

# Radioamator

i KRÓTKOFALOWIEC



GRUDZIEN • 1962 R • NR 12

Str.

**397 Z KRAJU I ZAGRANICY**

399 Konstruowanie i użytkowanie amatorskich urządzeń nadawczych w świetle obowiązujących przepisów.

400 Wzory i nomogramy do obliczania mocy głośników — mgr inż. Stanisław Miszczak

407 Nadajnik do „Lówów na lisa” na pasmo 144 MHz — Zbigniew Olejnik

111 Magnetyczne materiały metaliczne lite - W.

**Z OPRACOWAŃ KONKURSOWYCH**

413 Odbiornik radiowo-telewizyjny „Tytan” — Mieczysław Malczyk

**KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH RADIOAMATORÓW**

420 Najprostszy odbiornik sieciowy — K. W.

424 Odbiornik tranzystorowy „Duca 61” — Uzupełnienie opisu z nr 9/62 — Bolesław Stasiński

**426 PORADY**

427 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

431 CZY WIECIE, ZE...

432 SPIS ARTYKUŁÓW ZAMIESZCZONYCH W MIESIĘCZNIKU „RADIOAMATOR I KRÓTKOFALOWIEC” w 1962 ROKU.

**W wszystkim****Czytelnikom****Autorom****Korespondentom****i Sympatykom naszego czasopisma****najserdeczniejsze życzenia****z okazji Świąt i Nowego Roku****składa ZESPÓŁ REDAKCYJNY**

Na okładce: Dyplom SOP wydawany w NRD corocznie z okazji Dni Morza Bałtyckiego, przyznawany za przeprowadzenie QSO z 10 krajami nadbałtyckimi.



**Wydawca:**  
**WYDAWNICTWA**  
**KOMUNIKACJI**  
**I ŁĄCZNOŚCI**

**Warszawa**  
**ul. Kazimierzowska 52**  
**tel. 25-00-51**

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15 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 za granicę jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” w Warszawie, ul. Włocza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa, konto nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane z lat 1959/1961 można nabywać w sklepie „Ruchu” przy ul. Włocza 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” w Warszawie, ul. Srebrna 12, nr konta PKO 1-6-100024.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm<sup>2</sup> na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup> lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — osobiste w cenie 3 zł, a handlowe 4 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 40 000 egz. Ark. druk. 4½. Papier druk. sat. V kl. 60 g.  
Podpisano do druku 1.XII.62 r. Druk ukończono 10.XII.62 r.

### Z kraju i zagranicy

#### Osiągnięcia w zakresie radiofonizacji kraju

Osiągnięcia w rozwoju krajowej sieci zarejestrowanych urządzeń odbiorczych programów radiofonicznych oraz telewizyjnych obrazują poniższe dane statystyczne.

1. W okresie od 1.I.—31.VIII. br. przybyło:

- 122 244 radioodbiorników lampowych i punktów odbiorczych (czyli dodatkowych głośników zasilanych przez te odbiorniki),

- 170 729 odbiorników telewizyjnych (tylko w sierpniu — 16 510).

Natomiast w związku z nabywaniem przystępnych już w cenie odbiorników lampowych unieruchomionych zostało w tym okresie wskutek wyrejestrowania 31 328 głośników radiowęzłowych.

2. Według stanu na dzień 31.VIII.br. wskaźniki ilościowe zarejestrowanych ogółem urządzeń odbiorczych wyrażały się następującymi liczbami:

- 4 327 015 radioodbiorników (z czego 1 387 611 na wsiach) lampowych, detektorowych i punktów odbiorczych; liczba ta obejmuje 7 524 odbiorników detektorowych (z czego 7 203 na wsiach) oraz 134 091 punktów odbiorczych (z czego 13 975 na wsiach); reszta to odbiorniki lampowe. (2 818 967 w miastach i 1 366 433 na wsiach);

- 818 606 odbiorników telewizyjnych (z czego 112 128 na wsiach);

- 1 250 488 głośników radiowęzłowych\* (z czego 662 810 na wsiach);

- ogólna zatem liczba odbiorczych urządzeń radiofonii bezprzewodo-

wej, przewodowej i telewizji wynosiła w dniu 31 sierpnia br. 6 396 109 sztuk. Licząc średnio tylko 4 słuchaczy na każde urządzenie, wypada przeszło 25 mln osób korzystających z programów radiofonii lub telewizji.

3. W okresie od 1.I.—30.VI. br. (pierwsze półrocze) wykonano przez personel p.p. PPTT:

- 96 radiowęzłów lokalnych (zakładowych), instalując na ich sieciach 2 837 głośników;

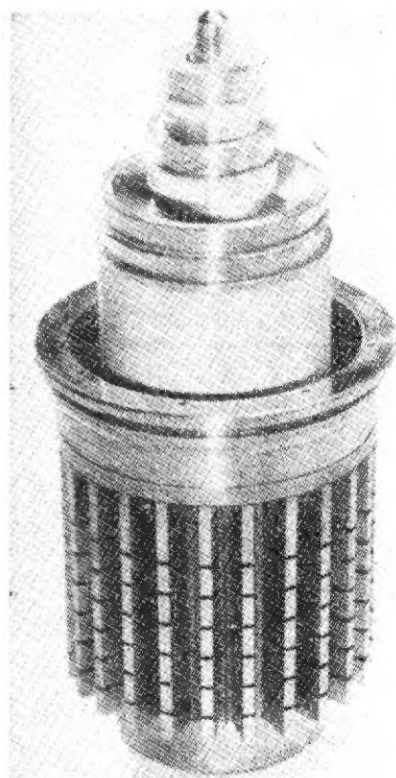
- 2 653 megafonizacji (nagłośnień) w ramach organizowanych obchodów, uroczystości i różnych imprez;

- blisko 13 000 usług odpłatnych, obejmujących nadanie różnych ogłoszeń, reklam i koncertów życzeń na sieć przewodową radiowęzłów terenowych.

4. Dotychczasowy nasz dorobek w zakresie radiowego rozgłaszania przewodowego wyraża się, między innymi, zradiofonizowaniem 16 751 miejscowości wiejskich, 2 377 PGR-ów i 837 spółdzielni produkcyjnych.

Poważnym również osiągnięciem jest rozbudowa sieci przewodowych łączy sterujących, którymi doprowadza się program z rozgłośni radiowych do radiowęzłów. Sieć ta utworzona jest z systemów nośnych oraz łączy małej częstotliwości. Przekazywane tą drogą audycje odtwarzane są przez głośniki u abonentów z bardzo dobrą jakością (bez zakłóceń). Wspomniana sieć sterująca doprowadza programy do 40,6% ogólnej liczby radiowęzłów terenowych i korzysta z niej 74,2% globalnej liczby głośników radiofonii przewodowej.

#### Nowe lampy nadawcze



Wiele firm produkujących nadajniki wprowadza coraz powszechniej lampy nadawcze „vapotrony” z nowym systemem chłodzenia. Lampy te posiadają zmniejszone wymiary, a przede wszystkim dzięki systemowi chłodzenia poprawiają ogólną sprawność nadajnika.

Jedną z firm amerykańskich (Raytheon) wyprodukowała lampę triodę ML-7482 o mocy 200 kW, pracującą w zakresie fal krótkich.

Fotografia przedstawia wygląd zewnętrzny tej lampy o konstrukcji koncentrycznej. Widoczne żebra chłodzące, ułatwiają odprowadzanie ciepła.

(„radio mentor” nr 9/1962)

\* Liczba ta nie obejmuje głośników zainstalowanych w radiowęzłach lokalnych (zakładowych).

## Wprowadzanie automatyzacji w radiowęzlach

W październiku br. odbyła się na Wybrzeżu kilkudniowa narada robocza aktywno inżynieryjno-technicznego, reprezentującego jedną z gałęzi służby telekomunikacyjnej — radiofonie przewodową. Narada ta poświęcona była zagadnieniu szerszego wprowadzania automatyzacji urządzeń rozgłaszania przewodowego

układowe i sposobem gospodarczym. Pionierskie w tym kierunku poczynania zostały podjęte już przed kilku laty na terenie województw: gdańskiego, poznańskiego i wrocławskiego, a ponadto w Warszawie i rejonie podstołecznym.

Program zjazdu obejmował prócz samej narady — pokaz i demonstrowanie

funkcjonowania urządzeń automatyki, opracowanych, wykonanych i wprowadzanych do użycia na terenie województwa gdańskiego przez zespół inżynierów i techników z tamtejszego Okręgu Poczty i Telekomunikacji. Wspomniane urządzenia zapewniają następujące możliwości wykonywania manipulacji technicznych:

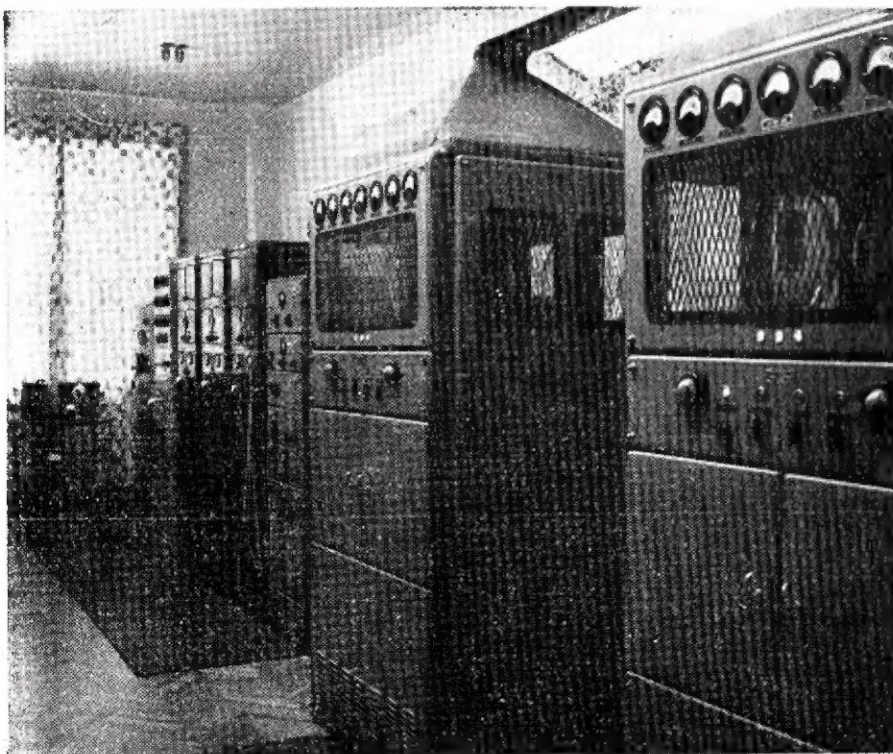
### po torze sterującym

- sterowanie (programem) wzmacniaczy,
- włączanie i wyłączanie poszczególnych wzmacniaczy,
- włączanie wzmacniacza rezerwowego w miejsce uszkodzonego;

### po torze kontrolnym

- zwrotną kontrolę akustyczną poszczególnych wzmacniaczy,
- sygnalizację alarmową (sygnalizacja zaniku napięcia sieci, stopień bezpiecznika liniowego, zanik wyjściowego napięcia wzmacniacza, przekroczenie dopuszczalnej temperatury),
- pomiary zdalne wzmacniaczy.
- podstuch lub uziemienie linii.

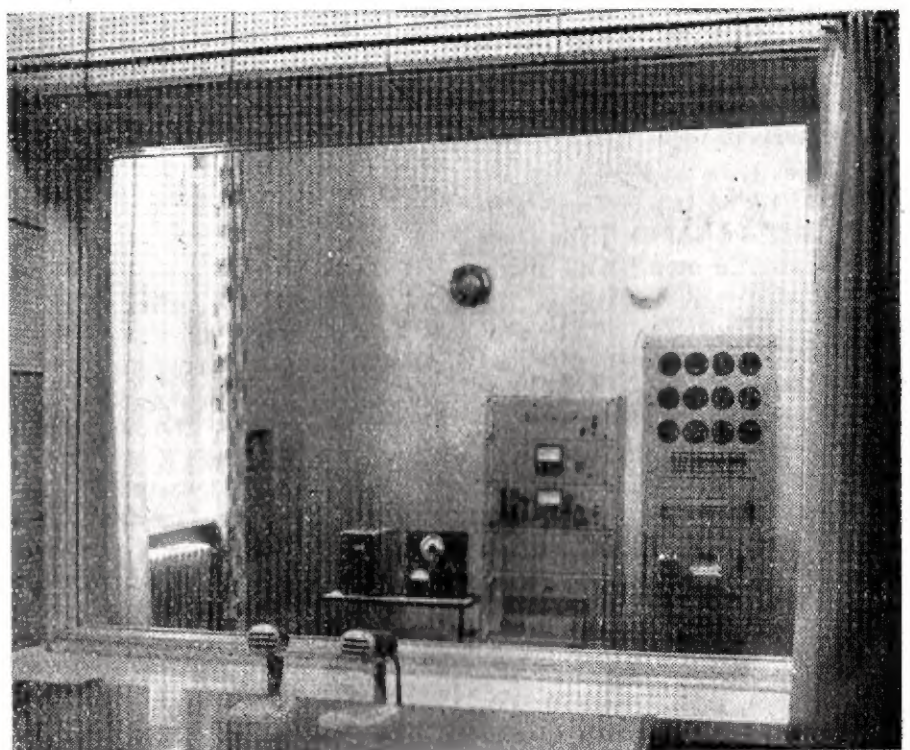
Zautomatyzowana stacja radiowęzła  
w Gdyni



wego w kraju na drodze zdalnych kierowania i nadzorowania, przy jednoczesnym wyeliminowaniu obsługi ludzkiej. Automatyzacja, stanowiąca jeden z istotnych elementów postępu technicznego, przysparza korzyści wyrażające się w podnoszeniu na wyższy poziom technicznych wskaźników funkcjonowania urządzeń (a więc i jakości odbioru programów radiowych przez abonentów głośnikowych) oraz w obniżeniu kosztów eksploatacyjnych (likwidacja etatowych stanowisk roboczych).

Dotychczasowe osiągnięcia w zakresie automatyzowania radiowęzłowych urządzeń stacyjnych zasługują na tym większą uwagę i podkreślenie, że zostały zrealizowane w oparciu o lokalne rozwiąza-

Fragment lokalnego studia radiowęzłowego w Gdyni

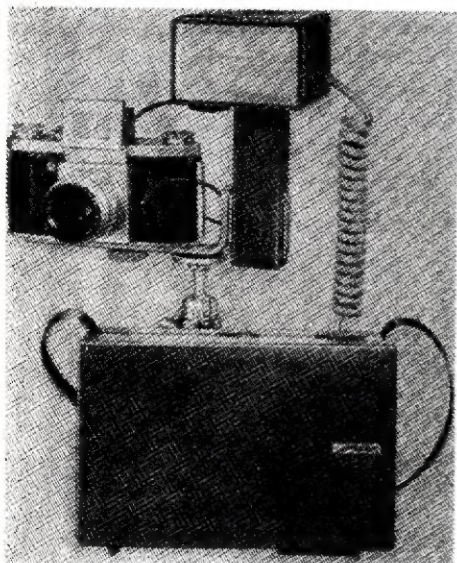


W wyniku narady ustalono kierunki dalszych poczynań, mających na celu wprowadzanie automatyzacji urządzeń rozgłaszania przewodowego również na terenie pozo-

stałych województw, a tym samym dalszą poprawę jakości odtwarzania audycji radiowych przez głośniki zainstalowane u abonentów.

## Kamery telewizyjne dla policji

### Lampa błyskowa z przetwornicą tranzystorową



Niewielki ciężar, silny i często powtarzany błysk oraz zasilanie z baterijek kieszonkowych, względnie z małych akumulatorów, oto warunki jakim odpowiadać musi nowoczesna lampa błyskowa.

Ostatnio pojawiły się na rynkach lampy błyskowe zasilane z przetwornic tranzystorowych. Jedną z takich konstrukcji w wykonaniu firmy Metz, typ Mecablitz 502, przedstawiona jest na zdjęciu. Lampa ta dzięki specjalnej automatyce umożliwia dokonywanie zdjęć w odstępach 3 do 5 sekund. Liczba szacunkowa dla filmu o czułości 17-DIN wynosi 55.

(„Funkschau“ nr 16/1962)



### Nowy przyrząd do pomiaru natężenia prądu stałego

Firma Hewlett-Packard opracowała przyrząd do pomiaru natężenia prądu stałego bez przerywania obwodu; specjalna głowiczka obejmuje przewód, przez który płynie prąd i po odpowiednim wzmocnieniu mierzy natężenie pola magne-

tycznego, a pośrednio i prąd, który to pole wytwarza. Zakres pomiaru przyrządu zawiera się w granicach od 1 mA do 10 A. Dotychczas podobne przyrządy konstruowane były tylko na prąd zmienny dla pomiarów energetycznych.

Policja francuska wyposażona została w małe ręczne kamery telewizyjne, umożliwiające przekazanie wyglądu ofiary ulicznego wypadku lekarzowi pogotowia lub podobny pojmanego przestępcy do centrali służby śledczej.

## KONSTRUOWANIE I UŻYTKOWANIE

### amatorskich urządzeń nadawczych w świetle obowiązujących przepisów

Centralny Zarząd Radiostacji i Telewizji zwrócił się, między innymi, do redakcji „Radioamator i Krótkofalowiec” z prośbą o poinformowanie Czytelników — praktykujących radioamatorów, na jakich warunkach mogą oni budować i użytkować radiowe urządzenia nadawcze, bez względu na moc urządzenia i zastosowanie. W ostatnich bowiem latach ukazało się wiele publikacji książkowych<sup>1)</sup> i opisów konstrukcyjnych w czasopismach technicznych na temat popularnych urządzeń nadawczych, przy całkowitym pominięciu w nich informacji o związanych z tym zagadnieniach prawnych.

Niedostateczne jeszcze spopularyzowanie tych zagadnień, a tym samym nieznanomość wynikających stąd przepisów, jest przyczyną nieporozumień, wątpliwości, a nawet różnych wy-  
kroczeń, jak również zapytań listownych, licznie napływają-

cych od niezrzeszonych radioamatorów i radiomodelarzy do wyżej wymienionego Centralnego Zarządu, lub do redakcji czasopism technicznych.

Czyniąc zadość słusznemu wystąpieniu kompetentnego w tym zakresie organu resortu łączności i pragnąc wskazać właściwą drogę postępowania wszystkim Czytelnikom, którzy chcą konstruować i użytkować takie czy inne modele wyposażone w radiowe urządzenia nadawcze, podajemy poniżej niezbędne wyjaśnienia, ujęte w oparciu o Ustawę o Łączności z dnia 31.I.1961 r. (ogłoszoną w Dzienniku Ustaw nr 8 z dnia 14.II.1961 r.) oraz o Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 19.XII.1959 r. (ogłoszone w Dzienniku Ustaw nr 2 z dnia 13.I.1961 r.).

Zgodnie z cytowanym wyżej rozporządzeniem Ministra Łączności oraz opartą o nie „Instrukcją w sprawie warunków udzielania zezwoleń na posiadanie i używanie radiostacji amatorskich”, wydaną przez Centralny Zarząd Radiostacji i Telewizji w porozumieniu z Polskim Związkiem Krótkofalowców, zezwolenia na posiadanie i używanie amatorskich urządzeń nadawczych (indywidualnych i klubowych) mogą być wydawane w pięciu kategoriach, obejmujących określone urządzenia bądź nadawczo-odbiorcze, bądź tylko radionadawcze. Urządzenia te noszą nazwę radiostacji amatorskich i używanie ich nie może mieć charakteru zawodowego lub zarobkowego.

Dla pierwszych czterech kategorii (I–IV) amatorskich radiostacji określone są rodzaje emisji lub pracy, wielkość mocy i pasma częstotliwości. Odnoszące się do nich szczegółowe przepisy zostały wydane drukiem przez Polski Związek Krótkofalowców i są dostępne dla zainteresowanych nimi. Były poza tym publikowane w ujęciu skrótowym na łamach „Radioamatora i Krótkofowca”, wobec czego, a także i ze względu na sporą objętość ich ujęcia tematycznego, nie będziemy ponownie przypominać treści tych przepisów. Podajemy natomiast do wiadomości informację, o jakiej w danym przypadku chodzi, a mianowicie dotyczącą V kategorii urządzeń amatorskich, obejmującej „zdalne sterowanie”.

Otóż zezwolenie na posiadanie i użytkowanie nadawczych urządzeń radiowych przeznaczonych do zdalnego kierowania modeli może być wydane (jako tzw. zezwolenie kategorii płatę) osobie fizycznej, która:

- ukończyła piętnasty rok życia,
- posiada wykształcenie podstawowe,
- jest członkiem klubu lub organizacji zarejestrowanej w Polskim Związku Krótkofalowców. Związek ten pośredniczy we wszystkich staraniach, mających na celu uzyskanie indywidualnego zezwolenia dla radioamatora czy radiomodelarza, bez względu na jego przynależność organizacyjną (radiokluby LPZ, kluby radioamatorskie w Związku Harcerstwa Polskiego, przy Młodzieżowych Domach Kultury, modelarnie Aeroklubu PRL itp.),
- posiada świadectwo uzdolnienia.

Wspomniane organizacje posiadają ponad dwa tysiące klubów i modelarni na terenie całego kraju, a liczba ta stale wzrasta.

W Polsce obowiązują następujące przepisy techniczne, dotyczące nadawczych urządzeń radiowych, przeznaczonych do zdalnego kierowania modeli:

- moc maksymalna 5 watów (jest to moc prądu stałego doprowadzona do anody końcowego stopnia nadajnika);
- częstotliwość robocza 27,12 MHz (11,06 m) z tolerancją częstotliwości  $\pm 0,6\%$  ( $26,957 \div 27,282$  MHz);
- rodzaj emisji A1 i A2 (manipulowana fala nośna niemodulowana i manipulowana fala nośna o modulowanej amplitudzie);
- natężenie pola elektrycznego wytwarzanego przez drgania harmoniczne i pasożytnicze w odległości 30 metrów od nadajnika — nie powinno przekraczać  $30 \mu\text{V/m}$ .

Podanie o zezwolenie składa się do Ministerstwa Łączności — Centralny Zarząd Radiostacji i Telewizji w Warszawie (w skrócie CZRiT) poprzez organizację macierzystą radioamatora (radiomodelarza) za pośrednictwem Polskiego Związku Krótkofalowców. Podanie to powinno zawierać:

- imię, nazwisko i adres patenta,
- miejsce założenia lub przechowywania urządzenia nadawczego,
- świadectwo uzdolnienia radioamatora (radiomodelarza),
- życiorys własny,
- ogólną charakterystykę techniczną urządzenia nadawczego,

<sup>1)</sup> Między innymi takie pozycje, jak np.: „Zdalne sterowanie modeli” (1958 r.), „Nowoczesne zabawki — elektronika w domu i w szkole” (1962 r.), „Płes elektroniczny i inne ciekawe modele” (1962 r.). Natomiast w książce inż. J. Wojciechowskiego pt. „Jak zbudować kierowany radiem model samochodu, okrętu i samolotu” (wydanej ostatnio przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności) zagadnienia prawne, o których tu mowa, zostały już uwzględnione.

- pozytywną opinię z klubu lub organizacji zarejestrowanej w PZK,

- opłatę w znaczkach skarbowych w wysokości 32 zł.

Jeśli chodzi o samo świadectwo uzdolnienia, to jest ono wydawane na podstawie egzaminu złożonego z pozytywnym wynikiem przed komisją, powołaną i zatwierdzoną przez CZRiT w porozumieniu z PZK i działającą przy Oddziałach PZK, po jednej na terenie każdego województwa.

Wymagania egzaminacyjne:

- znajomość przepisów prawnych, normujących wydawanie zezwoleń na posiadanie i używanie urządzeń radiowych do zdalnego kierowania modeli,

- podstawowe (elementarne) wiadomości z elektrotechniki,

- podstawowe (elementarne) wiadomości z radiotechniki (w szczególności: działanie i konstrukcja obwodów rezonansowych, działanie i konstrukcja lampy elektronowej, generacja i stabilizacja drgań w.c.z., modulacja amplitudy, propagacja fal elektromagnetycznych i anteny, zasady działania i konstrukcji odbiorników),

- znajomość urządzeń zasilających stosowanych w zdalnym kierowaniu modeli.

Zezwolenie na posiadanie i użytkowanie indywidualnego urządzenia nadawczego jest wydawane na okres do trzech lat, po czym się je odnawia.

Przytoczone wyżej przepisy obowiązują wszystkich radioamatorów (radiomodelarzy) i odnoszą się do wszystkich amatorskich urządzeń nadawczych zarówno lampowych, jak i tranzystorowych, bez względu na ich moc i zastosowanie. Każdy też konstruktor przed przystąpieniem do budowy indywidualnego urządzenia nadawczego, nie mówiąc już o podjęciu użytkowania go, obowiązany jest dopełnić podanych tu formalności prawnych, aby nie wejść w kolizję z nimi.

W.

mgr inż. Stanisław Miszczak

## Wzory i nomogramy

do obliczania mocy głośników

### MOC AKUSTYCZNA

Obliczenie mocy akustycznej głośników, niezbędnej do wytworzenia właściwego poziomu natężenia dźwięku w pomieszczeniu zamkniętym, potrzebne jest do określenia zasilającej mocy elektrycznej dostarczonej ze wzmacniaczy.

W literaturze spotyka się wiele „recept” na wyznaczenie mocy akustycznej głośników. Recepty te różnią się od siebie dość znacznie, zalecając dla tych samych warunków akustycznych moce, mające się do siebie nieraz jak 1:5.

Jedne recepty wynikają z rozważań teoretycznych, inne opracowali praktycy. Znajomość zaleceń podawanych przez różnych autorów pozwala wyrobić sobie pewien pogląd na zagadnienie potrzebnej w różnych przypadkach mocy akustycznej.

W. Aigner zaleca obliczać moc akustyczną głośników, zainstalowanych w pomieszczeniu zamkniętym, (w watach) według wzoru:

$$P_{ak} = \frac{V \cdot 10^6}{T} \cdot 10^{\frac{i-190}{10}}$$

gdzie:

- V — objętość pomieszczenia w m<sup>3</sup>
- T — czas pogłosu w sek,
- i — poziom natężenia dźwięku<sup>1)</sup> w dB

J. H. Boer podał podobną zależność, lecz dla mocy wyrażonej w mikrowatach:

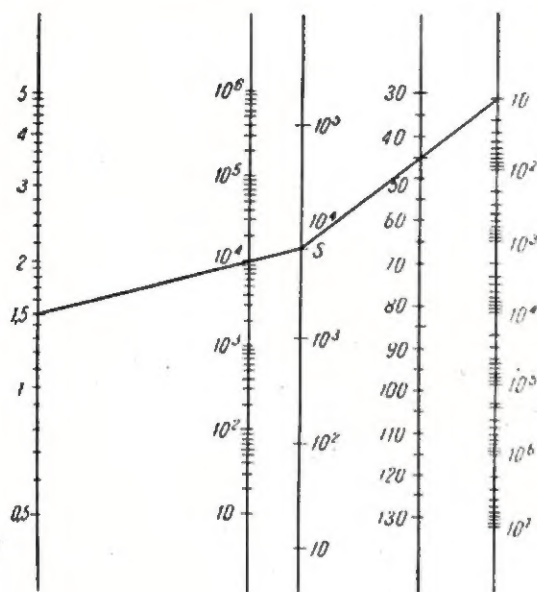
$$P_{ak} = \frac{V}{T} \cdot 10^{\frac{i-73,8}{10}}$$

przy czym:

- V — objętość pomieszczenia w m<sup>3</sup>,
- T — czas pogłosu w sek,
- i — poziom natężenia dźwięku w dB.

Pożądany poziom natężenia dźwięku i przyjmuje się przeważnie o 15 do 20 dB powyżej poziomu zakłóceń.

Czas pogłosu T (s)	Objętość pomieszczenia V (m <sup>3</sup> )	Stosunek $\frac{V}{T}$	Poziom natężenia dźwięku (dB) 0dB - 10 <sup>-16</sup> W/cm <sup>2</sup>	Moc akustyczna P <sub>ak</sub> (W)
--------------------	--	------------------------	--	------------------------------------



Rys. 1. Nomogram do obliczania mocy akustycznej głośników dla różnych pomieszczeń, oparty na wzorze J. Boer'a

Na rysunku 1 podany jest, oparty na wzorze J. H. Boer'a, nomogram do obliczania mocy akustycznej głośników dla różnych pomieszczeń. Po połączeniu linią prostą wartości czasu pogłosu T z wartością odpowia-

<sup>1)</sup> Za poziom 0 dB przyjmuje się natężenie dźwięku równe 10<sup>-16</sup> W/cm<sup>2</sup>, co odpowiada ciśnieniu akustycznemu 2 · 10<sup>-4</sup> μbar.

dającą objętości pomieszczenia V, znajduje się punkt S (na skali pomocniczej  $\frac{V}{T}$ ). Punkt ten łączy się następnie z żadaną wartością poziomu natężenia dźwięku i odczytuje na skali P<sub>ak</sub> odpowiadającą wartości mocy akustycznej.

Widzimy, że np. w sali o objętości 10 000 m<sup>3</sup> i czasie pogłosu 1,5 sek osiąga się przy pracy źródła o natężeniu 10 μW (normalny głos męski) poziom natężenia dźwięku 45 dB.

Aby mówca był w takich warunkach dobrze zrozumiany, poziom zakłóceń nie może być większy niż ok. 30 fonów. Przy zakłóceniach większych zrozumiałość dźwięku będzie już niedostateczna i wymagane jest wtedy zastosowanie urządzeń nagłaśniających.

Moc akustyczną głośnika można również wyznaczyć ze wzoru na ciśnienie akustyczne, podanego przez Ostroumowa:

$$p = \sqrt{P_{ak} \left( \frac{3,26 \cdot 10^3}{r^2} + \frac{T \cdot 10^6}{V} \right)} \quad (\mu\text{bar})$$

gdzie:

- p — skuteczne ciśnienie akustyczne w μbar,
- P<sub>ak</sub> — moc akustyczna głośnika w W,
- r — odległość głośnika do punktu, w którym ma być wytworzone ciśnienie akustyczne p, w m,
- T — czas pogłosu w sek,
- V — objętość pomieszczenia w m<sup>3</sup>.

Człon pierwszy w tym wzorze wyraża ciśnienie akustyczne wywołane falą bezpośrednią (bieżącą), natomiast człon drugi wyraża skutek działania fal odbitych.

Obliczone według wzoru Ostroumowa ciśnienie akustyczne dotyczy pojedynczego głośnika.

Przy obliczaniu potrzebnej w przybliżeniu mocy akustycznej, można także kierować się orientacyjną regułą, że moc akustyczna o wartości 1 W daje natężenie dźwięku o poziomie 100 dB w pomieszczeniu o objętości 3 000 m<sup>3</sup>. Moc akustyczna potrzebna dla nagłośnienia pomieszczeń mniejszych lub większych od podanej, będzie proporcjonalnie większa lub mniejsza. W danym przypadku należy pamiętać, że dla zwiększenia natężenia dźwięku o 10 dB, moc akustyczną trzeba powiększyć 10-krotnie.

Dla natężeń dźwięku o 20 dB większych, moc musi być 100 razy większa.

W pomieszczeniach bardzo wysokich o dużej objętości całkowitej przyjmuje się do obliczeń wartości mocy akustycznej tylko pewną objętość użyteczną, którą obsługują głośniki.

