echa wizyty w radiofonii angielskiej i fińskiej

W związku z planami rozbudowy sieci nadajników UKF w Polsce udała się w październiku ub. r. z wizytą do W. Brytanii na zaproszenie BBC i do Finlandii na zaproszenie YLEISRAADIO — delegacja Ministerstwa Łączności w celu zapoznania się z organizacją eksploatacji, a w szczególności z automatyzacją tego typu radiostacji.

W. Brytania pokryta jest 3-programową siecią nadajników FM zapewniającą w tej chwili odbiór dla z górą 90% ludności. W dalszej rozbudowie pokrycie wyniesie do 98% ludności. W chwili obecnej pracuje tam 13 radiostacji zainstalowanych w większości w budynkach stacji telewizyjnych. Komplet nadajników składa się łącznie z 6 nadajników pracujących równolegle po 2 dla każdego z programów. W ten sposób zapewniona jest ciągła praca radiostacji, gdyż w razie uszkodzenia jednego z nadajników pracę przejmuje drugi, powodując zmniejszenie mocy promieniowanej do połowy. Podobnie zabezpieczona jest ciągłość pracy i w obwodzie antenowym. Mianowicie antena (szczelinowa) składa się z dwóch niezależnych części, z których każda zasila jest przez grupę składającą się z 5 nadajników, jak to przedstawia rysunek. Nadajniki pracują najzupełniej automatycznie i praktycznie — bez obsługi.

Częstotliwości nadajników dla poszczególnych programów różnią się od siebie o 2,2 MHz.

Taki system pracy pozwolił na duże oszczędności w wydatkach eksploatacyjnych. Nadajniki zautomatyzowane, pracujące bez obsługi, stosowane są dzisiaj powszechnie.

W stosunkowo krótkim okresie czasu rozbudowana została również sieć nadajników UKF w Finlandii. Tutaj wystąpiły dodatkowe trudności w doprowadzeniu programu. Ze względu na stosunkowo duży teren i małą gęstość zaludnienia brak jest sieci kablowej dla rozprowadzenia programu, przesyłanie zaś programu liniami napowietrznymi byłoby niemożliwe przy żądaniu wysokiej jakości dla FM.

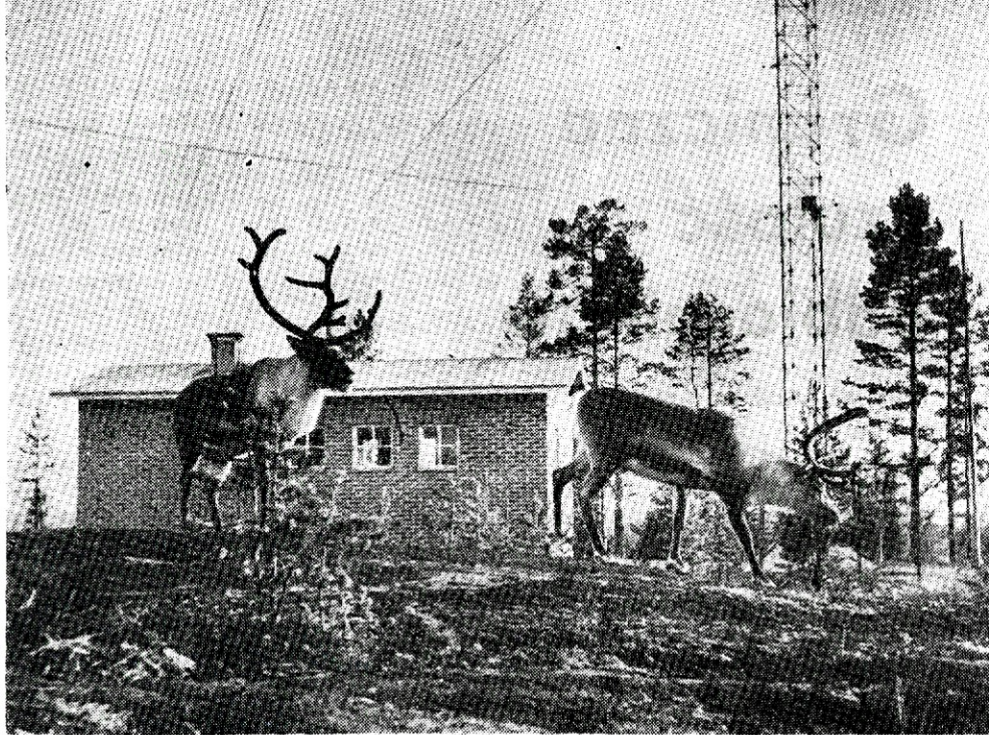
Radiowcy fińscy rozwiązali ten problem w doskonały sposób, stosując przesyłanie programu ze stacji do stacji przy użyciu odbiorników (Bałem-

pfang) z kierunkowymi antenami zainstalowanymi na masztach nadawczych,

Program nadawany w Helsinkach przesyłany jest drogą radiową aż na północ i, mimo pośrednictwa 8 nadajników i odbiorników na trasie ponad 900 km, jakość jest doskonała, poziom zaś szumów około 60 dB poniżej 100% modulacji.

System ten jest w zasadzie jedno-programowy z wyjątkiem stacji na wybrzeżu, gdzie program nadaje się równolegle w języku szwedzkim. Odstęp pomiędzy częstotliwościami obu programów około 4 MHz.

Również i w Finlandii nadajniki są automatyzowane i w każdej radiostacji zainstalowane są dwa nadajniki, z których tylko jeden pracuje, drugi zaś włączany jest automatycznie w razie uszkodzenia pierwszego. Szereg stacji zbudowanych w miejscach niezaludnionych (na szczytach wzgórz) pracuje kompletnie bez obsługi. W celu przeprowadzenia konserwacji przyjeżdża technik raz na 2-3 tygodnie. Obiekt jest kontrolowany słuchowo z najbliższego miasteczka, przy czym w ciekawy sposób rozwiązano system sygnalizacji. Mianowicie za pomocą małego nadajnika FM (50 W) nadaje się tarczą numerową szereg impulsów, które uruchamiają odpowiednie przekładniki w nadajniku, nakładając na tle audycji krótkie sygnały o tonie 1000 Hz. Tak np. po nakręceniu numeru 27 tarczą w miejscu przebywania



kontrolującego, a oznaczającego pytanie, czy włączony jest nadajnik rezerwowowy, stacja nadawcza w razie potwierdzenia nadaje krótkie impulsy 1000-okresowe słyszane na tle audycji.

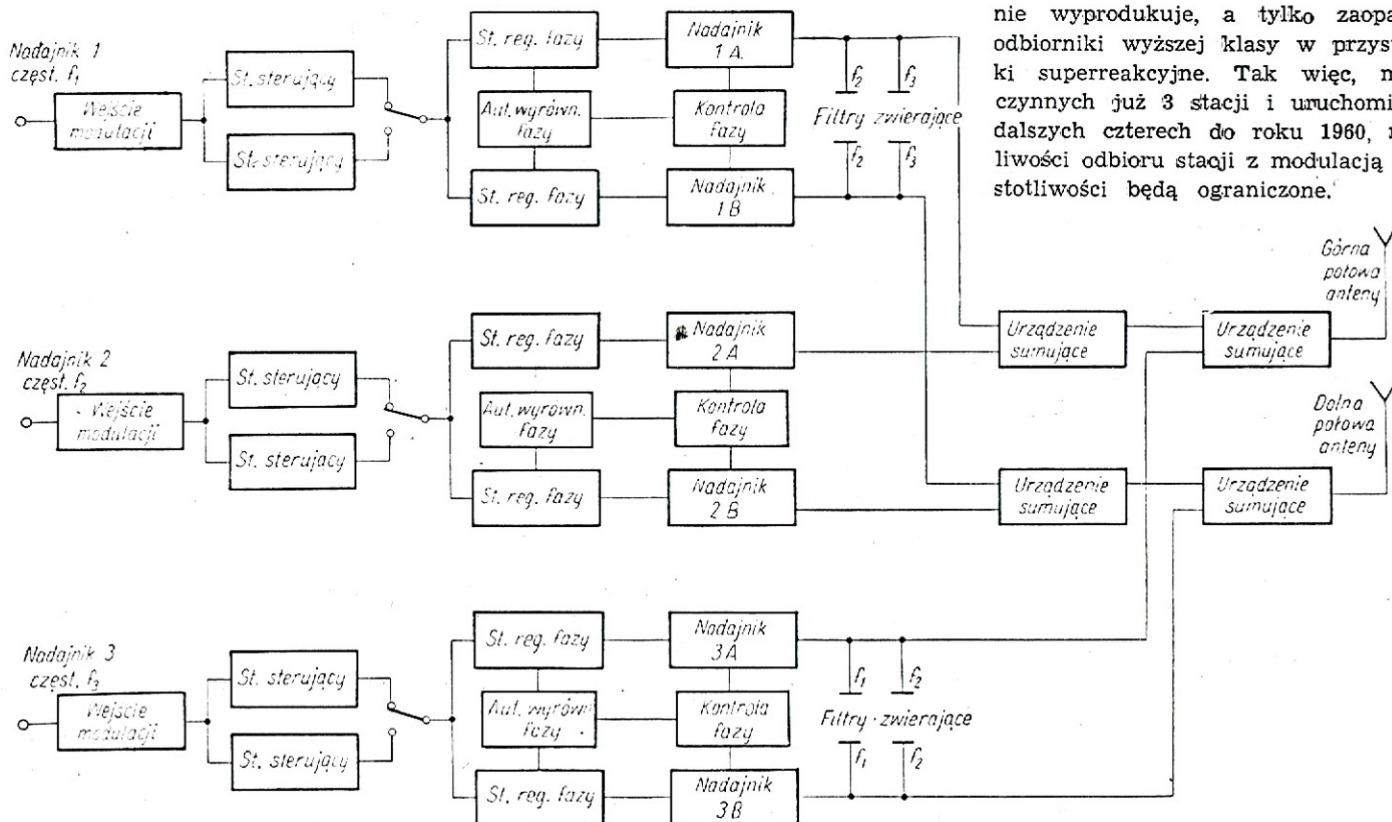
Większość stacji jest zautomatyzowana (na 26 stacji 16 pracuje bez obsługi). Widok takiej stacji w miejscowości Rovaniemi, położonej na kole podbiegunowym, przedstawia fotografia.

No — a cóż u nas? Przewiduje się zbudowanie około 17 stacji FM pokrywających kraj dwoma programami,

przy czym z braku sieci kablowej przekazującej do 15 kHz — system rozsyłania programów będzie również oparty w większości na systemie podobnym do fińskiego.

Niestety, braki dewizowe i późne uruchomienie krajowej produkcji sprzętu nie pozwolą zrealizować sieci wcześniej niż w ciągu 7 — 8 lat.

Druga trudność — to opóźnienie produkcji odbiorników krajowych z zakresem FM. Mimo, że zagranicą nie produkuje się już odbiorników bez tego zakresu, nasz przemysł jeszcze w roku bieżącym takich odbiorników nie wyprodukuje, a tylko zaopatrzy odbiorniki wyższej klasy w przystawki superreakcyjne. Tak więc, mimo czynnych już 3 stacji i uruchomienia dalszych czterech do roku 1960, możliwości odbioru stacji z modulacją częstotliwości będą ograniczone.



Graniczna czułość odbiorników

Mgr inż. Andrzej Górz

W LITERATURZE i opisach nowoczesnych urządzeń odbiorczych spotyka się często określanie czułości odbiornika w nowych niespotykanych dotychczas jednostkach „ kT_0 ”. Podaje się na przykład jakiś odbiornik na czułość $70 kT_0$, inny zaś $5 kT_0$, dodając, że jest to „czułość graniczna”. Określenia te mogą być niezrozumiałe dla wielu radioamatorów, przyzwyczajonych do wyrażania czułości odbiornika w mikrowoltach. Postaram się je wyjaśnić.

Zgodnie ze znaną definicją — czułość odbiornika jest określona liczbowo przez napięcie sygnału (w μV), które należy doprowadzić z anteny na wejście odbiornika, aby uzyskać na wyjściu określony normami poziom sygnału (np. $50 mV$). Tak zdefiniowana czułość charakteryzuje w pewnym sensie całkowite zdolności wzmacniania sygnału przez odbiornik. Im większa czułość (im mniej μV), tym słabszy sygnał wejściowy niezbędny jest do uzyskania normalnego poziomu wyjściowego, a więc tym większe jest wzmocnienie odbiornika. Większą czułość można osiągnąć zwiększając wzmocnienie poszczególnych stopni lub ich ilość. Na wyjściu występują jednak także szumy własne odbiornika: są to przede wszystkim szumy wytwarzane na wejściu, w obwodach wejściowych i lampie pierwszego stopnia i wzmocnione przez wszystkie następne stopnie.

W odbiornikach o wzmocnieniu odpowiadającym czułości rzędu $1 \mu V$ szumy własne są już tak silnie wzmacniane, że mogą wystąpić na wyjściu z poziomem równym poziomowi normalnego sygnału.

Dalsze zwiększanie czułości odbiornika poza pewną graniczną wartość (czułość graniczna) jest więc bezcelowe. Traci tu również praktyczny sens definicja czułości, związana jedynie z właściwościami wzmacniania odbiornika. Wynika stąd potrzeba wprowadzenia pojęcia określającego granicę możliwości wykorzystania wzmocnienia odbiornika, pojęcia „czułości granicznej”. Pojęcie to nie zastępuje w zasadzie pojęcia czułości (określonej przez wzmocnienie). Ponieważ jednak wzmocnienie odbiornika, a więc i jego czułość można przy obecnym stanie techniki zwiększać praktycznie bez ograniczeń, przeto często

podaje się tylko wartość czułości granicznej. Definicja czułości granicznej musi więc być oparta na zjawiskach powstawania szumów.

Zjawisko powstawania tzw. szumów cieplnych w odbiorniku jest na ogół znane. Szumy cieplne powstają wskutek bezładnego ruchu ładunków elektrycznych w każdym przewodniku — inaczej mówiąc: w każdym oporniku. Na jego końcówkach powstaje napięcie szumów o znikomo małej, ale określonej wartości, przy czym na napięcie to składają się składowe o wszystkich możliwych częstotliwościach i w zasadzie równych wartościach.

Opornik można więc traktować jako źródło siły elektromotorycznej (rys. 1 a) o ciągłym widmie częstotliwości (rys. 1 b).

Przyczyną powstawania szumów są ruchy cząstek materii zależne od stanu cieplnego opornika, a więc wielkość szumów jest zależna od energii cieplnej opornika wyrażonej wzorem:

$$Q_c = 4kT_0$$

gdzie

Q_c — energia cieplna opornika w watsekundach [Ws]

k — stała Boltzmann'a: $k = 1,37 \cdot 10^{-23}$ Ws/°K

T_0 — temperatura absolutna w stopniach Kelvina [°K].

Składowe napięcia szumów zawarte w pewnym paśmie częstotliwości Δf można zsumować, otrzymując napięcie wypadkowe o pewnej wartości skutecznej E_{sz} tym większej, im większe jest pasmo Δf . Moc szumów zawartych w tym paśmie określa iloczyn energii cieplnej i szerokości pasma:

$$P_{sz} = 4kT_0 \Delta f$$

gdzie: P_{sz} — moc szumów w watach [W]

Δf — szerokość pasma częstotliwości w hercach (Hz)

Dla $\Delta f = 1 \text{ Hz}$: $P_{sz} = 4kT_0 \cdot \frac{1}{s}$, a więc liczbowo

$P_{sz} = Q_c$. Energia cieplna opornika odpowiada więc mocy szumów przypadających na 1 Hz pasma częstotliwości. Wyrażenie $4kT_0$ określane jest dlatego jako „moc właściwa” szumów. Znając moc szumów można obliczyć ich napięcie (siłę elektromotoryczną) z wzoru:

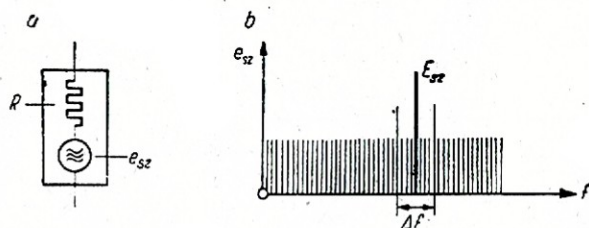
$$E_{sz}^2 = P_{sz} \cdot R$$

gdzie: E_{sz} — SEM szumów w woltach [V]

R — oporność opornika w omach [Ω].

Przy określaniu szumów bierzemy pod uwagę również omowe oporności wypadkowe obwodów np. oporności obwodów rezonansowych, anteny itd., których wartości wstawiamy do wyżej podanego wzoru.

Źródłami szumów na wejściu odbiornika są więc: oporność anteny R_A , oporność rezonansowa obwodu wejściowego R_R , oporność wejściowa lampy R_L oraz tzw. oporność szumów lampy R_{sz} , symbolizująca zdolności lampy



Rys. 1

do wytwarzania szumów spowodowanych nieciągłością przepływu elektronów w lampie.

Wejście odbiornika, przedstawione w najprostszej postaci na rys. 2a, można zastąpić równoważnym układem oporników źródeł szumów (rys. 2b), który dalej można uprościć do postaci jak na rys. 2c, gdzie R_0 jest wypadkową oporności szumów cpornika. W przypadku dopasowania oporności anteny i odbiornika: $R_A = R_0$ na oporności wejściowej opornika występuje dodatkowe napięcie szumów pochodzące z anteny i równe połowie siły elektromotorycznej szumów anteny e_{szA} , a więc moc szumów pochodzących z anteny jest 4-krotnie mniejsza: $\frac{1}{4} \cdot 4 kT_0 \Delta f = 1 kT_0 \Delta f$. Poza tym na oporności R_0 powstają dodatkowe szumy (e_{sz0}). Dalszemu wzmocnieniu w lampie podlega ogólne napięcie szumów U_{sz} oraz napięcie sygnału U_s pochodzące z anteny, gdzie indukują się siły elektromotoryczne sygnału e_{sA} .

Gdyby odbiornik nie wytwarzał szumów, na jego wejściu występowałyby tylko szumy pochodzące z anteny o mocy $1 kT_0 \Delta f$ na wejście odbiornika należało by doprowadzić taką moc sygnału, aby stosunek sygnału do szumu był równy 1. Ponieważ jednak rzeczywisty odbiornik wytwarza dodatkowe szumy, dla uzyskania równości $U_s = U_{sz}$ wymagany jest sygnał o mocy n razy większej: $n kT_0 \Delta f$, przy czym:

$$n kT_0 \Delta f - 1 kT_0 \Delta f = x kT_0 \Delta f \\ (x = n - 1)$$

jest mocą szumów wytwarzanych w odbiorniku. Moc sygnału równa rzeczywistej mocy szumów $n kT_0 \Delta f$ jest wielkością, na podstawie której można już określić liczbowo graniczną czułość odbiornika.

W celu umożliwienia porównywania własności różnych odbiorników o różnych pasmach przepuszczania Δf dla liczbowego określenia czułości granicznej przyjmuje się nie całkowitą moc szumów $n kT_0 \Delta f$, a tzw. moc właściwą przypadającą na 1 Hz pasma częstotliwości: $n kT_0$. W wyrażeniu tym $[kT_0]$ jest wielkością stałą (ściślej — niezależną od odbiornika), przyjętą za jednostkę miary czułości granicznej, a liczba n jest liczbą charakteryzującą dany odbiornik. W idealnym przypadku, gdyby odbiornik nie wytwarzał szumów, liczba ta osiągnęłaby wartość $n=1$. Dla rzeczywistych odbiorników n jest większe od 1 (w najlepszym razie rzędu 2—5).

Definicje czułości granicznej i kilku innych pokrewnych współczynników służących do określania własności szumowych odbiorników można ująć następująco:

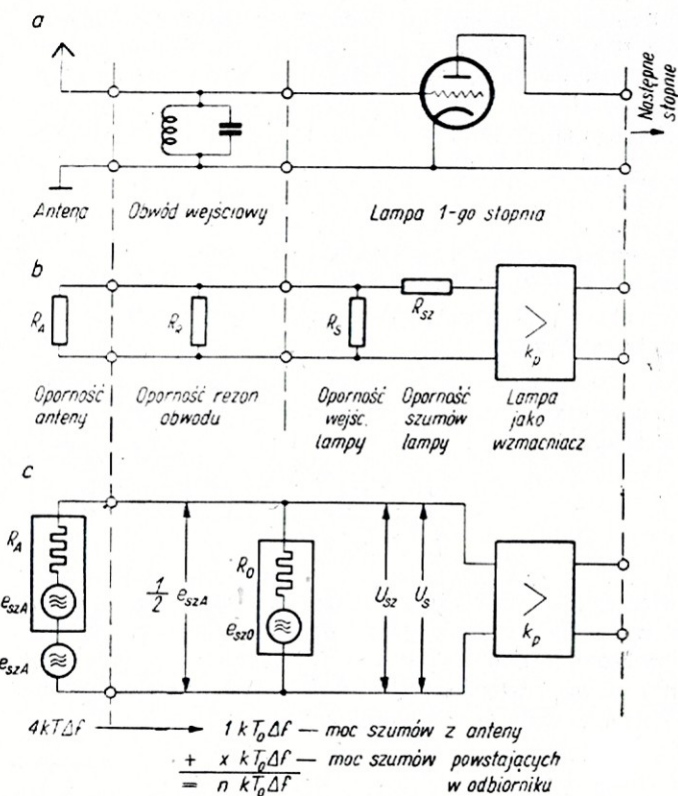
czułość graniczna (n) — moc właściwa szumów odbiornika w jednostkach kT_0 , lub moc sygnału odpowiadająca równości sygnału i szumów;

współczynnik szumów (F lub N) — stosunek rzeczywistej mocy właściwej szumów odbiornika do mocy właściwej szumów pochodzących z oporności anteny (może być wyrażony w decybelach);

liczba szumowa ($F-1$) — stosunek mocy właściwej szumów powstających w odbiorniku do mocy właściwej szumów pochodzących z oporności anteny;

odstęp szumów (Q) — stosunek napięcia sygnału do napięcia szumów (może być wyrażony w decybelach).

Ponieważ moc właściwa szumów pochodzących z oporności anteny równa jest $1 kT_0$, zatem liczbowo $F = n$. Często spotyka się określenie liczby F jako „liczby szumowej”, ponieważ rozróżnianie oddzielnych pojęć współ-



Rys. 2

czynnika szumów (F) i liczby szumowej ($F-1$) nie jest rozpowszechnione.

Pomiaru czułości granicznej dokonuje się następująco. Mierzy się poziom (napięcie) szumów własnych odbiornika na wyjściu, a następnie na wejście odbiornika doprowadza się sygnał szumowy o widmie ciągłym (z generatora szumów — np. diodowego) o takiej mocy, aby poziom szumów na wyjściu wzrósł do 2-krotnej wartości. Moc właściwa tego sygnału szumowego określa czułość graniczną.

