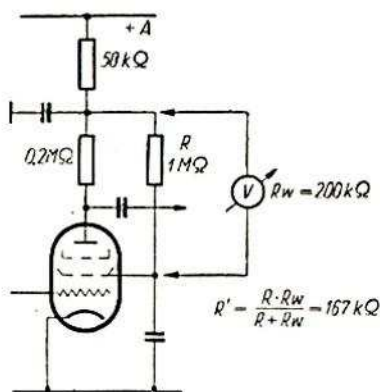


gą włączania znanych wzorcowych oporności. Zaznaczamy wychylenie wskazówki przyrządu.

#### UWAGI

W układach lampowych stosuje się bardzo duże oporności przewyższające częstokroć oporności wewnętrzne miernika. Gdy np. chcemy zmierzyć spadek napięcia na oporniku siatki ekranowanej lampy wzmacniacza małej częstotliwości (rys. 16), „bocznikujemy“ przyrządem pomiarowym oporność większą niż oporność przyrządu (oporność przyrządu na zakresie 0 ÷ 100 wynosi 200 000 Ω). Otrzymamy mylne wyniki pomiaru, ponieważ przez woltomierz popłynie znacznie większy prąd niż przez opornik i wskutek zmiany wa-



Rys. 16

runków pracy punkt pracy lampy zostaje przesunięty. W rzeczywistości bowiem w obwód siatki ekranowej włączona zostanie oporność wypadkowa:

$$R' = \frac{R \cdot R_{10}}{R + R_{10}} = \frac{1\,000\,000 \cdot 200\,000}{1\,000\,000 + 200\,000} = 167\,000 \Omega$$

a przed załączeniem miernika było 1 000 000 Ω.

Wyciągamy stąd wniosek, że naszym woltomierzem nie możemy mierzyć spadku napięcia na dużych opornościach. Przy stosunku oporności wewnętrznej miernika do oporności, na której mierzymy spadek napięcia  $R_w$

— = 10, wypada około 10% błędu  $R$

pomiaru. Przy wartościach mniejszych od 10 błąd szybko wzrasta, a warunki pracy lampy ulegają zmianie. Nie należy opierać się na odczytanych wartościach, bo są one błędne (za małe).



## JEDNOLAMPOWY TRANSCEIVER KRÓTKOFALOWY

### Miniaturowy nadajnik-odbiornik ze stabilizacją kwarcową

T. Holbert VS6CQ z Hong-Kongu opublikował w THE SHORT WAVE MAGAZINE<sup>1)</sup> ciekawy z uwagi na swą prostotę i zalety układ jednolampowego transceivera krótkofalowego, będącego jak dotychczas — szczytowym osiągnięciem w zakresie konstrukcji amatorskiego sprzętu przenośnego. Czułość przy odbiorze i moc przy nadawaniu jest większa niż w podobnych układach tranzystorowych, a w przypadku zastosowania subminiaturowej lub miniaturowej lampy i miniaturowych elementów można uzyskać małe wymiary całości i niewielkie zużycie energii elektrycznej.

Transceiver zawiera tylko jedną pentodę w. cz., spełniającą kolejno rolę oscylatora kwarcowego i detektora. Dzięki stabilizacji kwarcowej zachowana jest wielka stabilność zarówno przy odbiorze jak i nadawaniu. Transceiver pracuje na jednej fali<sup>2)</sup>, określonej zastosowanym kwarcem, dzięki czemu nie wymaga w czasie pracy żadnego dostrajania. Przejście z nadawania na odbiór i na odwrót dokonywane jest za pomocą wielokontaktowego przełącznika lub zdalnie uruchamianego przekaźnika. Używając tego ostatniego można umieścić transceiver np. w plecaku i przełączać przyciskiem na mikrotelefonie, co może znaleźć szczególne zastosowanie np. w wycieczkach wysokogórskich.

Kilka takich transceiverów z identycznymi kwarcami można wykorzystać do łączności na bliską odległość podczas obsługi imprez, wycieczek wysokogórskich, jaskiniowych, wodnych, na szybowcach itd.

W transceiverze można użyć dowolnej pentody w. cz. o możliwie dużym nachyleniu. W wersji sieciowej (rys. 1) można zastosować m.in. 6AC7, EF14, EF42, EF50; mniejsze wymiary i oszczędność mocy żarzenia uzyskamy z lampą 6AK5. Doskonale nadaje się tu także 6AJ5, oscylująca pewnie nawet przy 25 V napięcia anodowego. Żarząc z pojedynczego ogniwa (rys. 2) — najlepiej użyć 3A4.