W salach, w których poziom hałasów wytwarzanych przez publiczność jest duży, pożądana jest większa moc, natomiast tam, gdzie audycja nadawana przez głośniki ma stanowić tylko tło dźwiękowe, moc może być kilkakrotnie mniejsza (2÷3 razy).

W większości przypadków jednym z wymagań dotyczących instalacji jest zapewnienie możliwie dużej równomierności rozkładu energii akustycznej w pomieszczeniu. Projektowanie instalacji powinno uwzględniać także odległość krytyczną<sup>2)</sup>. Przy uwzględnieniu tego dodatkowego czynnika, można dopiero zapewnić w każdym punkcie pomieszczenia należyte warunki nagłośnienia.

## MOC ELEKTRYCZNA

Znając wartość mocy akustycznej można obliczyć potrzebną moc elektryczną wzmacniacza  $P_{el}$  dzieląc wartość mocy akustycznej  $P_{ak}$  przez sprawność głośników

$$P_{el} = \frac{P_{ak}}{\eta}$$

Im większa sprawność głośników, tym mniejsza jest wymagana moc elektryczna dla wytworzenia określonej mocy akustycznej. Sprawność zależy od typu głośnika i waha się w praktyce od 0,01 (1%) do 0,3 (30%).

Najmniejszą sprawność posiadają głośniki otwarte (1÷5%).

Przykład. Jeśli potrzebna moc akustyczna wynosi 0,01 W, a sprawność głośnika 2% ( $\eta = 0,02$ ), to wyjściowa moc elektryczna wzmacniacza musi wynosić około 0,5 W.

Moc elektryczną wzmacniacza można obliczyć również bezpośrednio ze wzoru:

$$P_{el} = \frac{6,1 \cdot A \cdot p^2 \cdot 10^{-6}}{\eta} \quad [W]$$

gdzie:

- A — chłonność akustyczna pomieszczenia,  $m^2$
- p — ciśnienie akustyczne,  $\mu\text{bar}$
- $\eta$  — sprawność głośnika, %.

W literaturze spotkamy ponadto szereg wzorów empirycznych, umożliwiających obliczenie potrzebnej mocy wzmacniacza.

O. Dzięciol na przykład zaleca obliczać moc elektryczną wzmacniacza według wzoru:

$$P_{el} \geq \frac{V \cdot \gamma}{T \cdot \eta} \cdot 10^{-5}$$

gdzie:

- V — objętość pomieszczenia,  $m^3$
- T — czas pogłosu, sek
- $\eta$  — sprawność głośnika
- $\gamma$  — współczynnik zależny od poziomu zakłóceń, a mianowicie:
  - $\gamma = 1 \div 2$  — dla pomieszczeń cichych,
  - $\gamma = 3 \div 6$  — dla pomieszczeń o umiarkowanym poziomie zakłóceń
  - $\gamma = 10$  dla pomieszczeń hałaśliwych.

W zestawieniu podana jest wartość mocy elektrycznych niezbędnych do wytworzenia odpowiedniego poziomu głośności w pomieszczeniach o różnej objętości i średnim poziomie zakłóceń.

<sup>2)</sup> W pomieszczeniu, w pewnej odległości od źródła dźwięku energia fali bezpośredniej równać się będzie energii fali odbitej. Odległość ta nosi nazwę odległości krytycznej i wyraża się wzorem:

$$r_0 = 0,057 \sqrt{\frac{V}{T}} \quad [m]$$

w którym:

- V — objętość pomieszczenia,  $m^3$ ,
- T — czas pogłosu, sek.

Odległość krytyczna jest cechą charakterystyczną każdego pomieszczenia.

Objętość $m^3$	Zapotrzebowanie mocy elektr. ze wzmacniacza W
100 ÷ 500	1 ÷ 4
300 ÷ 5 000	4 ÷ 12
5 000 ÷ 15 000	12 ÷ 25

Dla pomieszczeń zamkniętych przy właściwym ich wytlumieniu i umiarkowanych zakłóceniach można również obliczać przybliżoną moc elektryczną wzmacniacza według wzoru:

$$P_{el} = \frac{V}{200 \cdot T}$$

Przy obliczaniu minimalnej mocy elektrycznej, potrzebnej do otrzymania w określonym pomieszczeniu żądanego poziomu natężenia dźwięku, można posługiwać się nomogramami podanymi na rysunkach 2 i 3. Pierwszy podany został przez N. Choudbury i K. Seshadri. Nomogram ten objęty jest indyjskim standardem państwowym.

Drugi nomogram opracowany został przez Petzolda.

Dalsze wykresy, umożliwiające wyznaczenie mocy elektrycznej wzmacniacza, podane zostały na rys. 4, 5 i 6. Większość z nich opracowana została na podstawie materiałów i doświadczeń amerykańskich. Wykresy te sporządzono przy założeniu, że zależność między czasem pogłosu i objętością pomieszczenia jest taka jak na rysunku 7.

Moc głośników ustalona przez wytwórnictwo, powinna być większa od największej, doprowadzonej w normalnych warunkach mocy elektrycznej. Ma to na celu zabezpieczenie głośników przed przeciążeniem przy czasowym doprowadzeniu na wejście wzmacniacza większego napięcia sterującego.

Przy przeliczaniu mocy wzmacniaczy należy uwzględnić ponadto straty mocy w liniach zasilających głośniki.

## NAGŁOŚNIENIE PRZESTRZENI OTWARTYCH

Nieco inne dane wyjściowe obowiązują przy obliczaniu mocy głośników potrzebnej do nagłośniania przestrzeni otwartych. Ogólnie biorąc, moc głośników jest tu większa niż w pomieszczeniach zamkniętych.

Przy obliczaniu mocy głośników korzystamy ze znanego wzoru na skuteczność głośnika:

$$S = \frac{p \cdot r}{\sqrt{P_{el}}} \quad \left[ \frac{\mu\text{bar} \cdot \text{m}}{\sqrt{\text{VA}}} \right]$$

stąd:

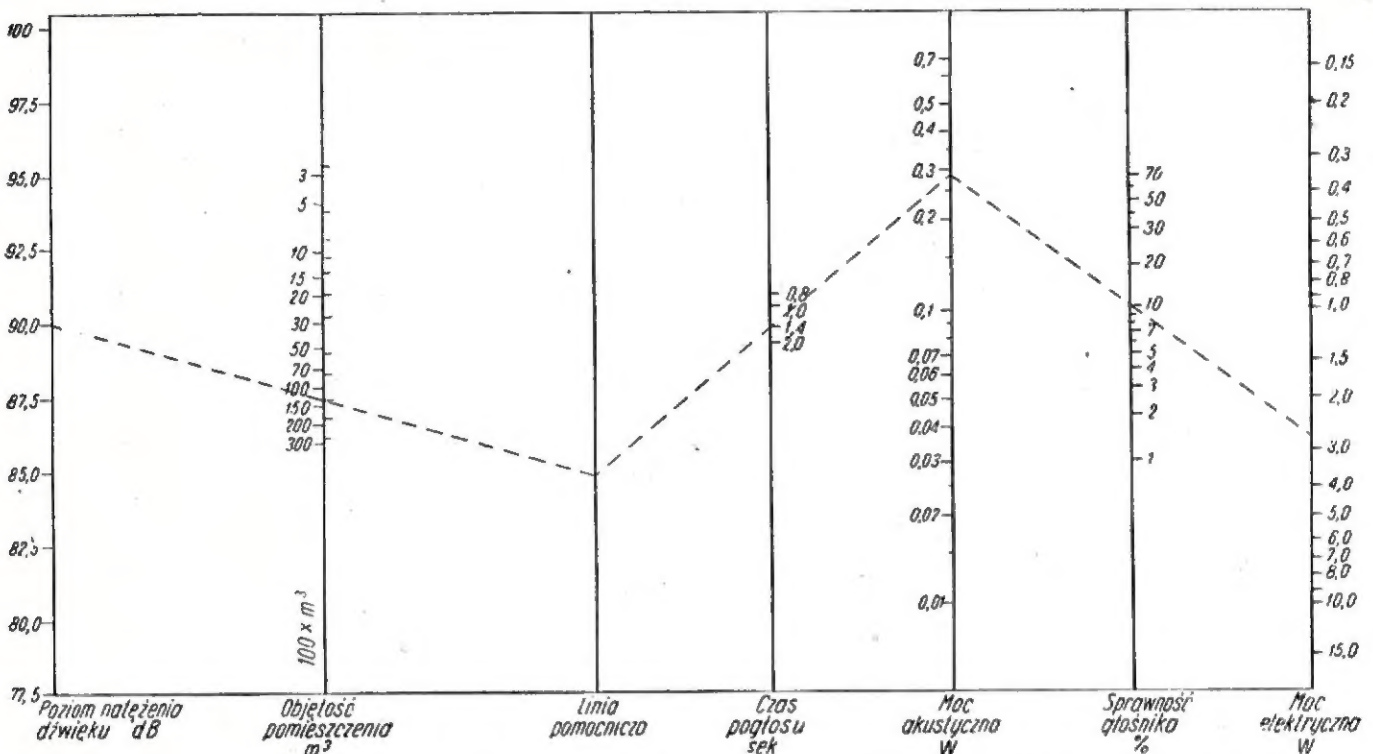
$$P_{el} = \left( \frac{p \cdot r}{S} \right)^2 \quad [W]$$

Na podstawie tego wzoru można również obliczyć zasięg promieniowania danego głośnika:

$$r = \frac{S \cdot \sqrt{P_{el}}}{p} \quad [m]$$

Wzory powyższe mają tę zaletę, że mogą być stosowane bez względu na rodzaj użytego głośnika (głośnik otwarty, tubowy itd.).

W praktyce znajduje się ponadto w użyciu szereg wzorów empirycznych. Na przykład wspomniany po-



Rys. 2. Nomogram do obliczania mocy akustycznej i elektrycznej głośników, potrzebnej do wytworzenia określonego poziomu natężenia dźwięku w pomieszczeniu zamkniętym

przednio Dicioł proponuje obliczać moc elektryczną wzmacniaczy według wzoru:

$$P_{el} \geq \frac{H}{600 \cdot \eta}$$

gdzie:

- $\eta$  — sprawność głośników,
- $H$  — powierzchnia wymagająca nagłośnienia, m<sup>2</sup>.

Jeżeli powierzchnia nie jest określona, przyjmuje się, że na 1 m<sup>2</sup> przypadają 3 osoby.

Niżej podano orientacyjne wartości mocy elektrycznych potrzebnych do nagłośnienia obiektów w przestrzeni otwartej.

Nagłośniana powierzchnia m <sup>2</sup>	Zapotrzebowanie mocy ze wzmacniacza W
2 000	5 ÷ 8
5 000	15 ÷ 20
10 000	30 ÷ 40
20 000	60 ÷ 80

Gdy występują duże zakłócenia lub odczuwa się silny wpływ wiatru (o kierunku przeciwnym do kierunku promieniowania), wówczas podane wyżej wartości mocy elektrycznych powinny być kilkakrotnie zwiększone (2 do 4 razy).

Inny wzór empiryczny ma następującą postać:

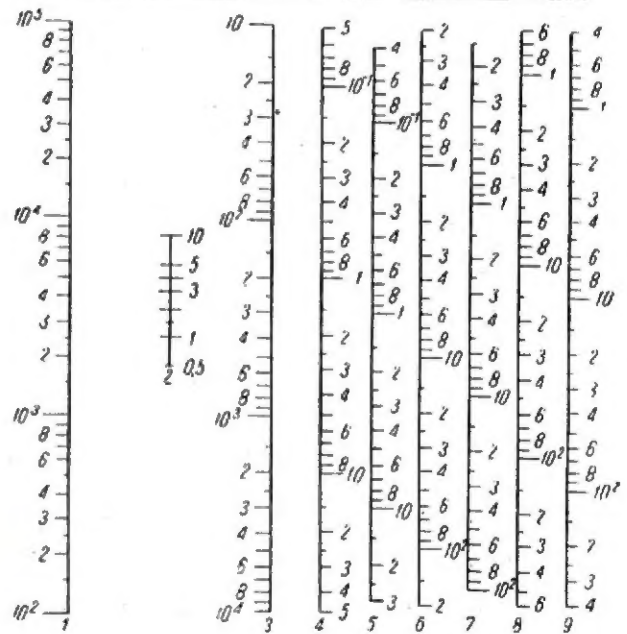
$$P_{el} = \frac{H}{20}$$

przy czym:

$H$  — powierzchnia wymagająca nagłośnienia, m<sup>2</sup>.

Gdy zamiast powierzchni podana jest liczba osób  $L$ , wówczas proponuje on korzystać ze wzoru:

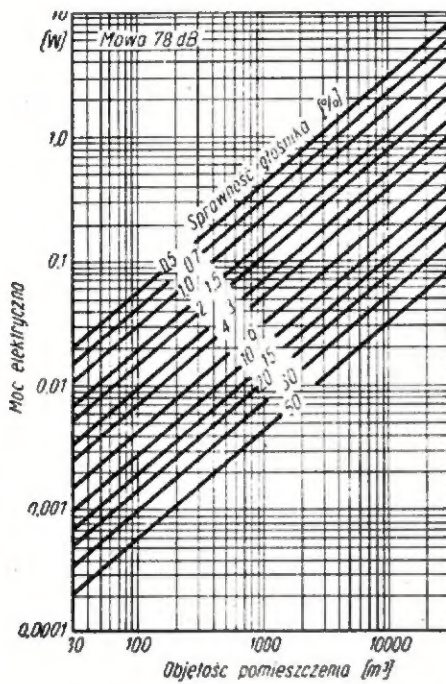
Objętość V(m <sup>3</sup> )	Czas pogłosu T(s)	Chłoność akustyczna A(m <sup>2</sup> )	Moc elektr. wzmacniacza P <sub>el</sub> (w)					
			Mowa 86dB (4 μ bar)		Muzyka lekka 92dB (8 μ bar)		Muzyka symfoniczna 97dB (14 μ bar)	
			η 2%	η 3%	η 2%	η 3%	η 2%	η 3%



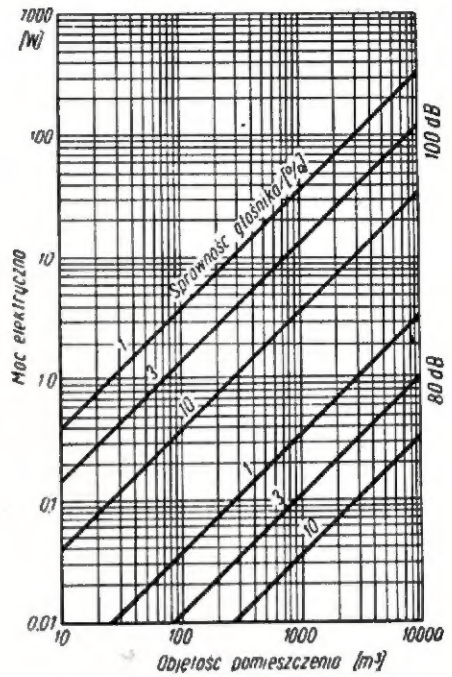
Rys. 3. Nomogram do obliczania mocy elektrycznej głośników potrzebnej do wytworzenia natężenia dźwięku o poziomie 86, 92 i 97 dB przy sprawności głośników 2 i 3%.

$$P_{el} = \frac{L}{60}$$

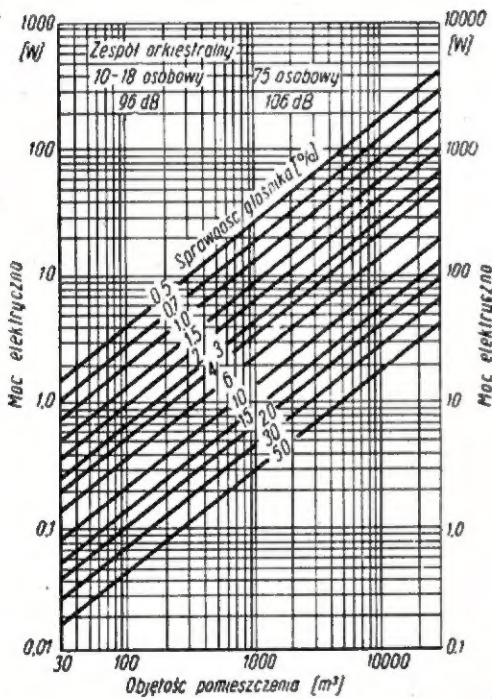
Przy obliczaniu minimalnej mocy elektrycznej, potrzebnej do wytworzenia w określonej odległości żąda-



Rys. 4. Krzywe przedstawiające zależność pomiędzy objętością pomieszczenia a mocą elektryczną głośników potrzebną do wytworzenia natężenia dźwięku o poziomie 78 dB (przekazywanie mowy) przy równych wartościach sprawności głośników



Rys. 6. Krzywe przedstawiające zależność pomiędzy objętością pomieszczenia a mocą elektryczną głośników potrzebną do wytworzenia natężenia dźwięku o poziomie 80 i 100 dB przy różnych wartościach sprawności głośników

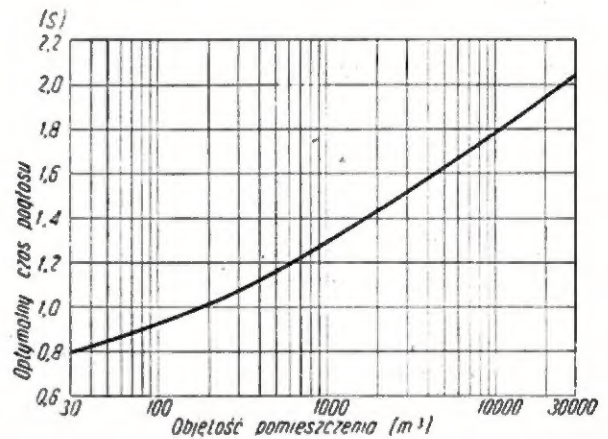


Rys. 5. Krzywe przedstawiające zależność pomiędzy objętością pomieszczenia a mocą elektryczną głośników potrzebną do wytworzenia natężenia dźwięku o poziomie 96 dB (zespół orkiestralny 10- do 18-osobowy) i 106 dB (zespół orkiestralny 75-osobowy) przy różnych wartościach sprawności głośników

nego poziomu natężenia dźwięku, można posługiwać się wykresami podanymi na rysunku 8.

#### MOC ELEKTRYCZNA KOLUMN DŹWIĘKOWYCH

Przy obliczaniu mocy elektrycznej, jaka jest potrzebna do wytworzenia potrzebnego ciśnienia akustycznego w punkcie krańcowym powierzchni nagłośnienia,



Rys. 7. Krzywa zależności optymalnego czasu pogłosu od objętości pomieszczenia (przyjęto za podstawę przy obliczaniu wykresów podanych na rys. 3, 4, 5 i 6)

posługujemy się wzorem na skuteczność grupową kolumny dźwiękowej:

$$S_{gr} = \delta \cdot S$$

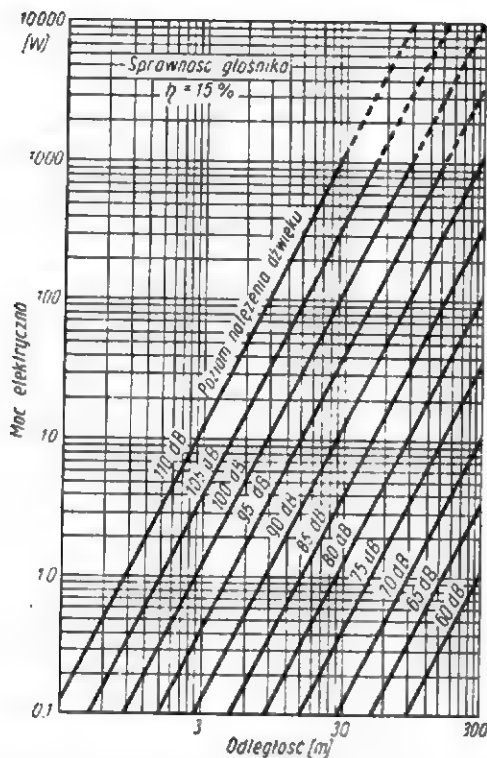
przy czym:

$\delta$  — współczynnik wzmocnienia równy  $2,4 \sqrt{h \cdot f}$  ( $h$  — wysokość kolumny w m,  $f$  — częstotliwość w kHz). Wzór ten ważny jest tylko wtedy, gdy iloczyn  $h \cdot f$  jest większy niż 0,34. Dla  $h \cdot f \leq 0,34$  współczynnik wzmocnienia  $\delta = 1$ . Dla typowych kolumn  $\delta = 2,4 \div 4,9$ ;

$S$  — skuteczność pojedynczych głośników, z których zbudowana jest kolumna.

Zapotrzebowanie mocy jest różne dla różnych rodzajów audycji. Przy odtwarzaniu mocy w pomieszczeniu zamkniętym, moc elektryczną kolumny dźwiękowej można obliczyć na podstawie wzoru

$$P = \frac{1}{80} \cdot x^2$$



**Rys. 8.** Krzywe przedstawiające zależność pomiędzy odległością a mocą elektryczną głośników potrzebną do wytworzenia określonego natężenia dźwięku w przestrzeni otwartej

Dla muzyki lekkiej obowiązuje wzór:

$$P = \frac{1}{25} \cdot r^2$$

zaś dla muzyki symfonicznej:

$$P = \frac{1}{8} \cdot r^2$$

Współczynnik  $x$  jest równy

$$x = \sqrt[3]{V}$$

gdzie:

$V$  — objętość nagłośnionej sali w  $m^3$ .

Wzory te wyprowadzone zostały przez Sawada. Przy ich wyprowadzaniu zakładano, że odtwarzanie wspomnianych rodzajów audycji wymaga następujących poziomów głośności: 86 fonów (mowa), 92 fony (muzyka lekka) oraz 97 fonów (muzyka symfoniczna — koncerty).

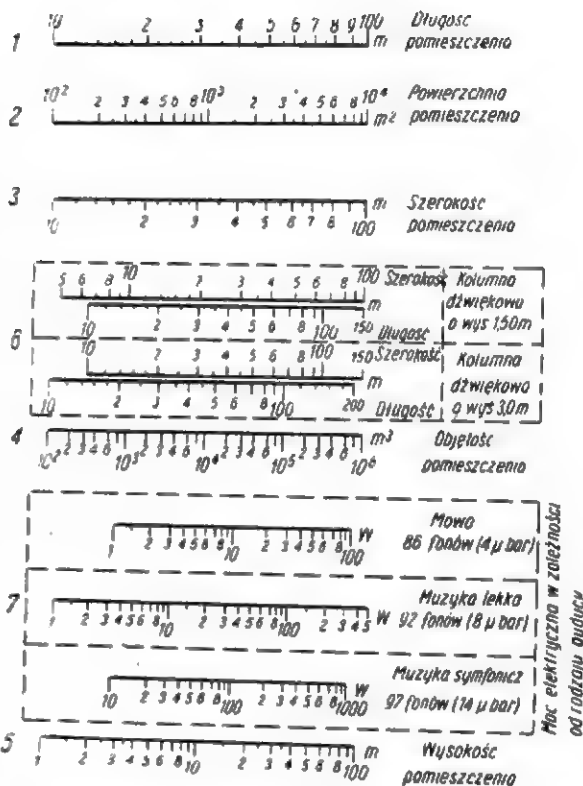
Na rysunku 9 podano nomogram, za pomocą którego można obliczyć wszystkie podstawowe dane, niezbędne przy instalowaniu typowych kolumn dźwiękowych w pomieszczeniu zamkniętym.

#### PRZYKŁADY OBLICZEŃ

##### Przykład 1

Urządzenia głośnikowe, zainstalowane w pomieszczeniu o objętości  $V = 60 m^3$  i czasie pogłosu  $T = 0,75$  sek, mają wytworzyć natężenie dźwięku o poziomie 86 dB.

Obliczyć ze wzoru Aigera moc akustyczną potrzebną do nagłośnienia tego pomieszczenia.



**Rys. 9.** Nomogram do obliczania mocy elektrycznej kolumn dźwiękowych

$$P_{ak} = \frac{V \cdot 10^6}{T} \cdot 10^{\frac{1-190}{10}} = \frac{60 \cdot 10^6}{0,75} \cdot 10^{-11} = 0,0008 \text{ W (800 } \mu\text{W)}$$

##### Przykład 2

Dla dwóch sal domu towarowego o danych wyjściowych jak w tabelicy 1, należy zaprojektować instalację głośnikową, przeznaczoną do nadawania audycji informacyjnych (komunikatów).

Przykład ten wzięty jest z praktyki i dotyczy dwóch głównych sal, znajdujących się na terenie Centralnego Domu Towarowego w Warszawie.

Przy opracowywaniu przyjęto następujące założenia:

1. Średni poziom szumów w pomieszczeniu 60 dB
2. Średni poziom natężenia dźwięku 75 dB
3. Zakres dynamiczny 30 dB
4. Nierównomierność nagłośnienia  $\leq 6$  dB
5. W każdym punkcie pomieszczenia natężenie dźwięku fali bezpośredniej nie powinno być mniejsze od natężenia fali odbitych.

**Obliczenie dla sal 1.** Wysokość pomieszczenia oraz stawiane wymagania narzucają koncepcję decentralnego rozmieszczenia głośników.

Obliczamy najpierw odległość krytyczną pomieszczenia:

$$r_o = 5,7 \cdot 10^{-2} \sqrt{\frac{V}{T}}$$

$$r_o = 5,7 \cdot 10^{-2} \sqrt{\frac{5900}{1}}$$

$$r_o \approx 4,4 \text{ m}$$

W danym przypadku zakłada się dla uproszczenia, że mamy do czynienia ze źródłem punktowym.

Zasięg fali bezpośredniej wynosi zatem ok. 4,4 m, a więc głośniki należy rozmieszczać co 6÷8 m.

Dane sali domu towarowego

Wyszczególnienie	Jednostki	Sala 1	Sala 2
Objętość	m <sup>3</sup>	5900	2050
Czas pogłosu	sek	1	1,55
Powierzchnia sufitu	m <sup>2</sup>	2075	797
Średnia wysokość	m	3,3	3,6
Średnia szerokość	m	30	20

T a b l i c a 2

Zestawienie wyników obliczeń do przykładu liczbowego 2

Wyszczególnienie	Nierównomierność nagłośnienia dB	Łączna liczba głośników 6 W szt	Łączne zapotrzebowanie mocy W
Sala 1	5,6	35	210
Sala 2	2,2	25	150
Razem		60	360

Cisnienie akustyczne w odległości 3,5 m wyniesie:

$$p = \sqrt{P_{el} \cdot \eta \left( \frac{3,26 \cdot 10^3}{r^2} + \frac{T \cdot 10^0}{V} \right)} =$$

$$= \sqrt{6 \cdot 0,02 \left( \frac{3,26 \cdot 10^3}{3,5^2} + \frac{1,55 \cdot 10^0}{2850} \right)} = 9,7 \text{ } \mu\text{bar}$$

Przeliczając wyznaczone ciśnienie na poziom natężenia dźwięku, otrzymamy:

$$p = 20 \log \frac{9,7}{2 \cdot 10^{-4}} = 93,7 \text{ dB}$$

a więc o 3,7 dB więcej niż przewidziano w założeniach.

Bezpośrednio pod głośnikiem, w odległości 1,85 m (na wysokości głowy odbiorcy-słuchacza) ciśnienie akustyczne wyniesie:

$$p = \sqrt{6 \cdot 0,02 \left( \frac{3,26 \cdot 10^3}{1,85^2} + \frac{1,55 \cdot 10^0}{2850} \right)} = 12,8 \text{ } \mu\text{bar}$$

co odpowiada 95,9. Stąd nierównomierność nagłośnienia

$$K = 95,9 - 93,7 = 2,2 \text{ dB}$$

Z przeprowadzonych wyliczeń wynika, że dla zrealizowania postawionych na wstępie założeń należy zainstalować w sali 1 i 2 łącznie 60 głośników 6 W. Natomiast całkowite obciążenie, na które musi być liczona moc wyjściowa wzmacniacza, wynosi 360 W (tabl. 2).

W podanych obliczeniach pominięto dla uproszczenia wzajemny wpływ sąsiednich głośników. Obliczone ciśnienia odnoszą się do pojedynczych głośników.

Kilkuletnia eksploatacja zaprojektowanej instalacji potwierdza prawidłowość przyjętych założeń.

### Przykład 3

W pomieszczeniu o chłonności akustycznej  $A = 200 \text{ m}^2$  ma być zainstalowane urządzenie nagłośniujące do przekazywania audejcy słownych.

Ze względu na znaczną szerokość pomieszczenia (30 m), konieczne jest umieszczenie głośników w odpowiednich ekranach wbudowanych w suficie.

Ze wzoru Ostroumowa obliczamy moc akustyczną głośników. Z założenia 2 i 3 wynika, że maksymalny poziom natężenia dźwięku wynosi:

$$75 + \frac{30}{2} = 90 \text{ dB}$$

Ponieważ wartości 0 dB odpowiada poziom ciśnienia  $2 \cdot 10^{-4} \text{ } \mu\text{bar}$ , przeto:

$$90 \text{ dB} = 20 \log \frac{p_1}{2 \cdot 10^{-4}}$$

stąd:

$$p_1 = 6,32 \text{ } \mu\text{bar}$$

więc:

$$6,32 = \sqrt{P_{ak} \left( \frac{3,26 \cdot 10^3}{4,3^2} + \frac{1 \cdot 10^0}{5900} \right)}$$

a zatem:

$$P_{ak} \approx 0,11 \text{ W}$$

Przyjmując sprawność głośnika  $\eta = 2\%$  (0,02), otrzymamy moc elektryczną głośnika równą:

$$P_{el} = \frac{P_{ak}}{\eta} = \frac{0,11}{0,02} = 5,5 \text{ W}$$

Należy więc stosować głośniki 6 W.

Obliczmy teraz ciśnienie akustyczne  $p_2$  w odległości 1,65 m od głośnika, tj. na wysokości głowy słuchacza (pod głośnikiem).

$$p_2 = \sqrt{P_{el} \cdot \eta \left( \frac{3,26 \cdot 10^3}{1,65^2} + \frac{1 \cdot 10^0}{5900} \right)} =$$

$$= \sqrt{5,5 \cdot 0,02 (1200 + 169,8)} \approx 12,2 \text{ } \mu\text{bar}$$

Nierównomierność nagłośnienia określimy ze wzoru:

$$K_n = 20 \log \frac{p_2}{p_1} = 20 \log \frac{12,2}{6,32} \approx 5,6 \text{ dB}$$

Nierównomierność jest zatem zgodna z założeniem 4.

Obliczenie dla sali 2. Dla sali tej przyjmujemy podobny sposób rozmieszczenia głośników, jak w sali 1.

Odległość krytyczna w danym przypadku wynosi:

$$r_0 = 5,7 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{\frac{V}{T}}$$

$$r_0 = 5,7 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{\frac{2850}{1,55}}$$

$$r_0 = 5,7 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{1840}$$

$$r_0 \approx 2,5 \text{ m}$$

Zasięg fali bieżącej wynosi ok. 2,5 m, a więc głośniki należałoby rozmieszczać co 5 m. Z analizy warunków lokalnych wynika jednak, że rozmieszczenie świetlików głośnikowych w suficie może być dokonane w odległości co 5,8 m.