Obliczenie czułości granicznej (przy znanych wartościach oporności źródeł szumów w odbiorniku) nie jest łatwe, ponieważ trudno jest uwzględnić wszystkie czynniki decydujące o powstawaniu szumów. Dość dokładne wyniki daje wzór:

$$n = C + R_A \left(\frac{1}{R_R} + \frac{5}{R_S} \right) + \frac{R_A \cdot R_{sz}}{R_0^2}$$

gdzie:

R_A — oporność anteny przeniesiona równolegle do obwodu rezonansowego wejściowego,

R_R — oporność rezonansowa obwodu wejściowego,

R_S — oporność wejściowa lampy pierwszego stopnia,

R_{sz} — oporność szumów lampy pierwszego stopnia,

R_0 — oporność wypadkowa równolegle połączonych R_A, R_R, R_S ,

C — stała, odpowiadająca minimalnej czułości granicznej ($1 kT_0$).

Ponieważ na antenę oddziałuje kosmiczne promieniowanie szumowe, indukując w niej dodatkową SEM szumów, uwzględnia się niekiedy to zjawisko, przyjmując $C = 5 - 10$. Moc szumów powstających w drugim stopniu

odbiornika uwzględnia się dodając do współczynnika szumów (F_1) obliczonego dla pierwszego stopnia liczbę szumową ($F_2 - 1$) obliczaną podobnie jak poprzednio dla drugiego stopnia, podzieloną przez wzmocnienie mocy K_p pierwszego stopnia:

$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{K_p}$$

Wpływ szumów następnych stopni jest tak mały w porównaniu z wpływem szumów stopni wstępnych, że można go pominąć.

Na zakończenie należy zwrócić uwagę, że dla praktycznie użytecznej łączności wymagany jest zawsze pewien odstęp szumów

$$Q = \frac{U_s}{U_{sz}} > 1$$

a więc sygnał musi być silniejszy od szumów i odbiornik nie może być wykorzystany aż do czułości granicznej. W związku z tym należy również pamiętać o zmianach, jakim ulega odstęp szumów na drodze sygnału między wejściem a wyjściem odbiornika. Odstęp szumów dla sy-

gnału małej częstotliwości (na wyjściu odbiornika) określony jest następującymi wzorami:

dla modulacji amplitudy

$$Q_m = m \cdot Q_w$$

gdzie: Q_m — odstęp szumów m.cz. (na wyjściu)

Q_w — odstęp szumów w.cz. (na wejściu)

m — współczynnik głębokości modulacji,

dla modulacji częstotliwości:

$$Q_m = 3 \frac{h}{\Delta F} \cdot K_e \cdot Q_w$$

gdzie: h — dewiacja

ΔF — pasmo przepuszczania m. cz.

K_e — współczynnik polepszenia.

Współczynnik K_e określa polepszenie odstępu szumów przez zastosowanie tzw. preemfazy i deemfazy, tzn. uwydatnienia wysokich tonów przy modulacji i osłabienia ich po demodulacji. Np. przy dewiacji $h = 20$ kHz, paśmie przepuszczania m.cz. $\Delta F = 15$ kHz i zastosowaniu do pre- i deemfazy członów RC o stałej czasu 50 μ s, współczynnik polepszenia $K_e = 1,73$.

Inż. Janusz Justat

Podstawowe zasady montażu i obsługi układów z tranzystorami

Mniej więcej od roku produkowane są już w Polsce — i to seryjnie — tranzystory warstwowe. Wytworza je Ośrodek Doświadczalny Półprzewodników przy Instytucie Łączności w Warszawie. Dane techniczne tych tranzystorów oraz diod germanowych były podane w nrze 10/57 RADIOAMATORA. Sprzedaż prowadzi w Warszawie sklep elektrotechniczny przy ul. Pięknej nr 31/37. Poza tym tranzystory oraz diody można zamawiać i kupować bezpośrednio w Ośrodku Doświadczalnym Półprzewodników w Warszawie, ul. E. Plater, Pałac Kultury i Nauki. Pod ten sam adres należy również kierować wszelkie zapytania i uwagi dotyczące wykonywanych tam elementów półprzewodnikowych.

Artykułem niniejszym rozpoczynamy cykl, mający za zadanie zapoznać radioamatorów z podstawowymi zasadami techniki tranzystorowej. Kolejno będą drukowane: uwagi dotyczące właściwego obchodzenia się z tranzystorami, charakterystyki tranzystorów i proste pomiary oraz przykłady zastosowań w różnych układach.

Montaż układów tranzystorowych

JAK WIADOMO — tranzystory odznaczają się szczególnie małymi wymiarami. To samo można powiedzieć o większości elementów towarzyszących im w układzie. W wyniku takiego stanu rzeczy narzędzia, którymi pracowało się zazwyczaj, stają się tutaj niewygodne i mało przydatne.

Należy więc postarać się o kilka typów małych цаhek o różnych kształtach szczęk. Bardzo pożyteczna jest też przy montażu pinceta z ostrym zakończeniem. Pincety szerokie na końcu są mniej wygodne, ponieważ nie zawsze jest tyle miejsca, aby móc nimi swobodnie manipulować.

Do czyszczenia miejsc lutowanych i sprawdzenia, czy trzymają się one dobrze, warto mieć kawałek zaostrego na końcu pręta stalowego o średnicy 2—3 mm.

Najczęściej spotykane w handlu kołby do lutowania o mocy 100 W również nie nadają się do pracy przy układach tranzystorowych. Po pierwsze — końcówka miedziana jest zbyt gruba i nie pozwala lutować w miejscach głębiej położonych, po drugie — łatwo można przegrzać i uszkodzić tranzystor lub jakiś inny mały element. Najlepsza jest kołba o mocy nie przekraczającej 50 W z cienką (3—4 mm średnicy) końcówką miedzianą.

Jeżeli montujemy układy z miniaturowymi opornikami i kondensato-

rami, to przydaje się nawet szkło powiększające.

W czasie montażu należy przestrzegać pewnych zasad, które w technice urządzeń lampowych bądź nie są w ogóle aktualne, bądź nie mają zasadniczego znaczenia. Pierwszą z nich jest stosowanie bocznika cieplnego przy lutowaniu tranzystorów oraz miniaturowych oporników i kondensatorów. Aby zabezpieczyć lutowany element przed przegrzaniem, należy w momencie lutowania uchwycić цаhekami jego końcówkę, pomiędzy korpusem a miejscem łączenia. W tej sytuacji ciepło przechodzące po końcówce elementu nie dojdzie aż do niego ze względu na stosunkowo dużą masę цаhek.

Do czyszczenia miejsca, które ma być lutowane, należy używać wyłącz- nie kalafonii. Wygodniej zresztą roz- puścić ją w spirytusie i tym roztwo- rem zwilżać miejsca łączenia. Sta- nowczo nie należy używać żadnych past ani płynów do lutowania. Po- garszają one izolację, a ponadto po- wodują korozję przewodów i koń- cówek, tym bardziej, że przy dużym „toku” na płytce montażowej nie da się złącza dobrze wyczyścić po luto- waniu.

Przed każdym lutowaniem trzeba się upewnić, czy żaden punkt nie jest uziemiony. Może się zdarzyć, że kolba ma kiepską izolację. Wtedy prąd zmien- ny może popłynąć od grzejnika do ziemi przez znajdujący się w układzie tranzystor. Stwarza to groźbę zniszcze- nia tranzystora. Dla uniknięcia tego w momencie lutowania możemy wy- łączyć kolbę z kontaktu. Idealnym tu rozwiązaniem jest sporządzenie pod- stawki z automatycznym wyłącznikiem dwubiegunowym. Po zdjęciu kolby z podstawki wyłącznik ten powinien odłączyć ją od sieci.

Trzeba pamiętać, że końcówki mi- niaturowych elementów są łamiwe i wymagają dużej ostrożności przy pracy.

Przy projektowaniu rozmieszczenia elementów urządzenia należy przestrze- gać, aby tranzystor nie znajdował się w bezpośrednim sąsiedztwie elemen- tów wydzielających ciepło, np. lamp, oporników większej mocy itp.

Uruchamianie i pomiary układów tranzystorowych

Konstruktorzy, którzy interesują się tranzystorami, a dotychczas mieli do czynienia z układami lampowymi, po- winni zwrócić uwagę na szereg za- gadnień o zasadniczym znaczeniu w technice tranzystorowej, a mniej istotnych w układach z lampami ele- ktronowymi.

Część tych problemów związana jest z napięciami służącymi do polaryzacji tranzystora. *Tranzystor jest bardzo wrażliwy na właściwy kierunek i wiel- kość dołączonych napięć stałych.* Napięcie emitera skierowane jest w kie- runku przewodzenia złącza, a napięcie kolektora w kierunku zaporowym. Zna- czy to, że w tranzystorze typu P-N-P, a tylko takimi będziemy się zajmo- wali, emiter musi mieć dodatni po- tencjał względem bazy, zaś kolektor — ujemny w stosunku do bazy. Napięcie emiter-baza musi być starannie do-

brane, ponieważ oporność złącza jest bardzo mała i niewielki przyrost na- pięcia powoduje duży wzrost prądu płynącego przez złącze. Widać więc, że nieostrożne podanie zbyt dużego napięcia do obwodu emiter-baza mo- że łatwo spowodować zniszczenie tran- zystora. Przy ustalaniu napięcia ko- lektora, należy się upewnić, czy nie przekroczy ono maksymalnej do- puszczalnej wielkości, która podana jest w karcie katalogowej dla danego typu tranzystora. Po przekroczeniu tej wielkości może nastąpić przebicie złą- cza baza-kolektor. W najczęściej spo- tykanym układzie tranzystora, tj. ze wspólnym emiterem, baza i kolektor są spolaryzowane ujemnie w stosun- ku do emitera.

Również zagadnienie mocy traconej w tranzystorze jest bardziej krytyczne niż w przypadku lampy elektrono- wej.

Właściwe warunki pracy tranzysto- ra są ściśle związane z utrzymaniem prawidłowej budowy kryształu ger- manu i właściwego rozmieszczenia ato- mów domieszki. Jeżeli w tranzystorze powstaje zbyt duża ilość ciepła, na- stąpią trwałe zmiany w strukturze krystalicznej germanu i tranzystor nie będzie się nadawał do użytku.

O ilości ciepła powstającego w tran- zystorze decyduje niemal wyłącznie prąd kolektora, ponieważ płynie on w tranzystorze przez dużą oporność, rzędu dziesiątków kilpómów. Dla każ- dego tranzystora podana jest dopusz- czalna moc strat. Trzeba zwrócić uwa- gę, że im wyższa jest temperatura otoczenia, tym mniej możemy obciążyć tranzystor. Katalogi podają zazwyczaj dopuszczalną moc strat w tranzystorze dla temperatury otoczenia 25°C. Jeżeli temperatura otoczenia jest wyższa niż podana w katalogu, moc tracona w tranzystorze musi być odpowiednio zmniejszona.

Aby uniknąć przykrych niespodzia- nek musimy zawsze dokładnie spraw- dzić, czy napięcia, które chcemy włą- czyć mają odpowiednią wielkość i kie- runek. Sprawdzamy najpierw wielkość napięć, potem ich kierunek i dopiero wtedy łączymy ostatecznie układ. Przed włączeniem napięć zasilających do układu, tranzystory powinny być już wmontowane. Nie należy wkładać lub poruszać tranzystorem, gdy są włączo- ne napięcia zasilające, mogą bowiem powstać prądy i napięcia, poważnie zagrażające tranzystorom.

Przy używaniu przyrządów pomia- rowych i generatorów zasilających na- leży przestrzegać pewnych reguł, które zapobiegają niebezpieczeństwu uszko- dzenia tranzystora.

Posługując się omomierzem należy sprawdzić, do której końcówki dopro- wadzony jest plus, a do której minus baterii. Warto także sprawdzić, czy napięcie baterijki w omomierzu nie jest zbyt duże.

Jeżeli zasila się układ z jakiegoś ge- neratora napięcia zmiennego, to przed przyłączeniem go do układu, napięcie wyjściowe należy zmniejszyć do mi- nimum. Dopiero po przyłączeniu do układu, można je zwiększyć, kontro- lując jednocześnie pracę układu. Moc pobierana z generatora jest zazwyczaj bardzo mała, bezpieczniej więc będzie dla uniknięcia ewentualnego przecią- żenia tranzystorów włączyć generator przez opornik szeregowy, kondensator czy też transformatorek.

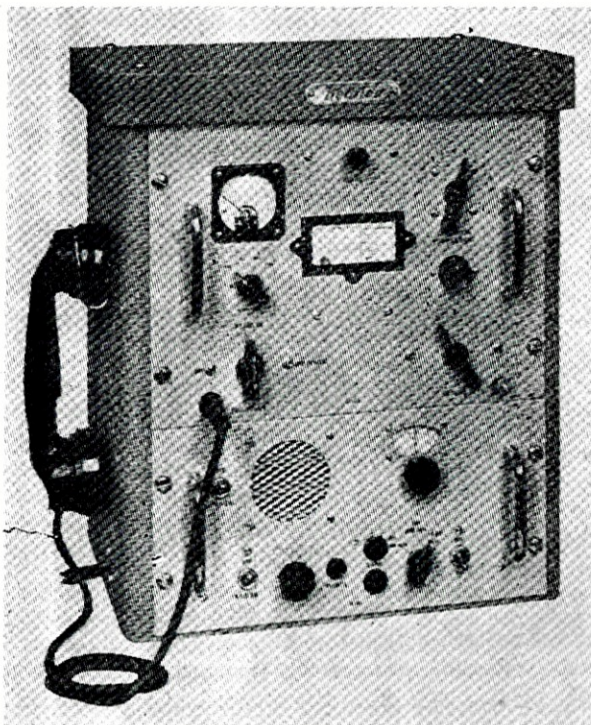
I jeszcze kilka praktycznych wska- zówek, o których warto pamiętać przy uruchomieniu i próbach z układami tranzystorowymi. Przed włączeniem baterii do nowo zmontowanego układu należy go jeszcze raz dokładnie spraw- dzić pod względem prawidłowości po- łączeń i wielkości poszczególnych ele- mentów składowych. Napięcie włączać stopniowo, poprzez regulowane opor- niki szeregowo lub potencjometry.

Przy pierwszych próbach, zwłaszcza jeśli praca układu budzi jakies wątpli- wości, w obwodzie kolektora powinien być włączony miliamperomierz.

Dokonując woltomierzem pomiarów w różnych miejscach układu, należy postępować bardzo ostrożnie. Elementy układu oraz tranzystory są montowane zwykle blisko siebie, wskutek czego końcówka woltomierza może łatwo spo- wodować zwarcie w układzie i w kon- sekwencji uszkodzenie tranzystora. Bar- dzo niebezpieczne dla tranzystora jest zwarcie bazy i kolektora w układzie ze wspólnym emiterem. Jeżeli w obwo- dzie kolektora nie ma wystarczająco dużego oporu, który ograniczy prąd zwarcia, tranzystor ulegnie natych- miastowemu zniszczeniu. Również nie- bezpieczne jest zwarcie ujemnego bie- guna baterii z bazą tranzystora.

Pamiętajmy, że w odróżnieniu od układów lampowych tranzystor jest najmniej wytrzymałym elementem układu i że w razie uszkodzenia urzą- dzenia — on w pierwszym rzędzie ulega zniszczeniu.

Co i gdzie produkują?



RADIOTELEFON „REDIFON” TYP GR161. Zestaw nadawczo-odbiorczy dla potrzeb radiokomunikacji, stanowiący wyposażenie małych statków rybackich, holowników, jednostek pilotażu i żeglugi przybrzeżnej.

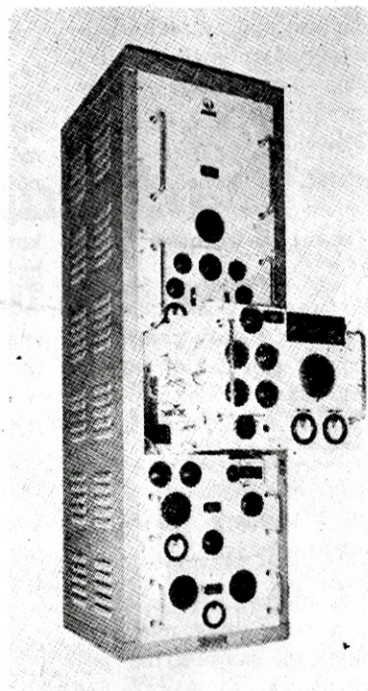
Nadajnik — 25 W, sterowany kwarcami na częstotliwość w zakresie 1,6 — 3,7 MHz.

Odbiornik 3-zakresowy, przystosowany do pracy na częstotliwościach 185 kHz — 3,7 MHz.

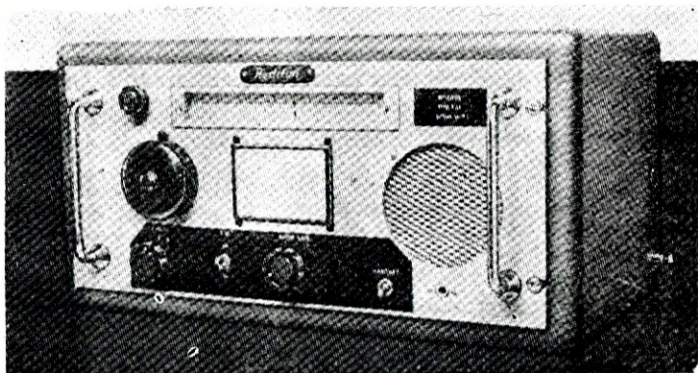
Całość zmontowana w obudowie chronionej przed wpływami wilgoci.

NADAJNIK „REDIFON” TYP G80MK2 przeznaczony do użytkowania na dalekomorskich statkach rybackich, jednostkach żeglugi przybrzeżnej i in., dysponujących wyszkolonymi radiooperatorami.

Zakres częstotliwości: 365—520 kHz, 1,5—3,5 MHz, 4, 8, 12, 16 MHz.

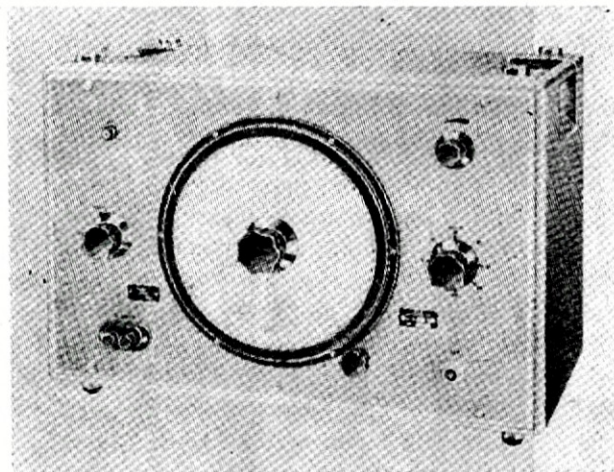
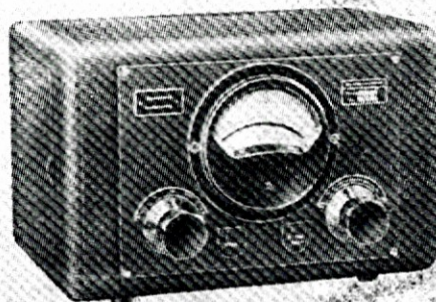


ODBIORNIK „REDIFON” TYP R55. Składowa część wyposażenia statków oceanicznych. Zakres częstotliwości: 350 kHz — 8 MHz. Lampy: 6K7G, 6K8G, 2 x 6K7G, 6Q7G, 6H6, 6K7G, 6V6GT. Wymiary: 29 x 56 x 31 cm. Ciężar — 16 kg. Całość zmontowana w szczelnej obudowie i przystosowana do pracy w różnorodnych warunkach klimatycznych (szeroka granica zmian temperatury, wilgotności itd.).



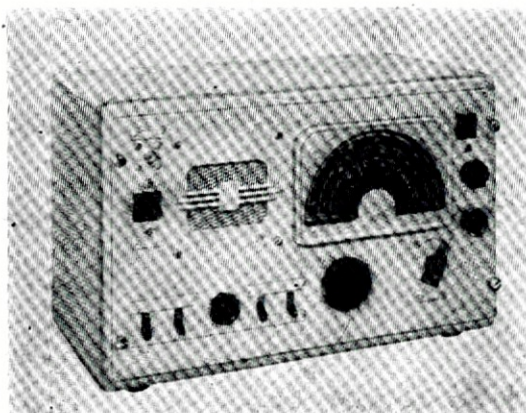
Doroczne Międzynarodowe Targi Poznańskie są okazją do przeglądu m.in. wyrobów przemysłu radiotechnicznego, wystawionych w pawilonach wielu krajów. O niektórych eksponatach były już wzmianki w numerach 7 i 10 **RADIOAMATORA**. A oto jeszcze jeden przyczynek ilustrujący kilka typów sprzętu produkcji angielskiej, szwedzkiej i niemieckiej.

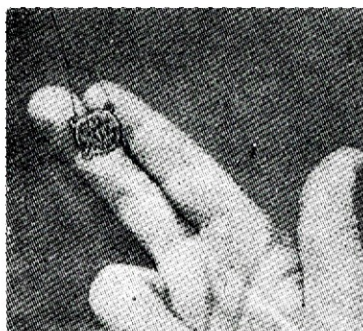
WOLTOMIERZ LAMPOWY RVM103 (prod. VEB Sachsenwerk, Radeberg) do pomiaru napięć zmiennych. Zakres częstotliwości: 10 kHz — 200 MHz. Zakres pomiaru: 0,2 — 0,5 — 2,0 V. Pojemność wejściowa: $\geq 8,5$ pF. Wymiary: 315 × 210 × 220 mm.



MIERNIK CZĘSTOTLIWOŚCI TYP FM271 (prod. VEB Sachsenberg, Radeberg) do pomiaru częstotliwości w zakresie 2,5 — 120 MHz. Szczególnie przydatny do pomiaru dziewięci częstotliwości i częstotliwości urządzeń modułowych. Czulość na wejściu $\geq 10 \mu$ V.

ODBIORNIK SRA TYP MR 101 przystosowany do współpracy z nadajnikiem małej mocy. Pracuje w układzie superheterodyny z autom. regul. wzmacnienia (ARW). Zasilany prądem o napięciu 12 lub 24 V i z baterii anodowej 90 V. Zakres częstotliwości: 150—450 kHz, 450—1300 kHz, 1300—3800 kHz. Częstotliwość pośrednia — 120 kHz. Selektowność: przy odstrojeniu o ± 2 kHz — 3 dB, o ± 3 kHz — 20 dB, o $\pm 6,5$ kHz — 60 dB. Czulość: 20 μ V. Stosunek sygnału użyt. do szumu: 14 dB. Tłumienie sygnałów lustrzanych: > 40 dB. Lampy: 6 × ECH21. Pobór mocy: 18 W przy zasilaniu prądem stałym 12—24 V. Pobór prądu z baterii anodowej: 15 mA. Wymiary: 282 × 415 × 250 mm. Ciężar: 19 kg.