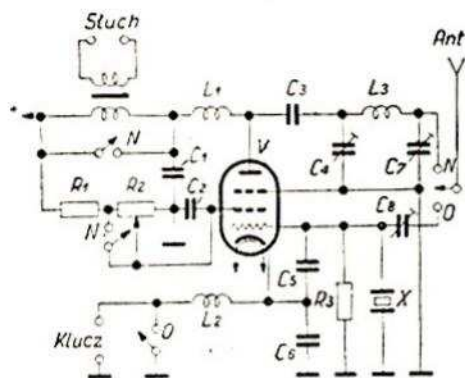
Przy nadawaniu lampa pracuje jako oscylator kwarcowy z dławikiem w katodzie i ekranem uziemionym dla w. cz.; w wersji z lampą bezpośrednio żarzoną trzeba zastosować osobne dławiki w przewodach żarzenia. Anoda jest zasilana prądem stałym przez dławik w. cz., a dopasowanie do anteny uzyskuje się za pomocą filtru „pi“. Z uwagi na minimalną moc w. cz. — w obwodzie wyjściowym mogą być zastosowane miniaturowe trymery powietrzne lub ceramiczne. W schemacie z rys. 1 (lampa pośrednio żarzona) zastosowano kluczkowanie w przewodzie katodowym, natomiast w schemacie z rys. 2 (lampa żarzona bezpośrednio) kluczkowany jest ekran. Można oczy-

wiście kluczkować także w dodatnim lub ujemnym przewodzie napięcia anodowego.

W pozycji przełącznika „odbior“ lampa pracuje jako detektor siatkowy z reakcją, przy czym funkcję rezonansowego obwodu siatkowego pełni kwarc, sprzężony luźno z anteną za pomocą małego trymera C3. Duże Q kwarcu zapewnia selektywność porównywalną z selektywnością superheterodyny. Głębokość reakcji reguluje się za pomocą potencjometra R2 przez dobranie napięcia ekranu; nastawienie go dla maksymalnej osiągalnej czułości jest dość krytyczne.

Uruchomienie transceivera jest proste. Po sprawdzeniu wykonania połączeń należy przyłączyć antenę, słuchawki, klucz i źródło zasilania, kondensatory obwodu wyjściowego nastawiamy na maksymalną pojemność. W przewodzie napięcia anodowego należy włączyć miliamperomierz. Po przełączeniu na nadawanie i sprawdzeniu, czy układ oscyluje, należy przez pokręcenie wejściowym kondensatorem (rys. 1 — C4, rys. 2 — C6) filtru „pi“ dostroić obwód do rezonansu (cofnięcie się wskazówki miliamperomierza). Następnie zmniejszając stopniowo pojemność kondensatora wyjściowego (rys. 1 — C7, rys. 2 — C8) i stale dostrajając się do rezonansu kondensatorem wejściowym — odnaleźć taki



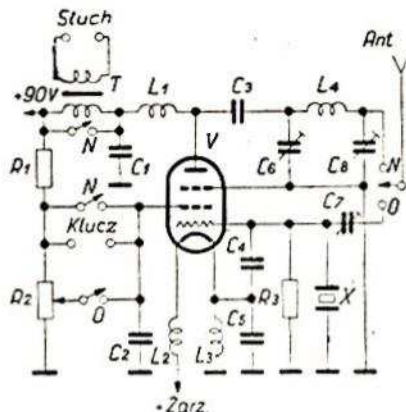


Rys. 1. Schemat transceiwera z lampką żarzoną pośrednio  
Spis elementów:

C1, C2, C3	— 10 000 pF
C4, C7	— 500 pF, trymer powietrzny lub ceramiczny
C5	— 30 pF
C6	— 100 pF
C8	— 5-30 pF, trymer
L1, L2	— 2,5 mH, dławiki w. cz.
L3	— na karkasie Ø 25 mm: 3,5 MHz — 30 zw., 7 MHz — 15 zw.
R1	— 20 kΩ/0,5 W
R2	— potencjometr 100 kΩ
R3	— 100 kΩ/0,25 W
T	— transformator mikrofonowy 30:1
V	— 6AC7, 6AK5, 6AJ5, 6BH6, EF14, EF42, EF50 itd.
N	— kontakty przełącznika zwierane przy nadawaniu
O	— kontakty przełącznika zwierane przy odbiorze
X	— kwarc

punkt, w którym prąd anodowy przy rezonansie będzie mniejszy o ok. 20% od prądu przy obwodzie rozstrojonym. Wtedy układ będzie właściwie obciążony anteną. Metoda strojenia nie odbiega zresztą od normalnego sposobu strojenia jednoczłonowego obwodu antenowego typu „pi“.