Ze względu na większy czas pogłosu niż w sali 1, należy liczyć się z większym poziomem zakłóceń. Dlatego też mimo gęstszego rozmieszczenia głośników, należy zastosować głośniki 6 W.

Należy wyznaczyć na podstawie nomogramu podanego na rys. 3 moc elektryczną wzmacniacza, jeżeli współpracujący z nim głośnik ma sprawność  $\eta = 2\%$ .

Na skali 3 wspomnianego nomogramu odczytujemy najpierw punkt odpowiadający wartości  $A = 200$ . Z punktu tego prowadzimy prostą prostopadłą do skali 4. W punkcie przecięcia znajdujemy szukaną wartość mocy, równą w danym przypadku 1 W.

#### Przykład 4

W pomieszczeniu o objętości  $V = 9\,000\text{ m}^3$  i czasie pogłosu  $T = 1,8$  sek ma być zainstalowane urządzenie nagłośniające do przekazywania koncertów symfonicznych.

Należy wyznaczyć na podstawie nomogramu, podanego na rys. 3, moc elektryczną wzmacniacza, jeżeli współpracujący z nim głośnik ma sprawność  $\eta = 4\%$ .

Na skali 1 wspomnianego nomogramu odczytujemy najpierw punkt odpowiadający  $V = 9\,000\text{ m}^3$ . Z punktu tego prowadzimy prostą przecinającą skalę 2 w punkcie  $T = 1,8$  sek. Na skali 3 odczytujemy odpowiadającą tym zależnościom wartość  $A$  równą w danym przypadku 900 m<sup>2</sup>. Następnie z punktu tego na skali 4 prowadzimy prostą prostopadłą i na skali 8 odczytujemy moc elektryczną wzmacniacza przy  $\eta = 2\%$  równą 58 W. Ponadto w danym przypadku założono głośnik o dwukrotnie większej sprawności, wobec tego rzeczywiste zapotrzebowanie mocy wyniesie 29 W.

#### Przykład 5

W pomieszczeniu o objętości  $2\,000\text{ m}^3$  ( $28 \times 12 \times 6$  m) będą grane utwory w wykonaniu wielkiej orkiestry (75-osobowy zespół orkiestralny). Czas pogłosu sali jest równy 1,4 sek.

Urządzenie nagłośniające ma wytworzyć natężenie dźwięku o poziomie 106 dB. Do nagłośnienia sali użyte mają być głośniki o sprawności  $\eta = 10\%$ .

Obliczyć niezbędną moc wzmacniacza głośnikowego. Z wykresu na rysunku 5 odczytujemy moc wzmacniacza równą 25 W.

#### Przykład 6

Pomieszczenie o objętości  $200\text{ m}^3$  ma być nagłośnione za pomocą głośników o sprawności  $3\%$ . Urządzenie nagłośniające ma wytworzyć natężenie dźwięku o poziomie 100 dB. Obliczyć moc elektryczną wzmacniacza.

Z wykresu podanego na rysunku 6 odczytujemy moc wzmacniacza równą 3 W. Dla porównania przy natężeniu o poziomie 80 dB, wystarczyłoby już w danych warunkach moc równa ok. 0,03 W.

#### Przykład 7

Jaka powinna być moc wzmacniacza, jeśli współpracujący z nim głośnik o skuteczności  $S = 30$  ma wytworzyć w odległości 50 m ciśnienie akustyczne  $3\ \mu\text{bar}$ .

$$P_{el} = \left(\frac{p \cdot r}{S}\right)^2 = \left(\frac{3 \cdot 50}{30}\right)^2 = 25\text{ W}$$

#### Przykład 8

Należy obliczyć odległość, w której głośnik o skuteczności  $S = 20$  zasilany ze wzmacniacza o mocy 25 W wytworzy dźwięk o głośności 83 fonów.

Wiadomo, że 83 fony uzyskuje się przy ciśnieniu akustycznym  $3\ \mu\text{bar}$ .

Wobec tego:

$$r = \frac{S \cdot \sqrt{P_{el}}}{p} = \frac{20 \cdot \sqrt{25}}{3} = 33\text{ m}$$

#### Przykład 9

Mamy nagłośnić pomieszczenie o następujących wymiarach: długość = 40 m, szerokość 20 m, wysokość 10 m. Należy dokonać wyboru odpowiedniej kolumny i ustalić w oparciu o nomogram podany na rysunku 9 moc elektryczną potrzebną przy przekazywaniu różnych rodzajów audycji.

Najpierw obliczamy powierzchnię pomieszczenia. W tym celu prowadzimy prostą między punktem 40 m na skali 1 a punktem 20 m na skali 3. Na przecięciu się prostej ze skalą 2 odczytujemy wartość  $800\text{ m}^2$ . Z punktu wyznaczającego tę wartość prowadzimy następnie prostą do punktu 10 m na skali 5.

Na przecięciu prostej ze skalą 6 otrzymujemy wymiary nagłośnianej powierzchni, przy której nie występuje szkodliwe działanie pogłosu na zrozumiałość przekazywanych informacji. Wynoszą one dla kolumny o wysokości 1,5 m:  $20 \times 30$  m, zaś dla kolumny o wysokości 3 m:  $30 \times 44$  m.

Odpowiednie moce elektryczne odczytujemy ze skali 7. Wynoszą one w zależności od rodzaju audycji: 5, 16 i 50 W.

## Zbigniew Olejnik

Niniejszy opis dotyczy układu, którego model został zbudowany na zlecenie Redakcji i praktycznie wypróbowany przez konstruktora.

## Nadajnik do „Łowów na lisa”

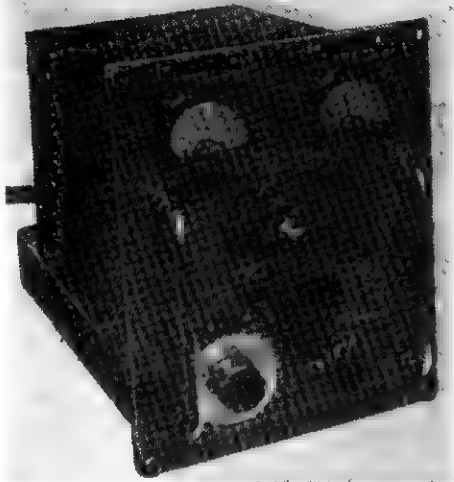
### na pasmo 144 MHz

statnio przejawia się wśród radioamatorów znaczny wzrost zainteresowania zagadnieniem fal ultrakrótkich. Jedną z najbardziej atrakcyjnych imprez w tej dziedzinie są zawody pod nazwą „Łowy na lisa”. Niestety nie wszystkie jeszcze radiokluby dają sobie radę z przygotowaniem sprzętu przystosowanego do tego typu imprezy. O ile ze sprzętem na pasmo 3,5 MHz nie ma w terenie trudności, gdyż doskona-

le nadają się do tego celu radiostacje typu RBM, to urządzenia na 144 MHz stanowią dość duży problem. Chcąc przyjść z pomocą radioklubom podaję opis wykonanego przeze mnie nadajnika na 144 MHz.

W pracy na falach ultrakrótkich w paśmie 144÷146 MHz nadajniki samowzbudne nie mogą być przydatne do „Łowów na lisa”. Zasadniczym mankamentem tego układu

jest trudność uzyskania stabilności częstotliwości jak również szkodliwa modulacja częstotliwości przy modulowaniu w amplitudzie układu samowzbudnego i w związku z tym bardzo słaba czytelność, nawet przy silnym sygnale nadajnika. Nadajniki z kwarcową stabilizacją są pod tym względem najlepsze i mimo nieco skomplikowanego układu mogą je wykonywać amatorzy o średnim zaawansowaniu technicznym.



### Opis układu

Schemat ideowy modelowego nadajnika podany jest na rysunku 1.

Jak widać, jest to układ trzystopniowy, w którym wszystkie stopnie pracują w układzie powielaczy częstotliwości. Pierwszy stopień stanowi prosty układ generatora kwarcowego z dzielnikiem pojemnościowym; zastosowano w nim lampę V1 - EL 84, której obwód anodowy dostrajamy na stałe do trzeciej harmonicznej częstotliwości kwarcu 8,08 MHz. W następnym stopniu pracuje również lampa V2 - EL 84, spełniająca funkcję podwajacza. Obwód anodowy jest symetryczny. Do skompensowania pojemności wy-

ściowej lampy V2 służy trymer C<sub>3</sub> włączony po przeciwległej stronie obwodu. W końcowym stopniu zastosowano podwójną tetrodę V3 - GU 32 (832 amerykańska), pracującą jako potrajacz przeciwsobny i zarazem wzmacniacz mocy. Obwód anodowy stopnia końcowego stanowi linia ćwierćfalowa dostrajana do rezonansu kondensatorem strojeniovym C<sub>4</sub>, którego ośka wyprowadzona jest na zewnątrz. Sprzężenie z anteną jest indukcyjne, za pomocą jednego zwoju drutu (L<sub>4</sub>). Włączony w szereg z L<sub>4</sub> trymer ceramiczny C<sub>5</sub> służy do skompensowania oporności indukcyjnej.

Wzmacniacz mocy modulowany jest w anodzie i ekranie przez lampę V4 - 6P3 (zwartej na triodę) w układzie modulacji dławikowej. Wzmacniacz mocy modulatora pracuje w klasie A. Sterowany jest przez podwójną triodę lampy V5 - 6SN7 w układzie wzmacniaczy napięciowych. Pierwsza w nich pracuje w układzie z uziemioną siatką i mikrofonem w katodzie. Przy takim rozwiązaniu nie trzeba stosować transformatora mikrofonowego oraz baterii zasilającej mikrofon.

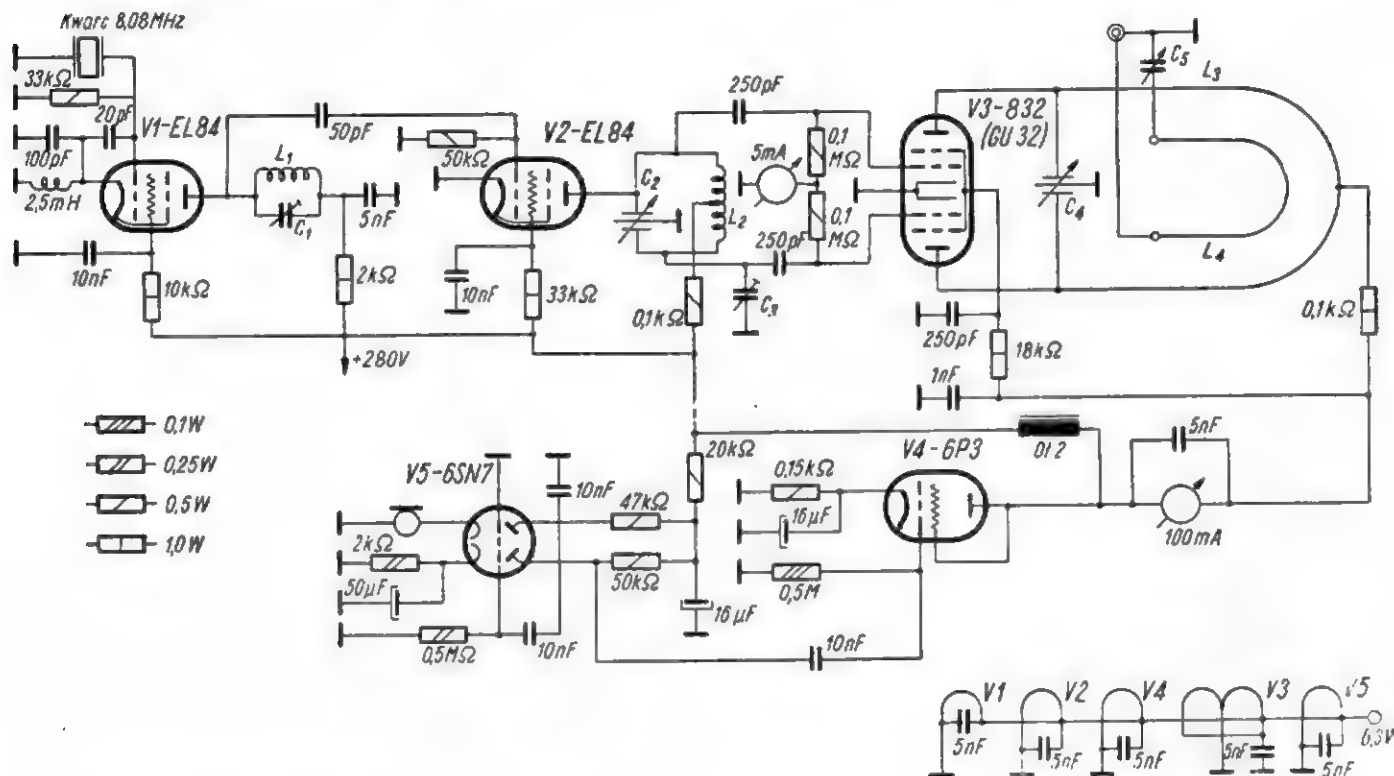
### Strojenie

Przy uruchamianiu nadajnika potrzebny jest miernik rezonansowy,

zwanym grid-dip-meter z falomierzem absorpcyjnym. Kolejność postępowania jest następująca. Na odborniku krótkofalowym kontrolujemy czy oscylator oscyluje. Następnie dostrajamy obwód L<sub>1</sub> C<sub>1</sub> do trzeciej harmonicznej kwarcu i kontrolujemy za pomocą falomierza poprawność nastrojenia. Podobną operację przeprowadzamy z obwodem L<sub>2</sub> C<sub>2</sub>, w którym powinniśmy uzyskać 6 harmoniczną kwarcu, tj. 48,48 MHz. Następnie symetryzujemy wysterowanie lampy 832.

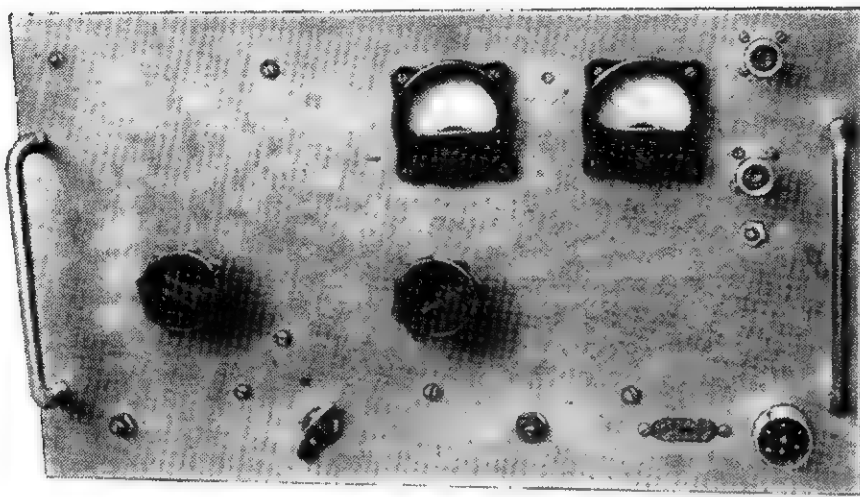
Włączamy miliamperomierz w szereg z obydwoma opornikami siatkowymi od strony ich „zimnych” końców. Szukamy takiego położenia trymera C<sub>3</sub> (podstrajając po każdej zmianie jego pojemności obwód L<sub>2</sub> C<sub>2</sub> do rezonansu), przy którym prądy obu siatek lampy 832 będą sobie równe.

Obwody L<sub>3</sub> C<sub>4</sub> dostrajamy do rezonansu w pasmie 144 MHz. Rezonans obwodu L<sub>3</sub> C<sub>4</sub> znajdujemy za pomocą miliamperomierza włączonego w obwód anody lampy V3 - GU 32 (poniżej opornika 100Ω). Obwód anodowy lampy końcowej V3 - GU 32 dostrajamy na minimum jej prądu anodowego. Z kolei dostrajamy C<sub>5</sub> tak, aby prąd anodowy wzrastał i regulujemy jednocześnie sprzężenie między L<sub>4</sub> i L<sub>3</sub>. Obwód jest prawidłowo dostrajony i sprzę-



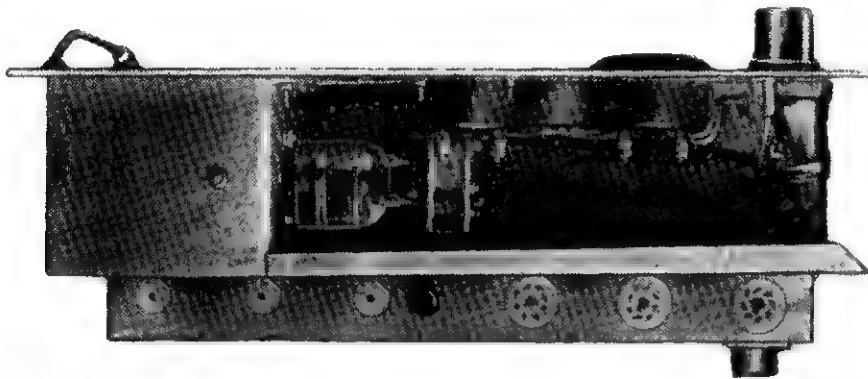
Rys. 1 Schemat ideowy nadajnika do „Łowów na lisa”

L<sub>1</sub> — 11 zwojów, drut  $\phi$  1,5 mm, powietrzna,  $\phi$  nawinięcia 15 mm; L<sub>2</sub> — 8 zw., drut  $\phi$  1,5 mm, powietrzna z odczepem w środku,  $\phi$  nawinięcia 15 mm; L<sub>3</sub> — 1 zw., drut 3,0 mm linia o długości 11 cm; L<sub>4</sub> — 1 zwój, drut  $\phi$  3,0 mm. pętla sprzęgająca:  
C<sub>1</sub> — kondensator powietrzny C<sub>max</sub> = 30 pF; C<sub>2</sub> — kondensator motylkowy C<sub>max</sub> = 2 × 20 pF; C<sub>3</sub> — kondensator ceramiczny (trymer) C<sub>max</sub> = 30 pF; C<sub>4</sub> — kondensator motylkowy C<sub>max</sub> = 2 × 15 pF; C<sub>5</sub> — kondensator ceramiczny (trymer) C<sub>max</sub> = 30 pF



Widok z przodu na płytę czołową

rozłożonych, który był obciążeniem lampy 832, należy zastąpić obwodem o stałych skupionych (ilość zwojów podana jest na rys. 2). Obwód anodowy lampy V3 - 832 sprzężony jest z obwodem siatkowym lampy V4 - 829 za pomocą linku (krosówka w igelicie — rys. 3). Jest to możliwe tylko w przypadku zbudowania stopnia PA z lampą V4 na tym samym chassis, ponieważ krosówka nie może być dłuższa niż kilkanaście centymetrów. Natomiast jeżeli chcemy skonstruować PA z lampą 829 (GU 29) na osobnym chassis, to krosówkę musimy zastąpić kablem koncentrycznym. Oczywiście samo rozwiązanie konstrukcyjne, związane z umocowaniem kabla z



Widok z góry na lampę 829 z obwodem rezonansowym o stałych rozłożonych

zony z anteną, jeżeli przy rezonansie  $L_3C_4$ :

— zmiana pojemności  $C_5$  powoduje zmniejszenie prądu anodowego.

— rozstrojenie  $C_4$  od rezonansu powoduje wzrost prądu anodowego o ok. 15÷20%.

Przy tej operacji bardzo pomocny jest wskaźnik natężenia pola pozwalający na zdalny odczyt. Podczas strojenia, lampy w torze w.cz. powinny być w podstawkach, ale w lampach, na które nie przysła jeszcze kolej, należy odłączyć napięcie ekranu, aby nie spowodować ich uszkodzenia z powodu brakuysterowania.

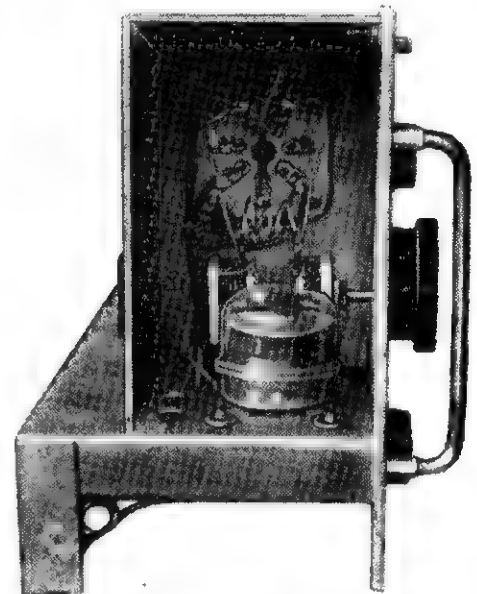
Należy pamiętać, że wszystkie przedpięcia siatkowe są dynamiczne.

Wyżej opisany nadajnik projektowany był z myślą o „Lowach na lisa”, gdzie na falach UKF używa się tylko fonii.

Wykorzystanie nadajnika jako klubowego z możliwością pracy emisją  $A_1$  możliwe jest po wprowadzeniu pewnych zmian do układu. Najprostszy sposób kluczowa-

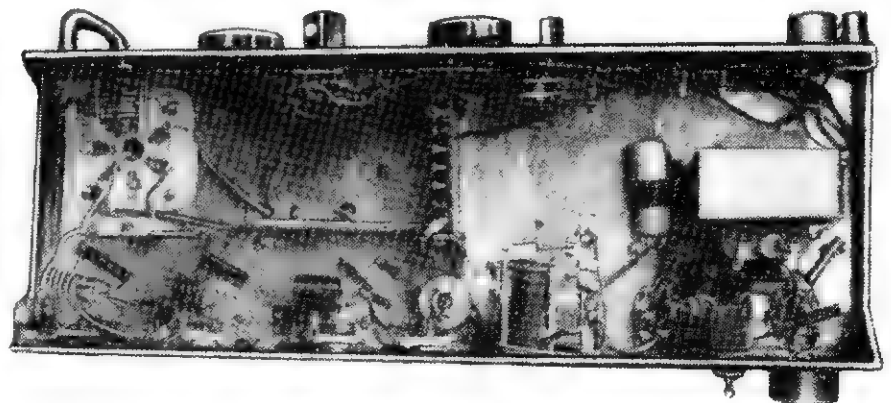
nia fali nośnej przy emisji  $A_1$  polega na bezpośrednim przerywaniu obwodu katody lampy V3 - 832 i niemal równoczesnym przerywaniu (przekaznikiem) obwodu ekranu stopnia końcowego lampy V4 - 829. Gniazdo klucza jest typu samozwierającego. Przy strojeniu nadajnika wtyk klucza wyjmuje się z gniazdka.

Wyżej wymieniony układ podany jest na rysunku 2. W tym przypadku nadajnik modelowy potraktowany został jako wzbudnica do sterowania stopnia z lampą większej mocy, typu 829. Obwód o stałych

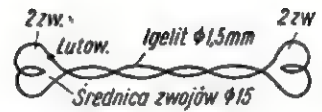


Widok z boku na lampę 832 i podstawkę lampy 829

cewkami, może być dowolne. W każdym razie należy je tak zaprojektować, aby cewki  $L_4$  i  $L_5$  można było wsuwać między zwoje cewek  $L_3$  i  $L_6$ .



Widok od spodu na montaż



Długość linki jest zależna od odległości między obwodem anodowym lampy 829, a jej obwodem siatkowym.

Rys. 3. Obwód  $L_4$  i  $L_5$

anodowych BAS-80. Natomiast nadajnik klubowy wymaga dodatkowego zasilacza dla stopnia końcowego z lampą V4-829 o napięciu 500÷600 V/200 mA.

### Wykonanie mechaniczne

Nadajnik modelowy osadzony jest w pudełku żelaznym o wymiarach: 210×320×260 mm. Obudowa ta jest wykorzystana z radzieckiej radiostacji dużej mocy. Natomiast nadajnik klubowy wykonany jest całkowicie z blachy aluminiowej o grubości 2 mm i posiada wymiary: 450×260×155 mm. Wysokość chassis wynosi 70 mm.

Zamieszczone fotografie uwidoczniają sposób wykonania mechanicznego oraz rozmieszczenia lamp i kondensatorów w nadajniku klubowym.

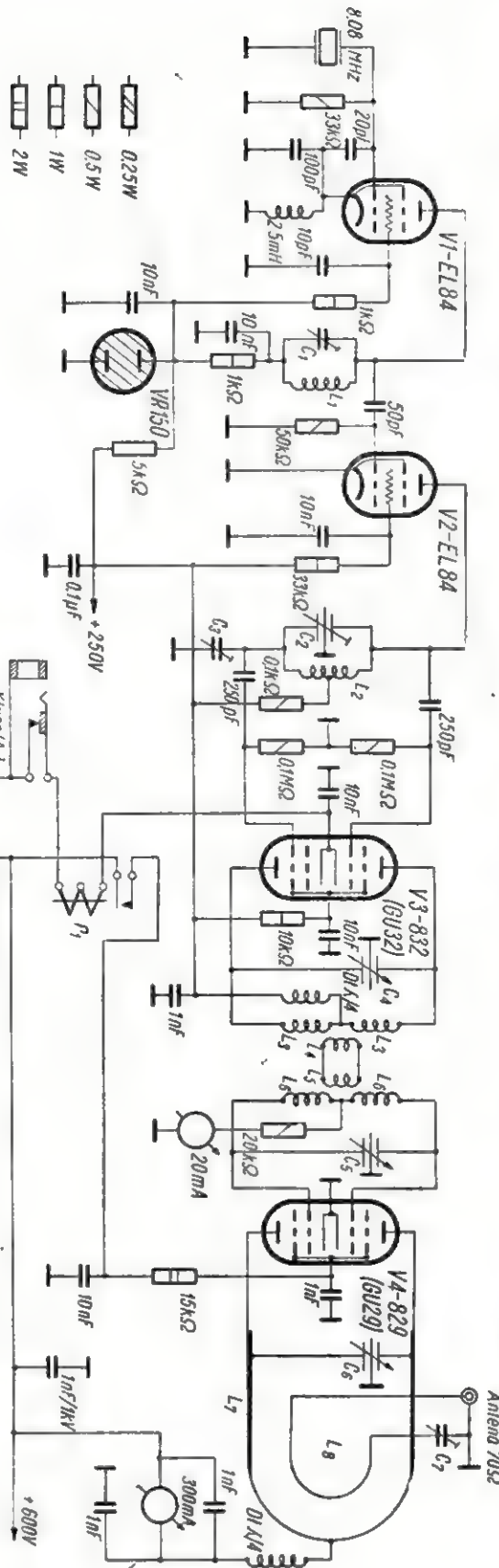
## zagadka • zagadka • zagadka

### DZIWNE PUDEŁKA



Pierwsze z pudełek przedstawionych na rysunku jest wyposażone, jak widać, w sznur sieciowy oraz dwa wyłączniki. Drugie pudełko posiada zamontowane na wierzchu dwie żarówki. Oba pudełka są połączone pomiędzy sobą jedynie za pomocą dwóch pojedynczych przewodów. Działanie układu jest o tyle ciekawe, że wyłącznik nr 1 operuje jedynie żarówką nr 1 (zgodnie z oznaczeniem na rysunku), natomiast wyłącznik nr 2 — żarówką nr 2. Urządzenie jest zasilane napięciem sieciowym 220 V 50 Hz. Należy podać schemat ideowy układu.

Rozwiązanie znajdą Czytelnicy w następnym numerze.



Rys. 2. Schemat ideowy nadajnika klubowego

$L_1$  — 11 zwojów, drut  $\phi$  1,5 mm Cu, powleczona,  $\phi$  nawinięcia 15 mm;  $L_2$  — 8 zw., drut  $\phi$  1,5 mm Cu Ag, powleczona,  $\phi$  nawinięcia 15 z odstępem w środku;  $L_3$  i  $L_4$  — 2 zw., drut  $\phi$  1,5 mm Cu Ag, powleczona,  $\phi$  nawinięcia 15 z odstępem w środku;  $L_5$  i  $L_6$  — 2 zw., drut  $\phi$  1,5 mm Cu Ag, powleczona,  $\phi$  nawinięcia 15 z odstępem w środku;  $L_7$  — linia świetłowa, długość 10÷12 cm, rurka Cu Ag  $\phi$  5 mm (może być tylko Cu) odległość między ramionami 15 + 20 mm;  $L_8$  — 1 zwój, drut  $\phi$  2 mm, Cu Ag lub Cu;  $C_1$  — kondensator powleczony  $C_{max} = 2 \times 15$  pF;  $C_2$  — kondensator motylkowy  $C_{max} = 30$  pF;  $C_3$  — kondensator ceramyczny (trymer)  $C_{max} = 2 \times 15$  pF;  $C_4$  — kondensator motylkowy  $C_{max} = 2 \times 15$  pF;  $C_5$  — kondensator ceramyczny (trymer)  $C_{max} = 30$  pF;  $C_6$  — kondensator motylkowy  $C_{max} = 2 \times 15$  pF;  $C_7$  — kondensator ceramyczny (trymer lub typu Philips = 30 pF;  $P_1$  — przekaźnik.

Nadajnik może pracować z anteną symetryczną 300  $\Omega$  lub 75  $\Omega$  jak to podano na rysunkach 1 i 2. W moim przypadku była używana antena pierścieniowo-pętlowa z transformatorem dopasowującym, a to dlatego, że antena taka ma opor-

ność wejściową rzędu 300  $\Omega$ , a wyjście nadajnika jest 75  $\Omega$ . Antena taka opisana jest w książce pt. „Telewizyjne anteny odbiorcze” — Borowski i Wądrozki.

Nadajnik modelowy zasilany jest z akumulatora 6 V/100 Ah i baterii

# Magnetyczne MATERIAŁY metaliczne lite

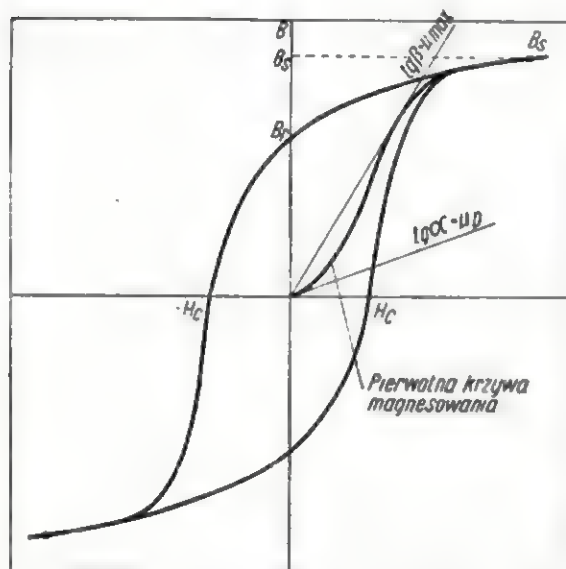
**B**ardzo liczną grupę materiałów magnetycznych tworzą materiały metaliczne lite. Do grupy tej można zaliczyć czyste żelazo, stopy żelaza z krzemem, liczną grupę stopów żelaza z niklem, kobaltem, uzupełnionych ponadto czasem miedzią, chromem, waniem, molibdenem, magnezem i glinem. Stopy te charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami magnetycznymi o dużej stałości przy zmianach temperatury. Wadą natomiast tych materiałów jest mała oporność właściwa, która znacznie ogranicza ich zastosowanie, szczególnie w zakresie wielkich częstotliwości.