Miniaturowa bateria atomowa

POSTĘP techniczny kroczy dużymi krokami naprzód. Mamy już sztucznego satelitę, próbnie wyrzuconego poza obręb ziemskiej atmosfery, może więc w niedalekiej przyszłości będziemy mogli korzystać dowolnie z energii jądrowej w postaci ogniw elektrycznych, zdolnych wytwarzać prąd elektryczny bez przerwy w ciągu kilku, a może nawet kilkunastu lat.

Tego rodzaju refleksje nasuwają się czytelnikowi prasy technicznej po przeczytaniu w *Radio et TV-News* wzmianki o ogniwie atomowym zbudowanym przez „Compagnie Elgin National Watch”. To, pracujące już eksperymentalnie ogniwo może mieć wkrótce szerokie zastosowanie praktyczne. Jest to pierwsze tego rodzaju osiągnięcie udostępniające energię jądrową szerokim rzeszom ludności bez obawy szkodliwych skutków promieniowania.

Ogniwo atomowe tego typu wytwarza energię elektryczną nie bezpośrednio z rozpadu jąder atomowych, lecz pośrednio poprzez przemianę energii jądrowej na światło, a następnie energii świetlnej na elektryczną. W dużych elektrowniach atomowych energię elektryczną uzyskuje się również nie bezpośrednio z energii rozpadu jąder atomowych, lecz za pośrednictwem energii cieplnej wytwarzanej w reaktorach atomowych.

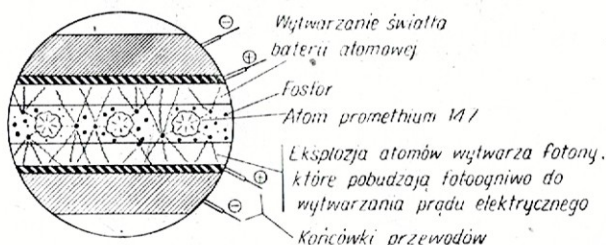
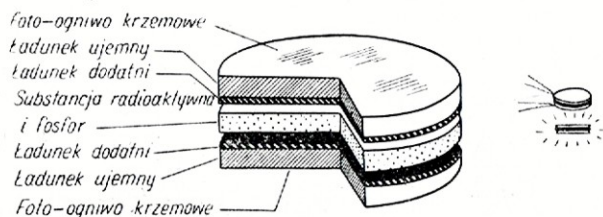
Działanie ogniwa atomowego wyjaśnia szczegółowo poniższy rysunek. Ogniwo atomowe składa się w zasadzie z trzech części, a mianowicie z płytki radioaktywnej zrobionej z substancji zawierającej w sobie atomy promieniotwórczego izotopu „promethium 147” oraz atomy fosforu, i z dwóch foto-elek-

trycznych ogniw krzemowych, przylegających z obu stron do płytki promieniotwórczej. Promienie beta, wysyłane przez rozpadające się jądra atomów promethium 147, pobudzają do świecenia atomy fosforu. Aktywna płytka zawierająca atomy promethium i atomy fosforu zatopiona jest w specjalnej masie plastycznej przepuszczającej promienie czerwone i podczerwone wysyłane przez atomy fosforu, natomiast nieprzenikalnej dla promieni o mniejszych długościach fali. Światło wysyłane przez płytkę aktywną pobudza do pracy ogniwa fotoelektryczne przylegające bezpośrednio do płytki. Ogniwa te są tego samego typu co ogniwa baterii słonecznej. Są to ogniwa krzemowe, które w zależności od potrzeby mogą być łączone szeregowo lub równolegle. Napięcie takiego ogniwa może wynosić od 0,25 V do 1 V. Moc ogniwa wynosi 20 μ W. Prąd: 20 μ A. Całość wbudowana jest w metalową kapsułkę. Widok ogniwa atomowego przedstawia podana wyżej fotografia. Ogniwo to nie jest większe od guzika do mankietów.

Żywotność ogniwa atomowego zależy od czasu rozkładu materiału promieniotwórczego, jaki został zastosowany do jego budowy. Czas desintegracji promethium 147 wynosi 30 miesięcy, tzn. że po dwóch i pół latach ilość atomów promieniotwórczych spada do połowy. Po tym okresie czasu prąd jaki daje ogniwo jest połową prądu początkowego. Po następnych dwóch i pół latach prąd ogniwa spada do jednej czwartej początkowej wartości. Spadek prądu z czasem odbywa się według prawa logarytmicznego. Jeżeli nie wykorzystuje się początkowo całego prądu ogniwa, lecz tylko np. 1/64 maksymalnej wartości, wówczas ogniwo to może pracować przez 15 lat.

Opisane ogniwo pracuje obecnie w skali laboratoryjnej, nie ma jednak przeszkód, ażeby tego rodzaju baterie atomowe złożone z większej ilości ogniw atomowych nie mogły być produkowane w skali przemysłowej. Znajdą one niewątpliwie olbrzymie możliwości zastosowania, np. do napędu elektrycznych zegarów, do urządzeń przeciwwłamaniowych, do przenośnych stacji nadawczo-odbiorczych i do wielu innych urządzeń w służbie cywilnej i wojskowej.

M. R.



Przekrój miniaturowej baterii atomowej. Na rysunku pokazano, w jaki sposób promieniowanie beta wytwarza promieniowanie świetlne, które z kolei oddziałuje na foto-celki wytwarzające energię elektryczną

Detektor jako podwajacz napięć

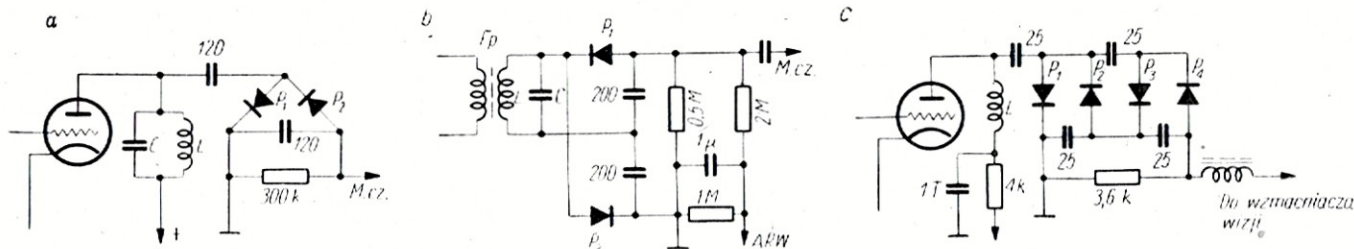
CZUŁOŚĆ w odbiorniku radiofonicznym można zwiększyć prostym i tanim sposobem, stosując odpowiedni układ detektora.

Przez połączenie dwóch diod (germanowych) wg układu podanego na rys. a otrzymuje się detektor z jed-

względem chassis odbiornika oraz w układach ARW.

Przedstawiony na rys. b układ podwajacza napięcie nadaje się do stosowania w stopniach detekcyjnych tańszych układów odbiorczych (superheterodynowych o mniejszej ilości

Podobny układ podwajacza napięć może być użyty z dużą korzyścią w sondach woltomierzy lampowych. Czułość woltomierza lampowego o takim układzie sondy można zwiększyć od 2 do 3 razy z tym tylko, że oporność wejściowa sondy jest niewiel-



Schemat ideowy detektora — jako podwajacza napięć

popółkowym prostowaniem (podwajacz napięcia). Uzyskane na jego wyjściu napięcie m.c.z. jest w przybliżeniu dwukrotnie większe niż z detektora normalnego.

Taki detektor może znaleźć zastosowanie w odbiornikach w przypadku, gdy zachodzi potrzeba demodulacji napięcia w.c.z. w obwodach znajdujących się na wysokim potencjale

lamp), a także w telewizorach w stopniach detektorów wizji (w przypadku, gdy pasmo wizji nie przekracza 4 MHz).

Szczególną uwagę warto zwrócić na możliwość stosowania w odbiornikach telewizyjnych układu detekcyjnego z rys. c. Dzięki niemu można uzyskać 3-krotne zwiększenie sygnału wizyjnego bezpośrednio po detekcji.

ka (rzędu 1 M Ω). Jest ona uzależniona od stosunkowo niewielkiej oporności zwrotnej R_z diod germanowych.

Należy zwrócić uwagę, że zwiększenie ilości diod powoduje z drugiej strony zwiększenie obciążenia obwodu rezonansowego, a stąd i pewne zmniejszenie czułości.

A. S.

Dwójka turystyczna „Refleks“

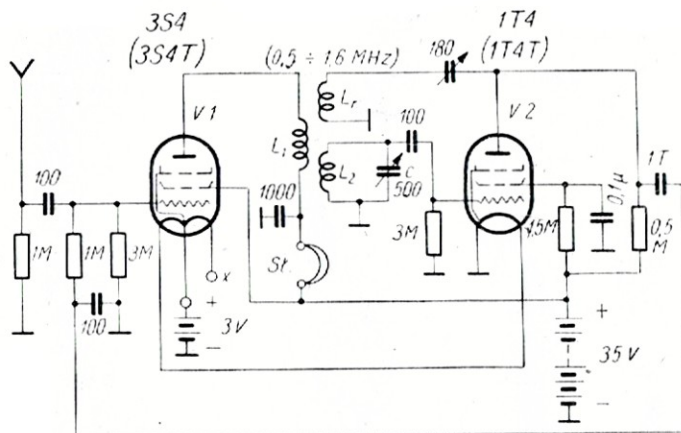
SCHEMAT podany na rysunku przedstawia ciekawe rozwiązanie konstrukcyjne odbiornika turystycznego, przystosowanego do odbioru (za pomocą słuchawek) stacji pracujących w zakresie średnionalowym.

Jest to aparat jednoobwodowy (reakcyjny) o bezpośrednim wzmacnieniu, pracujący tylko na 2 lampach bateryjnych typu 3S4 (V1) i 1T4 (V2).

Lampa V1, pracująca w układzie „refleks“, spełnia funkcję aperiodycznego wzmacniacza w.c.z. i jednocześnie stopnia końcowego (wzmacniacza m.c.z.), zaś lampa V2 — audionu z obwodem strojonym w siatce (L_2 , C) i reakcją regulowaną kondensatorem zmiennym 180 pF.

Zasadniczym zadaniem pierwszej lampy jest wzmacnianie prądów w.c.z. przechodzących bezpośrednio z ante-

ny i odizolowanie anteny od obwodu, anteny na rozstrojenie obwodu i strojonego; ma to na celu odtłumie- zmniejszenie oddziaływania reakcji na nie obwodu, wyeliminowanie wpływu obwód antenowy (odbiorniki turys-



tyczne z reguły pracują z różnorodnymi antenami).

Zespół cewkowy (L_1 , L_2 , L_r) — normalny, jak w dowolnym jedno-obwodowym odbiorniku reakcyjnym, gdzie cewka L_1 spełnia rolę cewki antenowej, L_2 — cewki siatkowej

(strojonej kondensatorem C), L_r — reakcyjnej.

Kondensator stały 100 pF i opornik 3 M Ω w obwodzie siatkowym audionu spełniają funkcję mostka detekcyjnego. Odbiornik jest zasilany bądź z 2 szeregowo połączonych ogni

suchych o napięciu 1,5 V każde, bądź z baterii 4,5 V, którą dołącza się do wolnej nóżki lampy 3S4 — zacisk X (żarzenie włókien lamp) oraz baterii anodowej o napięciu 35 V.

A. S.

Sweep-generator

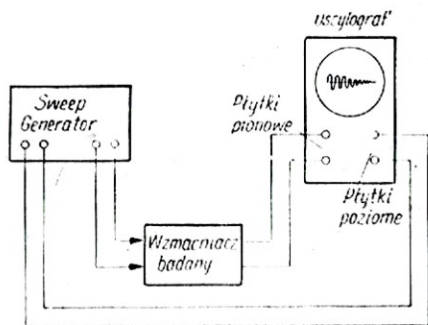
NIEZMIERNIE pomocnym przyrządem dla konstruktora jest urządzenie umożliwiające obserwację na oscyloskopie charakterystyki częstotliwości wzmacniaczy akustycznych, głośników, obwodów regulacyjnych, układów kompensacyjnych charakterystyki m.c.z. itp.

Obserwacja charakterystyk układów na oscyloskopie pozwala na szybkie dokonywanie zmian elementów i sprawdzenie wpływu tych zmian, co ma poważne znaczenie przy naprawie, konserwacji, a także produkcji.

Kontrola charakterystyki drogą pomiarów punkt po punkcie, dla całego zakresu częstotliwości od 30 Hz do 20 000 Hz jest uciążliwa i wymagająca wiele czasu.

Opisany tu generator dostarcza sygnałów akustycznych od 30 do 20 000 Hz, przy czym przejście od najniższej do najwyższej częstotliwości odbywa się z szybkością 3 razy na sekundę. Włączając oscyloskop na wyjściu badanego układu (np. wzmacniacza akustycznego), otrzymujemy na ekranie przebieg charakterystyki częstotliwości. Szybkość zmian 3 razy na sekundę wystarcza do swobodnej obserwacji przy lampach oscyloskopowych o normalnej poświacie.

Układ generatora przedstawiono na rys. 1. Jest to w zasadzie



Rys. 1. Schemat układu

generator dudnieniowy złożony z dwóch oscylatorów, które po zmieszaniu dają sygnał akustyczny równy różnicy

częstotliwości obu oscylatorów. Napięcie wyjściowe równe jest 0,5 V, przy stałości ok. ± 1 dB w całym zakresie w stosunku do 1000 Hz.

Jeden z oscylatorów pracuje na stałej częstotliwości (ok. 6 MHz), drugi zaś zmienia swą częstotliwość w takt napięcia generatora relaksacyjnego 3 razy na sekundę. Zmiany częstotliwości tego oscylatora dokonuje się za pomocą lampy reakcyjnej sterowanej generatorem relaksacyjnym na neonówce.

Dla właściwej pracy generatora ważne jest, aby oscylator o stałej częstotliwości pracował z dobrą stałością. Oscylator ten stabilizowany jest kwarcem i pracuje na częstotliwości (VI) w układzie Pierce'a. Częstotliwość kwarcu wynosi około 6,5 MHz, nie jest jednak krytyczna, ponieważ oscylator o zmiennej częstotliwości (V5A) przestrajany jest w granicach 2 MHz za pomocą cewki L_3 o regulowanej indukcyjności i łatwo może być dostrojony do częstotliwości oscylatora stałego. Oscylator ten pracuje w układzie Hartley'a w przybliżeniu na częstotliwości 6,5 MHz.

Trymer C_{12} pozwala na dokładne nastrojenie oscylatora na zero dudnień przy skalowaniu generatora.

Częstotliwość oscylatora zmieniana jest za pomocą lampy reakcyjnej (V5B) włączanej równolegle do obwodu oscylacyjnego L_3 , C_{13} , C_{12} . Dzięki elementom C_{14} , R_{13} i L_4 lampa ta zachowuje się jak cewka o zmiennej indukcyjności, zależnej od napięcia sterującego na siatce. Napięcie oscylatora steruje poprzez kondensator C_{18} trzecią siatkę lampy mieszającej V1 i w ten sposób nakłada się na oscylację oscylatora stałego. Sprzężenie pomiędzy dwoma oscylatorami powinno być bardzo luźne, w przeciwnym bowiem razie oscylator stały „trzyma” częstotliwość oscylatora zmiennego przy małym rozstrojeniu i nie pozwala na osiągnięcie częstotliwości różnicowej poniżej 100 Hz. Z tego względu pojemność C_{18} wykonana jest w for-

mie odcinka drutu o długości 8 cm połączanego z siatką 3 lampy V1 i położonego wzdłuż chassis w kierunku lampy V5. W obwodzie anodowym lampy V1 otrzymujemy sygnał o częstotliwości akustycznej, przy czym składowe zablokowane są do ziemi kondensatorem C_2 . Napięcie m.c.z. ulega następnie wzmocnieniu we wzmacniaczu oporowym na lampie V2 sterującej wtórnik katodowy V3. Wyjściowe napięcie pobiera się z obwodu katody (potencjometr R_9). Napięcie sterujące lampę reakcyjną wytwarzane jest za pomocą oscylatora relaksacyjnego, składającego się z neonówki V6, kondensatora C_{17} i opornika R_{16} . Napięcie generatora ma kształt pily o częstotliwości 3 Hz.

Napięcie to jest zarazem wykorzystane dla poziomego odchylenia strumienia elektronowego w oscyloskopie. Część tego napięcia za pomocą opornika R_{15} doprowadzona jest do siatki lampy reakcyjnej; wielkość napięcia dobiera się tak, aby osiągnąć w oscylatorze zmiennym dziewięć maksymalną równą 20 kHz.

Dodatkowo, za pomocą przełącznika S_2 , można również zasilać siatkę lampy reakcyjnej napięciem stałym i w ten sposób pracować przy określonej stałej częstotliwości. Stałe napięcie uzyskuje się z potencjometrów R_{17} i R_{18} . Jeżeli ślizgacz potencjometra R_{17} ustawimy tak, że dla krańcowego położenia ślizgacza R_{18} otrzyma się np. sygnał o częstotliwości 20 kHz, wtedy gałkę potencjometra R_{18} można wycechować dla różnych częstotliwości zakresu akustycznego.

Cechowanie. Dla cechowania przełączamy przełącznik S_2 w pozycję *cechowanie* i regulując trymer C_{12} — zdudniamy oscylator zmienny dla częstotliwości różnicowej równej zeru. Następnie przełączamy S_2 w pozycję *częst. stała* i przy wykręconym potencjometrze R_{18} ustawiamy R_1 tak, aby generator dawał na wyjściu sygnał o częstotliwości 20 kHz (porównujemy

z oddzielnego transformatora zasilającego mostek prądem zmiennym.

Wielkość prądu stałego, bardzo dobrze wyfiltrowanego (2 stopnie filtrów), reguluje się transformatorem suwakowym (wariac), zaś amplitudę napięcia zmiennego — potencjometrem 500 Ω.

Mostek posiada w trzech gałęziach zmienne elementy, a mianowicie: opornik R_3 dla ciągłej regulacji (gałka tego opornika jest wycechowana w wartościach indukcyjności), opornik R_2 re-

gulowany w sposób ciągły — dla kompensacji strat w mierzonej cewce i wreszcie skokowo przełączalny opornik R_1 , wartości którego ułożone są w stosunkach 100, 50, 10, 5, 1, 0,5, 0,1. Tymi czynnikami mnoży się odczyt na oporniku R_3 , zależnie od zakresu.

Wartość indukcyjności L określona jest wzorem

$$L_x = R_1 \cdot R_3 \cdot C \cdot \frac{1}{1 + \omega^2 C^2 R_2^2}$$

zaś oporność strat

$$R_x = R_1 \cdot R_3 \cdot \frac{\omega^2 C^2 R_2}{1 + \omega^2 C^2 R_2^2}$$

Stąd dobroć mierzonej cewki

$$Q_x = \frac{\omega L_x}{R_x} = \frac{1}{\omega \cdot C \cdot R_2}$$

Zakres pomiaru mostka wynosi od 1000 H do 0,05 H.

(Radiomentor 1/57)

F.

Z PRASY KRAJOWEJ

W artykule pt. „Wiek trwa coraz krócej“ zamieszczonym na łamach „Życia Warszawy“ w n-rze z dnia 29.9.1957 r. czytamy m.in.:

„W przebudowie struktury społecznej naszego kraju sprawę kultury technicznej zaniedbaliśmy skandalicznie zapominając, że ma ona decydujący wpływ na tempo postępu technicznego. Zlekceważyliśmy kultywowanie „koników“, z których najpożyteczniejszy to przecież majsterkowanie. Pasja majsterkowania, które prostą drogą prowadzi chłopca na politechnikę, nie może się rozwijać, bo skąd wziąć materiał — blachę, metal, mechanizmy, silniczki. Kilka pałaców kultury, które są pod tym względem w uprzywilejowanej sytuacji stanowią kroplę w morzu potrzeb. A tysiące chłopców, młodzieńców i dorosłych?

W Czechosłowacji w każdym większym mieście są sklepy p.n. „Młody technik“. Skupują one od przemysłu

wybrakowane zespoły różnych mechanizmów, śrubki, odpadki blachy, zdemontowane mechanizmy z czołgów, samolotów i radiostacji wojskowych — i sprzedają za grosze. Każdy sklep radiotechniczny ma przeszkolonego technika, który prowadzi porady i sprzedaż części dla radioamatorów.

Spróbuj, łagodny szaleńcze-majsterkowiczu kupić kawałek szmelcu w centrali złomu. Co się u nas dzieje z wycofywanymi zużytymi maszynami? Gdzie się podziewają zapasy części i zespołów z nie produkowanych już odbiorników radiowych? Dlaczego nikt nie skupuje i nie sprzedaje śrubek, blaszek, kółek zębatach, soczewek, lampek, cewek, kawałków kabli itp. drobiazgów, zalegających śmietniki fabryczne?

Nic nie wskazuje na to, by troska o rozwój kultury technicznej, o „utechnicznienie“ młodzieży i dorosłych, wzrastała. Przeciwnie. Musimy

radikalnie zmienić pogląd na to zagadnienie. Nie może być kultury technicznej w kraju, w którym nawet silniczek przyczepny do roweru jest przede wszystkim artykułem drenażu rynku, następnie — luksusem, potem przedmiotem zmartwień z racji braku najdrobniejszych części zamiennych, a tylko w wyjątkowych okolicznościach — środkiem oszczędzania czasu, źródłem przyjemności i pomocą w rozwijaniu szacunku dla techniki.

W erze atomowej musimy zlikwidować u siebie przynajmniej pozostałości epoki kamienia łupanego i upowszechnić zdobycze wieku pary: elektryczności.“

Dł tej trafiającej w sedno rzeczy i całkowicie słusznej wypowiedzi — radioamatorzy nie mają nic więcej do dodania. Podpisują się pod nią obydwoma rękami...

(w)

PRZYPOMINAMY O I KONKURSIE DLA RADIOAMATORÓW,

ogłoszonym w numerze listopadowym z ub. r.

W konkursie może wziąć udział każdy radioamator. Konkurs polega na opisanu samodzielnie wykonanej konstrukcji, przeprowadzonych eksperymentów, nowych pomysłów i usprawnień konstrukcyjnych lub doświadczeń radiooperatorskich.

Autorów najlepszych, wyróżnionych opracowań czekają nagrody w naturze.

Termin nadsyłania prac konkursowych upływa z dniem 31 marca 1958 r.

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik „BEROLINA” 8E171

BEROLINA — rozprowadzana na naszym rynku nowoczesna superheterodyna produkcji NRD — przedstawia układ 8-lampowy odbiornika systemu AM-FM na nowoczesnych lampach miniaturowych serii „noval”. Posiada 4 zakresy falowe, klawiszowy przełącznik zakresów, elektroniczny wskaźnik strojenia, dwa regulatory barwy tonu (oddzielna regulacja tonów niskich i wysokich).