Po przełączeniu na odbiór nastawiamy R2 na minimalne napięcie ekranu. Następnie zwiększamy je powoli aż za



Rys. 2. Schemat transceiwera z lampką żarzoną bezpośrednio  
Spis elementów:

C1, C2, C3	— 10 000 pF
C4	— 30 pF
C5	— 100 pF
C6, C8	— 500 pF, trymer powietrzny lub ceramiczny
C7	— 5-30 pF, trymer
L1	— dławik w. cz. 2,5 mH
L2, L3	— dławik w. cz. w żarzeniu: 100 zw. nawinięte na oporniku masowym 1 W (wartość większa od 20 k).
L4	— na karkasie Ø 25 mm: 3,5 MHz — 30 zw., 7 MHz — 15 zw.
R1	— 20 kΩ/0,5 W
R2	— 100 kΩ potencjometr
R3	— 100 kΩ/0,25 W
T	— transformator mikrofonowy 30:1
V	— 3A4, 3L31 lub podobne, przy mniejszej mocy może być 1T4
N	— kontakty przełącznika zwierane przy nadawaniu
O	— kontakty przełącznika zwierane przy odbiorze

punkt powstania oscylacji; takie nastawienie zapewni maksymalną czułość przy odbiorze telegrafii niemodulowanej. Do odbioru fonii należy zmniejszyć napięcie ekranu tuż przed punkt powstania oscylacji. Jeżeli reakcja nie przebiega „miętko“ zmniejszamy pojemność trymera antenowego (rys. 1 — C8, rys. 2 — C7).

Możliwości transceiwera nie ograniczają się do nadawania wyłącznie te-

legrafii niemodulowanej. Włączenie mikrofonu węglowego w miejsce klucza pozwoli na wymodulowanie oscylatora w stopniu wystarczającym do łączności na bliską odległość. Jakikolwiek inny sposób modulacji pociąga już za sobą konieczność zastosowania dodatkowej lampy, co nie wydaje się celowe z uwagi na zaprzepaszczanie głównej zalety układu, jaką jest prostota.

Model z lampką 6AC7 był próbowany przez VS6CQ w paśmie 7 MHz; na odległość 4,5 km wymieniono raporty 599 przy zastosowaniu anteny 12-metrowej oraz raporty 559 przy 3-metrowej antenie prętowej. Podobne wyniki zostały osiągnięte w pasmach 80 i 160 metrów. Położenie geograficzne Hong-Kongu wyklucza próby na średnie odległości.<sup>2)</sup> Krótkofalowcy Hong-Kongu używają takich transceiwerów do przeprowadzania połączeń lokalnych w „kółeczku“ odbywającym się każdego przedpołudnia niedzielnego.

Podobny transceiwer został wypróbowany w paśmie 3,5 MHz we współpracy z radiostacją stałą 200 W, zainstalowaną w Warszawie. Przy próbowanej odległości 16 km siła sygnału była niezła (najlepsza przy antenie półfalowej), niestety sama czytelność bardzo kiepska wskutek dużego poziomu warszawskich zakłóceń.

Na podstawie THE SHORT WAVE MAGAZINE opracował SP5FM

<sup>1)</sup> T. Holbert VS6CQ — „Single Valve Transceiver — Ingenious Miniature Station“ — THE SHORT WAVE MAGAZINE, September 1955 — *przyp. aut.*

<sup>2)</sup> Częstotliwości nadawania i odbioru różnią się w praktyce o kilkadziesiąt-kilka-set Hz (zależnie od rodzaju użytego kwarcu i napięcia); nie wpływa to na odbiór fonii, a umożliwia odbiór telegrafii niemodulowanej metodą interferencyjną — *przyp. aut.*

<sup>3)</sup> W Chińskiej Republice Ludowej krótkofalarstwo nie zostało jeszcze reaktywowane, a odległość między Hong-Kongiem a Japonią jest zbyt duża dla praktycznego wykorzystania tak słabego sprzętu — *przyp. aut.*

## Po zawodach QRP

Najwyższą formę radioamatorstwa — krótkofalarstwo — uważa się za sport techniczny. Sprawdzianem przydatności budowanego przez krótkofalowców i stale ulepszanego przez nich sprzętu nadawczo-odbiorczego oraz umiejętności operatorskich są zawody krótkofalarskie. Organizuje się je na zasadzie ustalonych regulaminów, których ści-

śle przestrzeganie obowiązuje bezwzględnie wszystkich uczestników. Nie ma oczywiście mowy o tym, aby wśród współzawodniczących uwijał się sędzia z gwizdkiem, wykluczając z gry w razie potrzeby niesubordynowanego zawodnika; tym bardziej więc przestrzeganie zasad regulaminu pozostawia się poczuciu wzajemnej lojalności i koleżeństwa zawodników.

Współzawodniczenie nadawców polega nie tylko na uzyskiwaniu wielkiej ilości połączeń; chodzi również o uzyskiwanie tych efektów przy użyciu skromnych środków materiałowych, drogą celowych rozwiązań technicznych i konstrukcyjnych. Dlatego też organizuje się specjalne zawody małych mocy (QRP).