Magnetyczne materiały metaliczne lite, w zależności od składu i warunków technologicznych oraz przewidywanego zastosowania, mogą być wytwarzane jako materiały magnetyczne miękkie (te stanowią najliczniejszą grupę), jako materiały magnetyczne twarde, materiały o prostokątnej pętli histerezy oraz materiały magnetostrykcyjne.

## WŁAŚCIWOŚCI MAGNETYCZNYCH MATERIAŁÓW METALICZNYCH LITYCH

Podstawowe parametry charakterystyczne dla materiałów magnetycznych są określane na podstawie zmian magnesowania zgodnie z krzywą pętli histerezy.

Na rysunku 1 wykreślona jest pętla histerezy materiału magnetycznie miękkiego z oznaczeniem pod-



Rys. 1. Oznaczenie podstawowych parametrów statycznej pętli histerezy

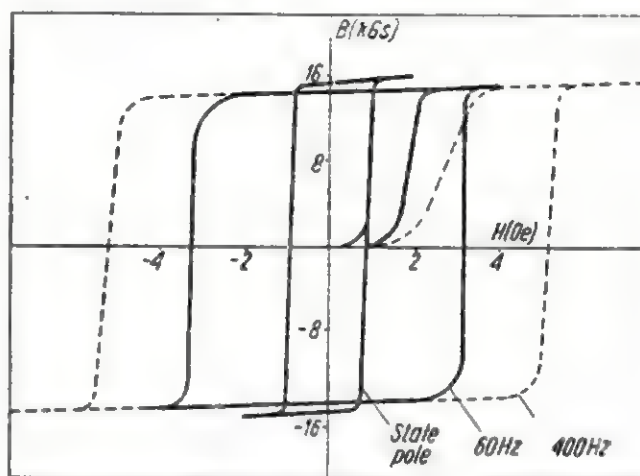
stawowych parametrów statycznej pętli histerezy. Według tych oznaczeń przyjęto:  $B_s$  jako indukcję nasycenia,  $B_0$  jako indukcję remanencji, wyrażone w gausach (Gs);  $H_c$  jest natężeniem koercji i wyrażone jest w erstedach (Oe);  $\mu_0$  jest przenikalnością magnetyczną początkową,  $\mu_{max}$  — przenikalnością maksymalną materiału (wielkości te wyrażone są w Gs/Oe). Dla zmiennych pól magnetycznych pętla histerezy jest szersza niż dla stałego pola. Wywołane to jest istnieniem strat na prądy wirowe i opóźnienia magnetyczne.

Na rysunku 2 przedstawione są pętli stopu żelazoniklowego „Deltamax” o grubości taśmy 0,05 mm, wzbudzone polem magnetycznym o różnych częstotliwościach. Widoczne jest znaczne poszerzenie pętli przy wzroście częstotliwości.

Jednym z podstawowych parametrów określających właściwości materiału w zmiennych polach magnetycznych jest przenikalność dynamiczna, wyrażona zależnością:

$$\mu_d = \frac{B_{max}}{H_{max}} \quad (1)$$

W Polsce pomiaru przenikalności dokonuje się przy 5, 20, 100 mOe, przy czym przy 20 mOe określa się przenikalność zasadniczą, zaś wartości uzyskane przy 5 i 100 mOe służą do określania przyrostów przenikalności  $\delta_5$  i  $\delta_{100}$ . Za pomocą wielkości  $\delta_5$  można określić straty oraz zawartości harmonicznych dla danego materiału.



Rys. 2. Przebieg zmian pętli histerezy dla materiału „Deltamax” (permaloj 80%/Ni) grubości 0,05 mm przy działaniu stałym i zmiennym polem magnetycznym

Straty w silnych polach mogą być określane za pomocą następujących wyrażeń.

Straty na histerezę w silnych polach magnetycznych

$$P_H = \sigma_H \cdot f \cdot B_{max}^k \cdot G \left[ \frac{\text{erg}}{\text{cm}^3 \text{ Hz}} \right] \quad (2)$$

gdzie:

$\sigma_H$  — współczynnik strat wywołanych histerezą,

$f$  — częstotliwość,

$B_{max}$  — indukcja maksymalna,

$G$  — ciężar,

$k = 1,6$  przy  $B_{max}$  około 1500 do 12000 Gs dla stali krzemowej.

$$P_w \approx \sigma_w \cdot f^2 \cdot B_{\max}^2 \cdot G \left[ \frac{\text{erg}}{\text{cm}^3 \text{ Hz}} \right] \quad (3)$$

gdzie:

$\sigma_w$  — współczynnik strat na prądy wirowe.

Dla niewielkich zmiennych pól magnetycznych przenikalność określa się wielkością zespoloną, której składowymi są: przenikalność podstawowa  $\mu_1$  — decydująca o indukcyjności rdzenia, składowa  $\mu_2$  będąca miarą wielkości strat wnoszonych przez materiał w obwód cewki lub transformatora. Ze stosunku tych dwóch składowych określa się stratność magnetyczną, którą można przedstawić w postaci wzoru:

$$\text{tg } \delta_m = \frac{\mu_2}{\mu_1} = \frac{1}{Q_m} \quad (4)$$

gdzie:

$Q_m$  — wartość dobroci materiału magnetycznego.

Straty dla małych natężeń pól można przedstawić w postaci równoważnej, szeregowej zastępczej oporności rzeczywistej:

$$R_{str} = a_h \cdot L \cdot H \cdot f + a_w \cdot L \cdot f^2 + a_n \cdot L \cdot f \quad (5)$$

gdzie:

$a_h$  — współczynnik strat na histerezę,

$a_w$  — współczynnik strat wywołanych przez prądy wirowe,

$a_n$  — współczynnik strat wywołanych opóźnieniem magnetycznym,

$L$  — indukcyjność odpowiadająca przenikalności początkowej,

$f$  — częstotliwość, przy której mierzone są straty.

Rdzenie taśmowe lub blaszkowe z materiałów magnetycznie miękkich znajdują zastosowanie tam, gdzie wymagana jest duża przenikalność początkowa  $\mu_p$  materiału oraz duża indukcja nasycenia  $B_s$ . Szczególnie ze względu na tę drugą właściwość materiały tego rodzaju są stosowane w transformatorach do przenoszenia znacznych mocy przy możliwie małych wymiarach rdzeni. Przykładem zastosowań mogą być transformatory impulsowe w urządzeniach radarowych, transformatory modulatorów i generatorów harmonicznych różnego rodzaju. Powszechne zastosowanie znajdują rdzenie zwijane lub składane z materiałów magnetycznie miękkich w transformatorach małej częstotliwości.

W tabelicy 1 zestawiono podstawowe właściwości najważniejszych materiałów magnetycznych miękkich. Dla transformatorów m.cz., dla uzyskania szerokiego pasma przenoszenia, stosunek indukcyjności pierwotnego uzwojenia do indukcyjności rozproszenia powinien być jak największy. Są to najczęściej materiały o dużej przenikalności magnetycznej dla prądów zmiennych.

Przy doborze materiałów magnetycznych na rdzenie transformatorów m.cz. należy uwzględnić krytyczną wartość mocy transformatora oraz wielkość dopuszczalnych zniekształceń nieliniowych. Mocą krytyczną określamy wielkość mocy, dla której indukcja w rdzeniu osiąga wartość dopuszczalną ze względu na zniekształcenia nieliniowe.

Zniekształcenia nieliniowe są wynikiem nieliniowej charakterystyki magnesowania rdzenia transformatora. Wielkość ich zależy od rodzaju materiału magne-

T a b l i c a 1

Magnetyczne materiały metaliczne lite miękkie

Nazwa materiału	S k ł a d	$\mu_p$ (Gs Oe)	$\mu_{\max}$ (Gs Oe)	$B_s$ (Gs)	$B_r$ (Gs)	$H_c$ (Oe)	(cm 10 <sup>6</sup> )	$T_C$ (c)	Uwagi
<b>Żelazo</b>									
Elektrolityczne	—	600	15 000	—	—	0,35	10	—	
Armco	—	250	6 000	22 000	13 000	0,8 ÷ 1,2	10	—	
Lane	2% Si 3% C; reszta Fe	100	600	—	5 300	4,8	30	745	
<b>Stale krzemowe</b>									
Blacha prądnicowa	0,5—2,5 Si; Fe	130 ÷ 230	5500 ÷ 7500	20000 ÷ 21000	7000 ÷ 10000	0,5 ÷ 0,8	18 ÷ 42		
Blacha transformat.	3,25—4,5 Si reszta Fe	300 ÷ 600	6000 ÷ 9000	19000 ÷ 20000	4800 ÷ 6800	0,18 ÷ 0,5	40 ÷ 80		Trafoferm Hypersil
Blacha anizotrop.	3—3,5 Si; Fe	1500	40 000	20 000	—	0,1	45 ÷ 48		
<b>Permaloje</b>									
Permaloj 36	36% Ni; Fe	1 800	12 000	13 000	—	0,5	65		
Permaloj 45	45% Ni, 0,6 Mn; Fe	2 600	24 000	16 500	8 000	0,3	47		
Permaloj 50 Ni	50% Ni; Fe	2 500	25 000	16 000	14500 ÷ 15500	0,25	45	480	
Permaloj C	78,5 Ni, 0,8 Mn; Fe	10 000	100 000	10 700	8 000	0,05	16		
Permaloj molibden.	79% Ni, 4% Mo	10 000	100 000	8 700	4 200	0,02 ÷ 0,09	56	420	
Stop 1040	71% Ni, 15% Cu 5% Mo, 1% Mn	40 000	100 000	8 500	4 000	0,03	50		
<b>Stopy kobaltowe</b>									
Permendur	50% Co; Fe	800	5 000	24 500	14 000	2	7		
Perminwar	45% Ni, 25% Co; Fe	390	1 900	15 500	3 300	1,3	19		
Perminwar	70% Ni, 7% Co; Fe	850	4 000	18 000	2 400	0,6	16		

(Dalszy ciąg na str. 417)

# Odbiornik radiowo-telewizyjny „TYTAN”

Niniejszy opis dotyczy modelu wyróżnionego na Ogólnopolskim Konkursie Twórczości Radioamatorskiej w 1961 r. pierwszą nagrodą.



Wykonany przeze mnie model przeznaczony jest do odbioru programu telewizyjnego, radiofonicznego oraz do odtwarzania muzyki z płyt gramofonowych przy użyciu wbudowanego adaptera. Łącząc te trzy systemy w jedną całość, starałem się zbudować aparat, który swym wyglądem zewnętrznym nie przypominałby dotychczas spotykanych odbiorników, a jednocześnie spełniał wyżej wymienione wymagania.

Oprócz powyższych założeń, do wyboru tego sposobu rozwiązania skłoniły mnie również względy oszczędnościowe, bowiem lokalizując odbiornik telewizyjny, radiowy i adapter w jednej obudowie, miałem możliwość wykorzystania wspólnego zasilacza i wzmacniacza małej częstotliwości.

Sam wzmacniacz, który wykorzystany jest potrójnie, opłacało mi się wykonać w układzie „Hi-Fi”.

Oba odbiorniki, radiowy i telewizyjny oraz wzmacniacz i zasilacz, zamontowane są na wspólnym chassis, wykonanym z blachy żelaznej o grubości 1,3 mm. Po obróbce mechanicznej chassis zostało poniklowane.

Zasilacz całości wyposażony jest w transformator żarzeniowy, dwa prostowniki selenowe, dwa dławiki i pięć kondensatorów elektrolitycz-

nych 50  $\mu$ F/450 V. Lampy wzmacniacza akustycznego przyłączone są na stałe do wtórnego uzwojenia transformatora (8,3 V), natomiast wszystkie pozostałe lampy zasilane są napięciem żarzenia poprzez trójpozycyjny przełącznik. W prawym skrajnym położeniu przełącznika żarzone są lampy części telewizyjnej, w położeniu środkowym — lampy odbiornika radiowego i — również — lampy oświetleniowe skali; w lewym skrajnym położeniu przełącznik posiada ślepy zacisk i nie zasilają żadnych lamp. Położenie to jest wykorzystywane przy odtwarzaniu nagrań z płyt, do czego służą tylko lampy wzmacniacza.

Napięcie zmienne do zasilacza anodowego pobierane jest autotransformatorowo z pierwotnego uzwojenia transformatora sieciowego z odczepu 240 V. Również z tego samego uzwojenia z odczepu 220÷240 woltów pobiera się napięcie do prostownika ujemnych napięć siatkowych.

Odbiornik radiowy wyposażony jest w lampy typu ECH 81 (mieszacz i heterodyna) i EBF 89 (wzmacniacz pośr. cz. i demodulator). Posiada cztery zakresy długości fal, przełączane za pomocą pięciopozycyjnego przełącznika klawiszowego. Cztery klawisze służą do włączania odpowiednich zakresów

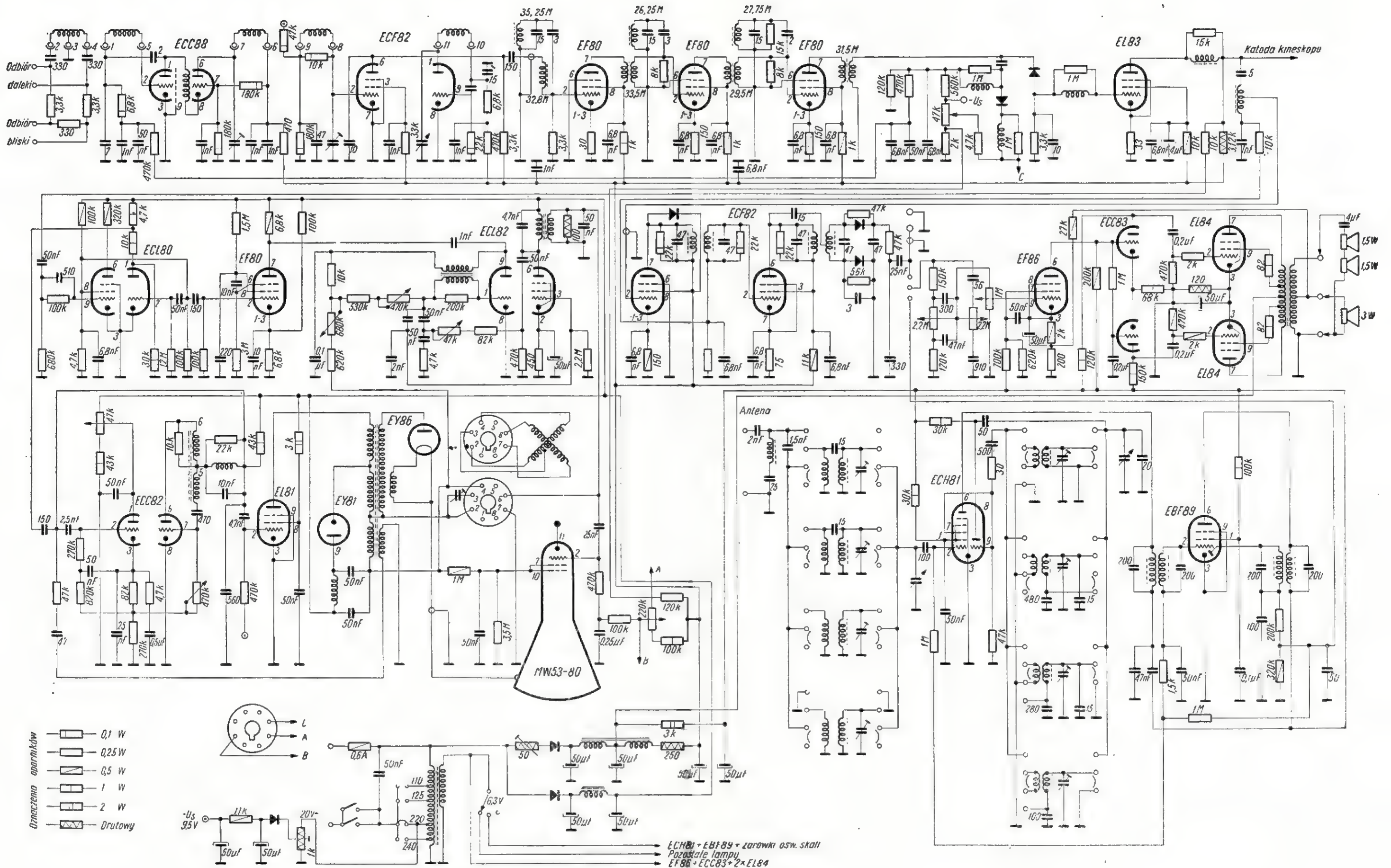
odbiornika radiowego, a piąty po naciśnięciu — włącza telewizor lub adapter, przy czym wybór odpowiedniego programu zależy już tylko od położenia przełącznika żarzeniowego.

W odbiorniku telewizyjnym zastosowałem kineskop 21" typu MW 53-80, a na wejściu typową przystawkę wielkiej częstotliwości z odbiornika „Belweder”, w której dokonałem kilku przeróbek. W przystawce tej pracuje jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości lampa typu PCC 85, która ma taki sam rozkład elektrod jak „złota” lampa ECC 88; dlatego też lampy te mogłem z korzyścią zamienić bez żadnych przeróbek w podstawce z wyjątkiem żarzenia. Natomiast drugą lampę PCC 85, pracującą jako mieszacz i heterodyna, zastąpiłem również znacznie lepszą i nowocześniejszą lampą ECF 82. Tutaj konieczne były zmiany w układzie, które wykonałem posługując się schematem odbiornika telewizyjnego „Turkus”.

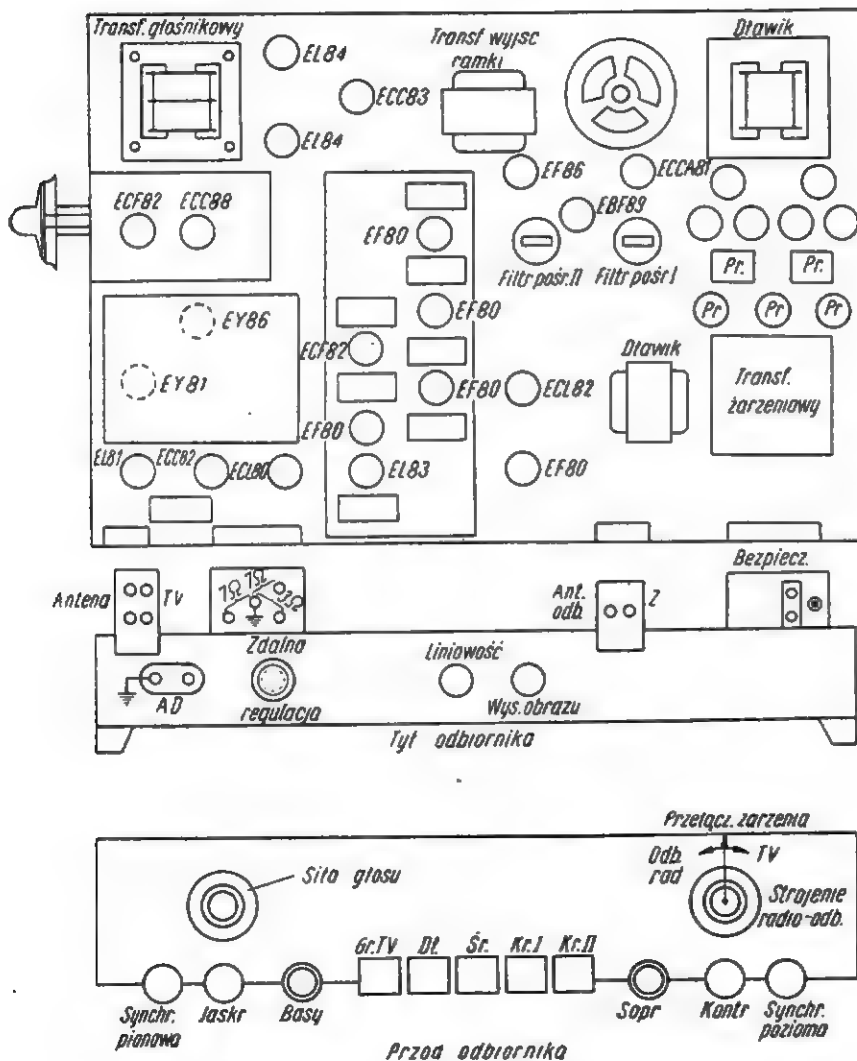
Jako obwody wielkiej częstotliwości i oscylatora zastosowałem normalne, dostępne w handlu wkładki kanałowe, które wymagały tylko dostrojenia przez regulację odstępów między zwojami. Same przystawki w.cz. z odbiornika „Belweder” są łatwo dostępne po niskiej cenie na tzw. bazarach.

Tor pośredniej częstotliwości wizji i fonii wykonałem na oddzielnym oryginalnym panelu, stosowanym w krajowych odbiornikach telewizyjnych, wmontowałem go w odpowiednio wycięty otwór w chassis.

Początkowo cały tor wizji i fonii wyposażylem w cewki stosowane w odbiorniku „Belweder”, lecz później, chcąc poprawić pracę wzmacniacza wizyjnego, jak również i jakość fonii, dokonałem kilku przeróbek, a mianowicie: wymieniłem cały obwód dyskryminatora fazy na taki obwód, jaki jest stosowany w odbiorniku „Turkus”, dzięki czemu znacznie polepszyła się jakość fonii. Następnie, dążąc do zwiększenia wzmocnienia fonii, zastosowałem wybieranie częstotliwości różnicowej nie z obwodu detektora wizji, lecz z obwodu anodowego wzmacniacza wizyjnego.



Rys. 1. Schemat ideowy radio-telewizora TYTAN



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na chassis odbiornika

Wspomniane przeróbki w torze fonii, jak również zastosowany wzmacniacz akustyczny „Hi-Fi” pozwoliły mi uzyskać fonie o wysokiej jakości, nie spotykaną w przeciętnych odbiornikach telewizyjnych.

Ze względu na większy kąt odchylenia kineskopu MW 53-80 musiałem zwiększyć odpowiednio moc członów odchylenia linii i ramki. W transformatorze wyjściowym ramki zwiększyłem liczbę zwojów uzwojenia wtórnego do 220 przy ilości 3900 zwojów — na uzwojeniu pierwotnym.

Zespół cewek odchyłających zastosowałem również z odbiornika „Belweder”, lecz w celu głębszego osadzenia całego zespołu na szybie kineskopu musiałem nieco rozciąć cewki odchyłające linii. Przy nałożeniu zespołu bez przeróbki cewek odchylenia poziomego, rogi ekranu są zaciemniane przez wylot szyjki kineskopu. Aby uzyskać pełne odchylenie linii przy lampie typu EL 81 zmniejszyłem wartość

opornika siatki ekranowej tej lampy do 3 kΩ, a w transformatorze wyjściowym linii, w części zasilającej cewki odchyłające, nawinałem 290 zwojów.

Wzmacniacz akustyczny, który, jak już wspomniałem, jest wykorzystany przy odbiorze radiowym, telewizyjnym i przy odtwarzaniu nagrań z płyt gramofonowych, starałem się tak wykonać, aby odznaczał się wysoką jakością. Zaprojektowałem go jako wzmacniacz przeciwobny w klasie AB w układzie Hi-Fi „ultra-linear”. Zastosowałem w nim lampy EF 86 (wzmacniacz napięciowy), ECC 83 (inwertor fazy) i 2 × EL 84 (wzmacniacze końcowe w układzie przeciwobnym). Ujemne sprzężenie zwrotne obejmuje wszystkie stopnie wzmacniacza i doprowadzane jest z odczepu uzwojenia transformatora wyjściowego poprzez opornik 27 kΩ do katody lampy EF 86.

Wzmacniacz obciążony jest dwoma głośnikami owalnymi o mocy łącznej 3 W, przeznaczonymi do od-

tworzenia wysokich tonów, oraz jednym głośnikiem owalnym o mocy 3 W. Na wejściu wzmacniacza znajduje się regulator barwy dźwięku (oddzielna regulacja dla wysokich i oddzielna dla niskich tonów).

Całość aparatury odbiorczej wraz z adapterem wmontowana jest w drewnianą skrzynię politurowaną. Wymiary skrzyni 150×70×50 cm. W dolnej części, zamykanej drzwiczkami, znajduje się szafka na płyty oraz jeden głośnik. Wyżej mieści się zamykany i automatycznie wysuwany adapter; w górnej części znajduje się cała aparatura radio-telewizyjna oraz dwa pozostałe głośniki.

Maskownicę dla kineskopu i skali odbiornika radiowego wykonałem z blachy aluminiowej o grubości 1,5 mm. Obydwie maskownice zostały wyklepane na specjalnych, sklepanych z drzewa sosnowego i odpowiednio wypitowanych formach. Po wyklepaniu pozostałe nierówności wyrównałem kitem szpachlowym i po wygładzeniu pokryłem lakierem nitro.

#### Dane techniczne

- Zasilanie: sieciowe 110—125—220—240 V ~
- Pobór mocy: 150—200 W
- Lampy odbiornika radiowego: ECH 81, EBF 89
- Lampy odbiornika telewizyjnego: ECC 88, 2 × ECF 82, 5 × EF 80, EL 83, ECL 80, ECL 82, ECC 82, EL 81, EY 81, EY 86, MW 53—80
- Lampy wzmacniacza: EF 86, ECC 83, 2 × EL 84
- Zakresy: 4 zakresy fal radiowych przełączane przełącznikiem klawiszowym: długie 2000+1000 m; średnie 560+187 m; krótkie I 52+28 m; krótkie II 26+16 m
- Kanały: 12 kanałów przełączanych przełącznikiem (wyposażony tylko w kanał Katowice-Warszawa)
- Częstotliwość pośrednia odbiornika radiowego: 465 kHz
- Ilość obwodów: 6 obwodów strojonych
- Częstotliwość pośrednia: wizji 34,25 MHz, fonii 27,75 MHz
- Odbiór fonii: różnicowy
- Napięcie przyspieszające kineskopu: 12+14 kV
- Regulacja barwy głosu: płynna, oddzielna dla wysokich i niskich tonów
- Moc wyjściowa: około 7 W
- Głośniki: 2 głośniki dynamiczne owalne 2 × 1,5 W, 1 głośnik dynamiczny owalny 3 W
- Obudowa: skrzynka drewniana w kształcie szafki (zdjęcie) o wymiarach 150×70×50 cm.

Na rysunku 1 przedstawiony jest schemat ideowy modelu, a na rysunku 2 — rozmieszczenie elementów na chassis odbiornika.

Mieczysław Malczyk

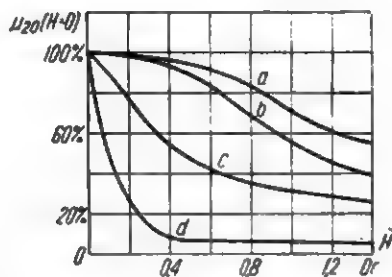
## Magnetyczne materiały metaliczne lite

tycznego rdzenia, od elementów układu oraz od składowej zmiennej i stałej indukcji magnetycznej w rdzeniu. Przy małych wartościach indukcji, nie przekraczającej kilkaset gausów, zniekształcenia nieliniowe są tak małe, że można je pominąć. Obserwuje się to w transformatorach wejściowych i międzylampowych.

Zniekształcenia nieliniowe silnie występują w wyjściowych i modulacyjnych transformatorach średniej i wielkiej mocy, w których indukcja maksymalna przekracza kilka kilogausów. Zakres liniowości zwykłych nakrzemionych stali dochodzi do kilkuset Gs. Dla stopów o zawartości 78 ÷ 80% niklu zakres ten jest znacznie większy i dochodzi do kilkuset kGs. Jeszcze większy zakres otrzymuje się dla tzw. „Perminwaru”.

W transformatorach o mocy mniejszej od krytycznej, gdzie nie występuje nasycenie wstępne, stosowane są permaloje o zawartości 78 ÷ 80% Ni, takie jak: permaloj C, permaloj molibdenowy, mumetal. W transformatorach międzylampowych wymienione materiały mogą być stosowane tylko w przypadku, gdy transformator pracuje bez namagnesowania wstępnego, np. we wzmacniaczu oporowotransformatorowym. W transformatorach ze składową stałą strumienia stosowane są permaloje o zawartości 36 ÷ 50% Ni, takie jak: „Permenorm 3601”, „Hyperm 36”.

Na rysunku 3 przedstawiono przebiegi zmian przenikalności dynamicznej przy 20 mOe w funkcji stałego natężenia pola.



Rys. 3. Wpływ składowej stałej natężenia pola na przenikalność magnetyczną w stałych polach  
a — stal krzemowa 0,5 Si; b — permaloj 36% Ni; c — permaloj 50% Ni; d — permaloj 78 ÷ 80% Ni

Jak widać na rysunku, najmniej zmienia się przenikalność stali krzemowej. Dlatego też rdzenie w przypadku obecności składowej stałej pola wykonywane są najczęściej ze stali krzemowych, a w ograniczonym zakresie (ze względu na wysoki koszt), ze stopów żelaza z kobaltem o zawartości około 50% Co tzw. permendurów. Ponieważ użycie permalojów pozwala na zmniejszenie wymiarów i ciężaru stąd ich duże zastosowanie na rdzenie transformatorów w lekkich i małych urządzeniach przenośnych oraz na rdzenie wyjściowe transformatorów wzmacniaczy o niskim poziomie wejściowego sygnału, np. w transformatorach wejściowych wzmacniaczy mikrofonowych i wzmacniaczy magnetofonowych.

Jeżeli zmniejszenie wymiarów i ciężaru nie ma decydującego znaczenia, stosowane są stale nakrzemione o zawartości 0,5 ÷ 4% Si. Wymiary transformatorów o mocy większej od krytycznej określone są wielkością indukcji dopuszczalnej ze względu na zniekształcenia nieliniowe wprowadzane przez transformator.

Tablica 2

Dobór maksymalnej indukcji  $B_m$  przy najmniejszej częstotliwości roboczej dla transformatorów różnych mocy

$B_m$ (Gs)	P (W)
3000 ÷ 4000	małe moce rzędu mW do kilku W małe zniekształcenia nieliniowe
5000 ÷ 7000	transformatory wyjściowe o mocy kilkanaście do kilkudziesięciu W
7000 ÷ 9000	transformatory o mocy kilkadziesiąt do kilkuset W
10000 ÷ 12000	transformatory modulacyjne wyjśc. o mocy kilka do kilkudziesięciu kW

W tablicy 2 podano wielkości indukcji, jakie należy przyjąć przy projektowaniu rdzeni o określonej mocy. Dla otrzymania transformatorów o zmniejszonych wymiarach należy stosować materiały, które dawałyby małe zniekształcenia nieliniowe przy dużych wartościach składowej zmiennej indukcji. Warunek ten spełniają materiały magnetyczne o dużej przenikalności  $\mu_{max}$ . Najlepszymi tego rodzaju materiałami są stale krzemowe walcowane na zimno. Stosowanie tych materiałów w wyjściowych i modulacyjnych transformatorach dużej mocy pozwala zwiększyć indukcję roboczą, a więc zmniejszyć zużycie materiału o kilkadziesiąt procent. Podobne zagadnienie występuje w transformatorach sieciowych, w których zwiększenie indukcji rzędu 10 ÷ 20% nie zmniejsza sprawności.