Stopień końcowy (mocy) na lampie EL84 zasila trzy głośniki (jeden — dynamiczny, szerokopasmowy, niskotonowy, dwa — wysokotonowe), zapewniające wysoką jakość odtwarzania.

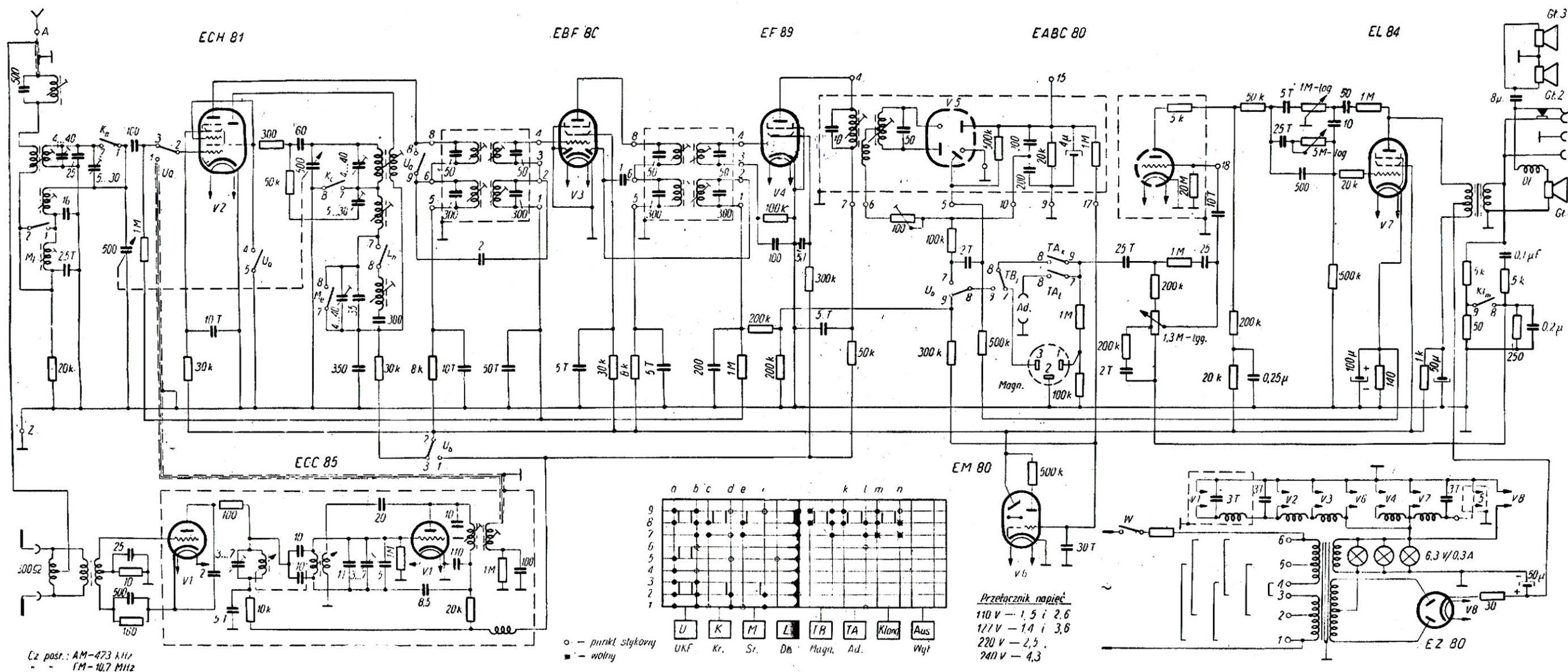
Dane techniczne

Zakresy częstotliwości:

zakres ultrakrótkofalowy (U)	87 — 100 MHz
zakres krótkofalowy (K)	6 — 14,5 MHz
zakres średnionowy (M)	530 — 1600 kHz
zakres długofalowy (L)	140 — 310 kHz

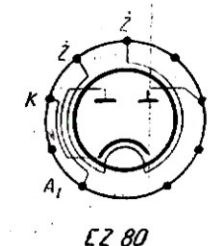
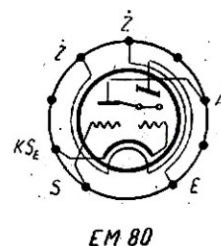
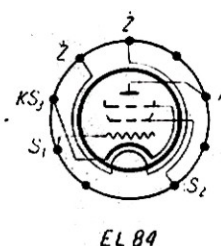
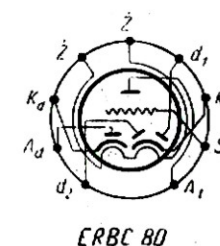
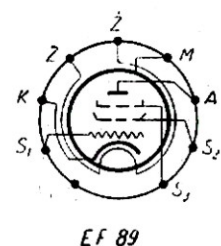
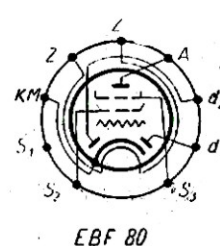
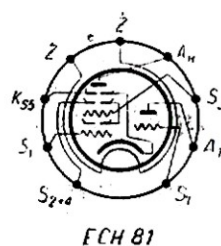
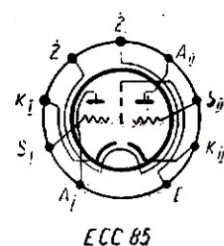
Częstotliwość pośrednia:

system AM — 473 MHz
system FM — 10,7 MHz



Cz. podr.: AM-473 kHz
 FM-10,7 MHz

Obok lamp



Obwody:

- 6 obwodów dla systemu AM
- 11 obwodów dla systemu FM.

Głośniki:

- G1 1 — 3-watowy (ϕ 230 mm),
- G1 2, G1 3 — 1,5-watowe (owalne 80 × 140 mm) do odtwarzania wysokich tonów.

Lampy:

- V1 — ECC85 — wzm. w. cz. oraz oscylator i mieszacz dla systemu FM
- V2 — ECH81 — oscylator i mieszacz dla systemu AM, wzm. pośr. cz. dla systemu FM
- V3 — EBF80 — wzm. pośr. cz. obu systemów i demodulator dla systemu FM
- V4 — EF89 — wzm. pośr. cz. dla systemu FM
- V5 — EABC80 — demodulator dla systemu FM i wstępny wzm. m. cz.
- V6 — EM80 — elektronowy wskaźnik strojenia
- V7 — EL84 — wzmacniacz mocy m. cz.
- V8 — EZ80 — prostownik dwupołkowy.

Czułość odbiornika przy 50 mW na wyjściu:

- na zakresie fal ultrakrótkich 10 μ V
- „ fal krótkich 30 μ V
- „ fal średnich 25 μ V
- „ fal długich 25 μ V

Moc wyjściowa (dla 800 Hz) — 3 W przy zniekształceniach 10%,

Zasilanie: z sieci prądu zmiennego o napięciu 110/127/220/240 V.

Bezpieczniki: 0,4 A przy napięciu sieci 220 i 240 V
0,6 A przy napięciu sieci 110 i 127 V

Pobór mocy z sieci prądu zmiennego — 60 W

Przydzwięk sieciowy (moc) — 50 μ W.

Wymiary skrzynki: 670 × 430 × 260 mm
lub 715 × 435 × 275 mm.

Ciężar: 16 kg.

Opis działania

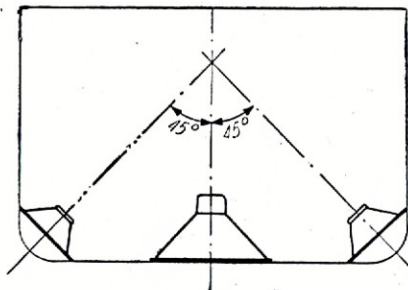
Układ AM

Na wejściu układu AM pracuje lampka ECH81. Jej część triodowa pracuje jako oscylator, a heksoda spełnia rolę mieszacza.

Sprzężenie anteny z obwodem siatkowym lampy mieszającej jest indukcyjne na falach krótkich, natomiast dla fal średnich i długich — oporowo-pojemnościowe (od strony uzimienia kondensator 2500 pF i opornik 20 k Ω).

W antenie znajduje się eliminator dla sygnałów o pośr. cz. odbiornika (473 kHz).

W obwodach oscylatora sprzężenie siatki z anodą triody jest również indukcyjne przy odbiorze fal krótkich (układ Meisnera), natomiast przy odbiorze fal średnich i długich — bezpośrednie (układ trójpunktowy). Opornik 300 Ω w siatce oscylatora spełnia rolę tłumika drgań w zakresie b. wielkich częstotliwości. W obwodzie anodowym heksody lampy ECH81 znajdują się filtry pośr. cz. dla obu systemów (AM i FM), zmontowane w jednym kubku o wymiarach 45 × 40 × 20 mm.



Lampa EBF80 wzmacnia prądy pośr. cz., a jej prawa (na schemacie) dioda pracuje jako demodulator sygnałów AM. Napięcie 'automatycznie' pobierane z tej samej diody jest doprowadzone na siatkę sterującą lampy EBF80 i ECH81 (część heksodowa).

Układ FM

Na wejściu układu FM zastosowano podwójną triodę typu ECC85, pracującą w zakresie UKF. Lewa trioda pracuje jako wzmacniacz napięciowy w. cz. Obwód wejściowy jest niestrojony i pozwala na przenoszenie całego zakresu odbieranych częstotliwości 87 — 100 MHz.

W obwodzie anodowym lewej triody znajduje się obwód w. cz. strojony indukcyjnie jednocześnie z cewką obwodu wejściowego prawej triody, pracującej jako oscylator i mieszacz. W obwodzie anody triody znajduje się pierwszy filtr pośr. cz., nastrojony na częstotliwość 10,7 MHz.

W opisanym odbiorniku lampę przemiany systemu AM (ECH81) wykorzystano jako pierwszy stopień wzmacnienia pośr. cz. dla systemu FM. Lampa EBF80 jest drugim stopniem wzmacnienia napięciowego prądów o częstotliwości pośredniej. Trzeci stopień wzmacnienia prądów o pośr. cz. dla systemu FM uzyskuje się na lampie EF89, niewykorzystanej dla systemu AM. W obwodzie anodowym tej pentody znajduje się filtr pośr. cz., dostarczający napięcie w. cz. dla detektora stosunkowego (dwie diody lampy EABC80).

Wzmacniacz m. cz.

Po demodulacji prądy m. cz. zostają wzmacnione przez triodę lampy EABC80. W obwodzie siatkowym tej lampy znajduje się regulator siły głosu (potencjometr log. — 1,3 M Ω). W stopniu końcowym pracuje pentoda głośnikowa typu EL84, zasilająca trzy głośniki. Głośniki zostały tak rozmieszczone w skrzynce radioodbiornika, aby mogły stwarzać efekt pseudostereofoniczny.

Dla poprawienia charakterystyki toru akustycznego zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne. Przyciśnięcie klawisza „Klang” powoduje poszerzenie charakterystyki przenoszenia. Potencjometr logarytmiczny 1 M Ω służy do regulacji wysokich tonów, zaś potencjometr 5 M Ω — do regulacji niskich tonów.

Na wejście wzmacniacza m. cz. można podłączyć adapter (klawisz „TA”) lub magnetofon (klawisz „TB”) o małej mocy wyjściowej (ew. przystawka magnetofonowa).

Prócz tego odbiornik można wykorzystać do wykonywania zapisu na taśmie magnetofonowej.

Uwaga! Wszystkie przełączniki na schemacie uwidocznione są w położeniu: naciśnięty klawisz „TB”.

Zasilacz

Prostownik pracuje na lampie EZ80. Brak dławika m. cz. w filtrze zasilacza. Dla kompensacji przydzwięku sieci napięcie anodowe doprowadzone jest do odczepu transformatora wyjściowego (głośnikowego), a siatka osłonna lampy EL84 jest zasilana poprzez część uzwojenia pierwotnego tego transformatora. W rezultacie przydzwięk „znosi się”.

Jak widać ze schematu — lampę prostowniczą żarzy prąd z tego samego uzwojenia, co pozostałe lampy. Jest to możliwe ze względu na dobrą izolację między włóknem żarzenia a katodą lampy EZ80; napięcie między nimi może osiągać wartość do 500 V.

Na podstawie „Radio und Fernsehen” 1/57 opracował Z. Pacek

wysokich napięć dla kineskopów

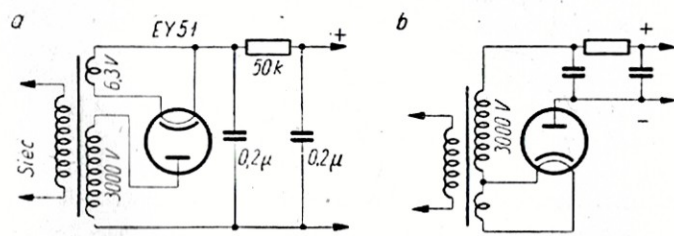
PRY BUDOWIE amatorskich telewizorów lub oscyloskopów zachodzi z reguły konieczność stosowania dość wysokich napięć przyspieszających do zasilania anod kineskopów i lamp oscylograficznych. Kłopot ten odpada automatycznie przy lampach obrazowych, z elektromagnetycznym odchyleniem promienia elektronowego, ponieważ w obecnej technice zasilania telewizorów źródłem wysokiego napięcia jest autotransformator wyjściowy wzmacniacza odchylenia poziomego, w którym do indukowania tak wysokich napięć wykorzystywany jest impuls powrotny przebiegu piłowego generatora odchyłającego. Spełnia on taką rolę, jak przerwacz w obwodzie pierwotnym cewki Ruhmkorffa.

Przy kineskopach o odchyleniu elektrostatycznym takiego autotransformatora nie ma; radioamatorzy stosują tu najczęściej oddzielny transformator sieciowy z uzwojeniem podwyższającym napięcie do odpowiedniej wartości. Sposób ten, jakkolwiek będący najprostszym rozwiązaniem, nie jest godny polecenia z uwagi na niebezpieczeństwo śmiertelnego porażenia. Prócz tego jest on kosztowny szczególnie wtedy, gdy transformator musi dostarczać napięcia rzędu kilku kilowoltów.

Przy budowie i eksploatacji podobnego urządzenia należy przestrzegać wszelkich ostrożności, zwracając uwagę na doskonałą izolację uzwojenia wysokowoltowego i zabezpieczenie przed przypadkowym dotknięciem wszystkich miejsc otwartych i łatwo dostępnych.

Do prostowania napięcia można używać wysokonapięciowych prostowników selenowych lub lamp prostowniczych na duże napięcie, a o minimalnym prądzie prostowania. Nadają się tu również niektóre lampy radiowe (zwłaszcza triody) starego typu o dużym odstępie międzyelektrodowym (nawet lampy bateryjne). Doskonałą, trwałą i niedrogą lampą jest stosowana w „Rubensach” dioda prostownicza typu EY51 z podgrzewaną katodą.

Rysunek 1 (a, b) przedstawia dwa konwencjonalne układy, z których pierwszy jest stosowany częściej. Mimo wysokiego napięcia natężenie prądu potrzebne do zasilania



Rys. 1

telewizora jest znikomą małą (rzędu 1 mA, a nawet mniej). Wynikałoby więc z tego, że sam transformator mógłby być również bardzo niewielki. Niestety, trzeba pamiętać, że przy rdzeniach o małym przekroju ilość zwojów na jeden wolt jest stosunkowo duża, a stąd ogólna ilość zwojów byłaby bardzo wielka i po prostu nie zmieściłaby się w małym oknie transformatora.

Siłą rzeczy musimy więc uciekać się do transformatorów o stosunkowo dużym przekroju rdzenia.

Ilość zwojów na jeden wolt wyliczamy ze wzoru ———, a. b

gdzie 45 jest liczbą stałą, „a” — szerokością środkową rdzenia w cm, zaś „b” — grubością całego pakietu w takich samych jednostkach.

Przy przekroju rdzenia 10 cm² dla uzyskania wysokiego napięcia około 3000 V trzeba więc będzie nawinąć 4,5 × 3000 = 13 500 zwojów, a zatem i tak dość dużo. Drut stosujemy oczywiście jak najcieńszy (0,08 — 0,1 mm), w izolacji emaliowej.

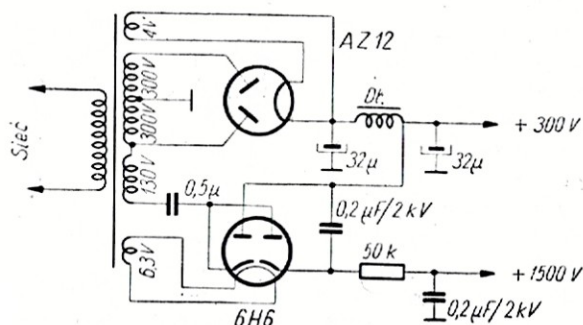
Dla ekonomii miejsca i kosztów, uzwojenie pierwotne można zaprojektować jako niskowoltowe (np. na 6,3 V) i zasiląć napięciem żarzenia lamp odbiorczych w odborniku. Z uwagi na bardzo małą moc pobieraną, dodatkowe obciążenie transformatora zasilającego telewizor nie będzie groźne. Protektując jednak ten ostatni, dobrze jest tę okoliczność przewidzieć.

Pamiętać trzeba, że równie dobrze izolowane jak sam transformator wysokiego napięcia musi być uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej.

O wiele bardziej racjonalne jest stosowanie powielania napięcia, zwłaszcza wtedy, gdy rozporządzamy pewną ilością odpowiednich prostowniczków selenowych.

Przy lampach oscylograficznych typu LB8 lub podobnych, dla których wymagane napięcie przyspieszające nie potrzebuje przekraczać 1,2 — 1,5 kV, rolę powielacza spełnia z doskonałym skutkiem lampka 6H6 (w szklanym balonie) w układzie przedstawionym na rys. 2. Układ taki działa absolutnie niezawodnie i nie przysparza w eksploatacji najmniejszych kłopotów.

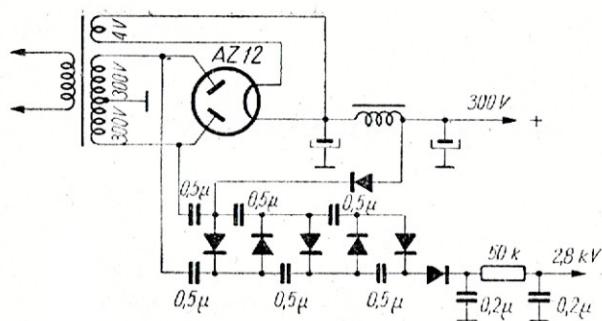
Dodatkowe uzwojenie dla powielacza na zwykłym transformatorze zasilającym w zależności od projektowanego wysokiego napięcia (1200 — 1500 V) powinno dawać 100 — 135 V, a dla napięć mniejszych (800 V) przy lampach typu



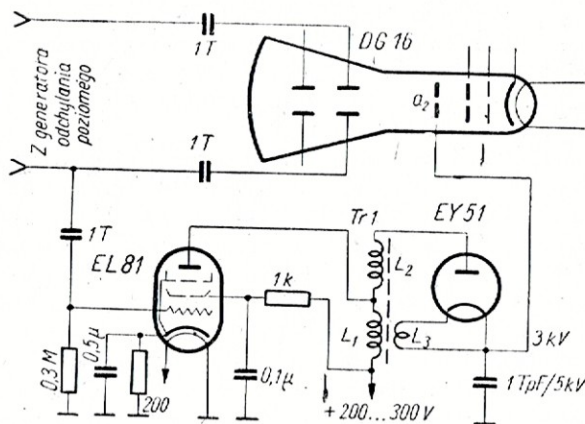
Rys. 2

DG7 — 1,2 a nawet mniej — ok. 60 — 70 V. Kondensator ładujący rzędu 0,5 — 1,0 μF. Uzwojenie żarzenia lampy 6H6 powinno być jak w uprzednim przypadku, doskonale odizolowane od wszystkich pozostałych.

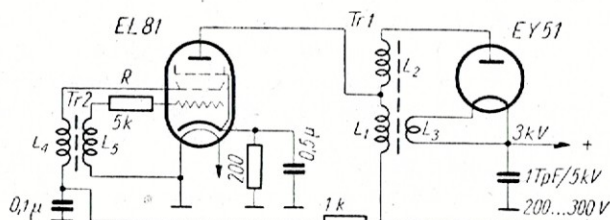
Przy powielaniu wielokrotnym (rys. 3) trzeba się liczyć z dość dużym spadkiem napięcia powielonego na końcu układu, szczególnie przy większym obciążeniu. Pojemność kondensatorów ładujących nie powinna być mniejsza niż 0,5 μF.



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

Przy pięciu elementach prostowniczych (słupki selenowe na 800 V pracy każdy) udało mi się uzyskać przy podanych wartościach około 2300 V napięcia wyprostowanego, po filtrze.

Kondensatory filtrujące mogą być większe, do 0,5 μF, przy odpowiednio dużym napięciu roboczym. Trzeba tu mieć na uwadze, że prąd rozładowania kondensatorów filtru jest znaczny i grozi niebezpiecznym porażeniem; dlatego i tutaj trzeba zachować jak najdalej idącą ostrożność.

Jednym ze sposobów otrzymywania napięć przyspieszających i to dowolnie wysokich, jest stosowanie lampowych generatorów średniej częstotliwości (10 — 100 kHz). Metoda ta ma poważne zalety przy stosunkowo nieskomplikowanej budowie i niewielkich kosztach.

Bardzo poważnym plusem takich układów jest znacznie mniejsza możliwość niebezpiecznego porażenia przy nieostrożnym dotknięciu odsłoniętych części, a to dlatego, że prądy te są stosunkowo bardzo małe, o dość dużej częstotliwości — przypadkowe zwarcie, nawet przez ciało, zrywa natychmiast drgania generatora, a tym samym uniemożliwia nagromadzenie się dużego ładunku elektrycznego.

Można tu stosować oscylujące wzmacniacze końcowe, sterowane generatorem obcym (rys. 4), lub też — generatory samowzbudne, niezależne (rys. 5).

W pierwszym przypadku, np. w telewizorze z lampą obłązową o odchyłaniu elektrostatycznym, wykorzystuje się po prostu zębate napięcia odchyłające blockinggeneratora lub multiwibratora i poprzez dodatkowy kondensator rozdzielający rzędu 1000 pF steruje się nimi pierwszą siatkę lampy wzmacniacza.

Nadaje się tu świetnie stosowana w „Rubensach” lampą generacyjną EL81. Poczynkiem również udane próby i z innymi lampami. Nawet na EL11 można łatwo otrzymać napięcie około 3 KV (nie więcej) bez obawy przebicia międzyelektrodowego lub w cokole. Przy EL12 otrzymywałem napięcie przyspieszające dla kineskopu wymagającego na anodzie 4 — 6 tysięcy woltów. Oczywiście — do uzyskania szczególnie dużych napięć należy stosować lampy specjalnie do tego celu przystosowane, jak np. wspomniana już EL81, P50, G807 itp. W zasadzie muszą to być lampy o znacznym prądzie anodowym (lampy głośnikowe większej mocy, lampy generacyjne) i dużym ujemnym napięciu siatkowym.

Widoczny na schemacie opornik w katodzie lampy (150 — 200 Ω) służy jako zabezpieczenie tej lampy przed zniszczeniem (duży prąd nasycenia) w przypadku braku drgań sterujących.

Ważnym elementem składowym takiego układu jest autotransformator wyjściowy Tr 1. Należy go wykonać szczególnie starannie, pamiętając, że występują na nim bardzo duże napięcia. W tym celu na rozbieranym drewnianym szablonie w kształcie szpuli o wewnętrznej średnicy 24 mm, szerokości 10 mm i bokach w kształcie krążków o średnicy 50 mm nawijamy w sześciu sekcjach 600 zwojów drutu o ϕ 0,2 mm, w izolacji emaliowej i jedwabnej. Nawijać można masowo, zwracając uwagę, by zwoje wierzchnie nie zapadały w głąb. Co każde 100 zwojów układamy dwie warstwy taśmy papierowej i przewiązujemy co najmniej w sześciu miejscach (przez wycięcie w tym celu szparki w bokach szablonu) mocną, grubą nitką. Po nawinięciu usuwamy boki szablonu i wyciskamy z wnętrza cewki drewniany, okrągły klocek. Będzie to cewka anodowa L1.

W podobny sposób, lecz bez izolacji papierowej i drutem o ϕ 0,1 mm w izolacji emalia — jedwab, nawijamy cewkę dodatkową L₂. Wewnętrzny krążek szablonu trzeba wymienić w tym przypadku na krążek z dykty o grubości 3 mm. Cewka — jak widać — wypadnie bardzo wąska, lecz po związaniu niemi trzymać się będzie doskonale. Po wykonaniu cewek kapiemy je krótko w kleju polistyrenowym i suszymy przez dłuższy okres czasu, powtarzając operację dwukrotnie. Po tym zabiegu będą trwałe i odporne na przebicie.

Cewkę L₃ stanowiącą uzwojenie żarzenia dla lampy prostowniczej EY51 (6,3 V) nawijamy na szablonie o szerokości 12 mm w czterech warstwach drutem o ϕ 0,4 — 0,6 mm, w izolacji igelitowej. Po nawinięciu całość również wiążemy, smarując dodatkowo wyżej wspomnianym klejem izolacyjnym. Ogólna ilość zwojów tej cewki 26.

Wszystkie wykończone cewki umieszczamy na wspólnym bakelizowanym cylindryku (np. ze starego kondensatora) o danej średnicy i długości ok. 60 mm.

Cewki L₁ i L₂ muszą mieć kierunki nawijania zgodne, kierunek dla cewki L₃ — obojętny. Cewka L₁ leży pośrodku. Przed nałożeniem cewki L₂ umieszczamy cylinderek ciasno w otworze prostokątnej deszczulki z 3 mm płyty bakelitowej o wymiarach 60 x 120 mm. Potem dopiero nasuwamy na cylinder cewkę wysokiego napięcia L₂.

Na tej samej podstawie pionowej mieści się przyłutowana na stałe do odpowiednich końcówek dioda prostownicza wysokiego napięcia EY51. Końce cewek przewleczone

przez otworki w płycie najlepiej również przylutować do odpowiednio rozmieszczonych na płycie końcówek. Z uwagi na duże napięcia panujące na skrajnych końcach cewki L_2 i na żarzeniu lampy prostowniczej, końcówki te dla zapobieżenia wyladowania miotłkowego powinny być pozabawione ostrych krawędzi, a lutowania zakończone kulką.

Dokładne wzajemne odległości poszczególnych cewek, od czego zależeć będą napięcia indukowane przez cewkę L_1 ustalimy doświadczalnie w czasie prób. Po długości iskry skaczącej, np. do zbliżonego śrubokręta, możemy orientacyjnie ustalić wielkość otrzymywanego napięcia zmiennego i wyprostowanego (mniej więcej 1000 V na 1 mm).

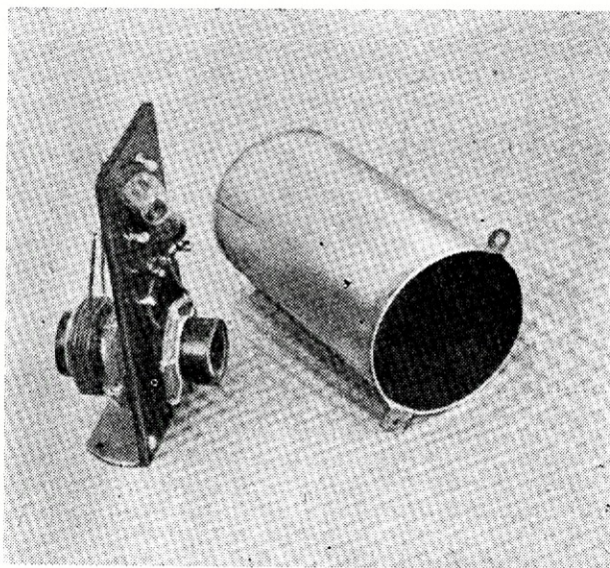
Włókno lampy EY51 powinno się świecić w sposób widoczny.

Ogólny widok transformatora $Tr1$ przedstawia fotografia (rys. 6). Może on działać jako powietrzny (jak np. w „Rubensie”), a można go też zaopatrzyć w rdzeń ferromagnetyczny, który przed wsunięciem do cylindra dobrze odizolujemy. Zwiększy to w dużym stopniu skuteczność działania transformatora.

Z uwagi na zakłócenia, jakie wytwarza podobne urządzenie w zakresie fal radiofonicznych (szczególnie długich), transformator najlepiej zakryć odpowiednim ekranem z blachy (rys. 6).

Drugi wariant — to generator samowzbudny. Różni się tym od pierwszego, że jego częstotliwość jest niezależna od częstotliwości poziomego generatora telewizora i może być dowolnie wybrana. Częstotliwość tę można zmienić w pewnych granicach, zmieniając wielkość opornika R (rys. 5). Oczywiście — opornik stały może być zmieniony w tym przypadku na opornik zmienny. Częstotliwość będzie tym większa, im mniejszy będzie opornik w siatce lampy.

Transformator sprzęgający obwody siatek sterujących i ekranowej nawijamy masowo, umieszczając obie cewki

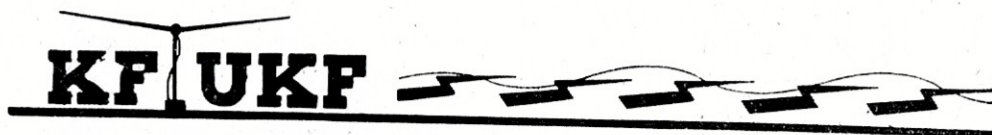


Rys. 6

(L_4 i L_5) na wspólnej szpulce, którą dzielimy po środku preszpanowym krążkiem. Takie same krążki znajdują się po bokach. Szerokość każdej cewki 10 mm, a ilość zwojów — 2000. Drut 0,1 mm w izolacji emaliowej i jedwabnej. Kierunek nawinięcia cewek przeciwny. Gotową cewkę zaopatrujemy w rdzeń proszkowany.

Prawidłowo zmontowany generator tego typu pracuje z miejsca niezawodnie. Kondensator filtrujący o wartości 1 T pF może być pominięty, jeśli nie mamy gwarancji, że posiada żądaną izolacyjność.

Przy budowie telewizora lub innego urządzenia trzeba jedynie pamiętać, że transformator sieciowy będzie musiał dodatkowo zasilać generator wysokiego napięcia, który pobiera dość duży prąd anodowy, rzędu 30–50 mA.



PRAKTYCZNE DOPASOWANIE FIDERA DO ANTENY UKF (dok.)

Praktyczne wykonanie reflektometru

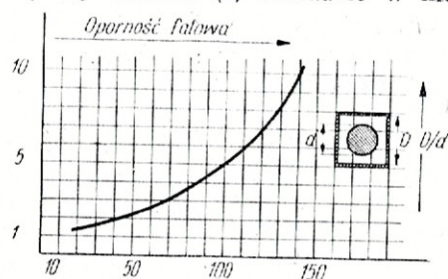
Reflektometr składa się z odcinka kabla koncentrycznego o tej samej oporności falowej, jaką ma sprawdzany kabel, z dwóch głowic pomiarowych i skrzynki z przyrządem wskazówkowym. Jak zaznaczono na rys. 3 — należy umożliwić przesuwanie głowic w kierunku łech osi.

Uwzględniając to wymaganie, stwierdzimy od razu, że wskazane jest wykonać zewnętrzny przewód linii pomiarowej o przekroju kwadratowym, ponieważ w ten sposób unika się kłopotów z zamocowaniem głowic. Aby zaoszczędzić Czytelnikom trudu obliczania oporności falowej na linii koncentrycznej o kwadratowym przewodzie zewnętrznym, odpowiednie dane zostały zestawione na rys. 4.

Większość niemieckich kabli koncentrycznych ma oporność falową rzędu 60 Ω , tak że dla danych wymiarów przewodu wewnętrznego istnieje jeden tylko wymiar przewodu zewnętrznego i na odwrót. Obydwa wymiary zależą naturalnie od znormalizowanych formatów sztabek metali kolorowych, wobec czego wskazane jest podanie od razu gotowego szkicu reflektometru. Rys. 5 i 6 ułatwią każde-

mu amatorowi zbudowanie reflektometru bez straty czasu na kombinowanie odpowiednich wymiarów. Zestawienie potrzebnych części znajdziemy w spisie części.

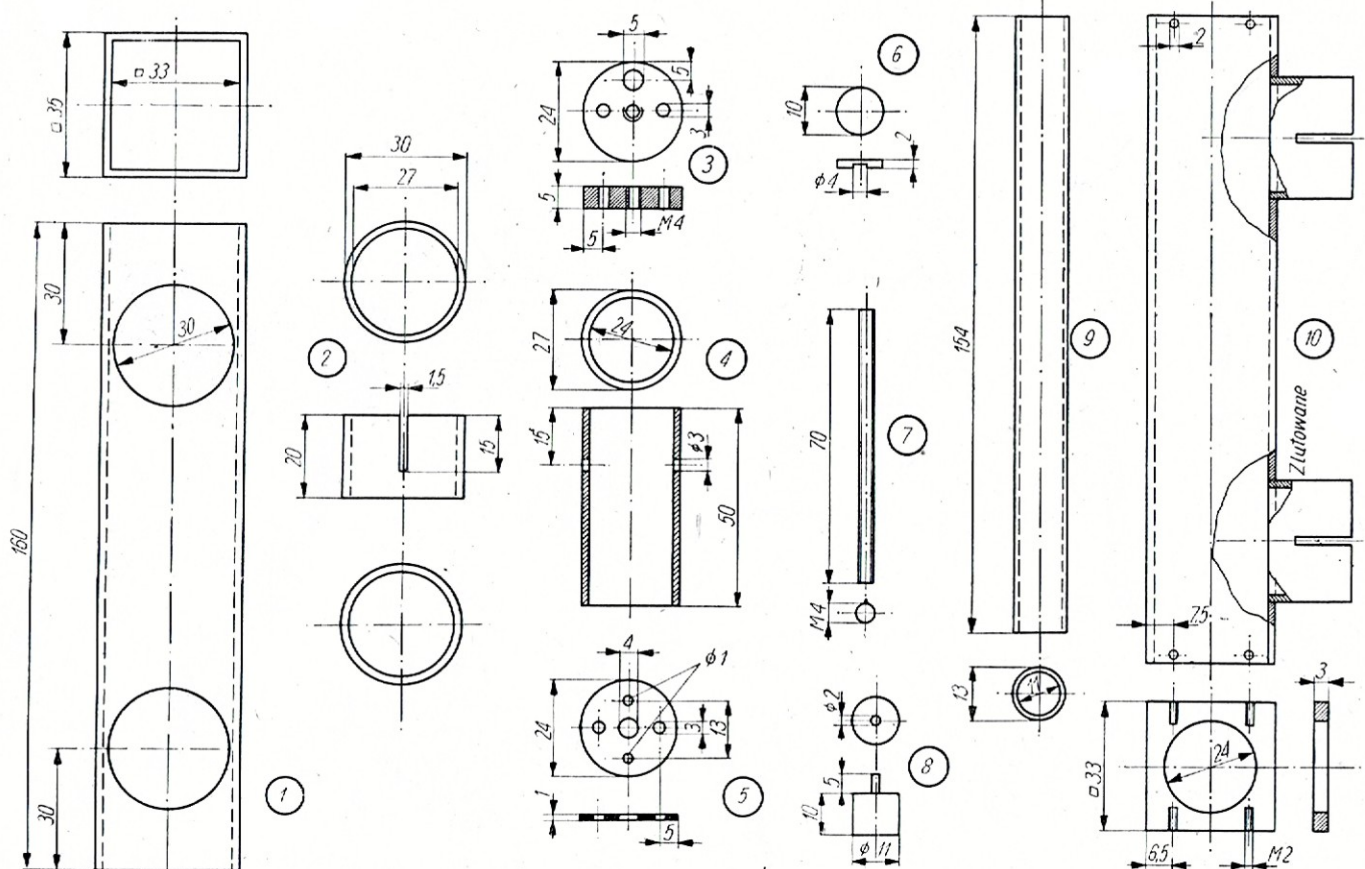
W przewodzie wewnętrznym (1) wierce się dwa otwory tak dobrane, aby kołnierz (2) dokładnie w nie wchodził.



Rys. 4

Jak widać na rys. 5 — przewód zewnętrzny i kołnierz muszą być ze sobą zlutowane.

Przewód zewnętrzny każdej z sond (4) pasuje dokładnie do naciętego kołnierza. Od zewnątrz zakrywa się ten prze-



Rys. 5

wód okrywką (3), a w kierunku wnętrza linii koncentrycznej — płytką pertinaksową (5); krążek kompensacyjny (6) wkręca się po zlutowaniu z nagwintowanym prętem (7) w nagwintowany otwór w płytce (3).

Przewód zewnętrzny linii pomiarowej zamknięty jest z każdej strony końcówką (10) wyposażoną w otwór dla koncentrycznego wtyku kablowego. Najlepsze oczywiście są takie wtyki, które nie powodują zmiany oporności falowej. Również ze względu na zachowanie oporności falowej dobiera się długość przewodu wewnętrznego (9), tak aby sięgała dokładnie do płaszczyzny końcówki — rys. 6. Średnica otworu końcówki i średnica zakończenia przewodu wewnętrznego (8) — są tak dobrane, że oporność falowa pozostaje ta sama. Trzpień zakończenia przewodu wewnętrznego pasuje naturalnie do wewnętrznego wtyku kablowego.

Aby każda z sond stanowiła zamkniętą w sobie całość, łączy się oba denka (3 i 5) za pomocą pasków miedzianych (11). Krawędzie tych pasków należy tak długo spiliowywać, aż powstałe w ten sposób ramki dadzą się bez trudu wsunąć do zewnętrznego przewodu (4). Rezultat można zobaczyć po środku rys. 6.

Wszystkie metalowe części reflektometru należy grubo posrebrzyć.

Pętla sprzęgająca powinna być wygięta według szkicu i dopasowana do płytki pertinaksowej (5).

W każdej z głowic mieszczą się swobodnie: dioda, oporniki i kondensator. Najpierw wprowadza się koniec odpowiedniego kabla koncentrycznego w 5-milimetrowy otwór w denku (3) i wlotowuje w niego opłot kabla. Przy lutowaniu końcówek diod należy postępować bardzo ostrożnie z uwagi na ich dużą wrażliwość na ciepło. Najlepiej użyć gorącej lutownicy, aby lutowanie trwało bardzo krótko,

a diodę trzymać ostrożnie metalowymi szczypcami, aby odprowadzić nadmiar ciepła. Do połączenia z masą kondensatora i opornika służy ramka z blachy miedzianej. Po dokonaniu połączeń, do których w ogóle nie potrzeba dodatkowych przewodów łączących, poza końcówkami elementów, starannie prostujemy pętlę sprzęgającą i przytwierdzamy dwiema kroplami kleju do wewnętrznej strony przykrywki pertinaksowej, nawet jeżeli w niej już mocno tkwią.

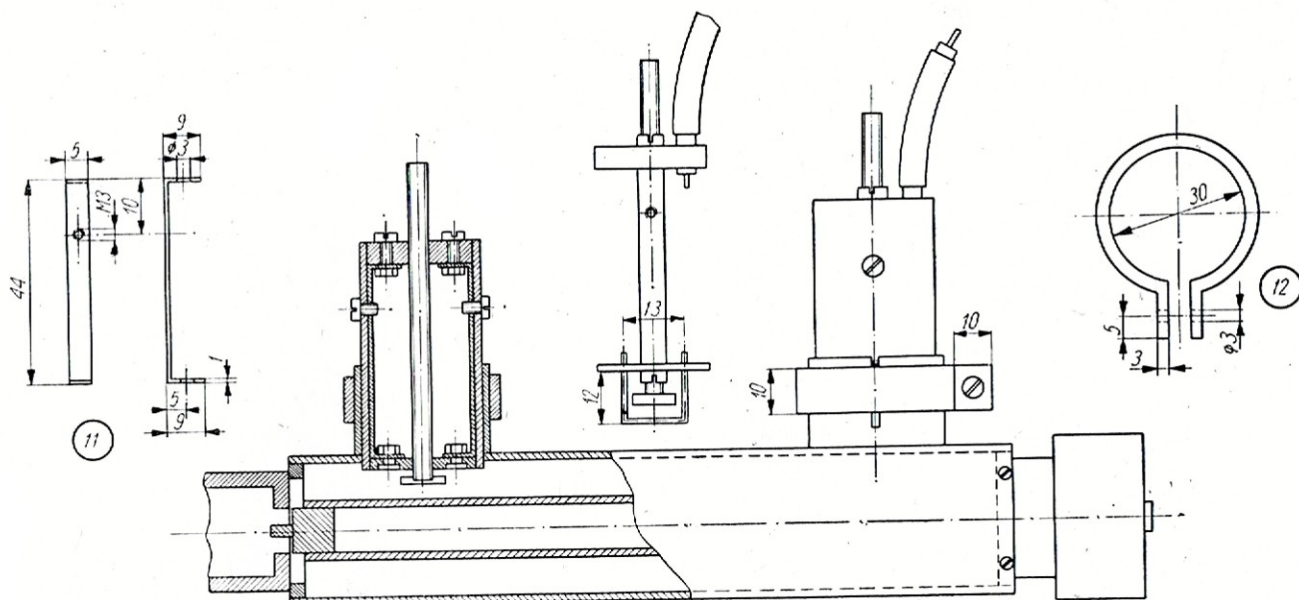
Sposób złożenia głowic pomiarowych wynika jasno z rys. 6, wobec czego zbędny jest szczegółowy opis. Należy tylko wspomnieć o wykonaniu 2 obręczy (12), służących do uruchomienia głowic w kołnierzach.

Nieco trudniejszy jest montaż przewodu wewnętrznego linii pomiarowej, który — jak wiemy — ma być tak zlutowany z wewnętrznymi kontaktami wtyków koncentrycznych, aby równocześnie były zachowane przepisowe odstępy. Najlepiej sporządzić sobie odpowiedni szablon. W celu założenia przewodu wewnętrznego trzeba usunąć przejściowo zewnętrzny pierścień wtyku koncentrycznego. Po założeniu go do wnętrza, można jeszcze dokonać ostatecznej korektury dzięki śrubom przytrzymującym osłonę wtyku.

Montaż przyrządu wskaźnikowego, przełączników i gniazdek może być dowolny. Rys. 7 uwidocznia, jak to wykonał sam autor.

Kalibrowanie reflektometru

Do wykalibrowania przyrządu potrzebny jest bezindukcyjny opornik o wartości odpowiadającej oporności falowej kabla. Umieszcza się go w odpowiedniej rurce, tak aby stanowił w niej wewnętrzny przewód linii koncentrycznej. Odpowiednie są tu oporniki bez końcówek miseczek-



Rys. 6

wych, bezindukcyjne. Przy użyciu jako wewnętrznego opornika 60Ω stosunek średnicy wewnętrznej przewodu zewnętrznego do średnicy zewnętrznej przewodu wewnętrznego powinien wynosić 1,75 : 1. Jeżeli np. opornik ma średnicę 8 mm — to średnica wewnętrzna przewodu zewnętrznego powinna wynosić 14 mm. Sam opornik należy wlotować przy użyciu możliwie najkrótszego kawałka drutu (rys. 6).

Reflektometr uruchamia się w następujący sposób: pomiarowy odcinek koncentryczny zakończyć się z jednej strony opornika 60Ω według rys. 8 i przełącznik $S1$ ustawia się tak, aby włączona była głowica bliższa opornikowi. Do gniazdek $B1$ załącza się słuchawki. Z drugiej strony reflektometru dołącza się za pomocą 60Ω kabla koncentrycznego nadajnik na UKF modulowany tonem ciągłym. Moc nadajnika powinna wynosić ok. 3 W. Następnie tak długo obraca się i przesuwają czynną głowicę pomiarową i reguluje się jej kondensator, aż osiągnięte zostanie ostre, jednoznaczne minimum. Wówczas należy unieruchomić głowicę za pomocą pierścienia zaciskowego (12). Następnie przekłada się opornik na przeciwną stronę reflektometru, do której opornik dołączony był poprzednio. Po przeprowadzeniu analogicznych czynności na drugiej głowicy — reflektometr będzie zrównoważony.

Stan rzeczy w obydwu głowicach jest więc taki, jak przedstawiał to rys. 3; jedna sonda reaguje tylko na energię idącą do anteny, druga tylko na odbitą. Jeżeli moc wyjściowa zastosowanego nadajnika jest nieduża — można bez obawy przełączać się z pomiaru mocy na pomiar fali odbitej; prąd płynący przez diodę jest tak mały, że nie grozi przeciążeniem diody, a przyrząd może go jeszcze zmierzyć. Przy większych mocach wyjściowych trzeba sondę reagującą na moc wyjściową odsunąć tak daleko (nie obracając jej!) od przewodu wewnętrznego, aby prąd diody zmalał do dopuszczalnej wartości, którą mierzy się wówczas np. dodatkowym miliamperomierzem.

Zasadniczo można reflektometr zastosować na stałe w linii zasilającej antenę; wtedy zawsze ma się kontrolę nad współczynnikiem fali stojącej, a poza tym można stroić nadajnik na maksimum mocy wyjściowej i wreszcie — stale tę moc kontrolować!

Zauważymy tu marginesowo, że reflektometr wyskalowany na pasmo 435 MHz może być od razu użyty na 145 MHz,

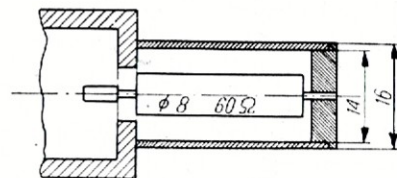
jeżeli godzimy się na nieznaczną niedokładność. Jest on wówczas na 145 MHz mniej czuły, tak samo, jak byłby znów mniej czuły na 435 MHz, gdyby został skorygowany dla pasma 2-metrowego. A zatem reflektometr jest zupełnie dokładny, tylko w jednym paśmie!