Straty w rdzeniu zależą od wymiarów rdzenia, rodzaju materiału magnetycznego i częstotliwości. Wpływ strat w rdzeniu wyraża się stosunkiem prądu strat do prądu magnesowania. Jest on równy stosunkowi oporności indukcyjnej pierwotnego uzwojenia do oporności strat i może być wyrażony następującą zależnością:

$$\frac{\omega L}{r} = \operatorname{tg} \varphi = \frac{1}{Q} \quad (6)$$

gdzie:

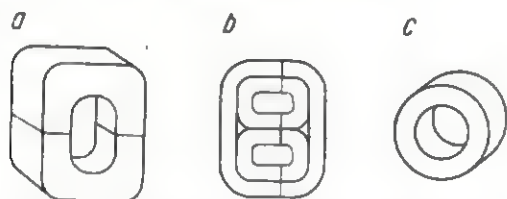
- $L$  — indukcyjność główna rdzenia,
- $r$  — oporność strat wnoszonych przez rdzeń i uzwojenie transformatora,
- $\omega$  — pulsacja,
- $Q$  — dobroć rdzenia.

Dobroć rdzenia nie zależy od kształtu i wymiarów rdzenia, lecz jedynie od fizycznych właściwości materiału magnetycznego i praktycznie w zakresie małych częstotliwości jest równa dobroci materiału

magnetycznego. Ponieważ fizycznie dobroć materiału magnetycznego jest stosunkiem mocy urojonej do mocy strat, dobroć permalojów potrzebujących małych mocy magnesowania jest wielokrotnie mniejsza od dobroci stali. Dla zwiększenia dobroci danego materiału magnetycznego przy większych częstotliwościach zmniejsza się grubość taśm i blach.

Przyczyną zmniejszania się przenikalności magnetycznej przy zwiększeniu częstotliwości jest „wypychanie” linii pola ku powierzchni blach przez prądy wirowe. Zjawisko to występuje tym silniej, im większa jest przenikalność magnetyczna i im większa grubość blach danego materiału. Na podstawie doświadczeń ustalono, że przy wsłupnym namagnesowaniu, większym od  $1 \div 2$  Azw/cm celowe jest wykonanie szczeliny niemagnetycznej. Indukcyjność przez wykonanie szczeliny zwiększa się dlatego, że szczelina zmniejsza składową stałą indukcji w rdzeniu, a przez to wzrasta stromość pętli histerezy dla składowej zmiennej.

Mechaniczne naprężenia materiału magnetycznego zmniejszają przenikalność magnetyczną i zwiększają straty. Najbardziej wrażliwe na naprężenia są stopy o wysokiej przenikalności magnetycznej, szczególnie permaloje o zawartości  $78 \div 80\%$  Ni.



Rys. 4. Rodzaje kształtów rdzeni wykonywanych z taśm i blach metalicznych materiałów magnetycznych  
a - rdzeń typu C; b - rdzeń typu E; c - rdzeń toroidalny

Na rysunku 4 przedstawione są różne kształty rdzeni wykonywanych w ostatnich latach z taśm i blach metalicznych materiałów magnetycznych. Dla transformatorów m.cz. rdzenie pierścieniowe ze względu na duże trudności przy uzwajaniu oraz niemożliwość wykonania szczeliny, stosowane są rzadko. Do zalet rdzeni pierścieniowych należą: prawie całkowity brak strumienia rozproszenia i nieczułość na zewnętrzne pola magnetyczne wszystkich kierunków.

Materiały magnetyczne na rdzenie transformatorów m.cz. produkuje się w postaci blach lub taśm o grubości  $0,1 \div 0,5$  mm. Dla cieńszych taśm straty na prądy wirowe maleją, dobroć obwodu wzrasta. Jednakże im cieniej materiał jest walcowany, tym większe są koszty wytwarzania rdzeni. Grubość blach magnetycznych należy dobierać pod kątem dolnej częstotliwości granicznej transformatora oraz w za-

Tablica 3

Najmniejsze dopuszczalne grubości blach magnetycznych przy różnych dolnych częstotliwościach granicznych

Materiał magnetyczny	Dolna częstotliwość graniczna (Hz)	Maksymalna dopuszczalna grubość (mm)
Stale transformatorowe	do 150	0,5
Stale transformatorowe	do 1 000	0,35
Permaloj o przenik. początk. ok. 2000 Gs/Oe.	do 100	0,5
jak wyżej	do 500	0,35
Permaloj o przenik. początk. rzędu 10000 Gs/Oe.	do 50	0,5
jak wyżej	do 100	0,3
jak wyżej	do 1 000	0,1
jak wyżej	do 300 000	0,003-0,006

leżności od rodzaju materiału magnetycznego. Jako częstotliwość graniczną przyjmuje się częstotliwość, przy której prądy wirowe w sposób widoczny zmniejszają przenikalność rzeczywistą.

W tablicy 3 podane są najmniejsze dopuszczalne grubości blach i taśm magnetycznych przy różnych dolnych częstotliwościach granicznych. Ponadto blachy i taśmy metalicznych materiałów magnetycznych stosowane są na rdzenie wzmacniaczy magnetycznych. We wzmacniaczach magnetycznych, pracujących w układzie różnicowym i mostkowym, największe wzmocnienie mocy tych wzmacniaczy otrzymuje się dla stopu „Permenorm 5000 Z”. Ogólnie wzmocnienie mocy wzmacniaczy magnetycznych określone jest stosunkiem mocy sterowanej do mocy potrzebnej do odpowiedniego wysterowania układu. Przy wykonaniu rdzeni ze stali krzemowej wzmocnienie to wynosi około 5, dla permaloju C około 40, a dla permenormu 5000 Z można otrzymać wzmocnienie powyżej 100.

Tablica 4

Magnetycznie twarde materiały metaliczne lite

Nazwa materiału	BH max (10° Gs,Oe)
<b>Stale</b>	
Węglowa	0,18
Wolframowa	0,33
Chromowa	0,23-0,41
Kobaltowa	0,41-0,96
<b>Stopy lane izotropowe</b>	
Alni	0,7-0,95
Alnico	1,04-3,75
Cunico	0,85-0,96
<b>Stopy lane anizotropowe</b>	
Alnico	3,65-7,5 w spec. warunkach technologicz.
Cunife	0,78-0,85
Vicalloy	3,0
Kolumnowe magnesy anizotropowe Philipsa	11

Rdzenie z blach i taśm stopów magnetycznych znajdują również zastosowanie w szerokopasmowych i impulsowych transformatorach pracujących w zakresie częstotliwości od 64 do 3200 kHz. W grupie tej znajdują się transformatory generatorów harmoniczych, impulsowe transformatory radarowe oraz transformatory modulatorów magnetycznych. Dla tego typu transformatorów przeniesienie dolnej częstotliwości granicznej wymaga dużej indukcyjności rdzenia. Może to być uzyskane przez zastosowanie metalicznych materiałów o odpowiedniej grubości blach lub taśm. Dla uniknięcia grzania się transformatorów impulsowych, wywołanego prądami wirowymi, stosowane są rdzenie zwijane z cienkich taśm stali krzemowych w rodzaju „hypersilu” oraz z permaloju C lub permaloju molibdenowego.

Stosowane kształty typu E, C i toroidalne rdzeni pokazane są na rysunku 4a, b, c.

Rdzenie z taśm permalojowych magnetycznych miękkich znajdują również zastosowanie jako bezstykowe przełączniki magnetyczne, np. w układach wybierania głowic pamięci bębnowej maszyn cyfrowych, w przekaźnikach ferrozonansowych oraz w różnego typu licznikach, systemach sterowania itp.

Skład stopu (reszta Fe)	Nazwy firmowe	$\mu_p$ (Gs/Oe)	$\mu_{max}$ (Gs/Oe)	$H_c$ (Oe)	$B_s$ (Gs)	$B_T/B_S$	Temperatura Curie $T_c$ (°C)
Stopy żelaza z krzemem ok. 1% Si	Trafoperm Hypersil Crystalloy Sillectron Anizoperm XB 11	400 ÷ 1500	20 000 ÷ 50 000	0,15 ÷ 0,3	15 000 ÷ 20 000	0,85 ÷ 0,95	700 ÷ 750
Permaloje 5% Ni anizotropowe	Permenorm 5000 Z HRC Alloy Deltamax 50 NP	400 ÷ 1700	60 000 ÷ 150 000	0,1 ÷ 0,4	13 000 ÷ 16 000	0,9 ÷ 0,98	450 ÷ 500
Stopy o składzie 65% Ni 1% Mo	Dynamax	—	1 000 000 ÷ 2 000 000	0,01 ÷ 0,03	13 500 ÷ 14 000	0,9 ÷ 0,98	550
Permaloje o zawartości 78-80% Ni, 4-5% Mo walcowane do grubości 3, 6, 10, 25 $\mu$	Ultraperm Mo-Permaloj Hy-Mu 80 Permaloj molibdenowy 79 HM	5000 ÷ 10 000	30 000 ÷ 60 000	0,02 ÷ 0,16	7000 ÷ 8300	0,83 ÷ 0,92	420 ÷ 460

W tabelicy 4 zestawiono wartości maksymalnej energii magnetycznej dla stosowanych magnetycznych materiałów twardych. Twarde materiały magnetyczne typu „alni” lub „alnico” stosowane są jako magnesy stałe w różnego rodzaju adapterach magnetycznych, dynamicznych o zmiennej oporności magnetycznej, w słuchawkach telefonicznych — dla tych zastosowań najlepszym stopem jest „remalaj” o zawartości 17% Mo, 12% Co i 71% Fe. Poza tym stosowane są na stałe magnesy mierników wskaźnikowych w stabilizatorach magnetycznych itp.

Walcowanie wysokoniklowych stopów magnetycznych pozwoliło na otrzymanie materiałów o dobrej prostokątności pętli histerezy, wyrażonej stosunkiem  $B_T/B_M$  ok. 0,9 ÷ 0,93 i niewielkim natężeniu koercji  $H_c$ . Te właściwości łącznie z wysoką wartością indukcji  $B_s$ , wynoszącą 7000 ÷ 8000 Gs przyczyniły się do zastosowania tych materiałów w miniaturowych rdzeniach stosowanych w układach maszyn cyfrowych. Z uwagi na niską wartość natężenia koercji  $H_c$  (około 0,1 Oe), wysoką wartość  $B_s$  oraz dobre charakterystyki przełączania, rdzenie te stosowane są w impulsowych wzmacniaczach magnetycznych, stanowiących elementy logiczne maszyn cyfrowych, w szeregowych i równoległych rejestrach skokowych tych maszyn oraz w wszelkiego rodzaju układach przełączających. Najmniejsza średnia średnica rdzeni metalicznych wynosi ok. 0,3 cm. Korpusy tego rodzaju wykonane są ze stali lub ceramiki.

W tabelicy 5 przedstawiono podstawowe grupy materiałów charakteryzujących się prostokątną pętlą histerezy.

Istnieje jeszcze jedna odmiana omawianych materiałów — materiały magnetostrykcyjne; podstawowym ich parametrem jest współczynnik magnetostrykcji  $\lambda$ . Jest on określany jako względna zmiana wymiarów próbki danego materiału pod wpływem przyłożonego pola magnetycznego. Zmiana ta jest przyjęta za dodatnią w przypadku wydłużenia się próbki, za ujemną — w przypadku jej kurczenia się.

W tabelicy 6 zestawiono materiały metaliczne o różnych współczynnikach magnetostrykcji. Metaliczne materiały magnetostrykcyjne w porównaniu z ferrytami mają dużo lepsze podstawowe właściwości magnetyczne, np.  $B_s$  8 ÷ 24 kGs. Wysoka wartość  $B_s$  tych materiałów umożliwia zastosowanie ich w przetworznikach dużej mocy. Graniczna częstotliwość pracy dla tych materiałów jest dużo niższa od częstotliwości granicznej tlenkowych materiałów magnetycznych i wynosi, np. dla alsiferu ok. 300 kHz, a dla pozostałych materiałów od 50 do 100 kHz. Metaliczne materiały charakteryzują się lepszymi od materiałów tlenkowych właściwościami mechanicznymi i temperaturowymi.

T a b l i c a 6

## Materiały magnetostrykcyjne metaliczne lite

Określenie materiału	Współczynnik magnetostrykcji 10'
Nikiel	-33 ÷ -45
35% Fe, 58% Co, 8% Cr	+78
Permaloj 45% Ni	+27
Hiperco	+55
Alfer 18	+40
63% Fe, 37% Pt	+170
Permendur z 1% V	+70

Materiały magnetostrykcyjne stosowane są np. w nadajnikach mocy — do promieniowania drgań ultradźwiękowych o dużych natężeniach, w różnego rodzaju filtrach mechanicznych magnetostrykcyjnych oraz w liniach opóźniających, np. w układach pamięci cyfrowych maszyn matematycznych.

Skomplikowana technologia wytwarzania i wysoki koszt rdzeni z tego rodzaju materiałów ograniczają powszechne ich zastosowanie. Tym niemniej stosuje się je wszędzie tam, gdzie konieczne są wysokie właściwości magnetyczne oraz duża ich stałość przy zmianach temperatury w dość szerokim zakresie. Stosowane są również tam, gdzie zmniejszenie wymiarów i ciężaru rdzenia ma decydujące znaczenie.

W.

# Kącik dla początkujących radioamatorów

S tali Czytelnicy „Kącika dla początkujących radioamatorów“ poznali już wiele elementów składowych i członów odbiornika sieciowego, jak: wzmacniacz małej częstotliwości, zasilacz sieciowy itp. Z kolei opiszemy przykładową konstrukcję jednego z takich prostych odbiorników, oczywiście w możliwie łatwym układzie, zapewniającym jednocześnie uzyskanie dobrych wyników.

Odbiornik ten, to popularna niegdyś „jednoobwodówka”. Jest to najprostszy układ odbiorczy, łatwy do wykonania i uruchomienia przez początkujących radioamatorów. Składa się on z dwóch stopni: tzw. detektora siatkowego z reakcją oraz lampy głośnikowej. Układ jest oczywiście uzupełniony kompletnym zasilaczem sieciowym.

Stopień detekcyjny jest jeszcze bliżej nieznanym naszym Czytelnikom, dlatego też należy poświęcić mu kilka słów objaśnienia.

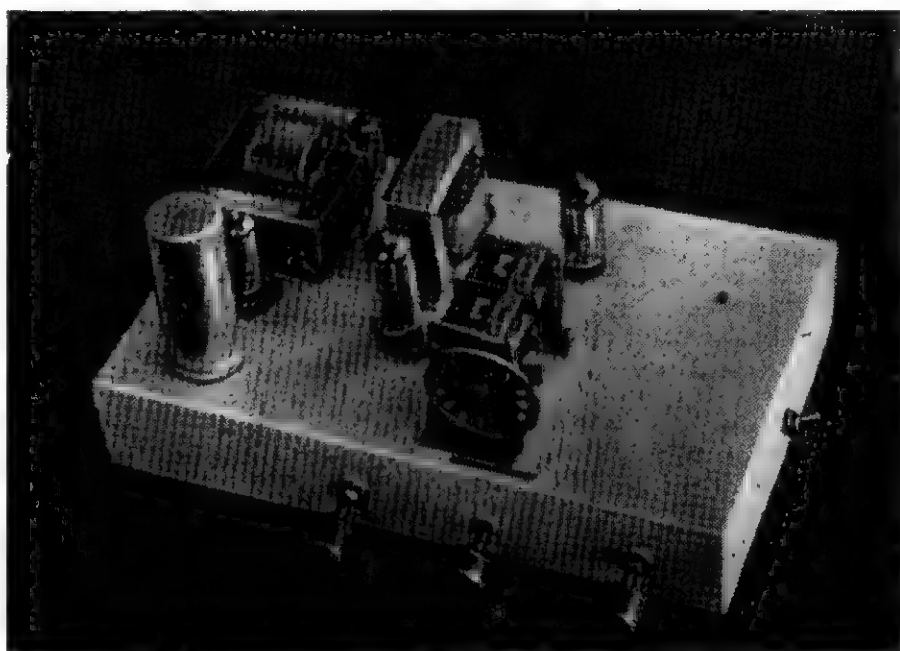
Na rysunku 1a przedstawiony jest najprostszy układ tego typu. Widzimy tam obwód  $L_0C_0$ , w którym dzięki własnościom rezonansowym, następuje selekcja fali wybranej stacji. Napięcia wielkiej częstotliwości, uzyskane z obwodu antenowego, podawane są poprzez kondensator  $C_s$  do sterującej siatki lampy. Siatka ta jest połączona poprzez opornik  $R_s$  z katodą lampy. Ponieważ siatka lampy ma potencjał katody, przeto w obwodzie tym następuje detekcja sygnału. Układ siatka-katoda działa tu analogicznie jak dioda, co przedstawiono na schemacie (rys. 1b).

Jak wiemy, w wyniku detekcji powstaje napięcie „stałe”, zmieniające się w takt modulacji napięciami o częstotliwościach akustycznych programu radiowego. Dlatego też siatka lampy detekcyjnej, działająca jako dioda, jest jednocześnie sterowana przebiegami napięć małej częstotliwości. Lampa pracuje więc również jako wzmacniacz ma-

łej częstotliwości, zaś wzmocnione napięcia zmienne o częstotliwościach akustycznych są podawane z jej opornika roboczego  $R_a$  do dalszej części układu poprzez kondensator sprzęgający C. Jak nie trudno się domyślić, wspomniany stopień

Układ detektora siatkowego odznacza się prostotą i znacznym wzmocnieniem. Działanie jego można jeszcze w znacznym stopniu usprawnić przez wprowadzenie tzw. „sprzężenia zwrotnego” lub — jak to się kiedyś popularnie mówiło —

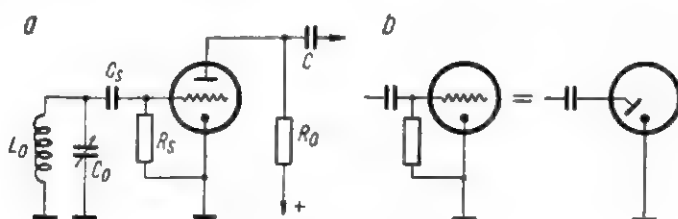
## Najprostszy odbiornik sieciowy



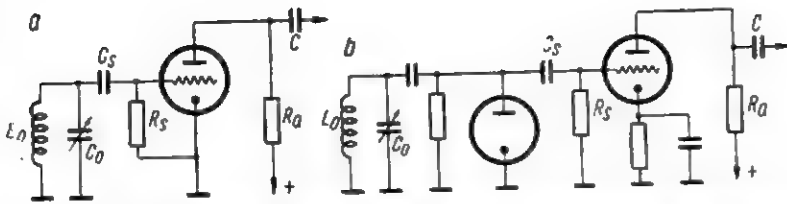
detekcyjny właśnie stąd wywodzi swą nazwę („detektor siatkowy”) i proces detekcji jako taki zachodzi w obwodzie siatka-katoda lampy, natomiast system triody jest zwykłym układem wzmacniacza małej częstotliwości. Układ nasz spełnia więc dwie niezależne funkcje: detektora i wzmacniacza m.cz. i właśnie w ten sposób jest on przedstawiony na rys. 2a, b.

„reakcji”. Przede wszystkim musimy jednak wyjaśnić, jaki jest cel stosowania takiego sprzężenia.

Jak wiadomo, dioda detekcyjna przyłączona do obwodu rezonansowego wprowadza zawsze pewne tłumienie tego obwodu, pogarsza jego dobroć, a zatem i selektywność, tę ważną zdolność dokładnego „wybierania” żądanej stacji. Jest to łatwo zrozumiałe, jeżeli sobie uświadomimy, że dioda wykazuje dla jednego kierunku przewodzenia przez siebie niewielką oporność. Nie będziemy tutaj wnikać w szczegóły, które są zresztą teoretycznie mocno skomplikowane, stwierdzimy tylko, że sprzężenie zwrotne stosowane w układzie detektora siatkowego, poprawia dobroć (a więc i selektywność) obwodu wejściowego. Dzieje się to dzięki temu, że część energii



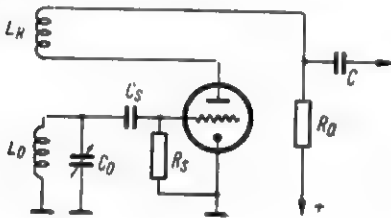
Rys. 1. Detektor siatkowy  
a — schemat ideowy; b — działanie detekcyjne siatki



Rys. 2. Detektor siatkowy z triodą (a) i odpowiadający mu funkcjonalnie układ z detektorem diodowym i wzmacniaczem m.cz. (b)

wielkiej częstotliwości po wzmocnieniu w lampie (na siatce sterującej lampy istnieje przecież również sygnał w.cz.) podawane jest z powrotem do obwodu wejściowego. Uzyskuje się to przez indukcyjne sprzężenie obwodu anodowego z obwodem siatkowym.

Schemat układu detektora siatkowego z „reakcją” jest przedstawiony na rys. 3. Obie widoczne tam cewki (obwodu siatkowego —  $L_0$  i



Rys. 3. Detektor siatkowy z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym

anodowego —  $L_R$ ), sprzężone z sobą indukcyjnie, tworzą jak gdyby swego rodzaju transformator w.cz. W praktyce wykonuje się to po prostu w ten sposób, że cewki te umieszcza się współosiowo w niewielkiej od siebie odległości. Trzeba jeszcze dodać, że właściwe działanie sprzężenia zwrotnego jest zależne od kierunku przepływu prądu w cewce anodowej; będziemy musieli o tym pamiętać przy budowie aparatu i cewkę tę odpowiednio podłączymy. Wielkość sprzężenia zwrotnego powinna być ponadto regulowana, aby umożliwić optymalne dostrojenie układu. Istnieje kilka sposobów regulowania „reakcji”; najbardziej popularne przedstawione są na rysunku 4a, b, c.

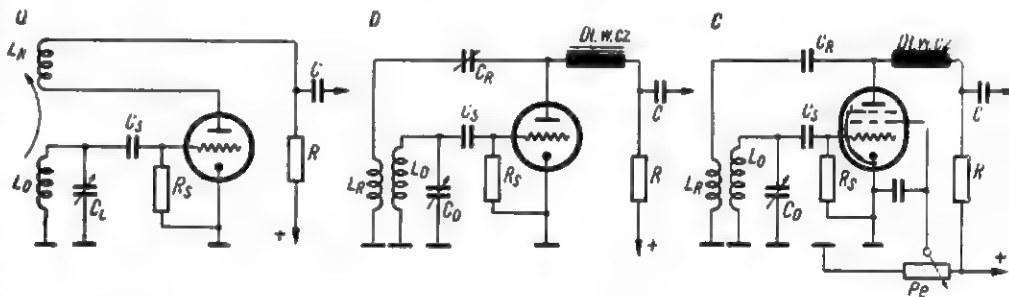
Układ stosowany najdawniej, bo jeszcze w latach dwudziestych, widzimy na rysunku 4a. Zmiana sprzężenia pomiędzy cewkami  $L_0$  i  $L_R$  odbywa się przez zmianę odległości między nimi. W tym celu jedna z cewek, przeważnie reakcyjna, jest odpowiednio zamocowana i uruchomiana z zewnątrz aparatu.

Na rysunku 4b widzimy typowy układ reakcyjny z lat trzydziestych; wielkość reakcji jest regulowana za pomocą specjalnego zmiennego kondensatora.

Umieszczony w obwodzie anodowym dławik wielkiej częstotliwości przedstawia dużą oporność dla prądów w.cz. i zamyka im drogę do dalszej części układu. Usprawnia on działanie sprzężenia zwrotnego.

Jeden z nowoczesnych układów jest przedstawiony na rysunku 4c. Jest to modyfikacja poprzedniego układu: sprzężenie i pojemność w obwodzie cewki reakcyjnej są stałe, natomiast regulowane jest wzmocnienie lampy (przez zmianę napięcia na siatce ekranowej). Ten ostatni sposób regulowania reakcji posiada wiele zalet, dlatego zastosujemy go w naszym odbiorniku.

Obecnie możemy już przedstawić pełny schemat naszego najprostszego odbiornika sieciowego. Jest on pokazany na rysunku 5. Jak widzi-



Rys. 4. Różne sposoby regulacji sprzężenia zwrotnego:

a — przez zmianę sprzężenia pomiędzy cewkami; b — za pomocą zmiany pojemności kondensatora zmiennego  $C_R$ ; c — poprzez regulację napięcia na siatce ekranowej lampy

my, układ jego jest bardzo prosty. Pierwszy stopień układu — to znany już detektor siatkowy na pentodzie z reakcją potencjometryczną ( $P_0$ ), drugi stopień — to lampa głośnikowa.

Należy dodatkowo wyjaśnić, że w obwodzie anodowym lampy detekcyjnej w miejsce dławika w.cz. (rys. 4 b i c) zastosowany został dla uproszczenia opornik 5 k $\Omega$ . Oporność jego jest wystarczająca dla

zamknięcia drogi prądom wielkiej częstotliwości, natomiast dla napięć o częstotliwościach akustycznych opornik ten w zestawieniu z opornikiem roboczym lampy (0,2 M $\Omega$ ) można pominąć.

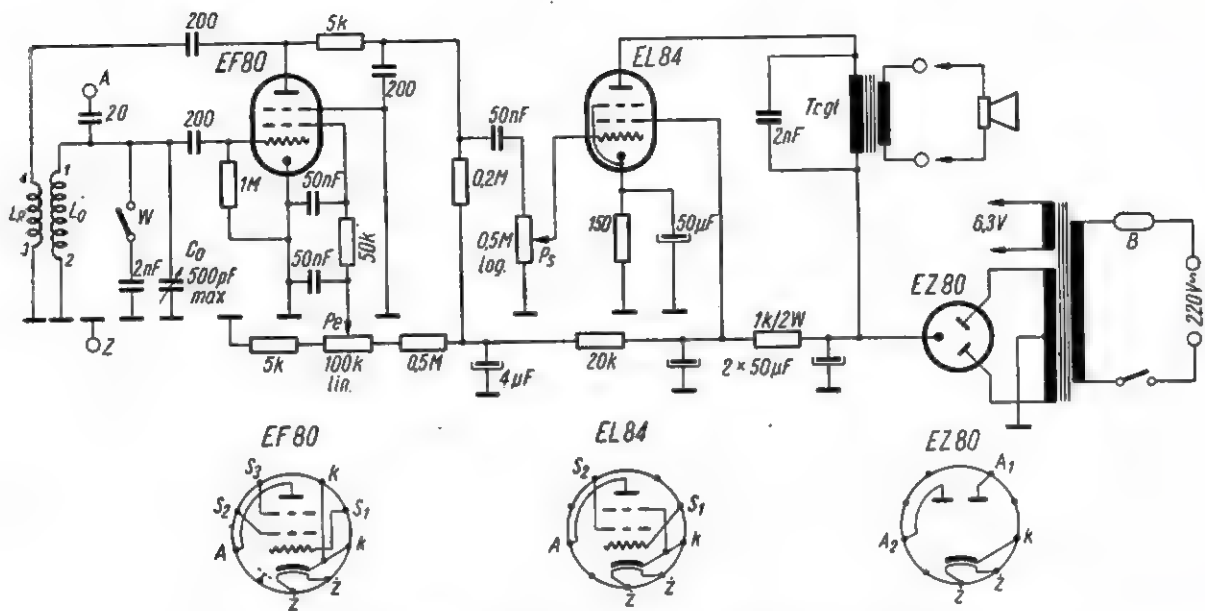
Całość jest uzupełniona kompletnym zasilaczem z transformatorem sieciowym w celu galwanicznego izolowania układu od sieci elektroenergetycznej.

Aparat przystosowany jest do odbioru stacji na pełnym zakresie średniofalowym, a ponadto — przez równoległe połączenie dodatkowej pojemności do obwodu strojonego — umożliwia odbiór radiostacji długofalowej „Warszawa I” (227 kHz). Takie rozwiązanie jest o tyle słuszne, że na zakresie długofalowym poza „Warszawą I” i tak nie odbieralibyśmy praktycznie żadnej stacji, zaś z drugiej strony bardzo upraszcza ono konstrukcję odbiornika i to w najbardziej trudnym dla początkujących radioamatorów miejscu, odpadają bowiem wszystkie kłopoty związane z wykonaniem cewek długofalowych, uzyskaniem odpowiedniego przełącznika oraz trudnym wspólnym montażem tych elementów.

Również ze względu na prostotę układu odbiornik nie jest wyposażony w regulator barwy tonu, który spotykamy w aparatach bardziej rozbudowanych. Właściwe brzmienie reprodukcji można dobrać w za-

leżności od indywidualnego gustu przez zmianę kondensatora o pojemności 2000 pF, przyłączonego równoległe do pierwotnego uzwojenia transformatora głośnikowego na inny, w granicach 500÷5000 pF. Oczywiście większa pojemność bardziej bocznikuje wysokie tony, dając tzw. „ciemną” barwę audycji.

Zastosowane lampy oraz części są typowe i łatwo osiągalne na rynku. Oba transformatory — głośnikowy i



Rys. 5. Schemat ideowy najprostszego odbiornika sieciowego

sieciowy, elementy przysparzające na ogół najwięcej kłopotów, są fabryczne (od odbiorników bieżącej produkcji). Zamiast użytej w zasilaczu lampy EZ 80 można również zastosować odpowiedni prostownik „suchy”, jednakże dla początkujących praktyka taka nie jest zalecana. Musimy pamiętać, że „suchy” prostownik selenowy lub germanowy jest bardzo wrażliwy na niewielkie nawet przeciążenie, łatwo więc go uszkodzić przez przypadkowe zwarcie w układzie. Lampa prostownicza natomiast, wytrzymałe nawet dość znaczne przeciążenie, a ponadto jest tańsza.

#### Zestawienie części

Lampy: EF 80, EL 84, EZ 80 — po	1 szt.
Transformator sieciowy od odbiornika „Tatry” lub „Bolero”	1 „
Transformator głośnikowy od odbiornika „Tatry” lub „Bolero”	1 „
Kondensator elektrolityczny 2x50 $\mu$ F 350/380 V	1 „
Kondensator elektrolityczny 4 $\mu$ F/350 V	1 „
Kondensator elektrolityczny 50 $\mu$ F/12 V	1 „
Głośnik dynamiczny o oporności cewki drgającej 4+8 $\Omega$	1 „
Potencjometr logarytmiczny 0,5+1 M $\Omega$ z wyłącznikiem sieciowym ( $P_s$ )	1 „
Potencjometr liniowy 100 k $\Omega$ ( $P_p$ )	1 „
Wyłącznik błyskawiczny (W)	1 „
Zespół cewek — wg opisu	1 „
Kondensator zmienny, powietrzny, ( $C_p$ ) o pojemności maksymalnej około 500 pF	1 „
Podstawki lampowe typu „noval”	3 „
Opornik 150 $\Omega$ /1 W	1 „
Opornik 1000 $\Omega$ /2 W	1 „
Opornik 22 k $\Omega$ /0,5 W	1 „
Opornik 0,2 M $\Omega$ /0,5 W	1 „
Opornik 0,5 M $\Omega$ /0,5 W	1 „

Opornik 50 k $\Omega$ /0,25 W	1 „
Opornik 5 k $\Omega$ /0,25 W	2 „
Opornik 1 M $\Omega$ /0,1 W	1 „
Kondensator ceramiczny 20 pF	1 „
Kondensator ceramiczny 200 pF	3 „
Kondensator blokowy 50 000 pF	3 „
Kondensator ceramiczny 2000 pF	2 „
Bezpiecznik z oprawą 1 Amp.	1 „

Ponadto będzie nam potrzebne chassis metalowe (z blachy aluminiowej lub żelaznej) oraz drobne elementy montażowe.

Transformatory można wykonać również samodzielnie wg następujących danych:

#### Transformator głośnikowy

Rdzeń o powierzchni przekroju środkowej kolumny — około 4 cm<sup>2</sup>.  
 Uzwojenie pierwotne: 3000 zwojów,  $\varnothing$  drutu 0,15 mm.  
 Uzwojenie wtórne: 90 zwojów,  $\varnothing$  drutu 0,6 mm.  
 Uwaga: rdzeń składany ze szczeliny.

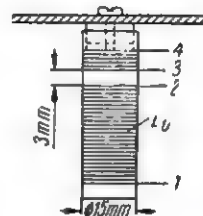
#### Transformator sieciowy

Rdzeń o powierzchni przekroju środkowej kolumny — około 8 cm<sup>2</sup>.  
 Uzwojenie pierwotne 220 V: 1000 zwojów,  $\varnothing$  drutu 0,35 mm.  
 Uzwojenie wtórne 2x235 V: 2x1150 zwojów,  $\varnothing$  drutu 0,15 mm.  
 Uzwojenie wtórne 6,3 V: 31 zwojów,  $\varnothing$  drutu 1 mm.

#### Wykonanie cewek obwodu strojonego

Cewkę siatkową nawijamy licą w.c.z. (dowolny typ) lub w przypadku jej braku — drutem nawojowym o średnicy 0,15÷0,2 mm w izolacji jedwabnej, na rurce preszpanowej lub tp. (np. ze starego kondensatora) o średnicy 15 mm. Ilość zwojów — 120, długość nawinięcia — około 4 cm.

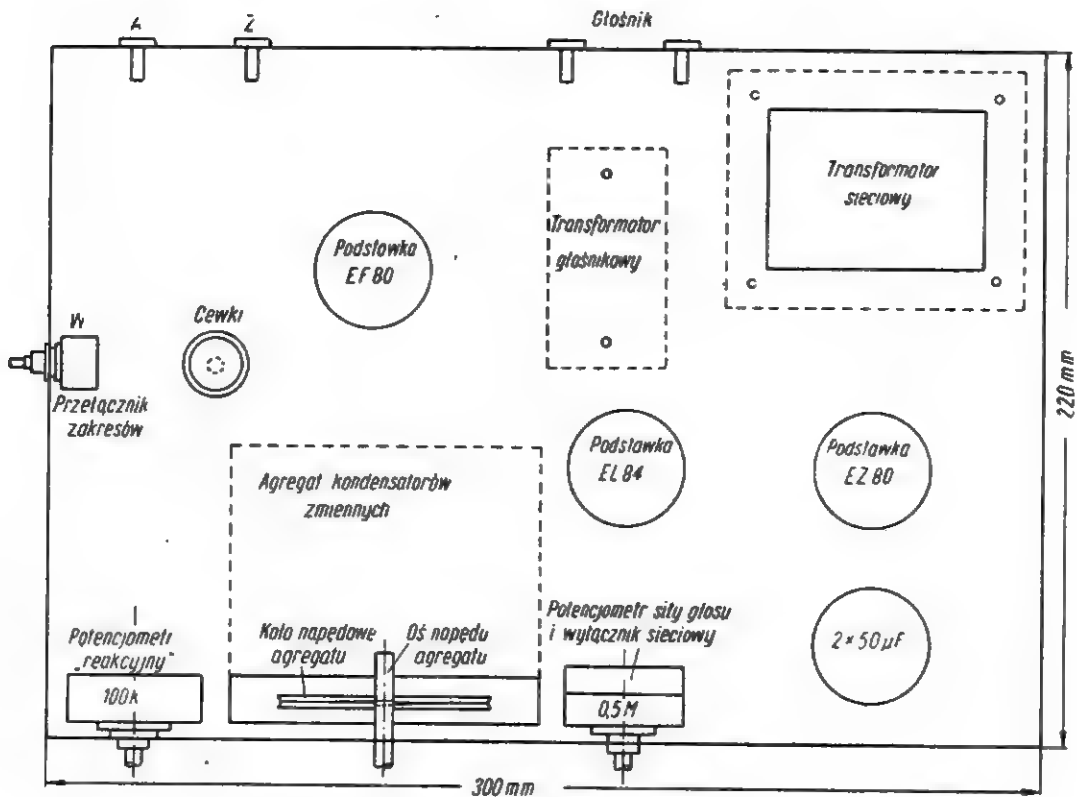
Cewkę reakcyjną nawijamy dowolnym drutem, wykonując 20 zwojów na tej samej rurce w odległości 3 mm od cewki siatkowej. Sposób nawinięcia obu cewek jest pokazany na rysunku 6. Cyfry, oznaczające końce poszczególnych uzwojeń, podane są dla ułatwienia montażu; są one powtórzone na schemacie ideowym odbiornika.



Rys. 6. Wykonanie i zamocowanie cewki obwodu ( $L_p$ ) i reakcyjnej ( $L_s$ ). Obie cewki nawinięte w jednym kierunku. Cyfrowe oznaczenia końcówek są powtórzone na schemacie ideowym (rys. 5)

Kondensator zmienny obwodu strojonego może być dowolny, typu powietrzego, o pojemności maksymalnej około 500 pF. Nadają się do tego celu wszelkie kondensatory powietrzne ze starych „jednoobwodówek”, jakich wiele jest jeszcze w posiadaniu radioamatorów. Z produkowanych ostatnio wyrobów można zastosować agregat produkcji krajowej 2x465 pF. W tym przypadku jedna sekcja agregatu pozostaje niewykorzystana.

Montaż odbiornika najlepiej jest rozpocząć — po skompletowaniu wszystkich części składowych — od przygotowania metalowej podstawy odbiornika.



Rys. 7. Rozmieszczenie głównych części składowych odbiornika (widok od spodu chassis)

Na rysunku 7 przedstawiono przykładowo rozmieszczenie głównych elementów odbiornika wraz z orientacyjnymi rozmiarami chassis. Oczywiście nie należy bezkrytycznie kopiować tego rozmieszczenia, gdyż zależy ono przede wszystkim od rozmiarów zastosowanych elementów oraz możliwości ich zamocowania. Również indywidualnej pomysłowości konstruktorów pozostawia się sposób wykonania napędu kondensatora strojeniowego i skali odbiornika.

Na rysunku 7 jest uwidocznione jedno z najprostszyc rozwiązań — napęd za pomocą linki z osi pokręta strojeniowego na koło umocowane na osi agregatu kondensatorowego.

Jak wynika z rysunku 7 cewka obwodu wejściowego ( $L_0$ ) umocowana jest od spodu metalowego chassis. Ekranowanie jej za pomocą kubka aluminiowego jest zbyt bezużyteczne. Cewkę umocowuje się do podstawy za pomocą krótkiego drewnianego „korka” i śruby tak, jak na rys. 6.

Szczególną uwagę należy zwrócić na montaż elementów w obwodzie siatki sterującej stopnia detekcyjnego. Miniaturowy opornik 1 MΩ/0,1 W lutujemy wprost na podstawie lampowej. Kondensator ceramiczny 200 pF montujemy również wprost

na podstawie pamiętając o tym, aby jego końcówka okładki wewnętrznej znalazła się od strony siatki sterującej, zaś końcówka okładki zewnętrznej (przeważnie jest ona oznaczona na obudowie czarną farbą) została uziemiona poprzez cewkę obwodu. Taki sposób montażu zabezpieczy nas od nadmiernego przydzwięku sieciowego, o który przy znacznym ogólnym wzmocnieniu układu nie jest trudno.

Pozostałe miejsca układu nie są już tak wrażliwe na jakość montażu. Oczywiście zawsze obowiązuje poprawne i solidne lutowanie, prowadzenie podwójnych przewodów żarzeniowych, skręconych i ułożonych blisko chassis oraz solidne, bezpośrednie połączenie grubym drutem głównych punktów „masy” układu, jak trzpień środkowe podstawek lamp EF 80 i EL 84, gniazdko uziemienia i biegun ujemny kondensatora w filtrze prostownika. Pozostałe elementy uziemiamy następnie do tego właśnie przewodu lub — jeszcze lepiej — bezpośrednio do trzpienia podstawek lampowych. Metalowa podstawa aparatu powinna posiadać tylko jedno, lecz solidne połączenie z przewodem stanowiącym „masę” układu, najlepiej w pobliżu gniazdka uziemienia. Należy również pamiętać o przyłączeniu do „masy” (w jednym punk-

cie) jednego z przewodów żarzeniowych, do których przyłączone są równolegle włókna lamp.

Poprawnie wykonany odbiornik powinien działać od razu bez kłopotów. Po załączeniu go do sieci energetycznej (uważajmy, czy się coś nie dymi!) i rozgrzaniu się lamp — w głośniku załączonym do gniazdek wyjściowych nie powinno być nic słychać, poza ew. lekkim szumem. Po przyłączeniu niewielkiej anteny powinniśmy uzyskać, kręcąc kondensatorem strojeniowym, silny odbiór stacji lokalnej. Sprawdzamy właściwe działanie regulatorów głośności i reakcji; powinny one dawać maksimum głośności w swym skrajnym prawym (zgodnym z ruchem wskazówek zegara) ustawieniu. Jeśli działanie reakcji jest zbyt silne lub nie całkowite — można to skorygować przez oddalenie lub zbliżenie cewki reakcyjnej w stosunku do cewki siatkowej.

Ostatnią czynnością będzie dobranie właściwej pojemności kondensatora (około 2000 pF), przyłączonego za pomocą wyłącznika błyskawicznego W. Należy tego dokonać w taki sposób, aby w końcowym efekcie stacja „Warszawa I” była odbierana mniej więcej przy środkowym ustawieniu kondensatora obrotowego. Bardzo praktyczne jest również

takie dobranie wartości pojemności tego dodatkowego kondensatora, aby odbiór jej następował w tym samym ustawieniu kondensatora obrotowego co dla stacji lokalnej. Przejście z jednego programu na drugi będzie się mogło odbywać wówczas jedynie przez włączenie przełącznika W, bez konieczności dostrajania.

Opisany odbiornik jednoobwodowy jest przykładem możliwie prostej konstrukcji, przystosowanej do odwzorowania przez małozaawansowanych radioamatorów. Nie dostosowano go do odbioru zakresu fal krótkich, ponieważ na tym zakresie

nie istnieją dla układu praktyczne możliwości poprawnego i czystego odbioru audycji. Również na zakresie fal średnich, mimo że czułość układu jest wystarczająca, odbiór wielu stacji nie będzie możliwy ze względu na wzajemne interferencje tych stacji między sobą. Bardzo dobre wyniki natomiast będzie można uzyskać przy odbiorze stacji lokalnych oraz kilku silniejszych stacji europejskich, szczególnie przy zastosowaniu głośnika o dobrej jakości, zamontowanego na dużym ekranie lub w specjalnej obudowie.

K. W.

## Odbiornik tranzystorowy „Duca 61”

Uzupełnienie opisu z nr 9/62

**W** związku z zapytaniami Czytelników zainteresowanych budową odbiornika tranzystorowego „Duca 61”, którego opis zamieszczony był w nrze 9/62 „Radioamatora”, podaję uzupełniające dane.

1 Składana antena zewnętrzna zbudowana jest z 4 motorowerowych szprych o  $\varnothing$  3 mm. Zagięcie z główką należy odciąć i od tej strony nagwintować szprychę narzynką M3. Następnie, do odpowiednio opitowanego „nipla” wkręcamy szprychę na ok. 1/3 długości wewnętrznego otworu i zalutowujemy. Należy pamiętać, że jest to jedyne miejsce, w którym można użyć kwasu do lutowania. Natychmiast po lutowaniu należy to miejsce dokładnie zmyć szmatką zwilżoną amoniakiem i wodą w celu uniknięcia korozji. Tak przystosowane części anteny można łatwo skręcić w jedną całość i wkręcić do specjalnego gniazdzka z gwintem M3 w odbiorniku. Antenę stosujemy w celu polepszenia odbioru znacznie oddalonych stacji.

2 Jako T1 można zastosować jeden z tranzystorów typu TG10, OC45, OC44, lub specjalnie do tego celu dobrany egzemplarz typu TG4, albo TG5, którego częstotliwość graniczna nie jest mniejsza niż 1500 kHz.

Tranzystory typu OC169 i OC170 są tranzystorami stopowodyfuzyjnymi o częstotliwości granicznej kilkudziesięciu MHz; są więc one przeznaczone do pracy również i na zakresie krótkofalowym, w stopniu „oscylator-mieszacz”, oraz w stopniach pośredniej częstotliwości odbiorników AM i FM. Jako T1 raczej się nie nadają, ze względu na dość dużą tendencję do oscylacji, co znacznie utrudnia strojenie odbiornika. Można natomiast przy użyciu

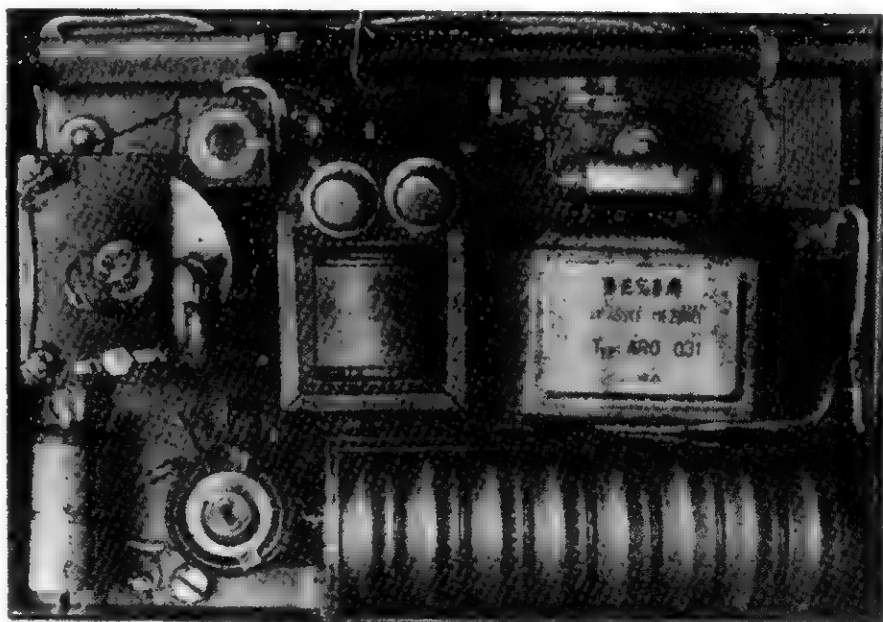
tych tranzystorów eksperymentować z układem zakresu krótkofalowego; wówczas cewki powinny mieć:  $L_1$  — ok. 10 zwojów,  $L_2$  — 6 zwojów,  $L_3$  — 3÷5 zwojów drutu DNE  $\varnothing$  0,3÷0,5 mm. W tym przypadku należy użyć anteny zewnętrznej o długości 3÷5 m, chociaż silniejsze stacje słyszalne są już przy włączeniu anteny „szprychowej”.

3 Gdy stosujemy dwa podzakresy fal średnich (187÷350 i 300÷500 m), kondensator strojeniowy  $C_3$  powinien mieć pojemność 150÷200 pF, w przeciwnym przypadku 400÷500 pF. Jest to kondensator zmienny o stałym dielektryku. Jeżeli dysponujemy kondensatorem o nieznannej pojemności, możemy ją zmierzyć za pomocą mostka RC lub LC. Pojemność można zmniejszyć przez wymontowanie kilku płytek rotora. Stosowanie dwóch podzakresów ma tę zaletę, że pasmo jest wówczas rozciągnięte, co ułatwia strojenie.

4 Jako  $D_1$  można wykorzystać diodę na częstotliwość akustyczną od odbiornika „Mazur” lub długofalową wejściową cewkę strojną od odbiornika „Pionier”, albo nawinąć na korpusie  $\varnothing$  5÷7 mm odpowiednio 1100÷900 zwojów drutu DNE  $\varnothing$  0,1 mm.

5 Jako  $D_1$  i  $D_2$  dobrze pracują diody typu DOG13, DOG51, DOG52, DOG56. W zasadzie typ diody jest obojętny, lecz oczywiście obydwie diody muszą być jednakowe.

6 Jako T3 dobrze spełnia swoje zadanie jeden z tranzystorów typu OC71, TG2, TG3, TG5. W stopniu końcowym (T4) można stosować:



OC72, TG50, TG52 i TG53. Dla TG53 pierwotne uzwojenie transformatora głośnikowego powinno liczyć 1350 zwojów. Uzwojenie wtórne nie ulega zmianie.

W wariancie II zamiast OC72 można stosować TG50, lub TG52, oczywiście również dobrane do siebie pod względem parametrów.

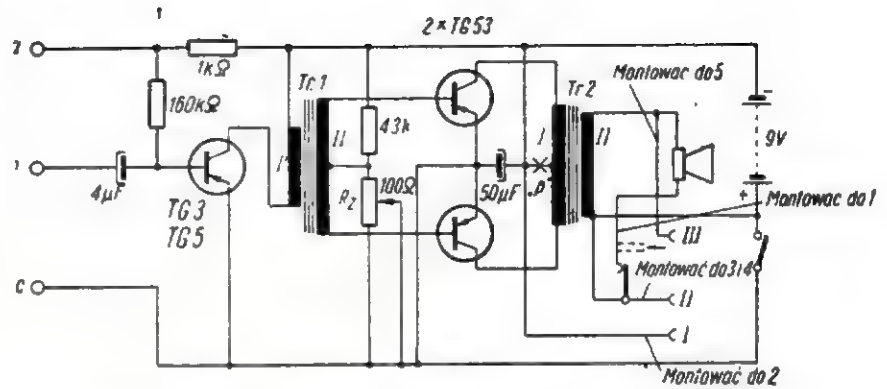
7 Kondensator elektrolityczny  $C_{12}$  (sprzęgający T3 z T4) ma pojemność  $4 \mu\text{F}$ . Należy zwrócić uwagę, aby elektrolity  $C_3$  i  $C_{14}$  o pojemności  $50 \mu\text{F}$  miały napięcie  $12/15 \text{ V}$ , a nie  $6/8 \text{ V}$ , co zapobiega ich uszkodzeniu. Moc wyjściowa odbiornika ze stopniem końcowym w wariancie I wynosi  $35 \text{ mW}$ , a z wariantem II —  $80 \text{ mW}$ . Dla amatorów bardzo głośnego odtwarzania audycji podaje jeszcze wariant III, w którym moc przy zastosowaniu tranzystorów TG53 przekracza  $300 \text{ mW}$ , a więc dziesięciokrotnie przewyższa moc wyjściową odbiornika „Eltry” ( $30 \text{ mW}$ ).

W układzie tym zastosowałem 10-omowy głośnik produkcji CSRS typu ARO 031 o średnicy  $7 \text{ cm}$ . Wymiary odbiornika z wariantu III wynoszą:  $100 \times 140 \times 40 \text{ mm}$ , jest więc on mniejszy od odbiornika „Eltra” i „Koliber”.

Na obudowę takiego odbiornika idealnie nadaje się polistyrenowe pudełko od orzeszków w czekoladzie produkcji ZPC „Syrena” ( $30 \text{ zł}$ ).

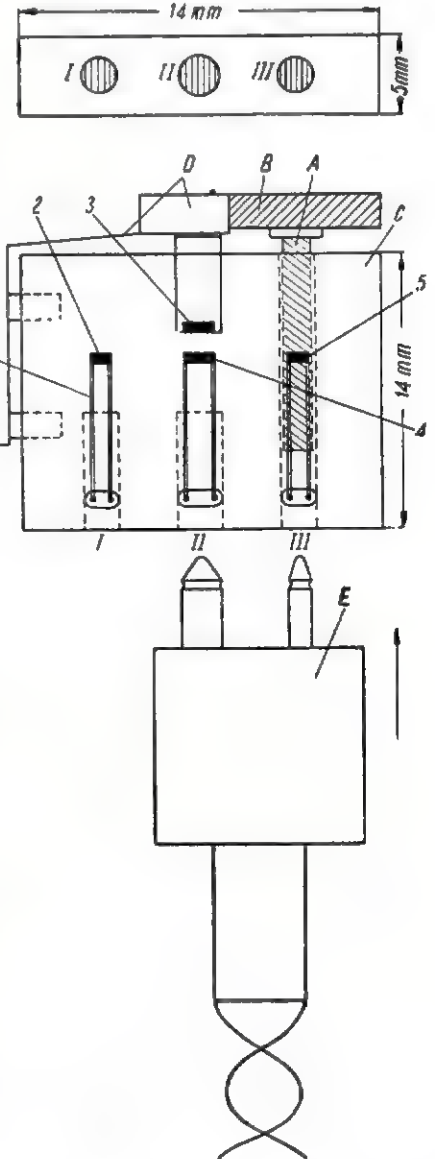
Ze schematu widzimy, że stopień końcowy to typowy układ przeciwobny z dwoma transformatorami, pracujący w klasie B. Transformator Tr1 to fabryczny transformator typu T-48 używany w odbiorniku „Koliber” ( $85 \text{ zł}$ ). Do budowy Tr2 użyłem rdzenia permalajowego o powierzchni przekroju środkowej kolumny  $0,6 \text{ cm}^2$ . Uzwojenie I —  $2 \times 240$  zwojów, DNE  $\varnothing 0,1$  (nawijać bifilarnie). Uzwojenie II —  $145$  zwojów dla głośnika 10-omowego lub  $92$  zwoje dla głośnika 4-omowego z „Szarotki”. Średnicę przewodu uzwojenia wtórnego obliczymy po zmierzeniu miejsca pozostałego w oknie. Będzie się ona zawierała w granicach  $0,3 \div 0,6 \text{ mm}$ . Należy naturalnie stosować przewód o maksymalnej średnicy.

Jako  $R_2$  stosujemy potencjometr drutowy o oporności ok.  $100 \Omega$ . Może to być „entbrumer” ze starego odbiornika o lampach bezpośrednio żarzonych. Służy on do ustalenia punktu pracy układu tranzystoro-



Rys. 1a. Stopień końcowy w wariancie III / (Uwaga: zamiast wyrazów „montować” powinno być — „lutować”)

wego. Przy dobrze dobranej parze tranzystorów prąd początkowy, mierzony w punkcie „p”, oznaczonym na schemacie, powinien wynosić  $4 \div 8 \text{ mA}$ . Przy niewielkiej różnicy parametrów obu tranzystorów układ przesuwa się do klasy AB, prąd początkowy wynosi  $12 \div 15 \text{ mA}$ , gdyż w przeciwnym przypadku nastąpią zniekształcenia przy cichym odbiorze. Tranzystory o znacznym rozrzucie parametrów w ogóle nie nadają się do pracy w tym układzie. Przy pełnym wystrojeniu układ pobiera  $60 \div 80 \text{ mA}$ . Jest to więc, jak widać, układ oszczędnościowy, gdyż bez sygnału płynie znikomy prąd.



Rys. 1b. Przykładowe rozwiązanie gniazdka: słuchawka — ładowanie akumulatorów

I — II ładowanie; II — III słuchawka; A — czujnik metalowy wtopiony na gorąco w izolator; B — izolator (pleks, polistyren); C — kształtka (pleks); D — płaskownik sprężysty (fosforobraz, mosiądz) z uchwytem dla izolatora B, który stanowi równocześnie styk (1—3); E — standardowa wtyczka miniaturowa do słuchawki; F cienki drut stalowy (np. struna „E” do skrzypiec), który przechodząc przez otwory (I, II, III) wskakuje w nacięcia bołców wtyczki i stanowi styk;

1, 2, 3, 4, 5 — punkty do podlutowania odpowiednich przewodów. Otwór III jest przelotowy. W przypadku włączenia wtyczki czujnik A odpycha B i D, co powoduje rozłączenie obwodu głośnika. Otwór II (nieprzelotowy) jest odpowiednio większy od I i III, co uniemożliwia odwrotne włączenie wtyczki.

Ze względu na ekonomię urządzenia pożądane jest stosowanie akumulatorów KN1, które ładuje się prądem  $20 \div 30 \text{ mA}$  za pomocą prostownika.

U w a g a: gdy układ daje zbyt duże wzmocnienie, można zrezygnować z jednego stopnia. W takim

przypadku wymontowujemy T2,  $C_9$ ,  $R_2$ ,  $R_6$ , a minus kondensatora  $C_{10}$  włączamy tam, gdzie uprzednio „minus”  $C_9$ .

8 Bardzo wygodne w użyciu jest zastosowanie słuchawki z równoczesnym wyłączaniem odbioru na głośnik.

a) Dla wariantu I stosujemy normalną słuchawkę radiową  $2000 \Omega$ .

Jeżeli są dwie słuchawki, łączymy je równolegle i włączamy zamiast opornika  $R_9$  lub równolegle z pierwotnym uzwojeniem transformatora głośnikowego. Automatyczny wyłącznik rozłącza wtórny obwód transformatora.

b) Dla wariantu II doskonale nadaje się miniaturowa słuchawka do aparatu słuchowego typu AS3 (47,50 zł). Włączamy ją wprost zamiast głośnika.

c) W wariantcie III można z powodzeniem zastosować 8- lub 10-omową miniaturową słuchawkę produkcji japońskiej, włączając ją zamiast głośnika. Można ją nabyć tylko okazjnie. Przy zastosowaniu słuchawki AS3 układ wskutek niedociążenia ( $45 \Omega$ ) prawdopodobnie zacznie się sprzęgać. Z braku japońskiej słuchawki stosujemy radiową, włączaną zamiast pierwotnego uzwojenia  $Tr1$ .

9 W celu uniknięcia niepożądanych sprzężeń pasożytniczych nie należy prowadzić zbyt długich przewodów równolegle blisko siebie. Transformatory w wariantcie III należy ustawić prostopadłe do siebie oraz możliwie daleko od anteny ferrytowej.

10 W odbiorniku może być użyty każdy rodzaj anteny ferrytowej. Należy naturalnie nawinąć odpowiednią ilość zwojów. Najkorzystniejsze jest eksperymentalne usta-

lenie tej ilości. Można w ten sposób doprowadzić do optymalnej pracy odbiornika. Należy się przy tym kierować następującymi wskazówkami:

• Cewka  $L_1$  należy do obwodu strojonego ( $L_1 C_3$ ), za pomocą którego wybieramy żadaną stację. W zależności od iloczynu  $L \cdot C$  uzyskamy odpowiednią częstotliwość rezonansu. Im większy jest ten iloczyn, tym mniejsza jest częstotliwość, a większa długość fali. Im więcej zwojów liczy  $L$ , tym większa jest wartość indukcyjności i przy  $C$ -const otrzymujemy dłuższą falę.

Tak więc rozpoczynając doświadczenia z anteną ferrytową zaczniemy od  $L_1$ . Cewkę  $L_2$  nawijamy przewizorycznie jakimkolwiek drutem DNE; nawijamy ok. 12 zwojów.

$L_3$  jest na razie w ogóle niepotrzebna.

Przy wykonywaniu cewki  $L_1$  bardzo pomocny jest generator sygnałowy. Ułatwione zadanie mają również mieszkańcy Krakowa i Rzeszowa, gdyż tamtejsze stacje lokalne nadają program na fali 200 m (początek zakresu średniofalowego).

Dla przeprowadzenia prób wystarczy użyć na cewkę  $L_1$  cienkiego drutu (lutowanie licy jest niewygodne). Na początek nawijamy 50 zwojów i staramy się odebrać sygnały generatora nastawionego na

1500 kHz. Jeżeli odbieramy je w środku skali, a nie na początku, to należałoby dowieść tyle zwojów, aby sygnały odbierane były przy prawie całkowicie wykręconym kondensatorze  $C_3$ . Teraz liczymy zwoje i nawijamy cewkę  $L_1$  licząc w cz.

• Cewka  $L_2$  służy do dopasowania wejściowej oporności tranzystora  $T1$  do oporności obwodu strojonego. Jest to tzw. „cewka sprzęgająca”. Liczba zwojów tej cewki zawiera się przeważnie w granicach 8÷20. Im większa jest ilość zwojów, tym „reakcja” przy pokręcaniu potencjometrem jest bardziej „mięka”. Jednak przy zbyt dużej ilości zwojów występuje silne tłumienie i „reakcja” zanika.

Doświadczenia z cewką  $L_2$  prowadzimy z ustawionym na maksimum potencjometrem  $R_4$ , a trymerem  $C_5$  — na progu wzbudzenia się układu.

• Za pomocą  $L_3$  wprowadza się do odbiornika napięcia wzbudzone w zewnętrznej antenie. Od ilości zwojów tej cewki zależy wprost proporcjonalnie stopień sprzężenia anteny z obwodem rezonansowym. Nawijamy więc 35÷40 zwojów i włączamy „antenę szprychową” lub 1÷3 m drutu.

Jeżeli odbiornik przestraja się i sygnał jest zbyt silny, zmniejszamy ilość zwojów.

Bolesław Stasicki

## Porady

**J. Szpecht z Bytomia.** — Zamierza Pan zbudować amatorski odbiornik telewizyjny wg schematu zamieszczonego w nrze 7/58 „Radioamatora” i zapytuje, jakie zmiany należy wprowadzić w układzie przy zastosowaniu kineskopu radiotelewizyjnego typu 31LK2B (zamiast 18K1).

Otóż lampa ta wymaga większego napięcia przyśpieszającego i dlatego liczbę zwojów cewki wysokiego napięcia (4 + 5) należy zwiększyć do 850. Poza tym podana w opisie liczba zwojów cewki żarzeniowej dla lampy EY 51 jest za mała. Praktycznie powinna ona liczyć ok. 40 zwojów. Obserwując intensywność żarzenia się lampy, ustala się właściwe napięcie przesuwaniem tej cewki na cylindrze w stosunku do cewki anodowej (2—3). Czerwono-wiśniowy kolor żarzącego się

włókna świadczy o niedożarzeniu, biały — o przeżarzeniu lampy.

W celu podniesienia sprawności transformatora wyjściowego linii  $Tr4$  powinien on być zaopatrzony w rdzeń (pręt) ferrytowy o średnicy 10 ÷ 12 mm.

Dla omawianego układu nadaje się doskonale fabryczny zespół cewek odchylających, jak również transformator wyjściowy od telewizora „Rubens”. Detale te spotykane są jeszcze w handlu.

Lampa obrazowa 31LK2B jest typu triodowego i dlatego widoczne na schemacie połączenie z „siatką” drugą, a przeznaczone dla kineskopu typu „tetroda” (18K1), jest tu zbędne.

Transformator sieciowy (zasilający,  $Tr5$ ), o który Pan zapytuje, nie po-

trzebuje żadnych uzupełnień. Żadnych zmian nie wymaga też zasadniczy układ opublikowany w w/w artykule naszego czasopisma.

Nadmieniamy, że schemat ten był wielokrotnie i z dobrym skutkiem wykorzystany przez naszych czytelników-radioamatorów.

**A. Pęczak z Tucznia k/Inowrocława.** — Zbudował Pan telewizor (wg opisów opublikowanych w naszym piśmie), który funkcjonował nienagannie do chwili powstania uszkodzenia (przebiecie cewek odchylających). Obecnie, mimo poszukiwań, nie udaje się Panu uzyskać na ekranie kineskopu rastru szerszego niż 6 cm. Cewki odchylające (od „Rubensa”) po przebicciu zostały zaizolowane, a wszystkie pozostałe elementy sprawdzone.