Zachodzi teraz pytanie, w jaki sposób za pomocą reflektometru można przeprowadzić dopasowanie anteny. Nic prostszego! Nastawia się środki dopasowująco-dostrojowe (transformatory ćwierćfalowe, stosunek średnic rurek w dipolu składanym itp.) tak długo, aż w pozycji „fala odbita“ przyrząd pomiarowy wykaże brak prądu lub tylko prąd znikomo mały. Mamy wówczas pewność, że współczynnik fali stojącej wynosi 1 lub jest bardzo bliski tej wartości.

Reflektometrów używa również wiele stacji komercyjnych, gdzie obsługujący inżynierowie mają możliwość stałej kontroli stanu dopasowania anteny.

Praktyczne wskazówki dopasowania anten

Przy dopasowywaniu jest niezwykle ważne, aby antena znajdowała się już możliwie w tym położeniu, w którym ostatecznie ma pozostać, gdyż nawet nieznaczne zmiany położenia w przestrzeni wywołują zmianę oporności wejściowej. Przestrzeni bowiem otaczającej naszą antenę nie można w żaden sposób uważać za zupełnie pustą. Z tego samego powodu nie można podczas pomiaru stać przed anteną lub z boku. Najlepiej jest, jeżeli po przeprowadzeniu czynności zmierzających do zmiany dopasowania usuniemy się całkowicie z otoczenia anteny, gdyż jedynie wówczas można dokładnie ująć wpływ dokonanych poprawek. Istnieją jednak takie konstrukcje anten kierunkowych, które po prostu uniemożliwiają zbliżanie się do elementów dostrojczych po zmontowaniu anteny na maszcie. W tym przypadku nie pozostaje nic innego, jak przeprowadzić dopasowanie, umieściwszy antenę możliwie najbliżej ostatecznego położenia. Wtedy jednak należy się pogodzić z tym, że



Rys. 7

po ostatecznym montażu pozostanie jeszcze pewne niedopasowanie.

Najlepiej wziąć sobie kogoś do pomocy i wykorzystać go do obserwacji reflektometru znajdującego się przy samym nadajniku. Samemu wykonuje się wszystkie czynności niezbędne dla dopasowania, a ich skutki przekazuje pomocnik głosem, najlepiej przez telefon lub radiotelefon.

Moc wyjściową nadajnika regulujemy tak, aby wskazówka przyrządu silnie się wychylała. Wówczas dopasowywanie polega na dążeniu do uzyskania zerowego wychylenia wskazówki przyrządu, przy czym nastrojenie nadajnika nie ulega zmianie.

W jednym tylko przypadku można bez obawy przeprowadzić dopasowanie, nie montując uprzednio anteny w ostatecznym położeniu, a mianowicie w przypadku anteny ścianowej lub kątowej z reflektorem w postaci siatki drucianej. W tym przypadku można antenę położyć płasko na ziemi (promieniowanie do góry).

Jak już wspomniano, można wykorzystać układy symetryzujące i w ten sposób umożliwić zastosowanie koncentrycznego reflektometru do pomiaru na fiderach symetrycznych. Trzeba wówczas i w nadajniku zastosować wyjście asymetryczne. Wystarczy jednak w zupełności, jeżeli na czas pomiaru dołączymy kabel koncentryczny do syme-

trycznej pętli wyjściowej nadajnika i wtrącimy reflektometr. Od strony nadajnika wystarcza wówczas metr kabla, tyle samo dołączamy po stronie fidera między reflektometrem a transformatorem symetryzującym, stanowiącym przejście na linię symetryczną.

Reflektometr jest tak czuły, że można na nim obserwować nawet minimalne zmiany dopasowania. Można nawet stwierdzić wpływ otaczających przedmiotów, które przy obracaniu anteny wchodzi w jej pole. I tak np. kierunkowa antena zamontowana ponad ukośnym dachem wykazuje inny współczynnik fali stojącej wtedy, gdy promieniuje ponad domem niż wtedy, gdy promieniuje nad wolną przestrzenią.

Stąd wniosek: antenę kierunkową UKF należy instalować w możliwie wolnej przestrzeni*, używając dobrego kabla i usuwając z pomocą reflektometru fałę odbitą.

Jeżeli jednak — mimo wysiłków — nie udaje się osiągnąć dokładnego dopasowania, oznacza to, że długość elementów anteny jest niewłaściwa; nawet najlepszy układ dostrojczy np. dwustojnikowy nie zdoła wtedy usunąć składowych urojonych. W takim razie jedynym lekarstwem jest ponowne staranne dobranie długości elementów.

* Dotyczy to szczególnie długich anten „Yagi“ — przyp. red.

Spis części reflektometru

Rurka mosiężna kwadratowa 35 × 33 mm, długość 170 mm
 „ „ okrągła 27 × 24 mm, „ 110 mm
 „ „ „ 30 × 27 mm, „ 50 mm
 „ „ „ 13 × 11 mm, „ 160 mm
 pręt mosiężny Ø 12 mm „ 40 mm
 „ „ Ø 4 mm „ 150 mm
 płaskownik mosiężny 3 × 10 mm, „ 250 mm
 blacha mosiężna 5 mm, wymiary 30 × 60 mm
 „ „ 3 mm, „ 40 × 90 mm
 „ miedziana 1 mm, „ 70 × 30 mm
 płytka pertinaksowa 1 mm, „ 30 × 60 mm
 8 mosiężnych śrub cylindrycznych M3 × 8 z nakrętkami
 4 śruby mosiężne M3 × 8 do wpuszczania
 8 śrub mosiężnych cylindrycznych M2 × 5

2 wtyczki (na UKF)
 1 m kabla koncentrycznego, średnica przewodu zewnętrzn. 5 mm
 2 wtyczki do kabla koncentrycznego z gniazdami
 4 oporniki 100Ω bez kap, 1/4 W (bezinдукcyjne, masowe)
 2 kondensatory płytkowe 50 pF
 2 diody krystaliczne OA50 lub inne
 drut miedziany Ø 1 mm, długość 10 cm
 1 wyłącznik, 1 przełącznik
 4 pary gniazdek ze stykami
 1 miliamperomierz 0,25 mA, 1 skrzynka
 2 śruby mosiężne M3 × 15 z nakrętkami
 rurka mosiężna 16 × 14 mm, długość 50 mm
 blacha mosiężna 5 mm, wymiary 20 × 20 mm
 opornik bezinдукcyjny 60Ω, 2 W, średnica 8 mm.

Wg artykułu dr Karla G. Lichfelda w „Das DL-QTC“ mgr inż. Z. Kachlicki — SP3PK.

POWYŻEJ 50 MHz

Największa amatorska antena UKF w Europie — w Poznaniu!

W drugiej połowie października ub.r., po dwóch latach borykania się z trudnościami materiałowymi i konstrukcyjnymi, Bernard Mielcarski SP3PD ukończył montaż gigantycznej anteny ścianowej na pasmo 145 MHz, liczącej 96 elementów. Jest to największa amatorska antena w Europie, dwukrotnie większa od anteny DL3YBA w NRF.

Pierwszą próbę łączności przy użyciu nowej anteny przeprowadził SP3PD w niedzielę, dnia 27.X.57. SP5AU w Warszawie odbierał jego sygnały z siłą S9.

Kol. Bernardowi Mielcarskiemu serdecznie gratulujemy tego wspaniałego osiągnięcia konstrukcyjnego!

Wyniki I Subregionalnych Zawodów UKF IARU organizowanych przez PZK w dniach 1 i 2 czerwca 1957

(Kolejne kolumny oznaczają: zajęte miejsce, znak stacji QTH i jego wysokość n.p.m., ilość punktów, najdłuższe QRB w km)

3. SP9KAX	Nowy Bytom 300 m	9	95
4. SP9DI	Czeladź 280 m	7	70
5. SP6BY	Wrocław 152 m	4	120
SP6KBE	Wrocław 152 m	4	123
6. SP5EL	Warszawa 210 m (PKiN)	3	20
SP5FM	Komorów 90 m	3	20
SP5HS	Warszawa 100 m	3	20
SP5IA	Warszawa 100 m	3	20
7. SP6FU	Branice 320 m	2	110
8. SP6FL	Wrocław 153 m	1	53
SP9DV	Gliwice 280 m	1	1

Klasa I

Klasa III

stacje stałe — jedno pasmo

stacje terenowe — jedno pasmo

1. SP9DR	Gliwice 290 m	11	90	1. SP6CT/p	Śnieżka 1603 m	17	227
SP9DY	Gliwice 280 m	11	90	2. SP9DW/p	Golezów 400 m	11	75
2. SP9DU	Halemba 240 m	10	92	3. SP6GB/p	koło Wrocławia 170 m	3	5
SP9EB	Nowy Bytom 300 m	10	95	Logów nie nadesłali i zostali zdyskwalifikowani: SP5IB, SP6KBL, SP6LB, SP6FY, SP6EG i SP9DO.			
SP9GO	Radzionków 350 m	10	115				
SP9KBF	Bytom 260 m	10	110				

Klasa I

stacje stałe — jedno pasmo

1. SP9DW	Laziska Górne 359 m	29	130
2. SP9DU	Nowy Bytom 300 m	26	140
3. SP9GO	Radzionków 350 m	19	122
4. SP3KBJ	Zielona Góra	16	155
5. SP9EB	Nowy Bytom 300 m	15	120
6. SP2CO	Gdańsk 15 m	8	290
7. SP6EG	Branice 320 m	7	135
8. SP5AU	Warszawa 100 m	5	236
SP5FM	Komorów 90 m	6	290
9. SP3DA	Zielona Góra	4	123
10. SP6FU	Branice 320 m	2	90
SP9FR	Kraków	2	95

Klasa III

stacje terenowe — jedno pasmo

1. SP6KBE/p	Szrenica 1336 m	48	262
2. SP6CT/p	Snieżka 1603 m	38	240
SP9DR/p	Wielka Racza 1236 m	38	155
SP9KBH/p	Babia Góra 1725 m	34	199
4. SP6BY/p	Snieżne Kotły 1320 m	27	175

5. SP6LB/p	Szczelnice 919 m	26	193
6. SP9DI/p	Dorotka 500 m	23	157
SP9DO/p	Skrzyczne 1260 m	23	180
7. SP9EH/p	Piśko 1557 m	21	144
8. SP9KAX/p	Ochodźta 920 m	18	159
9. SP9KAT/p	Klimczok 1119 m	15	126
SP9GR/p	Zar k/Zywca	15	75
10. SP8EV/p	Piotruś 785 m	9	105

Klasa IV

stacje terenowe — dwa pasma

1. SP6GB/p	Wysoki Kamień 1020 m	99	187
	(na 435 MHz)		130

Logów nie nadeszła i zostali zdyskwalifikowani: SP9FV, SP9DV, SP9DY.

Wyniki III Zawodów Subregionalnych UKF
IARU organizowanych przez PZK w dniach
3 i 4 sierpnia 1957

Klasa I

stacje stałe — jedno pasmo

1. SP9EB	Nowy Bytom 300 m	16	262
2. SP9DU	Halemba 240 m	9	82
3. SP9KAX	Nowy Bytom 300 m	8	40

Logu nie nadeszła i został zdyskwalifikowany: SP2CO.

Zwycięzcy I, II i III Zawodów Subregionalnych w poszczególnych klasach otrzymali od Zarządu Głównego PZK nagrody w postaci sprzętu radiowego. Część nagród stanowiły kwarcie harmoniczne (Ł ok. 30 MHz), nadesłane za pośrednictwem SP6XA przez W8FEI.

Z kraju

Niniejszy krajowy odcinek miesięcznego przeglądu UKF poświęcony jest wyłącznie udziałowi polskich amatorów w Europejskich Zawodach UKF Regionu I IARU (EVHFC — 57). Na wstępie — nieoficjalne wyniki i bardziej interesujące dane, zestawione dla przejrzystości i oszczędności miejsca w tabelce.

Znak	QTH i jego wysokość npm (m)	Ilość			Nadajnik		Odbiornik				Ilość elementów i typ anteny	Najdalsze QSO (stacja i ilość km)
		QSO	km	pkt	Gene- racja; ilość stopni	lampa P.A	ro- dzaj	wzmacniacz w.cz		osc. xfal?		
								lampa	układ			
Klasa I (stacje stałe — jedno pasmo)												
SP5FM/1	Biesowice 150	10	3152	40	X4	8298	K	6J4	G	X	3×3 Yagi	SM7ZN 400
SP9EB	Nowy Bytom 300	18	1593	25	X4	832	S	ECC85	C	C	5 Yagi	SP6CT/p 230
SP9DU	Halemba 240	16	1312	21	V4	832	S	ECC85	C	C	5 Yagi	SP6CT/p 230
SP6EG	Branice 320	10	825	12	V2	6J6	K	6AK5	C	C	2×5 Yagi	OK3KLM/p 180
SP5AU	Warszawa 100	4	683	10	X6	829B	K	ECC84	C	C	24 el.	SP5FM/1 343
SP9ER	Czechowice 231	9	610	10	V3	BCC81	R	ECC85	C	C	6 Yagi	OK2KOS/p 135
SP9MM	Katowice 280	8	441	9	V1	LD2	R	—	—	—	dipol	OK3YY/p 175
SP9DI	Czeladź 280	6	166	6	V2	832	R	—	—	—	5 Yagi	SP9DW/p 60
SP3GZ	Wolsztyn 60	2	340	5	X4	829B	R	2,4P700	P	—	3×5 Yagi	SP5AU 328
SP6KBE	Wrocław 152	2	218	4	V2	LD2	R	—	—	—	4 Yagi	SP6KBE/p 110
SP6FU	Branice 320	3	121	3	V1	2,4T1	R	2,4P700	P	C	5 Yagi	OK2EC/p 75
SP5HS	Warszawa 100	2	17	2	X4	829B	K	ECC84	C	C	10 Yagi	
SP3IB	Warszawa 95	2	16	2	X4	832	R	EF80	P	—	3 Yagi	
SP9IQ	Zywiec 320	2	107	2	V2	LV1	R	—	—	—	5 Yagi	SP9DR/p 80
SP3KBD	Rakoniewice 100	1	12	1	V2	12T1	R	EF85	P	—	3×5 Yagi	

Klasa III (stacje terenowe — jedno pasmo)

SP6CT/p	Snieżka 1603	40	6303	88	V2	PP 2,4P2	R	—	—	—	4 Yagi	OK1CE 275
SP9KAX/p	Ochodźta 894	22	2294	36	V4	832	S	ECC85	C	—	5 Yagi	OK3KBM 212
SP6KBE/p	Snieżne Kotły 1320	16	1875	30	V1	2,4T1	R	—	—	—	4 Yagi	OK1KFG/p 270
SP9DR/p	Podzamcze 480	15	1513	23	V1	LD15	S	—	—	—	3×5 Yagi	OK3VAT/p 212
SP9DW/p	Góra św. Anny 330	14	1428	22	X5	832	S	ECC85	C	—	5 Yagi	SP6CT/b 174
SP9DZ/p	Stodulska 470	10	788	13	V2	LD2	S	—	—	—	2×5 Yagi	OK2KOS/p 175

Klasa IV (stacje terenowe — dwa pasma)

SP6BY/p	Szrenica 1362	14	1458	24	V1	LD1	R	—	—	—	4 Yagi	OK1KPL/p 252
	(pasma 145 MHz)	16	1547	250	V1	2,4Ta	R	—	—	—	kątowa	OK1KRE/p 200
	(pasma 435 MHz)											

C = kaskoda, G = wzmacniacz z uziemioną siatką, K = konwerter do odbiornika krótkofalowego, P = pentodowy wzmacniacz w.cz., R = superreakcja, S = super UKF, V = oscylator przestrajany, X = kwarc

W uzupełnieniu tabeli — nieco oryginalnych wrażeń uczestników i dodatkowych informacji.

SP2CO (Gdańsk) nie miał szczęścia. Z powodu defektu konwertera musiał zrezygnować z udziału w zawodach. SP2JL próbował zrobić jakies QSO, używając odbiornika superreakcyjnego i samowzbudnego nadajnika, ale bezskutecznie.

SP3GZ (Wolsztyn Wlkp.) był sensacją EVHFC w Polsce. Nadawanie jego było słyszane w Warszawie, Berlinie, Karkonoszach i Biesowicach z siłą sięgającą S9. Wprawdzie zrobił tylko jedno dalekie QSO (z SP5AU w Warszawie o 0030 GMT, z raportami S9 w obie strony), ale było to winą braku odbiornika. SP3GZ nie zdążył wykonać całego zaplanowanego sprzętu i

musiał odbierać na superreakcji; tu leży przyczyna tak skromnego efektu ilościowego jego pracy. W rzeczywistości to jedno QSO jest wielkim osiągnięciem, słusznie ocenianym przez warszawskich UKF-owców jako największy polski sukces w EVHFC. Wolsztyn to nie Warszawa, ani nawet Poznań czy Katowice i o wiele trudniej tam skompletować sprzęt i zbudować no-



SM7ANB w Karlskröna — posiadacz pierwszej łączności z Polską na 145 MHz

woczesny zestaw UKF. Można jednak już uważać za pewnik, że gdy tylko SP3GZ ukończy konwerter, to stała łączność Wolsztyna z Warszawą, Gdańskiem i Berlinem będzie zapewniona, SP3GZ będzie — wspólnie z SP3PD — „kładką” ułatwiającą nawiązanie bezpośredniej łączności UKF między Warszawą i zachodnią Europą. A oto fragment listu z Wolsztyna:

...staramy się stworzyć w Wolsztynie ośrodek UKF-owy. Mamy 4 licencje, 2 dalsze w drodze, wszyscy zapalenii do prac UKF od czasu debiutu SP3KBD w PD-56. Wszyscy (plus mnóstwo kibiców) pomagali przy nasłuchach i nadawaniu w EVHFC i łączności na KF.

Nie mogliśmy narzekać na brak emocji. Słyszeliśmy mnóstwo sygnałów z zachodu, północy i ze wschodu. Z południa nie było żadnych słyszalnych śladów. Niestety wszystkie sygnały były niestyczne; tylko w nocy wyskoczyła silnie Warszawa. Nas natomiast odbierano tam bardzo silnie. Słyszeliśmy to „na własne uszy”, bo SP5AU transmitował nam nasze nadawanie na KF. Zawsze donosili nam na 40 i 80 m, że nas słyszą, proszono o zwracanie anteny w ich kierunku. Były to mozolne wysiłki, aby przekroczyć próg czułości odbiornika superreakcyjnego. Bez konwertera — ani rusz!..

Słyszeliśmy pracę wolsztyńskich amatorów na UKF i wysiłki wolsztyńskich KF-owców, aby im pomóc. Wiedzą oni, co to jest „ham-spirit” i doceniają znaczenie nowoczesnej techniki. Z pewnością będzie to mocny ośrodek!

SP5AU — najlepsza UKF-owa stacja w Warszawie — i tym razem spełniła oczekiwania. Mimo tylko czterech punktowanych QSO, dwa „prapojęcia” Warszawy: z okrugiem SP1 i okrugiem SP3, będące jednocześnie najdłuższymi dotychczas połączeniami między stacjami polskimi (343 i 328 km). Szkoda, że SP5AU nie miał w promieniu 500 km więcej stacji z nowoczesnym sprzętem.

SP5IA, który szykował się do wyjazdu w Góry Świętokrzyskie, nie zrealizował swojego zamierzenia.

Pod znakiem SP5FM/1 pracował ze stałego QTH stacji SP1BC (Biesowice, woj. koszaliński) warszawski team UKF-owy: SP5EL, SP5FM i SP5FW, który przybył tam, aby „zatkać dziurę” w rozmieszczeniu polskich stacji, spowodowaną brakiem aktywności UKF w okregu SP1.

...Pracę w zawodach zaczęliśmy z opóźnieniem, spowodowanym późnym przyjazdem i kłopotami ze znalezieniem na miejscu odpowiedniego masztu do przywiezionej anteny. Upřednio opracowany plan, uwzględniający oprócz „robienia punktów” w EVHFC także próby łączności krajowej, wyglądał następująco: każda godzina podzielona była na 6 części, każdej z nich odpowiadał sektor kierunku ustawienia anteny (antena obracana była co 10 minut o 60° w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara). Wewnątrz każdej części, odcinki po 2,5 minuty przeznaczone były na przemian na nadawanie i nasłuch.

Pierwsze „CQ” nadaliśmy o godz. 1840 GMT. Nasłuch rozpoczęliśmy od częstotliwości 144,610 MHz, na której spodziewaliśmy się DL7FUA z Berlina zachodniego (nasz plan był mu znany). Rzeczywiście — natychmiast po przejściu na odbiór usłyszeliśmy jego szybką telegrafię z siłą S5. Raport dla nas rst 569 (QRB 340 km).

W dalszych kolejnych sektorach usłyszeliśmy silną i stabilną, ale nieczytelną (płytką modulacją) fonię z kierunku Szwecji; wołaliśmy bezowocnie Gdańsk, później Warszawę. W sektorze południowym rozpoczęliśmy nasłuch na 145,315 MHz, gdzie spodziewaliśmy się SP3GZ, znającego również nasz plan. Rzeczywiście usłyszeliśmy z dużą siłą jego sygnał A1 o pięknym i stabilnym tonie. Wiedzieliśmy, że SP3GZ nie zdążył uruchomić konwertera i słucha na superreakcji, więc wołaliśmy go emisją A2, niestety bez rezultatu!

Minęły 2 godziny. W pewnym momencie, kiedy znów bezowocnie nasłuchiwaliśmy w kierunku Śląska i CSR, usłyszeliśmy na 144,380 MHz siabnięcie: CQ de SM7ANB. Po odwróceniu anteny siła wzrosła do S8 i w chwilę później przeprowadziliśmy pierwsze ultrakrótkofalowe QSO Polska—Szwecja. Raporty 589/579, QTH Karlskröna (255 km).

W 20 minut później mieliśmy na 144,480 MHz QSO z SM7AED w Bromölla (272 km), który odbierał nas z rst 579.

W międzyczasie przemili SP1BC, „polujący” bez przerwy na KF, podał wiadomość od SP5AU, że odbierani jesteśmy w Warszawie z siłą S9-plus (SP5AU retransmitował nawet nasz sygnał na krótkich falach budząc ogólną sensację). SP5AU dziwił się, dlaczego go nie słyszymy. Wkrótce okazało się, że SP5AU używał teraz innego układu oscylatora i — mimo zastosowania tego samego kwarcu — częstotliwość jego zmieniła się o 70 kHz (już po powieleniu). Zamiast więc na 145,920 MHz, gdzie go szukaliśmy — nadawał na 145,850 MHz. My zaś nasłuchiwaliśmy w kierunku Warszawy tylko na 145,350 (SP5IB i SP5HS) oraz 145,920 MHz (stała częstotliwość SP5AU). Odszukaliśmy go na nowej częstotliwości bez trudu i QSO z Warszawą zostało nawiązane (343 km).

W 25 minut po północy dostaliśmy od SM7QY rst 589. Odbieraliśmy go również S8, ale czytelność była słaba z powodu wahań częstotliwości sygnału o ok. 20 kHz, spowodowanych praw-

dopodobnie grzaniem się przeciążonego kwarcu. O 0105 GMT mieliśmy na 144,700 MHz najdalsze QSO w zawodach: SM7ZN w Varnao (400 km), od którego dostaliśmy rst 589. W 15 minut później dłuższe QSO z SM7CPB (Osby — 360 km), najpierw na telegrafii, później na fonii, z wzajemną słyszalnością jak lokalne stacje. Otrzymaliśmy QSP, że SM6BTT z Göteborga, na którego bardzo liczyliśmy, nie uczestniczy w EVHFC z powodu wyjazdu.

W chwilę później — defekt nadawnika! Mocno już (w nieznaną przeszłość) sfatygowana 829B odmawia posłuszeństwa; do defektu przyczyniły się wahania napięcia żarzenia, spowodowane występującymi tu dużymi wahaniami napięcia sieci. Wsadzamy zapasową, radziecką GU-29, ale ma ona chyba dwa razy większe pojemności międzyelektrodowe; trzeba zmniejszyć pojemności obwodów, dobierać sprzężenie z poprzednim stopniem i od nowa przeprowadzać neutralizację.

Uruchomiliśmy się powtórnie dopiero po kilku godzinach. Na wołanie SP3GZ emisją A2 zgłosił się nam fonia... DL7FUA mówiąc, że słyszy SP3GZ na S9 i nie może się dowołać, prosi o pośrednictwo. Niestety — właśnie my chcieliśmy go poprosić o to samo.

Później mieliśmy znów dłuższą pogawędkę na grafii z SP5AU w Warszawie. Siła sygnału S9 w obie strony. Wierzyć się nie chce, że to odległa o 343 km Warszawa, a my nie na jakiejś górze. Stabilizowane kwarcami 100 W nadajniki, kwarcowe konwertery do selektywnych superów i wieloelementowe anteny robią swoje.

O 0950 GMT mieliśmy na 144,630 MHz jeszcze jednego Szweda: SM7PQ w Fjelkinge (340 km). Słyszeliśmy też kilku wołających: CQ SP, ale byli oni już zanotowani w naszym logu. O 1123 GMT wołał także na 144,180 MHz „CQ SP” nowy dla nas SM7BYB z Nybro, ale niestety nie udało nam się nawiązać QSO. Nie ukończyliśmy też QSO z SM7ASN, ale numery były już na szczycie wymienione. Wszystkie sygnały uległy teraz znikom.

O 1347 GMT zrobiliśmy na 145,030 nasze ostatnie QSO w zawodach: SM7CIH w Karlshamm (raporty S7). Wszystkie QSO były na telegrafii niemodulowanej.

Następnym dniem był poniedziałek. Pamiętając, że wieczór poniedziałkowy to wieczór UKF-owców — uruchomiliśmy stację. Przez godzinę wołaliśmy bezskutecznie dwóch Szwedów, dyskutujących między sobą zjadale przebieg wczorajszych zawodów. Później zgłosiliśmy się na wołanie „CQ SP” przez SM7BZX z Malmö (360 km) i przeprowadziliśmy z nim dłuższą pogawędkę na grafii i fonii, dyskontując (podobnie jak poprzednio szwedzkich korespondentów) sporo komplementów na temat stabilności naszego sygnału (słyszemy się zresztą wzajemnie na S9). Następne QSO to... OZ7BB w Kopenhadze (360 km), pierwsze QSO Polska—Dania na UKF! O północy mieliśmy jeszcze SM7BAE i — kończąc pracę — słyszeliśmy jeszcze jak odległy o 400 km SM7ZN/6BT upar-

cie wołał „CQ SP“. Nie rozwiewaliśmy jego złudzeń, mając nadzieję, że może uda mu się zrobić SP2CO, a może nawet SP5AU?

Sporo kłopotu sprawił Polskiemu Związkowi Krótkofalowców Wrocławski Radioklub. Mianowicie dwie różne grupy pracowały z dwóch różnych QTH pod znakiem tej samej stacji (we Wrocławiu SP6KBE, a na Śnieżnych Kotłach SP6KBE/p). Praktyka taka nie jest dozwolona i w zasadzie obie te stacje powinny być zdyskwalifikowane; tym bardziej, że nie było to uprzednio zgłoszone ani PZK ani Centralnemu Zarządowi Radiostacji. Niemniej jednak PZK wystąpił do organizatorów o uznanie tej sytuacji w drodze wyjątku, przyjmując jednocześnie odpowiedzialność, że się to więcej nie powtórzy. Nie wiadomo jednak, czy prośba PZK — z uwagi na oficjalny charakter zawodów — zostanie uwzględniona.

Poza przeprowadzonymi połączeniami (patrz tablica) — SP6KBE/p słyszała o godz. 2300 GMT DM2AFN, a nad ranem niezidentyfikowane stacje niemieckie, austriackie i węgierskie.

SP6CT/p (Śnieżka), który zajął pierwsze miejsce spośród polskich stacji pracujących w IV klasie, pisze:

...Niestety w tym roku nie zdążyłem jeszcze ukończyć swoich urządzeń UKF i z tego powodu mam stosunkowo słabe wyniki w zawodach. W tej chwili mam jednak już na ukończeniu konwerter z kaskodą na wejściu i z oscylatorem stabilizowanym kwarcem (do niemieckiej „kostki“ z lampami RV12P2000, która pracuje od 38 do 42,5 MHz). Nadajnik z 829B na końcu mam obecnie w budowie; będzie on stabilizowany kwarcem 5340 kHz, którego 27-ma harmoniczna daje 144,180 MHz.

W ostatnich zawodach słyszałem SP3GZ na wszystkich rodzajach emi-

sji (A1, A2, A3) z siłą S9-plus, ale niestety w żaden sposób nie mogłem się go dowołać. Ponadto słyszałem: SP9KAX (S8), DL6MHP (S8), DL1EG (S7), HB1IV (S5) oraz jakiegoś niezidentyfikowanego DL.

Poza mną — wyższej klasy urzędnika na 145 MHz budują: SP6XA, SP6GB i SP6LB, tak że mamy nadzieję na pierwsze połączenie Wrocław — Warszawa...

Określi: SP2, SP4, SP7 i SP8 nie były reprezentowane w EVHFC. A szkoda!

Z uwagi na dużą objętość krajowej części kroniki UKF, nie zamieszczamy tym razem wiadomości z zagranicy. Przypominamy wszystkim UKF-owcom o ustalonych dniach i godzinach prób UKF z sąsiednimi krajami (patrz poprzedni numer).

SP5FM

Rozwiązujemy sami...

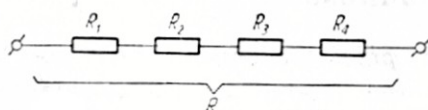
Na prośbę Czytelników wprowadzamy do naszego pisma nowy dział obejmujący zadania z elektro- i radiotechniki. Zadania będą tak dobrane, aby rozwiązujący je mógł się wdrażać w podstawowe prawa i zasady obliczeń, jakie należy stosować w zakresie elektrotechniki i radiotechniki.

Zaczynamy od zadań prostych i będziemy stopniowo podnosili ich stopień trudności, nie przekraczając jednak podstawowych reguł elementarnej matematyki.

Mamy nadzieję, że ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań nie tylko będą miłą dla radioamatorów rozrywką, ale że przyczynią się również do ugruntowania nabywanych wiadomości technicznych.

Obliczanie wypadkowej oporności

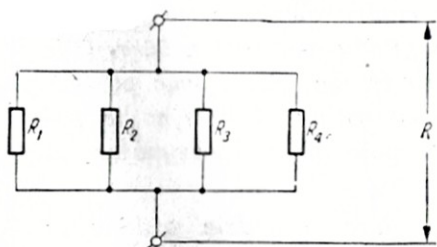
Oporność wypadkową gałęzi szeregowo połączonych oporników



obliczamy według następującego wzoru

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \quad (1)$$

Oporność wypadkową gałęzi równolegle połączonych oporników



obliczamy według wzoru

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \quad (2)$$

Przykład 1

Obliczyć wypadkową oporność gałęzi złożonej z czterech szeregowo połączonych oporników 2, 3, 5 i 7 omów.

W myśl wzoru (1)

$$R = 2 + 3 + 5 + 7 = 17,$$

a więc oporność wypadkowa $R = 17$ omów.

Przykład 2

Jak wielka będzie oporność gałęzi złożonej z tych samych oporników połączonych równolegle?

Rozwiązanie

W myśl wzoru (2)

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7}$$

Można sprowadzić prawą stronę do wspólnego mianownika:

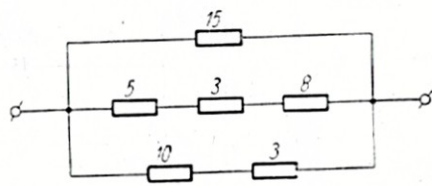
$$\begin{aligned} \frac{1}{R} &= \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 + 2 \cdot 5 \cdot 7 + 2 \cdot 3 \cdot 7 + 2 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7} = \\ &= \frac{105 + 70 + 42 + 30}{210} = \frac{1}{R} = \frac{247}{210} \end{aligned}$$

stąd

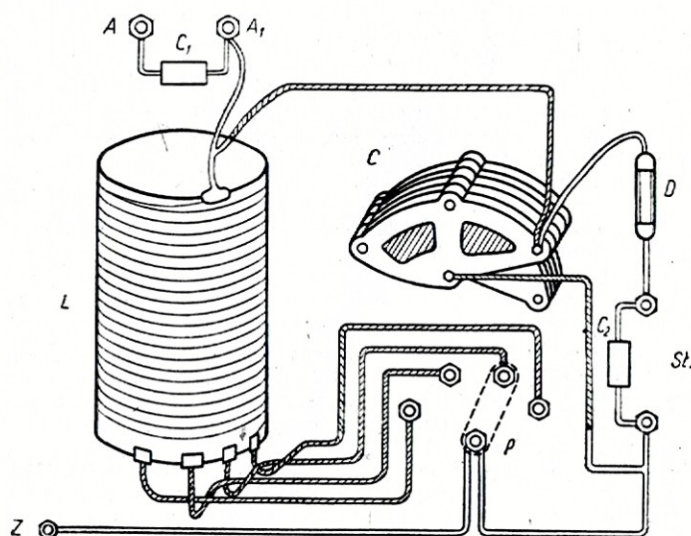
$$R = \frac{210}{247} = 0,850 \, \Omega$$

Zadania do rozwiązania

- Mamy 5 oporników o wartościach: 2000, 2000, 5000, 8000 i 10 000 omów. W jaki sposób należy je z sobą połączyć (wszystkie lub tylko część) aby uzyskać oporności wypadkowe: a) 20 000 omów, b) 1000 omów, c) 11 600 omów.
- Dwa szeregowo połączone oporniki 1000 omów i 3000 omów tworzą jedną gałąź oporową, a dwa inne, połączone również szeregowo oporniki 2000 omów i 4000 omów tworzą drugą gałąź. Jak wielka będzie oporność wypadkowa, jeżeli obie gałęzie połączy się równolegle?
- Jak wielka jest oporność wypadkowa podanego niżej układu oporników?



Ćwiczenia rozrywkowe



Montaż i schemat

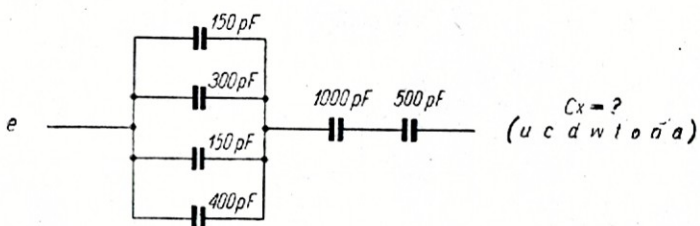
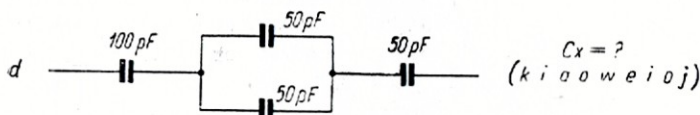
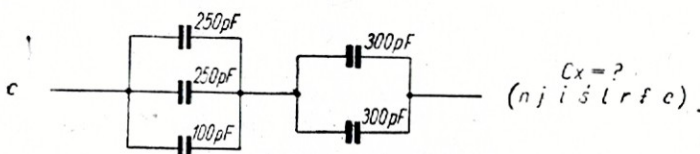
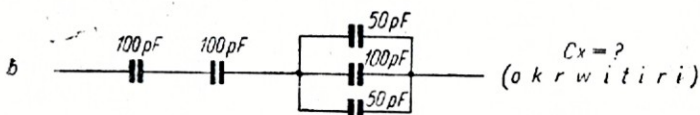
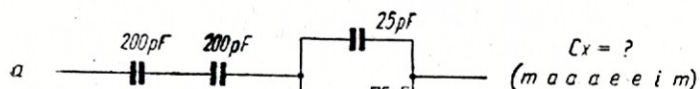
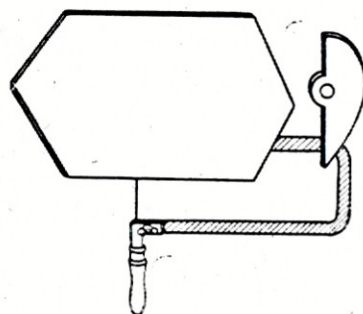
Na podstawie powyższego schematu montażowego narysować schemat ideowy odbiornika.

Prawidłowe rozwiązanie zostanie podane w następnym numerze.

Oszczędna gospodarka materiałami

Ile płytek do kondensatora zmiennego można wyciąć z przedstawionego na rysunku kawałka blachy aluminiowej?

Prawidłowe rozwiązanie zostanie podane w następnym numerze.



Obliczyć pojemność

Na podstawie przedstawionych obok połączeń kondensatorów (szeregowe, równoległe) oraz podanych pojemności każdego z nich obliczyć pojemność C_x — dla a, b, c, d, e (każda z obliczonych w ten sposób pojemności C_x będzie miała oczywiście inną wielkość). Następnie z liter w grupach uwidoczonych po prawej stronie (pod C_x) odtworzyć tekst; jest nim tytuł artykułu, wydrukowanego w jednym z numerów 1—6 „Radioamatora“ z 56 r. (Dla odtworzenia tekstu trzeba odczytywać po jednej literze z każdej grupy — kolejno w porządku rosnących pojemności, poczynając od najmniejszej).

Prawidłowe rozwiązanie będzie podane w następnym numerze.

P o r a d y

Ob. Jan Matuszek z Czechowic.

Na pytanie w sprawie regulacji prądu podkładu i prądu kasowania w magnetofonie taśmowym — wyjaśniamy:

Wielkość prądu podkładu w głowicy rejestrującej ustala się tak, aby uzyskać maksymalną czułość taśmy przy jednocześnie najmniejszych zniekształceniach nieliniowych.

Czułość określa się napięciem wyjściowym na głowicy odtwarzającej, uzyskanym podczas odtwarzania zarejestrowanego na danej taśmie tonu o częstotliwości 1000 Hz.

Czułość różnych gatunków taśm jest różna i zależy od wielkości prądu pod-

wynosi 6 mA. Dla innych gatunków taśm prąd ten jest inny, na ogół jednak nie przekracza 25 mA.

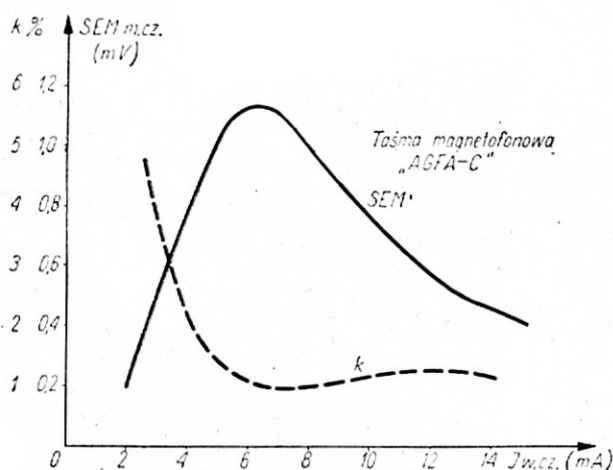
W celu wyznaczenia odpowiedniego dla danej taśmy prądu podkładu trzeba zarejestrować na taśmie ton o częstotliwości 1000 Hz z takim poziomem, aby prąd m. cz. w głowicy rejestrującej wynosił 1 mA. Do tej głowicy doprowadza się równocześnie prąd, w. cz. z generatora podkładu. W obwodzie należy umieścić element o zmiennej oporności, pozwalający zmieniać wielkość prądu w zakresie od ok. 2 do 25 mA. Jest nim zwykle kondensator obrotowy o pojemności rzędu 500 pF, za pomocą którego następuje dostrojenie głowicy do rezonansu (rys. 2).

która przeszła przez głowicę kasującą — zniknie. Otrzymany w ten sposób prąd należy jeszcze cokolwiek zwiększyć, aby mieć gwarancję dobrego kasowania. Do regulacji prądu kasowania stosuje się kondensator zmienny, podobnie jak w obwodzie głowicy rejestrującej.

A. oto odpowiedzi na pozostałe pytania:

Czy lampy ECH21 i EBL21 można zastąpić lampami UCH21 i UBL21? Tak, gdyż wymienione typy są sobie równoważne. Różnice w danych katalogowych dotyczą tylko napięć i prądów żarzenia i nie wpływają na jakość pracy lamp (szeregowe łączenie włókien lamp typu „U”).

Jak wykonać cewki o indukcyjności 0,4 i 8 mH? Najlepiej nawinąć je masowo na szpulce z cylindrycznym rdzeniem ferrokartowym. W tym przypadku pierwsza cewka powinna mieć ok. 110 zwojów, druga — ok 250 zwojów z drutu cewkowego o średnicy 0,1 mm lub z licy $20 \times 0,05$ mm.



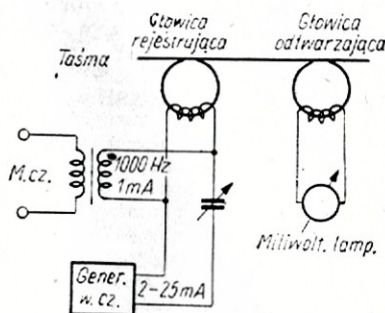
Rys. 1

kładu. Przebieg tej zależności dla najczęściej używanej czerwonej taśmy AGFA — typ C podaje krzywa ciągła na rys. 1. Krzywa przerywana ilustruje zależność współczynnika zniekształceń nieliniowych od wielkości prądu podkładu dla tej samej taśmy. Zniekształcenia określone są przez zawartość częstotliwości harmoniczných, podane w procentach. Optymalna wartość prądu podkładu w. cz. dla taśmy AGFA-C

Po dokonaniu regulacji zmienny kondensator można zastąpić odpowiednim kondensatorem stałym. Maksimum czułości taśmy nie zawsze pokrywa się z minimum zniekształceń. Optymalną wartość prądu podkładu przyjmuje się zwykle nieco większą od tej, jaka odpowiada największej czułości taśmy.

Głowicę kasującą najpraktyczniej jest zasilać prądem w. cz. z tego samego generatora. Wtedy bowiem nie zachodzi obawa interferencji między częstotliwością prądu podkładu i prądu kasowania.

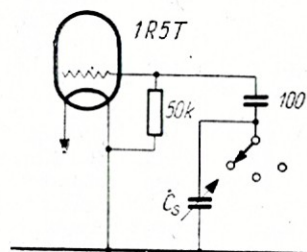
Wielkość prądu kasowania można ustalić na słuch. W tym celu na taśmie rejestruje się tony o częstotliwościach 1000 do 3000 Hz z przerwami, w równych odstępach czasu. Przy kasowaniu zwiększa się prąd w głowicy kasującej począwszy od małych wartości, aż do chwili gdy odtwarzany przez słuchawki lub głośnik ton z taśmy.



Rus. 2

Errata do artykułu „Amatorski odbiornik turystyczny“ (nr 10/57, str. 22):

Stator kondensatora obrotowego C_s powinien być dołączony przewodem przed kondensatorkiem 100 pF (jak na załączonym rysunku). W przeciwnym razie brak jest odbioru na falach krótkich.



Nazwy lamp trzeciej i czwartej powinny być (w schemacie) 1S5T i 3S4T.

W opisie odbiornika — str. 23, pierwsza szpalta, wiersz 20 od dołu — powinno być: 4 płytki selenowe.

Ob. Zenon Słowiński — prosimy o podanie dokładnego adresu w celu przesłania honorarium za artykuł.

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. I)

Spełniając życzenia wielu Czytelników — zamieszczamy wykaz stacji radiofonicznych o mocy powyżej 50 kW, nadających na falach długich i średnich, według stanu na 1.1.1957.

Druk wykazu będzie kontynuowany w kolejnych numerach miesięcznika, aż do wyczerpania całości materiału.