(Dalszy ciąg na str. 431)



## Wyniki obrad IV ZJAZDU UKF PZK

W dniach 21—23 września 1962 r. obradowali w Wiśle-Malinie polscy ultrakrótkofalowcy. Podczas zjazdu pracowały wybrane przez uczestników dwie komisje, a mianowicie:

1. Komisja organizacyjno-techniczna w składzie: SP9QZ, SP5ADZ, SP5QU, SP6CT, SP7HF i SP9DI (przewodniczył — SP9QZ).

2. Komisja współpracy międzynarodowej w składzie: OK1SO, OK1VR, OK1VCW, redaktor mies. „Amaterskie Radio” Om Skoda, DM3GST, DM2AWD, YO3AQ, SP5SM, SP3GZ, SP9AFI, SP3PK i SP9DR (przewodniczył — SP9DR).

Komisje przedłożyły zjazdowi następujące wnioski.

### Komisja organizacyjno-techniczna

1. Utworzenie Polskiego Klubu UKF przez powołanie komisji dla opracowania szczegółowego regulaminu Klubu. Do komisji takiej zaproszono: SP9DR, SP5SM, SP3GZ, SP5QU, SP6CT, SP6EG, SP7HF i SP9QZ z zaleceniem, aby na następny zjazd przedstawiła regulamin do zatwierdzenia. V Zjazd UKF będzie więc równocześnie zjazdem organizacyjnym SP UKF Klubu. Odnośnie przyszłego regulaminu proponuje się:

- każdorazowy UKF-Manager będzie prezesem Klubu UKF,
- kandydatem Klubu może być każdy posiadacz czynnej radiostacji UKF, który był co najmniej raz klasyfikowany w dowolnych zawodach UKF,
- członkostwo Klubu można uzyskać po spełnieniu następujących warunków: posiadanie własnej czynnej radiostacji UKF, osiągnięcie ODX lub MDX co najmniej 300 km własnym sprzętem, osiągnięcie sumy km QRB 5000 w ciągu dowolnie wybranego roku kalendarzowego, stałe spełnianie pow. wymagań w ciągu 2 lat; członkiem honorowym SP UKF Klubu może być każdy nadawca UKF-owiec zagraniczny po spełnieniu warunku osiągnięcia QSO z 4 ewentualnie 5 okręgami Polski.

2. Zlikwidowanie zawodów SP 9 Test i na ich miejsce wprowadzenie zawodów pod nazwą SP Test ze szczególnym zaleceniem pracy w tych zawodach Harcerstwu i innym organizacjom mającym zezwolenie pracy na radiostacjach.

3. Dostosowanie terminu zawodów UKF Maratonu do terminu Czeskiego Maratonu UKF (przedłużenie do jednego miesiąca).

4. Utrzymanie dotychczasowych częstotliwości w Band-Planie i dalsze propagowanie nasłuchiwanie w całym pasmie.

5. Utrzymać pracę SP 0 VHF na Skrzyżnym, wyposażyć stację w specjalnie dla niej wykonany sprzęt dobrej klasy oraz uruchomić pasmo 435 (Nad. xtal + konwerter).

6. Stację beaconową na pasmo 435 MHz uruchomić na górze Św. Krzyż k/Kielc oraz umożliwić pracę na niej podczas zawodów.

7. Zobowiązać ZG PZK do szczególnego zwrócenia uwagi na sprawy sprzętowe dla UKF i sprawniejsze jego rozprawienie po okręgach SP.

### Komisja współpracy międzynarodowej

1. Czechosłowacko-Polski PD odbędzie się w terminie 6—7 lipca 1963 r. Delegaci przedstawią swoim organizacjom propozycje wymiany zespołów radiooperatorów na czas trwania PD w 1963 r., zaś wymiany całych radiostacji z operatorami na czas trwania PD 1964 r. Dalsze porozumienie w tej sprawie nastąpi korespondencyjnie między organizacjami reprezentowanych krajów.

2. Zaleca się, aby zgodnie z regulaminem PD nie dopuszczać do pracy wielu znaków z jednego QTH na tym samym pasmie.

3. Uznać poniedziałek jako dzień szczególnej aktywności na pasmach UKF. Praca powinna się zaczynać o godz. 20.00 GMT. Zaleca się szerokie używanie telegrafii A1.

4. Polski Maraton UKF — zgodnie z wcześniejszym porozumieniem w 1962 r. — będzie zsynchronizowany z terminami czechosłowackimi i będzie przebiegał w 4 etapach: I.I.—9.II.; 15.III.—30.IV.; 15.V.—30.VI i całe miesiące — październik i listopad.

5. Organizacje poszczególnych krajów będą wymieniały szybkie informacje o pracy i częstotliwościach stacji doświadczalnych i beaconowych.

6. NRD organizuje w dniach 20—21 października UKF-Contest. Wiadomość o tym podana będzie w CSRS, Polsce i Rumunii; bratnie organizacje postarają się, aby udział ultrakrótkofalowców ich krajów w tych zawodach był liczny.

7. DM3CST podał do wiadomości, że przy okazji Targów Lipskich w 1963 r. zostanie w NRD urządzone spotkanie aktywnych radioamatorów, poświęcone problemom technicznym i techniki radiooperatorskiej. DM3CST ma w planie zaprosić na wymienione spotkanie radioamatorów z CSRS, Polski, Jugosławii i innych krajów. Organizacje poszczególnych krajów otrzymają wcześniej oficjalne zaproszenie.

8. SP9DR poinformował członków Komisji o przewidywanym przyjęciu Federacji Radiosportu ZSRR do IARU. PZK jako członek IARU gorąco poparł wnioski ZSRR w tej sprawie.

W dyskusji końcowej członkowie Komisji stwierdzili, że IV Polski Zjazd UKF przyczynił się w znacznej mierze do pogłębienia przyjaźni radioamatorów naszych bratnich krajów, jak również do usprawnienia współpracy na pasmach UKF. Ponownie potwierdziło się, że tego rodzaju spotkania mają poważne znaczenie i przedstawiciele reprezentowanych krajów będą popierać ich organizowanie. Następnym zjazdem polskich UKF-owców odbędzie się we wrześniu 1963 r.

W dyskusji końcowej żywo interesowano się przyszłym regulaminem Klubu UKF, który powinien stać się motorem dalszego rozwoju pracy na pasmach UKF. Po dyskusji odbyło się głosowanie, w którym poparto wnioski przedstawione przez komisje. Realizację uchwał zlecono Prezydium ZG PZK i UKF-Managerowi PZK.

SP9DR

## Wiadomości KF

### Z życia SPDX Klubu

Zgodnie z zapowiedzią, w dniach 21—23 września br. odbył się I Walny Zjazd SPDXC w Wiśle-Malinie. W obradach brał udział następujący członkowie rzeczywisti Klubu: SP3AK, 5HS, 6AAT, 6EZ, 7HX, 8CK, 8HT, 8JA, 9ADU, 9CS, 9DT, 9FR, 9KJ, 9NH, 9PT, 9SF, 9TA. Uczestniczyli w nich również goście i sympatycy, a to: SP5WW — wiceprezes ZG PZK oraz SP5YX, 7LA, 9AJA, 9AHA, 9NM, 9RJ, 9QS. Usprawiedliwie nie swej nieobecności i życzenia owocnych obrad nadesłali koledzy: SP2AP, 2LV, 5YY, 8MJ. Kol. SP5WW podkreślił w swym przemówieniu wkład SPDX Klubu w dzieło politechnizacji społeczeństwa poprzez wpływ jego członków na młodszych kolegów, jak również na podniesienie rangi znaku SP wśród krótkofalowców całego świata oraz życzył zebrany pomyślnych obrad.

Walny Zjazd wybrał jednogłośnie nowy Zarząd SPDXC oraz przydzielił poszczególnym kolegom następujące funkcje:

SP8CK — prezes oraz dział łączności krajowej

SP7HX — sekretarz oraz dział zagraniczny

SP9DT — dział krajowy  
 SP9KJ — dział wydawniczy  
 SP5HS — dział zaopatrzenia.

Po wyczerpującej dyskusji uchwalono wytyczne dalszej pracy nowego Zarządu, postanawiając:

1. wydawać biuletyn CQDX jako oficjalny organ SPDXC (odpowiedzialny — kol. SP9KJ);

2. przyznawać honorowe dożywotnie członkostwo SPDXC tym kolegom, którzy osiągną potwierdzenia 250 krajów wg listy DXCC (odpowiedzialni — kol. SP8CK i SP7HX);

3. wydawać nalepki na dyplom SPDXC za osiągnięcia 125, 150, 175, 200 itd. krajów (odpowiedzialni — kol. SP9DT i SP9KJ);

4. ustanowić honorową listę za osiągnięcia 200 krajów (odpowiedzialny — kol. SP9DT);

5. prowadzić w mies. „Radioamator” Kącik SPDXC Klubu (odpowiedzialny — kol. SP9KJ);

6. zorganizować co niedzielne spotkania w „eterze” w celu szybkiej i aktualnej wymiany wiadomości DX-owych (odpowiedzialny — kol. SP8CK);

7. utworzyć sekcję SPDXC w postaci SPHC (Łowcy Dyplomów). Operując się na wypowiedzi listownej kol. SP6FZ, postanowiono powierzyć mu zorganizowanie tej sekcji;

8. wystąpić do ZG PZK z wnioskiem o przywrócenie utraconego odcinka 80 m pasma (powyżej 3,75 MHz) oraz o sporadyczne indywidualne zezwolenia na pracę w pasmie 1,75 MHz (odpowiedzialni — kol. SP8CK i SP7HX);

9. wystąpić do ZG PZK z wnioskiem o pozostawienie kuponów IRC, uzyskanych za dyplomy zagraniczne SPDXC w dyspozycji Zarządu Klubu, który powinien je rozdzielić pomiędzy swych członków, pozostawiając część kuponów na zakup zagranicznych czasopism DX-owych (odpowiedzialni — kol. SP8CK i SP7HX);

10. zarząd powinien wystąpić do ZG PZK w sprawie jak najszybszego ogłoszenia wyników SP Millennium Contest, o co upominają się nasi zagraniczni korespondenci (odpowiedzialni — kol. SP8CK i SP7HX);

11. zobowiązać wszystkich członków SPDXC, aby w swych logach z zawodów zagranicznych podawali przynależność klubową do SPDXC;

12. zobowiązać wszystkich SPDXC do brania udziału we współzawodnictwie DXCC oraz w DX Maratonie;

13. wydrukować karty klubowe QSL i przyznawać je jako wyróżnienia poszczególnym nadawcom (odpowiedzialny — kol. SP9KJ);

14. wystąpić do ZG PZK z odpowiednio umotywowanym wnioskiem o przyznanie dotacji pieniężnej na potrzeby Klubu (druk kart, nalepek, opłaty pocztowe, administracyjne itp.) — odpowiedzialni — kol. SP8CK i SP7HX.

Walny Zjazd przyjął w poczet swych członków rzeczywistych na wniosek kol. SP7HX, następujących kolegów:

39. SP9FR  
 40. SP9PT  
 41. SP9CS

oraz G3PTN jako członka honorowego.

W przerwach obrad doszło do zawarcia znajomości między wieloma Hams'ami, którzy doskonale od lat znali się z „eteru”, a dotychczas nie widzieli się, przy czym nie obeszło się oczywiście bez sakramentalnych „ależ ja sobie całkiem inaczej wyobrażałem kolegę”.

Gospodarze (Oddział PZK w Katowicach) dołożyli wielu starań, aby zarówno Walny Zjazd jak i osobiste spotkania Hams'ów odbyły się w miłej atmosferze, za co serdecznie dziękujemy — mni Tnx dr Om's.

SP9DT, SP9KJ, SP9ADU

## Komunikat organizacyjny SPDXC

1. Niedzielne skedy członków i sympatyków SPDXC prowadzone są przez kol. SP8CK na częstotliwości 3600 kHz od godziny 8.00 (naszego czasu). Kole-dzy pracujący na cw proszeni są o zgłaszanie na 3575 kHz. Należy podawać informacje Dx-owe, wymieniając datę, pasmo, godzinę i znak stacji za okres ubiegłego tygodnia. SP8CK przyjmuje informacje do godz. 8.40, następnie robi przerwę 10 min. wykorzystując ją na uporządkowanie materiału, po czym o godz. 8.50 wygłasza komunikat. Członkowie SPDXC proszeni są o zgłaszanie nawet w przypadku braku informacji Dx-owych, gdyż bardzo często kol. SP7HX korzysta z okazji i przeprowadza weryfikację zgłoszeń zagranicznych kandydatów, co znacznie upraszcza formalności. Zaznaczamy, że skedy odbywają się już od 30 września br. oraz że przy tej sposobności kol. SP8CK może podawać dokładne częstotliwości, co wielu kolegom może się przydać w ich pracy.

2. Zgłoszenia do SPDXC oraz wszelką korespondencję z nimi związaną, należy obecnie kierować do kol. SP9DT (Janusz Twardziński, Kraków-Nowa Huta os. Zielone 5/12), który obecnie prowadzi sprawy członków krajowych. Kol. SP7HX prowadzi wyłącznie wydawanie dyplomów zagranicznych.

3. Sprawy wydawania nalepek do dyplomów oraz przyjęcia na listę honorową prowadził kol. SP9DT. Weryfikację SPDXC potwierdzonych krajów przeprowadzać się będzie na podstawie:

a) nadesłanych kart QSL wraz z ich listą ułożoną alfabetycznie (przysłać tylko nadwyżkę ponad ilość przysłaną przy zgłoszeniu do SPDXC),

b) nadesłania oryginalnego potwierdzenia zweryfikowania kart QSL przez ARRL,

c) podania odpowiedniego numeru miesięcznika QST, w którym wydrukowano stan posiadania wg DXCC kandydata.

## TABLICA DX (stan na 30. IX. 1962 r.)

### A. Grupa cw/fone

SP7HX	218/227	SP8SR	84/113
SP9KJ	211/228	SP3KBJ	83/95
SP9RF	209/224	SP5AFL	80/116
SP8CK	208/222	SP9RB	80/97
SP6FZ	197/211	SP3KET	79/107
SP9DT	189/208	SP2FI	73/114
SP5ADZ	166/202	SP5PA	66/79
SP9KAD	166/198	SP8JK	64/104
SP8HR	164/186	SP8AAH	64/81
SP9TA	160/179	SP9ADI	64/80
SP5HS	160/171	SP3AIM	63/87
SP6AAT	154/177	SP9ABP	63/77
SP6BZ	153/173	SP8ZR	62/85
SP5YY	152/167	SP2BO	62/78
SP8HT	151/189	SP5AIB	60/93
SP8HU	149/193	SP7QO	59/71
SP5GX	142/165	SP2OY	54/69
SP9ADU	141/170	SP5ZK	53/72
SP8MJ	139/147	SP9RJ	51/68
SP8JA	120/153	SP5ALG	48/61
SP8EV	119/138	SP5AHW	47/62
SP9ACK	113/121	SP9YP	45/70
SP9DH	111/136	SP9ZW	44/70
SP9NH	108/126	SP6UK	42/60
SP3HD	105/119	SP9PZD	41/63
SP9PT	103/131	SP5AHL	36/52
SP9CS	103/130	SP8AOV	31/50
SP1AGE	100/143	SP5AHV	29/38
SP2CO	100/119	SP5AHY	28/30
SP8SZ	92/141	SP5AIG	23/30
SP5OD	90/112	SP9AJM	18/42
SP5YL	90/100	SP9AOX	8/68
SP2BA	88/120	SP5YC	0/40

### B. Grupa fone (only)

SP7HX	174/178	SP5ZK	51/71
SP8CK	162/173	SP9RJ	39/47
SP9RF	138/157	SP3KET	24/43
SP9KJ	138/157	SP9PT	21/26
SP5XM	132/155	SP6FZ	16/39
SP9FR	123/173	SP6UK	11/17
SP9KAD	91/97	SP9DH	10/11
SP5HS	86/103	SP9ADU	10/24
SP9DT	78/101	SP8AJK	8/34
SP8HT	53/88		

### C. Grupa 2 x SSB

SP5PO	82/105	SP9FR	66/138
SP5HS	71/97		

### D. Grupa SWL

SP8-530	134/254	SP9-1063	53/152
SP9-649	124/193	SP8-519	46/141
SP9-333	115/191	SP9-1043	45/83
SP8-569	65/181	SP8-6010	44/142
SP9-128	65/125	SP2-4006	39/150
SP9-115	58/131	SP9-660	23/49
SP9-533	54/145		

We wrześniu dołączyli do współzawodniczących kole-dzy: Andrzej — SP5ALG, Roman — SP8-519 oraz Mieczysław — SP8-569.

# WYNIKI DX MARATONU

(stan na 31. VIII. 1962 r.)

Miejsce	Znak stacji	Kateg.	Suma punktów	Punkty				
				3,5	7	14	21	28
<b>Grupa A: Nadawcy kat. I, II i III</b>								
1	SP8CK	I	2773	193	443	762	746	628
2	SP9KJ	II	2684	144	527	778	716	519
3	SP6FZ	I	2547	146	455	766	688	492
4	SP9RF	I	2403	133	451	729	762	328
5	SP9DT	II	2328	158	351	774	614	431
6	SP9KAD	II	1978	178	518	710	421	151
7	SP8HD	II	1965	139	389	727	450	260
8	SP9EU	I	1901	128	321	695	514	243
9	SP9ADU	III	1544	161	366	696	272	49
10	SP9DH	II	1465	114	232	625	316	178
11	SP9PT	III	855	95	208	504	48	0
12	SP9RJ	III	382	59	139	184	0	0

## Grupa B: Nadawcy kat. IV

1	SP9ACK	B.O.	1107	101	278	514	214	0
2	SP5PA	B.O.	859	86	141	344	220	68
3	SP5AIM	O.	385	52	333	—	—	—
4	SP5ALG	O.	356	85	271	—	—	—
5	SP5AIB	O.	332	52	280	—	—	—
6	SP5AHL	O.	303	102	201	—	—	—
7	SP9AHA	O.	193	76	117	—	—	—
8	SP5ALN	O.	178	49	129	—	—	—

## Grupa C: Nasłuchowcy

1	SP7-3018	SWL	48	0	16	32	—	—
---	----------	-----	----	---	----	----	---	---

Przypominamy, że termin następnych zgłoszeń mija 3.I.1963 r. Należy podać stan punktowy na dzień 31.12.1962 r. oraz aktualną kategorię zezwolenia (uczestniczący w naszym konkursie mogą przysłać jedynie uzupełnienia). Za-

praszamy wszystkich członków SPDX Clubu do wzięcia udziału w konkursie, zgodnie z uchwałą I Walnego Zjazdu SPDXC.

SP8HT

## Wyniki zawodów SAC 1961

Ostatnio ogłoszone zostały wyniki zawodów skandynawskich SAC urządzanych w 1961 r. Jak wiadomo, udział w tych corocznie urządzanych zawodach biorą z jednej strony stacje czterech krajów skandynawskich (LA, OH, OZ i SM), z drugiej zaś strony pozostałe stacje świata. Wyniki zespołowe są następujące:

1. Finlandia	2 214 182 punktów
2. Szwecja	1 050 524 „
3. Norwegia	469 333 „
4. Dania	110 908 „

Udział polskich stacji był dość liczny, a uzyskane wyniki przedstawiają się następująco:

### Grupa cw z pojedynczym operatorem:

1. SP9ADU	142	13	1846
2. SP8HR	121	12	1452
3. SP8MJ	120	12	1440

4. SP9PT	78	10	780
5. SP8YA	84	7	658
6. SP5AGU	73	9	657
7. SP9DN	54	9	486
8. SP4MU	63	5	315
9. SP9CS	89	4	276
10. SP2AHE	29	9	261
11. SP2OY	50	5	250
12. SP1AAY	38	5	190
13. SP9YP	39	4	156
14. SP9EU	16	7	112
15. SP7QO	37	3	111
16. SP6UK	21	5	105
17. SP8ADR	10	5	95
18. SP9AJA	5	3	15
19. SP1AAS	4	3	12
20. SP6LK	1	1	1

### W grupie fonicznej z pojedynczym operatorem

1. SP7HX	53	10	530
2. SP5XM	43	7	301
3. SP9KJ	53	3	159
4. SP3SX	8	4	32

### W grupie fonicznej z wieloma operatorami:

1. SP9PZD	42	7	294
-----------	----	---	-----

Podane cyfry obok znaku stacji wskazują ilość QSO, uzyskany mnożnik oraz ogólną ilość punktów.

Łącznie zatem w zawodach tych startowało 25 stacji polskich. Udział ten był nader pokaźny, jeśli się zważy, że oprócz ZSRR, który w części cw z pojedynczym operatorem wystawił podobnie jak Polska 20 uczestników, żaden inny z pozostałych krajów europejskich takiej ilości zawodników nie osiągnął.

Do najlepszych w świecie zawodników spośród stacji poza skandynawskich należały stacje: UB5FJ (304 QSO, mnożnik 15, łącznie 4560 punktów) oraz DJ2YA (237 QSO, mnożnik 14, łącznie 3318 punktów). Natomiast wśród skandynawów najlepszymi byli OH1TN (418 QSO i 95 krajów) oraz SM3VE (397 QSO i również 95 krajów).

Stacje polskie, które zajęły pierwsze dwa miejsca w każdej z konkurencji, otrzymały już piękne dyplomy.

SP8HR

## Na pasmach

• Aves Island YV0AA — Radio Club Venezolana planuje następną wyprawę na wyspę Aves w styczniu 1963 r.

• Portugalski Timor — CR8AB ma otrzymać nowy nadajnik HT 37 od CR9AH, wyjdzie na nim w „eter“ w grudniu. Dotychczas pracował na Tx o mocy tylko 40 W. Drugą stacją z Timoru, która ostatnio odezwała się w „eterze“, jest CR8AC op. Seco, QTH Dili. Pracuje na telegrafii w pasmie 14 MHz. Tak więc do niedawna ten nieosiągalny kraj jest już reprezentowany przez dwie stacje.

• Willis Island — VK4WE — pod tym znakiem w maju 1963 r. ma pracować ekspedycja na wyspie Willis (osobny kraj do DXCC). Członkami wyprawy będą: VE7ZM, W9JJE, VK3WL, VE7ALE i VK5AB. Licencje już są załatwione i ekspedycja ma być czynna przez dwa tygodnie, VE7ZM i VK3WL będą pracowali na telegrafii, pozostali członkowie na SSB. Są również czynione starania, aby uzyskać zezwolenie na pracę z portugalskiego Timoru.

• Navassa Island (KC4) — Dick W0MLY planuje w grudniu wyprawę na wyspę Navassa, gdzie uda się statkiem z Haiti.

• Korea — HL9KH — będzie aktywny przez dwa lata, rozpoczyna pracę najprawdopodobniej 1 listopada br. Operatorem jest Don W9WVN, który przywiózł do Korei

swój własny sprzęt na cw i SSB, łącznie z antenami. Jego QSL managerem jest W9VZP.

• Mariana Islands — K2QGC/KG6 czyni starania w celu uzyskania zezwolenia na pracę z Rota Isl., dokąd chce się udać z ekspedycją.

• Yasme III — Danny był przez pewien okres czynny pod znakiem ZK1BY z Raratonga, obecnie udaje się na wyspy Manihiki do Penrkyń, gdzie będzie pracował pod tym samym znakiem ZK1BY. Następnie udaje się prawdopodobnie do nowej Republiki Samoa, później do Niue ZK2 i Tonga VR5.

• Obecnie wszystkie stacje szwajcarskie pracujące z Księstwa Lichtenstein będą używały znaku HBØ.

• We wrześniu minęła 25 rocznica powstania DXCC. W 1937 r. ARRL ogłosiło wydanie nowego dyplomu za potwierdzenia łączności ze 100 lub więcej krajami. Już w dwa miesiące później nadeszły pierwsze zgłoszenia. Pierwszą trójkę stanowili: W8CRA/112, W1TW/104, G6WY/100. Przez następne 3 lata liczba członków wzrosła do 220. Dnia 4 czerwca 1940 r. FCC zawiesiło licencje w USA i dopiero po 6 latach praca amatorów została wznowiona. Od tego czasu współzawodnictwo DXCC nabrało ogromnej popularności; dziś klub liczy około 6 tysięcy członków, a lista krajów zawiera ponad 330 pozycji. Światowymi absolutnymi liderami są: PY2CK, W6CUQ i KV4AA z 320 potwierdzonymi krajami.

Opracowali: SP9DT, SP9KJ, SP9ADU

• Na częstotliwości 14 030 kHz słyszana była parokrotnie stacja AC4AX podająca jako QTH Tybet. Nadaje ona gładkim tonem t9, wołając zawzięcie bliżej siebie położone stacje VU2 i V51, natomiast nie odpowiada wołającym ją stacjom europejskim. Czyżby brak zainteresowania DX-ami? A może po prostu słaby odbiornik?

• Tegoroczne zawody „Scandinavian Activity Contest“ (15—16 września) były, jak zwykle, nader licznie obsadzone przez nadawców polskich. Liczbę 100 łączności przekroczyły stacje SP4ACG, SP5ZA i SP8HR. W niedzielę, 16 września, w godzinach południowych „otworzyła się“ na krótko piętnastka, u-

możliwiając łączności ze stacjami skandynawskimi przy obustronnych raportach dochodzących do s9. Wykorzystał ten moment SP8HR i w ciągu 45 minut dobrej propagacji przeprowadził na 21 MHz kilkadziesiąt QSO.

• Ze strefy 23 wznowiła ostatnio działalność stacja JT1AG z Mongolii. Dobrze też jest słyszana stacja UAØYA pracująca również z tej dosyć trudnej strefy. Obie te stacje nadają najczęściej w pasmie 14 MHz cw w godzinach popołudniowych.

• Na wyspie Guam pojawił się nowy aktywny nadawca. Jest nim KL7YK/KG6, którego kilkusetwattowy nadajnik jest doskonale słyszany na telegraficznym odcinku pasma 14 MHz. Już wielu nadawcom polskim udało się nawiązać łączność z tą stacją.

• Warunki DX-owe w ostatnich tygodniach znów pogorszyły się i to na wszystkich pasmach. Tym większe zainteresowanie wśród nadawców wzbudzają rzadkie „countries“ europejskie. Do takich należy niewątpliwie wyspa Jan Mayen, z której po dłuższej przerwie dała się usłyszeć stacja pracująca pod znakiem LA8SE/P. Z Krety regularnie nadaje SVOWZ — op. Sarge doskonale w Polsce słyszany w godzinach rannych na pasmie 7 MHz. Krótkofalowcy niemieccy zapewniają też nową wyprawę do San Marino i Monaco.

• Tak do niedawna trudne do uzyskania łączności Wyspy St. Pierre i Miquelen zostały ostatnio obsadzone przez kilka aktywnych stacji. Do najbardziej czynnych należą: FP8BU, FP8AA (QSL via K2CPR), FP8CC (QSL via W2HLL) oraz FP8CD (QSL via K2UTN).  
SP8HR

## PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH — styczeń 1963 —

----- prawdopodobieństwo dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji dużej mocy i słabego odbioru (QSA 1-2) stacji małej mocy przez 27 dni w miesiącu.  
----- prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) stacji dużej

mocy i dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji małej mocy przez 15-27 dni w miesiącu.

..... prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) przez 3-15 dni w miesiącu. Sporadyczne możliwości odbioru odległych stacji bardzo małej mocy.

Pasma 7MHz	GMT Styczeń 1963r					
	00	04	08	12	16	20 22
VU	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DX	-----	-----	-----	-----	-----	-----
JA	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SU	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZS1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CO	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W6	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PY	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(p.Wsch.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(p.Zach.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZM6	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Pasma 14MHz	GMT Styczeń 1963r					
	00	04	08	12	16	20 24
VU	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DX	-----	-----	-----	-----	-----	-----
JA	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SU	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZS1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CO	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W6	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PY	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(p.Wsch.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(p.Zach.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZM6	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Pasma 21MHz	GMT Styczeń 1963r					
	00	04	08	12	16	20 24
VU	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DX	-----	-----	-----	-----	-----	-----
JA	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SU	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZS1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CO	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W6	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PY	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(p.Wsch.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(p.Zach.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZM6	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Pasma 28MHz	GMT Styczeń 1963r					
	00	04	08	12	16	20 24
VU	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DX	-----	-----	-----	-----	-----	-----
JA	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SU	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZS1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
CO	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
W6	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PY	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(p.Wsch.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
VKZL(p.Zach.)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ZM6	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Wszystkie napięcia są dobre, lecz prąd krążący w obwodach poziomych cewek odchylających jest zbyt mały.

Wskazuje to na niewydolność poziomego układu odchylającego. W tym przypadku może tu być uszkodzona (lub o małej emisji) któraś z lamp wchodzących w skład układu odchylającego, a więc: 1 — lampa generatora (multiwibratora lub blocking-generatora), 2 — lampa wzmacniacza poziomego, lub wreszcie 3 — lampa spełniająca funkcję diody tłumiącej (z braku schematu telewizora — nie sposób wymienić typów tych lamp).

Ponieważ zarówno cewki odchylające jak i transformator wyjściowy odchyłania poziomego były już rozbierane, może zachodzić obawa, że istnieje w ich uzwojeniach jakieś zwarcie chociażby paru zwojów drutu, którego za pomocą prostego omomierza czy „na oko” nie da się wykryć. Takie częściowe zwarcie może wносить bardzo silne tłumienie drgań relaksacyjnych układu, wskutek czego amplituda odchylająca nie będzie dostatecznie duża. Trzeba zacząć od wstępnego generatora i sprawdzić, czy na siatkę lampy wzmacniacza poziomego podawane są z tegoż generatora dostatecznie wielkie składowe zmienne. W tym celu na siatkę lampy mocy należy poprzez kondensator rzędu 10 nF włączyć woltomierz na prąd zmienny o dużej oporności wewnętrznej, którego drugi zacisk powinien być połączony z masą. Uzyskane napięcie na zaciskach woltomierza powinno być rzędu 20 V. Jeżeli napięcie to znacznie odbiega od podanych wartości, to przyczyną defektu należy się dopatrywać w samym generatorze. W przeciwnym razie uszkodzenia trzeba szukać we wzmacniaczu odchyłania i zespole cewek odchyłania poziomego.

Bardzo dużą rolę odgrywają tu kondensatory, zarówno sprzęgające jak i od sprzęgające, które trzeba zbadać nie tylko na przebicie, lecz również na przerwę i upływność.

Z. O.

## SPROSTOWANIE

Do schematu ideowego odbiornika tranzystorowego „Szarotka TR” opisanego w nr 7/62, na str. 241 — zakradł się błąd. Linia łącząca jeden biegun żaróweczki oświetlającej skalę oraz jej przedłużenie do linii łączącej kolektor jednego — z emiternem drugiego tranzystora (OC72) ma połączenie (kropeczkami) z przewodami „+” i „-” baterii. Połączenie tej linii powinno być tylko jedno, a mianowicie z linią przewodu „+” baterii.

W nr 8/62 pod artykułem „Generator do wytwarzania ozonu” podane było mylnie źródło opisu, które powinno brzmieć: „Electronics, 226” (May 1952).

● W Japonii produkuje się obecnie liliplucie magnetofony o dwóch tylko tranzystorach. Magnetofony te, nazwane „Minico” (model M-70), posiadają rozmiary 15×10×5 cm. Taśma wystarczy na godzinę zapisu. Prędkość przesuwu taśmy wynosi 4,7 cm/s. Ten mały magnetofon służy nie tylko do zapisywania czy odczytywania rozmów, ale również do przekazywania ich drogą radiową, posiada bowiem miniaturowy nadajnik radiowy.