Redakcja

Często- tliwość kHz	Długość fali m	Moc kW	Radiostacja	Kraj
151	1987	500	Moskwa I	ZSRR
155	1935	150	Stalin	Rumunia
164	1829	250	Allouis	Francja
173	1734	1000	Monachium (VOA RIAS)	NRF
173	1734	500	Moskwa I	ZSRR
182	1648	100	Reykjavik	Islandia
182	1648	120	R. Ankara	Turcja
182	1648	400	„Europa“	Saara
185	1622	100	Deutschland- sender	NRD
191	1571	150	Motala	Szwecja
200	1500	100	Moskwa II	ZSRR
200	1500	400	Droitwich	W. Brytania
209	1435	150	Kijów I	ZSRR
218	1376	200	Oslo	Norwegia
227	1322	200	Warszawa I	Polska
233	1287	500	Luksemburg I	Luksemburg
236	1271	100	Leningrad I	ZSRR
245	1224	150	Kalundborg I	Dania
254	1181	200	Lahti	Finlandia
263	1141	150	Moskwa II	ZSRR
272	1103	200	Praga II	Czechosłowacja
281	1068	100	Mińsk	ZSRR
340	882.4	100	Moskwa II	ZSRR
385	779	50	Charków	ZSRR
529	567	150	Beromünster	Szwajcaria
539	556.5	135	R. Kossuth	Węgry
548	547.4	100	Monachium AFN	NRF
548	547.5	100	Charków	ZSRR
556	539	100	Helsinki I	Finlandia
557	538.6	100	Kair III	Egipt
557	538.6	150	Timisoara II	Rumunia
557	538.6	50	M. Ceneri	Szwajcaria
566	530	100	Athlone	Irlandia
575	522	100	Muhlacker (SDR)	NRF
575	522	100	Ryga	ZSRR
575	521.7	300	RDDR	NRD
575	521.7	50	Tel Aviv	Izrael
584	513.7	100	Wiedeń II	Austria
585	513.7	150	R. Nacional	Hiszpania
593	505.9	150	Sundsvall	Szwecja
593	505.8	100	Frankfurt (H.R.)	NRF
602	498	100	Lyon I	Francja
610	491	140	Sebaa-Aioun	Fr. Maroko
610	491	100	Petrozawodzk	ZSRR
620	483.9	100	Kair II	Egipt
620	483.9	150	Bruksela I	Belgia
629	477	100	Vigra	Norwegia
638	470	100	Sharq al Adna	Cypr

Często- tliwość kHz	Długość fali m	Moc kW	Radiostacja	Kraj
638	470	120	Praga I	Czechosłowacja
646	464	150	Davenport	W. Brytania
647	463.5	100	Simferopol	ZSRR
647	463.5	100	Charków	ZSRR
656	457.3	80	Firenze I	Włochy
656	457.3	80	Neapol I	Włochy
656	457.3	150	Murmańsk	ZSRR
665	451	50	Damascus	Syria
665	451	50	Lizbona I	Portugalia
665	451	100	Wilno	ZSRR
674	445	100	Rostów/Don	ZSRR
674	445	150	Rennes I	Francja
683	439	150	Belgrad I	Jugosławia
691	433.5	100	Moskwa II	ZSRR
692	434	150	Moorside Edge	W. Brytania
693	433.5	100	Ufa	ZSRR
701	428	150	Istambuł	Turcja
701	428	140	Sebaa-Aioun	Moroko (franc.)
701	428	100	Banska Bystrica	Czechosłowacja
710	422	150	Mansylia I	Francja
710	422	100	Stalino	ZSRR
728	412	50	Ateny I	Grecja
728	412	500	RDDR	NRD
737	407	100	Warszawa III	Polska
746	402	120	Hilversum I	Holandia
755	397.3	50	Timisoara I	Rumunia
764	392.6	150	Sottens	Szwajcaria
773	388	150	Sztokholm	Szwecja
773	388	100	Kair I	Egipt
782	383.6	500	Deutschland- sender	NRD
782	383.6	100	R. Clube Portu- gues	Portugalia
782	383.6	100	Kijów II	ZSRR
791	379	100	Limoges I	Francja
792	379	50	Saloniki (VOA)	Grecja
800	375	100	Monachium (B.R.)	NRF
800	375	100	Leningrad II	ZSRR
809	371	100	Bunghead	W. Brytania
809	371	100	Westerglen	W. Brytania
809	371	100	Moskwa III	ZSRR
818	366.7	150	Warszawa II	Polska
826	363	100	Sofia I	Bulgaria
827	362.8	100	Kowno	ZSRR
836	359	150	Nancy I	Francja
845	355	150	Rzym II	Włochy
854	351.3	150	Bukareszt I	Rumunia
863	348	150	Paryż I	Francja
872	344	150	Frankfurt AFN	NRF
872	344	135	R. Petöfi	Węgry
872	344	150	Moskwa III	ZSRR

PLAN WYDAWNICZY REDAKCJI KSIĄŻEK ŁĄCZNOŚCI WK NA ROK 1958

SOBCZYK WL. — **Pomiary monterskie liniowe i stacyjne**

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 20

Książka opisuje budowę i zasadę działania przyrządów pomiarowych, sposoby sprawdzania dokładności wskazań przyrządów pomiarowych, wszystkie pomiary jakie powinien monter umieć wykonywać samodzielnie.

Praca przeznaczona jest dla monterów zatrudnionych przy konserwacji sieci i urządzeń telefonicznych w resorcie Min. Łączności i Ministerstwa Kolei.

ZIOBRO K. — **Przewodnik telegrafistki**

Wyd. II, poziom II, ark. wyd. 11

Przewodnik stanowi zbiór podstawowych wiadomości niezbędnych dla telegrafistek w ich codziennej pracy. Treść przewodnika została oparta na programie szkolenia telegrafistek, zawiera wiadomości z dziedziny teletechniki i z zakresu służby telegraficznej oraz omawia zagadnienia ogólne.

Przewodnik ma stanowić vademecum telegrafistki, pomagając jej w spełnianiu codziennych obowiązków oraz w podnoszeniu kwalifikacji zawodowych.

DOMBROWICKI J., KOWALCZYK E., SKARBIŃSKI Z. — **Vademecum teleelektryka**

Wyd. I, poziom II/IV, ark. wyd. 30

Książka zawiera bogaty chociaż ujęty w przystępnym skrócie materiał dotyczący szerokiego wachlarza zagadnień z dziedziny teleelektryki i elektrotechniki praktycznej. W treści omówione są materiały i podzespoły wraz z ujętymi tabelarycznie danymi praktycznymi, układy i schematy podstawowych urządzeń i aparatów (schematy radiowe, telewizyjne, teletechniczne, elektrotechniczne), aparaty i podstawowe metody pomiarowe oraz podane są pojęcia i wzory z zakresu praktycznej matematyki, fizyki, elektrotechniki i teleelektryki. W zagadnieniach dotyczących materiałów uwzględnione są niezbędne wiadomości z chemii. Ponadto książka zawiera zbiór podstawowych terminów w 6-ciu językach. Książka przeznaczona jest dla bardzo szerokiego ogółu monterów, techników, inżynierów, radioamatorów, młodzieży szkolnej interesującej się elektrotechniką, radiotechniką, telewizją i urządzeniami elektrycznymi.

LAPIŃSKI M. — **Urządzenia pomiarowe w teleelektryce**

Wyd. I, poziom IV, ark. wyd. 35

Książka podaje zasadę działania układów elektrycznych występujących w urządzeniach pomiarowych. Ponieważ w urządzeniach tych mają zastosowanie wszystkie ważniejsze układy telekomunikacyjne, więc książka w zasadzie jest pracą o podstawowych układach, jak: wzmacniacze, generatory, układy przełączające, układy liczące, dyskryminatory itp. Układy te opisane są w sposób zwięzły, z podaniem zasadniczych wzorów, a niekiedy z przykładami liczbowymi. Tematyka jest bardzo atrakcyjna i interesować będzie — oprócz fachowców — Czytelników pracujących w dziedzinach pokrewnych, jak energetyka, automatyka przemysłowa, kolejnictwo, a nawet chemia.

KOWALCZYK E., SONTA S. — **Odbiorniki tranzystorowe**

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 7

Książka pod tytułem „Odbiorniki tranzystorowe” będzie obejmowała zakres wiadomości poziomu drugiego, z dziedziny techniki działania tranzystora, układów stosowanych w odbiornikach tranzystorowych, np. wzmacniacze tranzystorowe małej i wielkiej częstotliwości, oscylatory, mieszacze. Podane będą zasadnicze układy działania tranzystorów, sposoby zasilania sieciowego i baterijnego oraz sposoby jak przeprowadzić kontrolę wartości elektrycznych tranzystora. Ponadto omówione będą układy i budowa odbiorników tranzystorowych, jak odbiorniki tranzystorowe z kryształkiem, odbiorniki reakcyjne, refleksowe, superheterodynowe. Podane będą również rozwiązania

do samodzielnego wykonania tranzystorowych odbiorników radiowych. Książka przeznaczona jest dla wszystkich tych, którzy interesują się teoretycznie i praktycznie techniką radiową, jak również i dla początkujących, którzy jeszcze nie mają żadnego doświadczenia radioamatorskiego.

URBAŃSKI B. — **Informator radiosłuchacza i telewidza**

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 8

Informator radiosłuchacza i telewidza będzie zawierał krótkie informacje dotyczące rozgłośni Polskiego Radia oraz Ośrodków Telewizyjnych, mapę Polski z rozmieszczeniem i zasięgiem rozgłośni, telewizyjnych stacji nadawczych, ramowy program radiofoniczny i telewizyjny, krótkie dane i fotografie ludzi radia, a więc speakerów, popularnych sprawozdawców, prelegentów, muzyków, dyrygentów, aktorów i wykonawców programów radiowych i telewizyjnych, informacje dotyczące organizacji i techniki nadawania programu radiowego za pośrednictwem głośników — po przewodach, krótką historię Polskiego Radia i Telewizji, informacje, co każdy radiosłuchacz powinien wiedzieć o swoim odbiorniku, a telewidz o telewizorze, informacje o stacjach napraw odbiorników radiowych i telewizorów (SOR i SOT) z podaniem adresów i sposobu załatwiania, ważniejsze wydarzenia ubiegłego roku w radiu i telewizji, bogato ilustrowane fotografiami, przepisy i prawa dotyczące radiosłuchaczy i telewidzów, informacje o radiofonii i telewizji u naszych sąsiadów i w świecie, z podaniem fal i mocy stacji nadawczych oraz krótką charakterystykę polskich czasopism radiowych. Książka będzie napisana jasno i przystępnie oraz bogato ilustrowana zdjęciami, rysunkami i karykaturami. Informator przeznaczony jest dla trzymilionowej rzeszy radiosłuchaczy i telewidzów w Polsce.

BOGUCKI Z. — **Odbiorniki superheterodynowe**

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 8

W książce szczegółowo opisano w sposób popularny zasadę działania, pracę i budowę powszechnie stosowanego typu odbiorników radiowych — odbiorników superheterodynowych. Omówiono również inne zasadnicze rodzaje odbiorników. Autor opisuje podstawowe zasady działania oraz elementy składowe odbiorników superheterodynowych. Podaje zasady obliczeń poszczególnych stopni odbiorników, strojenie i najprostsze pomiary dla potrzeb radioamatorskich oraz samodzielne wykonanie odbiornika superheterodynowego. Książka przeznaczona jest dla radioamatorów.

DANOWSKI T., NIEMCEWICZ L. — **Mała encyklopedia radioamatora**

Wyd. I, poziom II/IV, ark. wyd. 30

Książka w przystępnej i zwięzłej formie według alfabetycznego porządku wyjaśnia czytelnikowi pojęcia i określenia związane z radiotechniką. Opisuje zjawiska fizyczne i procesy zachodzące w różnorodnej aparaturze radiotechnicznej. Podstawowe zadanie książki to pomoc czytelnikowi interesującemu się radiotechniką, lub pracującemu w dziedzinie z nią związanej, w zrozumieniu zasad budowy i pracy różnorodnych urządzeń radiowych i elektrycznych. Książka oprócz gależy podstawowych, jak elektrotechnika, odbiorniki, nadajniki, telewizja, wzmacniacze, omawia w przystępnej formie inne dziedziny zastosowania radiotechniki w gospodarce narodowej, takie jak: radionawigacja, radiolokacja, elektromedycyna, grzejnictwo wielkiej częstotliwości. Praca zawiera katalog współczesnych lamp radiowych, szereg tablic, nomogramów oraz rozmaitych porad technicznych. Mała encyklopedia jest przeznaczona dla szerokiego kręgu radioamatorów, radiomechaników, radiokonstruktorów, uczniów szkół elektro i radiotechnicznych, zaopatrzeniowców resortu łączności oraz wszystkich interesujących się radiotechniką.

DANOWSKI T., MARCINKOWSKI M., NIEMCEWICZ L., SZMYGIN B. — **Mały atlas lamp elektronowych cz. I**

Wyd. I, poziom II/IV, ark. wyd. 33

Praca będzie zawierać zbiór powszechnie używanych w Polsce lamp elektronowych. Na uwagę zasługuje specjalne ujęcie kartotekowe wydawnictwa. Na każdej kartce będzie zamieszczony schemat lampy i cokołu wraz z danymi technicznymi odnoszącymi się do poszczególnych elektrod lampy oraz wykaz lamp zastępczych z objaśnieniem. Kartki atlasu są rozdzielne i dają się wyjmować. Atlas taki jest niezbędny dla każdego inżyniera, technika, magazyniera i sprzedawcy, który ma do czynienia w swej codziennej praktyce z lampami elektronowymi. Poza tym będzie niezastąpionym podręcznikiem praktycznym dla punktów usługowych naprawy sprzętu radiotechnicznego oraz tak dla początkujących jak i dla zaawansowanych radioamatorów.

BOROWSKI H., WĄGRODZKI E., — **Telewizyjne anteny odbiorcze**

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 18

Książka podaje fizyczne podstawy działania anten telewizyjnych stosowanych w praktyce, opisuje budowę tych anten oraz sposoby ich obliczania. Na uwagę zasługuje szczegółowe opracowanie konstrukcji anten telewizyjnych dalekiego zasięgu. Sposób opracowania jasny, a poziom matematyczny dostępny nawet dla przeciętnego radioamatora. Temat mowy, ujmując od strony praktycznej całokształt zagadnień o antenach telewizyjnych. Książka przeznaczona w zasadzie dla radiotechników i radioamatorów oraz pracowników Stacji Obsługi Telewizyjnej, może przynieść bardzo duże korzyści wszystkim posiadaczom odbiorników telewizyjnych.

MACHOWSKI T. — **Tranzystory w radiotechnice**

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 10

Książka obejmuje zakres wiadomości poziomu drugiego i trzeciego. Książka podaje na wstępie wiadomości ogólne dotyczące zastosowania tranzystorów w radiotechnice, następnie opisuje konkretne dane stosowania tranzystorów we wzmacniaczach rezonansowych, układach przemiany częstotliwości i detekcji, odbiornikach reakcyjnych, wycieczkowych i miniaturowych, omawia regulację wzmacnienia i stosunek sygnałów do szumów oraz wprowadza w zagadnienie stosowania tranzystorów w różnego rodzaju układach pomiarowych jak: w przetwornicach napięcia stałego, przyrządach pomiarowych (falomierz, woltomierz, miernik zniekształceń, mostek RC), układach nadajników modulacji, układach fototranzystorowych, lokalizatorach zakłóceń, odbiornikach do sterowania modelami, urządzeniach zasilających ze źródeł „swobodnej energii”, zegarach kwarcowych itp. Całość będzie pewnego rodzaju zbiorem praktycznych układów z wyczerpującym ich omówieniem, tak że czytelnik na podstawie opisu może te układy wykonać samodzielnie. Materiał pisany jest w oparciu o nowoczesną literaturę zagraniczną. Książka przeznaczona jest dla techników radiowych, uczniów technikum oraz zaawansowanych radioamatorów.

PAJĄK ST. — **Eksploatacja sieci radiowęzła**

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 20

Książka omawia zasady eksploatacji i konserwacji sieci radiowęzłowych, podaje metody pomiarowe służące do wykrywania uszkodzeń i badania przydatności materiałów instalacyjnych oraz wskazuje monterom jak wykonać prace przy przewodach napowietrznych, izolatorach, konstrukcjach wsporczych, transformatorach oraz liniach doziemnych. Książka przeznaczona jest dla pracowników radiowęzłów, ośrodków radiofonizacji kraju, radioamatorów oraz wszystkich interesujących się zakładaniem i eksploatacją radiowęzłów.

MISZCZAK ST. — **Rozgłoszenie radiowe**

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 29

Książka zawiera ogólne podstawy teoretyczne procesów technologiczno-programowych zachodzących w rozgłoszeniach radiowych, warunki techniczne urządzeń rozgłoszeniowych oraz zasady projektowania studiów radiowych, reżyserii, amplifikatorów, rozdzielni itp. Ponadto omówiono w niej podstawowe zagadnienia związane z reżyserią radiową

oraz eksploatację rozgłoszeń. Szczególną uwagę zwrócono na osiągnięcia techniki radiowej w ostatnich latach. Książka ta jest przeznaczona dla pracowników radia, zarówno inżynierów jak i techników konstruktorów oraz dla personelu korzystającego z urządzeń do opracowania i emisji programu audycji, a więc: realizatorów akustycznych (inżynierów dźwięku), inżynierów i techników ruchu itp. Ponadto może służyć jako literatura pomocnicza dla pracowników telewizji, kinematografii, zakładów nagrań dźwiękowych oraz dla studentów „wydziałów łączności wyższych i średnich uczelni technicznych. Z pierwszej części książki mogą również korzystać architekci, projektujący budynki rozgłoszeń.

BOROWSKI H., SCHARF W. — **Odbiorniki KF i UKF**

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 28

W książce podane są podstawy fizyczne rozchodzenia się fal radiowych zakresu KF i UKF, opisane elementy składowe odbiorników oraz anteny. Dokładnie rozpatrzone pracę i budowę odbiorników do odbioru sygnałów modulowanych amplitudowo i częstotliwościowo oraz pracę i budowę przystawek KF i UKF.

W książce omówione są również najczęstsze pomiary odbiorników KF i UKF. Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów łączności oraz dla zaawansowanych radioamatorów i radiooperatorów.

STRAND J. (tł. Pryczek M.) — **Tyratrony**

Wyd. I, język oryginału czeski, poziom III, ark. wyd. 12.

Praca podaje w sposób przejrzysty informacje o działaniu, konstrukcji i sterowaniu tyratronów, które stanowią b. ważny element nowoczesnych urządzeń elektroniki przemysłowej. W pracy tej wybrano zagadnienia najważniejsze dla praktyków. Książka jest przeznaczona dla najszerszego kręgu czytelników interesujących się nowymi urządzeniami, a więc dla techników i eksploataatorów wszystkich dziedzin przemysłu.

SADOWSKI J., WODZIŃSKI — **Akustyka radiowa**

Wyd. I, poziom III/IV, ark. wyd. 30

Praca składa się z czterech części. Część pierwsza podaje wytyczne do zabezpieczenia pomieszczeń przed dźwiękami zakłócającymi. Część druga omawia ogólne zagadnienia akustyki wnętrza mikrofonowych. Część trzecia daje wytyczne do projektowania akustycznych pomieszczeń mikrofonowych a więc studiów radiowych, telewizyjnych, filmowych studiów do nagrywania dźwięku stereofonicznego, sal do odtwarzania nagrań stereofonicznych, sal telekonferencyjnych oraz sal kinowych zwykłych i stereofonicznych. Część czwarta omawia przetworniki elektroakustyczne i różne zagadnienia elektroakustyczne jak: nagłaśnianie pomieszczeń otwartych i zamkniętych, do głaśniania sal teatralnych i studiów oraz pomiary akustyczne. Praca przeznaczona jest dla inżynierów budowlanych, architektów, akustyków, radiofonizatorów, filmowców oraz dla studentów.

URBAŃSKI B. — **Magnetofony i gramofony**

Wyd. II, poziom IV, ark. wyd. 27

Książka omawia metody zapisywania i odczytywania dźwięku stosowane w radiofonii; ponadto zawiera ona opisy stosowanych w Polsce urządzeń i materiałów. Książka może służyć do szkolenia pracowników radiofonii, kinematografii, wytwórni płyt gramofonowych oraz dla słuchaczy średnich i wyższych szkół technicznych.

MEGLA (tł. z niem. Sieradzan) — **Łączność na falach ultrakrótkich**

Wyd. I, poziom IV, ark. wyd. 22

W książce opisane są zasady praktycznego użytkowania fal ultrakrótkich w łączności radiowej. Omówiono wiele problemów „nowej techniki” oraz zagadnień związanych z rozchodzeniem się fal ultrakrótkich, projektowaniem linii radiowych dla mikrofal, szczegółowo opisano zasady pracy i budowę radiowych stacji przekazywających i końcowych. Książka jest przeznaczona dla inżynierów radiotechników, pracowników naukowych w dziedzinie łączności, personelu obsługującego linie radiowe oraz może służyć jako podręcznik pomocniczy dla studentów wydziałów łączności politechnik i szkół inżynierskich.

**MONTAŻ ZŁĄCZ
NA MIĘDZYMIASTOWYCH
KABLACH TELEFONICZNYCH**

Janusz Mędrak Dombrowicki

cena 11 zł, książka niezbędna w codziennej pracy
techników i monterów zatrudnionych przy budowie
linii kablowych.

Władysław Sobczyk

**KONSERWACJA
TELEFONICZNYCH
URZĄDZEŃ ABONENCKICH**

cena zł 27.—

*Uwaga pracownicy radiowęzłów
radiofonizacji i radioamatorzy !!!*

ukazała się książka w opracowaniu

F. MORAWSKIEGO

PODRĘCZNIK RADIOFONIZATORA

cena zł. 30.—

P. Podgórski i J. Woźniak

PRACOWNIA TELETECHNICZNA

cena zł. 10.—

Książka przeznaczona jest dla uczniów Technikum
Łączności.

Przemysław Jaros

PROSTOWNIKI

LAMPOWE

I SPECJALNE

cena zł. 16.—

Kazimierz Czaja

**URZĄDZENIA
ELEKTRYCZNE I ZASILAJĄCE**

cena zł. 21.—

Książka przeznaczona jest dla uczniów Technikum
Łączności.

Wszystkie książki ukazały się nakładem Wydawnictw Komunikacyjnych i można je nabyć
w księgarniach technicznych Domu Książki

WYCIĄĆ

WYPEŁNIĆ

PRZESŁAĆ

Nadawca

(imię i nazwisko)

(poczta — powiat)

(miejscowość, ul. nr domu)

(podpis)

(data)

DRUK

Znaczek
za 20 gr

„DOM KSIĄŻKI“

Księgarnia Techniczna

ŁÓDŹ

ul. Piotrkowska 45

**KALENDARZ INFORMATOR
SAMOCHODOWO-MOTOCYKLOWY 1958 r.**

cena 25 zł

Niezastąpiony towarzysz każdego kierowcy

- przepisy i znaki drogowe
- najnowsza mapa samochodowa
- stacje benzynowe i obsługi
- naprawa i obsługa samochodu
- obszerny dział postępu technicznego

Ankieta z cennymi nagrodami (motocykl, radio i inne)

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki“

Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, Kazimierzowska 52



WYCIĄC WYPEŁNIĆ PRZESŁAĆ

Proszę o wysłanie, za zaliczeniem pocztowym, niżej podkreślonych książek.
Ilość
egz.

Cena

.... Cz. Klimczewski — ABC radioamatora. WK

Wiadomości z radiotechniki, elektrotechniki, konstrukcji aparatów detektorowych i wzmacniaczy lampowych.

zł 19.10

.... Cz. Klimczewski — Jak czytać schematy radiowe. WK

Praktyczne wskazówki nieodzowne przy budowie i naprawie radioodbiorników oraz objaśnienia symboli poszczególnych elementów odbiorczych urządzeń radiowych

zł 18.60

.... A. Sowiński — Zasady telewizji. WK

Zasady pracy telewizyjnych lamp odbiorczych i nadawczych, urządzenia antenowe, schematy odbiorników telewizyjnych. Liczne rysunki.

zł 14.80

.... M. Izjumow — Kurs radiotechniki. MON

Podstawy fizyczne radiotechniki, praca i budowa lamp elektronowych oraz zagadnienie rozchodzenia się fal radiowych.

zł 49.50

.... P. Mikołajczyk — Vademecum lamp elektronowych. PWT

Zestawienie danych elektrycznych oraz cokołów około 10.000 typów lamp odbiorczych

zł 98.—