● W Nowym Jorku zademonstrowano aparat przeznaczony dla niewidomych, który nazwano „detektorem przeszkód”. Wysyła on wąski strumień światła podczerwonego na odległość 1,7÷3,1 m. Światło odbijając się od obiektu wraca przez drugą soczewkę do detektora wprowadzając go w drgania, które udzielają się palcom wskazującemu niewidomego i informują go w ten sposób o lokalizacji przeszkody.

Konstruktor detektora, dr Thomas Banham, profesor fizyki na Uniwersytecie w Pensylwanii, sam jest niewidomy. Prototyp zademonstrowany w Nowym Jorku waży około 1 kg i wyglądem przypomina długą latarkę kieszonkową. Dr Banham twierdzi, że przesuając snop promieni po postaci człowieka, z którym rozmawia, może sobie zdać sprawę z jego tuszy i wzrostu.

● Na dni dzdzyte melomani japońscy mają od niedawna grające parasole. W ręczce parasola wmontowany jest miniaturowy radioodbiornik tranzystorowy oraz 3-woltowa bateria, za antenę służy metalowy końcówka rączki i druty. Do odtwarzania służą miniaturowe słuchawki. Produkowane są parasole również z pozytywkami, które grają różne urywki klasycznych utworów muzycznych.

● Na wystawie radiowej w Wiedniu pokazano model magnetofonu tranzystorowego wielkości grubego notesu o wymiarach 116×80×36 mm i ciężarze nie przekraczającym 350 gramów. W budowę wmontowano mikrofon i miniaturowy głośnik. Czas trwania zapisu — 60 minut. Baterie wystarczają na 12 godzin pracy.

● W USA skonstruowano mikrolampę, która może przejść przez ucho igielne. Nowe cudo miniaturyzacji znajduje zastosowanie w aparaturze radiowej, telewizyjnej, w maszynach elektronowych i instrumentach lekarskich.

● Jedna z firm japońskich zaczęła produkować magnetofony o rozmiarach naszej „Szarotki” (20×10×6 cm), pozwalające nagrywać rozmowy, odczyty i muzykę przez przeszło godzinę bez zmiany taśmy. Magnetofon waży 1,46 kg (z bateriami). Ma specjalną przystawkę, która pozwala użyć go także do nagrywania zgłoszeń telefonicznych, gdy abonenta nie ma w mieszkaniu.

● Amerykańska służba ochrony lasów zastosowała telewizję do wykrywania pożarów. Na naturalnych wzniesieniach pobudowano specjalne wieże, na których zainstalowano aparaty telewizyjne. „Tele-oko” obraca się bez przerwy całą dobę i w razie wykrycia pożaru uru-

chamia sygnał alarmowy. Miejsce pożaru określa się na podstawie pomiarów kątów i odległości, których dokonują dwa punkty obserwacyjne.

● Przenośny projektor telewizyjny, który umożliwi oglądanie programu większej liczbie osób i to w znacznie wygodniejszych warunkach niż normalny odbiornik telewizyjny, wyprodukowały zakłady Philipsa.

Na niewielkiej lampie kineskopowej projektora, obraz ma wymiary zaledwie 35×46 mm. Jest on rzutowany na ścianę za pomocą specjalnego obiektywu i może być powiększony do wielkości 1,20×1,60 m. Taką wielkość obrazu daje projektor z odległości 3 m od ściany.

Projektor wyposażony jest również w specjalne urządzenie, które umożliwia rzutowanie obrazu pod kątem 15 stopni. Dzięki temu obraz znajduje się znacznie wyżej niż projektor.

Nowo skonstruowany projektor jest nie tylko wymarzoną wyposażeniem dla klubów, świetlic czy szkół, ale nadaje się także do wielu innych celów. W zakładach przemysłowych, np. umożliwi on oglądanie procesów produkcyjnych, których obserwacja jest w normalnych warunkach utrudniona, lub z uwagi na szczupłość miejsca dostępna jedynie dla pojedynczych osób. Użykuje się to przez podłączenie do projektora za pomocą kabla małej przenośnej kamery telewizyjnej.

W ten sam sposób można wykorzystać wspomniane urządzenie do oglądania stosunkowo niewielkich obiektów. Za pomocą projektora otrzymuje się bowiem na ścianie kilkakrotnie powiększony ich obraz.

● W Horsens (Dania) jedna z miejscowych firm przygotowuje się do produkcji odbiorników radiowych zasilanych energią światła. Prototyp takiego odbiornika tranzystorowego czerpie energię w dzień ze światła słonecznego. Wieczorem i w nocy wystarcza mu światło żarówki 60-watowej. Wada: nie można go słuchać przy zgaszonym świetle. Inny mankament: ma kosztować (w przeliczeniu) około 6000 złotych.

● Przy autostradach w Los Angeles instaluje się obecnie w odstępach 400-metrowych małe skrzynki z nadajnikami radiowymi, zasilanymi z baterii słonecznych. Nadajniki te mają zastąpić klrowcom alarmowe budki telefoniczne. Kierowca, którego na szosie spotkał jakiś wypadek, może podejść do najbliższej skrzynki i nacisnąć guzik w jej ścianie, alarmując w ten sposób komisariat policji drogowej. Policjant, przybywszy na miejsce, może z kolei otworzyć skrzynkę kluczem i nacisnąć jeden z 14 ukrytych w środku guzików, które sygnalizują komisariatowi różne informacje: np. że potrzebny jest samochód-dźwig, karetka pogotowia czy samochód strażacki.

Nadajniki będą pracowały bez żadnych przerw, ponieważ kilka godzin światła słonecznego starczy bateriom do naładowania się na dwa miesiące. Na razie władze Los Angeles instalują na próbę 80 takich skrzynek alarmowych.

# SPIS ARTYKUŁÓW

zamieszczonych w mies. „Radioamator i Krótkofalowiec”  
w 1962 r.

RADIOODBIORNIKI I WZMACNIACZE		Nr Str.	ARTYKUŁY RÓŻNE		Nr Str.
Odbiornik tranzystorowy „Mambo” (Uzupełnienie opisu z nr 10/61) — inż. Janusz Justat . . . . .	1	25	X-lecie Instytutu Łączności — W. . . . .	1	4
Wzmacniacze liniowe do nadajników SSB (zakoczenie) — Andrzej Gamdzyk . . . . .	1	27	Liczniki scyntylacyjne — Z. F. . . . .	1	7
Kleszonkowy odbiornik tranzystorowy — Aleksander Zochowski . . . . .	2	47	Quiz radioamatorski na temat kształtu fali — A. S. . . . .	1	10
Tranzystorowy wzmacniacz m. cz. o mocy wyjściowej 6 W — mgr inż. Julian Lewkowicz . . . . .	4	113	Beztraskowy potencjometr — inż. Z. Faust . . . . .	1	24
Prosty odbiornik tranzystorowy — Jerzy Gugnacki	4	128	Rewelacyjny eksperyment — St. S. . . . .	1	33
Zabezpieczenie wzmacniaczy rozgłoszeniowych przed przeciążeniem — inż. Zbigniew Kowalski . . . . .	5	148	Wystawa elektronicznej aparatury pomiarowej — M. W. . . . .	2	39
Odbiornik tranzystorowy z wyjściem 0,5 W (Uzupełnienie opisu z nr 11/61) — mgr inż. Andrzej Depczyk . . . . .	5	178	Subminiaturowe filtry pośr. cz. — inż. Henryk Zylko	2	47
Ulepszenie działania wskaźnika strojenia w odbiorniku „Violetta” — Z. K. . . . .	6	209	Subminiaturowe filtry pośr. cz. — inż. Henryk Zylko	7	222
Odbiornik tranzystorowy „Szarotka TR” — inż. Janusz Justat . . . . .	7	240	Wykonywanie obwodów drukowanych prostymi sposobami amatorskimi — inż. J. Tokarski . . . . .	2	46
Prosty wzmacniacz przeciwsonny 6 W — mgr inż. Andrzej Depczyk . . . . .	8	267	Generator powolnych impulsów — E. Pawlusiewicz	2	50
Wzmacniacz do telefonu — inż. Zbigniew Kowalski	9	293	Humor ... przypuszczalnie niezamierzony . . . . .	2	59
Amatorski odbiornik tranzystorowy „Duca 61” — Bolesław Stasicki . . . . .	9	302	Problem odporności niektórych podzespołów i urządzeń radiotechnicznych na wpływy warunków klimatycznych — M. W. . . . .	2	63
Amatorski odbiornik tranzystorowy — Jerzy Szymanek . . . . .	10	340	Przesuwniki fazowe RC — inż. Janusz Zyglerewicz	3	79
Tranzystorowy odbiornik w oprawie okularów — Adam Misiński . . . . .	10	347	Nowe lampy elektronowe serii miniaturowej — M. F.	3	84
Dwukanałowy wzmacniacz akustyczny — inż. W. Moszczakow . . . . .	11	364	Radiofonia i telewizja w USA — mgr inż. Stanisław Wenda . . . . .	3	84
Miniaturowy odbiornik turystyczny „Zdziś” — inż. Budzyński . . . . .	11	371	Bezprzewodowe połączenie telefoniczne za pomocą modulowanego światła — inż. Zbigniew Faust . . . . .	3	86
Odbiornik radiowo-telewizyjny „Tytan” — Mieczysław Malczyk . . . . .	12	413	Na temat słownictwa technicznego — M. W. . . . .	3	87
Odbiornik tranzystorowy „Duca 61”. Uzupełnienie opisu z nr 9/62 — Bolesław Stasicki . . . . .	12	424	Generator sygnałowy AM — Cezary Nurzyński . . . . .	3	100
<b>MIERNICTWO I PRZYRZĄDY POMIAROWE</b>			Regenerowanie ogniwi galwanicznych — Kazimierz Woliński . . . . .	4	120
Serwis-tranzystor — Stanisław Tataro . . . . .	1	11	Magnetofon amatorski GKR — Jan Redłowski . . . . .	4	132
Mostek RC z magicznym okiem — Emil Folway	1	13	Postępy nauki w Związku Radzieckim — A. W. . . . .	5	147
Mostek wielkiej częstotliwości — mgr inż. Krzysztof Słomczyński . . . . .	2	42	Charakterystyki lamp nadawczych — M. F. . . . .	5	154
Elektronowy wskaźnik napięcia — Władysław Cieszyński . . . . .	2	49	Podzespoły mikromodułowe — mgr inż. B. Wątróbski	5	159
Uniwersalny przyrząd pomiarowy typu UM-3 i UM-4 — M. W. . . . .	3	81	Lampa błyskowa do aparatów fotograficznych — J. Mańkowski . . . . .	5	168
Tranzystorowy gamma-beta radiometr „Ewa” — Tadeusz Kopański i Mirosław Mudrecki . . . . .	3	99	Fotodiody i fototranzystory — inż. Z. Faust . . . . .	6	193
Mostek ze wskaźnikiem elektronowym do pomiaru oporników i kondensatorów — Zenon Słowiński	4	136	Fotodiody i fototranzystory — inż. Z. Faust . . . . .	7	220
Generator sygnałowy w. cz. — Emil Folway . . . . .	5	156	Perspektywy rozwoju łączności dalekosiężnej przy użyciu sztucznych satelitów — mgr inż. M. Flisak	6	183
Przyrząd do pomiaru parametru „beta” . . . . .	6	191	Postęp techniczny w elektronice — inż. J. Justat	6	201
Generator sygnałowy — Z. Słowiński . . . . .	6	197	Wykaz Szkół Zawodowych na rok 1962/63 . . . . .	7	249
Woltomierz lampowy „Lavom I” — W. Maszkiewicz	8	276	Z wędrówki po XXXI MTP — F. M. i M. W. . . . .	8	255
Przyrząd do pomiarów tranzystorów „betametr” — inż. Andrzej Depczyk . . . . .	11	385	Układ przekaźnika czasowego o dużym opóźnieniu — A. S. . . . .	8	265
<b>TELEWIZJA</b>			Dziwne pudełko — Zagadka . . . . .	8	276
Typowe uszkodzenia telewizorów „Record II i IV” — mgr inż. Zdzisław Kwaśniewicz . . . . .	1	17	Telstar — K. W. . . . .	9	291
Pomorski Ośrodek Telewizyjny — M. F. . . . .	4	111	Płyta testowa „Polskich Nagrań” — inż. Konrad Widelski . . . . .	9	298
Stabilizacja poziomu czerni w nowoczesnych odbiornikach telewizyjnych — Mirosław Mudrecki . . . . .	4	115	Nowe osiągnięcia węgierskiego przemysłu radiotechnicznego — M. W. . . . .	9	300
Metoda szybkiego strojenia toru fonii w telewizorach — in. Jerzy Malewicz . . . . .	4	118	Zdalnie kierowany model pływający — J. Wojciechowski i A. Łączyński . . . . .	9	312
			Radiofonia stereofoniczna systemu NSRC w USA — mgr inż. Stanisław Wenda . . . . .	10	331
			Sztuczne linie opóźniające — mgr inż. Janusz Zyglerewicz . . . . .	10	334
			Identyfikacja przewodów w kablu — Zagadka . . . . .	10	349
			W Smolnym i na Kremlu . . . . .	11	367
			Elektryczne i elektronowe instrumenty muzyczne — inż. Konrad Widelski . . . . .	11	368
			Transformatory miniaturowe m. cz. — inż. Henryk Zylko . . . . .	11	380
			Mechaniczne urządzenia samochodu źródłem zakłóceń odbioru radiowego — mgr inż. Jan Ruciński	11	393
			Konstruowanie i użytkowanie amatorskich urządzeń nadawczych w świetle obowiązujących przepisów	12	398
			Wzory i nomogramy do obliczania mocy głośników — mgr Stanisław Miszczak . . . . .	12	400
			Magnetyczne materiały metaliczne lite — W. . . . .	12	411

**ODPOWIEDZI REDAKCJI:** 1-14; 2-52; 3-107; 4-122; 5-179; 7-243; 8-288; 9-299; 10-359  
**PORADY:** 1-36; 3-91; 4-143; 5-166; 6-196; 6-III okł.; 7-239; 8-287; 9-311; 11-392, 396; 12-426;  
**KSLĄŻKI, KTÓRE NA WAS CZEKAJĄ...** 1-III okł.  
**OSTATNIE NOWOŚCI WYDAWNICZE:** 1-IV okł.; 5-IV okł.; 6-IV okł.; 7-IV okł.; 10-III okł.; 11-IV okł.;  
**CZY WIECIE, ZE...** 2-64; 3-108; 4-144; 7-252; 8-286; 9-324; 12-431;  
**PRZEGLĄD WYDAWNICTW:** nr 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11-III okł.

## Z KRAJU I ZAGRANICZY

Ośrodek telewizyjno-radiofoniczny w Zgorzelcu . . . . .	1	1
Investycje radiowe na FIS . . . . .	1	1
IV Krajowy Zjazd Wynalazców i Racjonalizatorów resortu łączności . . . . .	1	2
Budowa stacji telewizyjnej w Krakowie . . . . .	1	3
Zestaw stereofoniczny do odtwarzania nagrań z płyt gramofonowych . . . . .	1	3
Radiofonia przewodowa w służbie straży pożarnych . . . . .	1	3
Srebrny jubileusz telewizji . . . . .	2	37
Kamera telewizyjna do mikroskopowych obserwacji żyjących komórek . . . . .	2	38
Przesyłanie pierwszych sygnałów radiowych przez Atlantyk . . . . .	2	38
Telewizja dla Rzeszowa . . . . .	3	73
Osiągnięcia produkcyjne WZT . . . . .	3	73
Telewizyjny Ośrodek Nadawczy w Bydgoszczy . . . . .	3	74
Sesja II Komisji Technicznej OIRT . . . . .	3	75
Magnetofon o szybkości przesuwu taśmy 2,4 cm/s . . . . .	3	75
Radar w walce z piratami szos . . . . .	3	75
Telewizja w ZSRR . . . . .	4	109
Nowy standard telewizyjny we Francji . . . . .	4	109
Program telewizyjny ze sztucznych satelitów . . . . .	4	109
Sprzęt reportażowy telewizji francuskiej . . . . .	4	109
Miniaturowy flesz . . . . .	4	110
Urządzenie do rejestracji programów telewizyjnych . . . . .	4	110
Konferencja OIRT w Warszawie . . . . .	5	145
Oscylograf o wstępie częstotliwości do 1000 MHz . . . . .	5	146
Stan ilościowy odbiorników telewizyjnych na świecie . . . . .	5	145
Kieszonkowy generator sygnałów . . . . .	5	146
Polska telewizyjna kamera studyjna . . . . .	6	181
Targi Lipskie . . . . .	6	181
Wystawa sprzętu radiowego i przyrządów pomiarowych firmy PYE . . . . .	6	182
Rozbudowa polskiej sieci telewizyjnej . . . . .	7	217
Satelita „Telstar” dla celów telekomunikacji . . . . .	7	217
Prostowniki krzemowe dużej mocy . . . . .	7	217
Kosmiczna bateria jądrowa . . . . .	7	218
Pierwsze rumuńskie odbiorniki telewizyjne . . . . .	7	218
Miniaturowy aparat do magnetycznej rejestracji obrazów . . . . .	7	218
Przenośny tranzystorowy odbiornik telewizyjny . . . . .	7	219
Przewoźne urządzenia linii radiowych . . . . .	7	219
Budowa Rozgłośni radiowo-telewizyjnej w Warszawie . . . . .	8	253
II Krajowa Narada Elektroniki . . . . .	8	254
Postępy techniki w dziedzinie tranzystorów i lamp mikrofalowych . . . . .	8	254
Wystawa przemysłu mechanicznego i elektrycznego w Paryżu . . . . .	9	289
Radiotelefon dla wszystkich . . . . .	9	289
Nowe źródła energii elektrycznej . . . . .	9	290
Automatyczna sekretarka . . . . .	9	290
Bateria z ogniw gazowych . . . . .	9	290
Rozsadzanie skał energią w. cz. . . . .	9	290
Pierwszy grupowy lot kosmonautów . . . . .	10	325
Urządzenia radiowe i telewizyjne w Kremleskim Pałacu Zjazdów . . . . .	10	325
Woltomierz lampowy ze skalą logarytmiczną . . . . .	10	326
10-lecie czy 25-lecie Polskiej Telewizji? . . . . .	11	361
Rozwój techniki kablowej dla transmisji programów telewizyjnych w ZSRR . . . . .	11	362
Ruchomy warsztat do napraw telewizorów i odbiorników radiowych . . . . .	11	362
Videotelefon . . . . .	11	362
Postępy w produkcji tranzystorów mocy . . . . .	11	363
Badanie Kosmosu trwa... . . . .	11	363
Osiągnięcia w zakresie radiofonizacji kraju . . . . .	12	397
Nowe lampy nadawcze . . . . .	12	397
Wprowadzanie automatyzacji w radiowęzłach . . . . .	12	398

Lampa błyskowa z przetwornicą tranzystorową . . . . .	12	399
Nowe przyrządy pomiarowe prądu stałego . . . . .	12	399
Kamery telewizyjne dla policji . . . . .	12	399

## PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik telewizyjny Tesla 4211 U-1 „Lotos” — mgr inż. Zdzisław Kwaśniewicz . . . . .	2	53
Odbiornik telewizyjny „Wawel 2” — mgr inż. Zdzisław Kwaśniewicz . . . . .	4	125
Odbiornik telewizyjny „Tiemp 6-7” — K. W. . . . .	5	161
Radiodiodownik „Limba 6096” — M. W. . . . .	5	165
Radiodiodownik „Violetta” — J. F. . . . .	6	200
Odbiornik telewizyjny „Orlon 53T816” — mgr inż. Zdzisław Kwaśniewicz . . . . .	7	233
Radiodiodownik „Menuet 6204” — M. W. . . . .	7	237
Odbiornik telewizyjny OTG 1411 „Pegaz” — inż. Zdzisław Gronet . . . . .	9	305
Radiodiodownik „Rondo I” — M. W. . . . .	9	308
Odbiornik telewizyjny „Rubin 102” — mgr inż. Zdzisław Kwaśniewicz . . . . .	10	341
Radiodiodownik „Rumba” — M. W. . . . .	10	345
Odbiornik telewizyjny „Aladyn” — mgr inż. Zdzisław Kwaśniewicz . . . . .	11	377

## PÓLPRZEWODNIKI

Tranzystory. Wskazówki dotyczące eksploatacji elementów półprzewodnikowych — mgr inż. Flomena Rutkowska . . . . .	1	5
Prosty układ wejściowy z jednym tranzystorem — Longin Kultys . . . . .	1	24
Jak rozpoznać wyprowadzenia tranzystora — K. W. . . . .	1	24
Wybór tranzystorów do budowanych urządzeń radioamatorskich — mgr inż. L. Herter . . . . .	3	76
Tranzystorowy simpleksowy Intercom — inż. Zbigniew Kowalski . . . . .	3	77
Kieszonkowy sygnalizator tranzystorowy — Franciszek Grabowski . . . . .	3	97
Tranzystorowy samoczynny zmieniacz przednich świateł samochodu — mgr inż. St. Wenda . . . . .	5	159
Tranzystory typu OC44, OC45, OC169, OC170 — mgr inż. Flomena Rutkowska . . . . .	8	262
Tranzystorowe układy pomiarowe — Leszek Pisarek . . . . .	9	296
Tranzystorowy dwupleksowy telefon głośnikowy — inż. Z. Kowalski . . . . .	10	327

## KF i UKF

Udział krótkofalowców w harcerskiej akcji „Zamont” . . . . .	3	105
Tłumienie częstotliwości harmonicznych w amatorskich nadajnikach krótkofalowych — Jerzy Wojniusz . . . . .	4	130
Konwerter na 144 MHz — W. Chojnacki . . . . .	6	193
Meteor-scatterling — mgr inż. J. Wójcikowski . . . . .	7	227
Nadajnik do „Lowów na lisa” na pasmo 144 MHz . . . . .	12	407

## KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH RADIOAMATORÓW

Miniaturowy odbiornik tranzystorowy — Cz. II — K. W. . . . .	1	20
Cewki wejściowego obwodu odbiornika — Cz. I. — K. W. . . . .	2	60
Cewki wejściowego obwodu odbiornika — Cz. II. — K. W. . . . .	3	89
Lutowanie licy w. cz. — K. W. . . . .	2	62
Obwód wejściowy odbiornika — Cz. III — K. W. . . . .	4	123
Jaką oporność ma mój głośnik? — K. W. . . . .	5	167
Stopnie końcowe odbiornika turystycznego — K. W. . . . .	6	207
Odbiornik zasilany energią w. cz. — K. W. . . . .	7	231
Najprostszy mikrofon — K. W. . . . .	8	275
Tranzystorowy wzmacniacz telefoniczny — K. W. . . . .	9	303
Zasilacz sieciowy — K. W. . . . .	10	338
Transformator sieciowy — K. W. . . . .	11	375
Najprostszy odbiornik sieciowy — K. W. . . . .	12	420

## Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

	Nr	Str.
Wykonywanie masztu obrotowego do anteny telewizyjnej — Jerzy Janiczek . . . . .	1	15
Prosty zasilacz do oscylografu — K. W. . . . .	1	16
Prosta heterodyna do odbioru emisji A1 — mgr Stanisław Workiewicz . . . . .	3	32
Zastąpienie prostownika suchego lampą prostowniczą — Krzysztof Gajewski . . . . .	3	93
Telewizyjna antena odbiorcza dla Katowic i Morawskiej Ostrawy — Kazimierz Woliński . . . . .	3	94
Przestrzeganie częstotliwości rezonansowej kwarców — Andrzej Gamdzyk . . . . .	3	95
Przeróbka telewizora „Znamia 55” — Stanisław Miżiołek . . . . .	4	141
Lampa zastępcza dla lampy EY86 — Krzysztof Gajewski . . . . .	4	141
Regulacja dopasowania anteny telewizyjnej — E. Moysiewicz . . . . .	7	244
Podstawka do tranzystora — Bolesław Stasicki . . . . .	7	244
Zasilanie turystycznych odbiorników tranzystorowych . . . . .	8	279
Automatyka kluczowana w telewizorze „Dürer” — Andrzej Kucharski . . . . .	9	314
Przystosowanie telewizora „Rubin 102” do odbioru foni nadawanej w systemie CCIR i OIR — Jerzy Haberko . . . . .	10	350
Elektroniczny przyrząd do pomiaru małych oporności — Ryszard Olczyk . . . . .	10	350
Zastosowanie anteny zewnętrznej do odbiornika „Eltra” lub „Koliber” — J. R. . . . .	11	391
Zastosowanie telefonu przy instalowaniu anten telewizyjnych — J. R. . . . .	11	392

## Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Postęp w dziedzinie telewizji w Związku Radzieckim . . . . .	1	35
Radiokomunikacja za pośrednictwem planety Wenus . . . . .	1	35
Bateria biochemiczna . . . . .	1	35
Tranzystor o mocy 3 W dla częstotliwości do 200 MHz . . . . .	1	35
Telewizja na Syberii . . . . .	1	35
Zasilanie wzmacniacza antenowego . . . . .	2	71
Prosty odbiornik krótkofalowy na zakresy 10—80 m . . . . .	2	71
Ustawianie odbiorczych anten telewizyjnych w dokładnym kierunku . . . . .	3	106
Prosty układ opóźniający dla przekaźnika . . . . .	4	142
Prosty jednokanałowy nadajnik do zdalnego sterowania modeli . . . . .	5	180
Odbiornik do zdalnego sterowania modeli . . . . .	6	216
Generator do wytwarzania ozonu . . . . .	8	288
Tranzystorowe mnożniki dobroci . . . . .	9	322
Zdejmowanie charakterystyk głośników za pomocą oscyloskopu . . . . .	9	323
Jednolita struktura obrazu telewizyjnego . . . . .	9	324
Nowe uniwersalne urządzenie do krystalizacji materiałów monokrystalicznych . . . . .	9	324
Wzmacniacz tranzystorowy 1,8 W . . . . .	10	358
Tranzystorowy przekaźnik rezonansowy . . . . .	10	359
Prosty odbiornik o jednym tranzystorze . . . . .	10	360

## Z ŻYCIA KLUBÓW RADIOAMATORSKICH

Osiągnięcia Radioklubu LPZ w Częstochowie — Jerzy Ostrowski . . . . .	2	64
Ratujemy życie człowieka — SP8HR . . . . .	6	213
II Zawody Radiostacji Klubowych 1962 — M. P. . . . .	7	249
Wystawa w Rzeszowie — W. Cieszyński . . . . .	9	321
Z anteną na lisa — M. P. . . . .	10	355
III Ogólnopolskie Zawody Wieloboju Łączności — P. M. . . . .	10	356
Osiągnięcia Kola Radioamatorskiego przy Szkole Przystosowania Rolniczego w Budzicy . . . . .	10	357
Międzynarodowe Zawody Wieloboju Łączności — plk. dypl. Witold Konwiński . . . . .	11	394

## KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

## Zawody

Wyniki EVHF-Contest 2—3.IX.1961 r. (klasyfikacja nieoficjalna) . . . . .	1	29
Wyniki konkursu DX Maraton za I półrocze 1961. Stan na 30.6.61 r. . . . .	1	29

Nr Str.

Wyniki Zawodów „Polny Dzień UKF 1961” . . . . .	1	30
Wyniki Zawodów „WAEDC 1961” . . . . .	1	33
Wyniki „1961 ARRL International DX Competition” . . . . .	2	66
Plan Zawodów UKF w 1962 r. . . . .	3	101
Wyniki Zawodów SP9-Contest VHF 9—10.X.61 r. . . . .	3	101
Wyniki Konkursu DX Maraton za r. 1961 (stan na 30.XII.1961 r.) . . . . .	4	174
Wyniki I Subregionalnych Prób UKF w 1962 r. (3—4.III.1962 r.) . . . . .	6	210
Wyniki XVII SP9-Contest VHF . . . . .	6	210
Wyniki I tury zawodów SP9 . . . . .	6	210
Wyniki II Zawodów Azjatyckich . . . . .	6	211
Wyniki Zawodów WADC 1962 r. . . . .	7	245
I Etap Maratonu UKF . . . . .	7	245
II Subregionalne Próby UKF 1962 r. . . . .	7	245
Poprawki do planu zawodów UKF na 1962 r. . . . .	7	246
II Etap Maratonu UKF . . . . .	10	351
Wyniki Zawodów stacji polskich w PD-1962 r. . . . .	10	351
Wyniki II Subregionalnych Prób UKF 1962 (5—6.V.1962 r.) . . . . .	10	351
II Europejskie mistrzostwa w „Lowach na lisa” — Ankaran — 10—11.VIII.1962 r. . . . .	10	353
Europejskie Próby UKF I Regionu IARU (EVAHF-Contest 1962) . . . . .	11	387
Wyniki Zawodów YL/OM 1962 . . . . .	11	388
Wyniki Zawodów SAC 1961 . . . . .	12	429

## Zjazdy

Krótkofalarskie Zawody Przyjaźni SP-U . . . . .	2	65
Zacieśnienie współpracy Polska — CSRS na UKF . . . . .	5	173
VII Posiedzenie Komitetu UKF I Regionu IARU . . . . .	6	209
IV Zjazd UKF PZK . . . . .	7	246
I Letni Setkani VKV Amateru Libochovice 1962 r. . . . .	9	319
Wyniki obrad IV Zjazdu UKF PZK . . . . .	12	427

## Dyplomy

DX Century Club . . . . .	1	32
Dyplomy belgijskie . . . . .	3	104
Dyplomy . . . . .	8	283
Dyplomy holenderskie . . . . .	9	317

## Regulaminy

Maraton UKF . . . . .	3	101
Regulamin zawodów III Polski Polny Dzień 1962 r. XIV Ceskoslovensky Polni Den 1962 . . . . .	5	175
Regulamin III Zawodów Azjatyckich . . . . .	6	211
Regulamin Zawodów WAE DX Contest 1962 r. . . . .	7	245
Regulamin XVIII Zawodów „UKF SP9 Contest” HF-SP — Award — Polski Dyplom UKF . . . . .	9	315

## Propagacja

Prognozy warunków propagacyjnych od nr 1 — 12

## Kącik QTH

nr 2—68; 4—139; 7—248; 9—317

## Różne

Z prac Zarządu Głównego PZK . . . . .	2	65
Oficjalna lista krajów ARRL . . . . .	2	69
Czas i kierunki nadawania polskich stacji UKF . . . . .	3	102
Pierwsze QSO polskich stacji UKF . . . . .	3	102
Krótkofalarstwo polskie w DXCC . . . . .	3	103
Kod Q . . . . .	3	104
Pierwsza łączność Polska—Litewska SRR na 145 MHz . . . . .	4	137
Pierwsze QSO SP—URS na 145 MHz . . . . .	4	138
Radioamatorzy Litewskiej SRR na UKF . . . . .	4	138
List z Bułgarii . . . . .	5	176
Radiostacja doświadczalna na Skrzycznem . . . . .	5	176
Radiostacja doświadczalna na Skrzycznem . . . . .	7	246
Pierwsza europejska łączność EME . . . . .	7	246
Zasady wyznaczania QRA-Lokatora . . . . .	9	318
Radiostacja doświadczalna na Skrzycznem . . . . .	11	387
Pierwsze QSO w odbiciu od śladów meteorów . . . . .	11	388