

Jak zostać krótkofalowcem

7

Obfita korespondencja od Czytelników zachęca, by zreferować zasadnicze postulaty zawarte w kilku ciekawych, wybranych listach. Mamy satysfakcję, że spełniamy w jakiejś mierze zamówienie tych, którzy wkraczą na drogę poczynań mających na celu włączenie się do grona miłośników krótkofalarstwa w naszym kraju. Chodzi nam głównie o młodzież w wieku szkolnym. Do uczniów szkół adresujemy nasze propozycje i przygotowujemy się do zorganizowania zaocznej sekcji Klubu Krótkofalowców, mającej do dyspozycji radiostację amatorską SP5PWA, czynną w Domu Młodego Technika w Warszawie, i pomoc aktywnych członków klubu PZK Nr 100 w DMT (przewidywane uruchomienie działalności sekcji — wrzesień 1974 r.).

Jak Czytelnicy odnoszą się do naszych propozycji, sądzić możemy na podstawie korespondencji od nich, początkujący np. proszą o schemat „takiego nadajnika, jaki ma radiostacja SP5PWA”, otrzymujemy także listy od doświadczonych, czynnych krótkofalowców. Cenimy sobie ich propozycje, zalecenia i uwagi krytyczne.

Interesująca jest wypowiedź czynnego krótkofalowca z Wrocławia (SP6CPM), który omówił i przekonywająco uzasadnił swoje stanowisko wyrażające celowość podjęcia przez „MT” cyklu publikacji o tematyce krótkofalarskiej — w „kontekście (jak pisze) zjawisk fizycznych, takich jak ruch falowy, propagacja fal elektromagnetycznych itp., prowadzących między innymi do samodzielnego konstruowania urządzeń krótkofalarskich”. Kolega SP6CPM wysunął również kilka cennych propozycji pro-

gramowych dotyczących dalszej naszej pracy, będą one uwzględnione w naszych opracowaniach.

Poruszone w poprzednich odcinkach zagadnienia oraz przyswojone przez Czytelników wiadomości i umiejętności skłaniają nas do podsumowania dotychczasowej działalności.

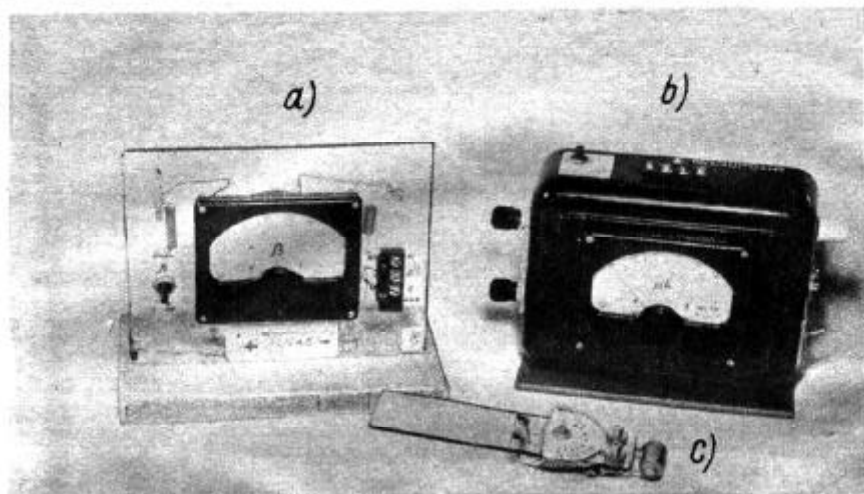
Wydaje się, że ze względu na możliwości techniczne początkujących krótkofalowców słuszne jest wskazanie jeszcze raz, jak bardzo celowe jest wykonanie, uruchomienie i zestrojenie urządzeń radioelektronicznych do zdalnego sterowania.

Do zrealizowania tego zadania zachęcamy wszystkich początkujących — przyszłych krótkofalowców. Uzasadnienie teoretyczne tych zagadnień podaliśmy w odcinku IV. W Domu Młodego Technika dla ułatwienia realizacji tego zadania wykonano podstawowy zestaw aparatury pomocniczej.

Aparatura ta jest bardzo pomocna w skutecznym rozwiązywaniu wielu zagadnień w praktyce. Na fot. 1(a) przedstawiony został betametad do badania tranzystorów, dalej (b) — miernik natężenia pola elektromagnetycznego wytwarzanego przez nadajnik i (c) rezonansowy falomierz (na zakres 26–30 MHz). Pierwszy z wymienionych przyrządów był już bliżej opisany (odcinek II). Miernik natężenia pola jest bardzo przydatny w czasie zestrzajania nadajnika. Jego układ jest diodowym odbiornikiem z jednostopniowym wzmacniaczem tranzystorowym mającym załączony na wyjściu miernik (mikroamperomierz).

Falomierz rezonansowy służy do wstępnego zestrzajania obwodów wejściowych nadajnika i odbiornika. Szczegółowe schematy omawianych przyrządów będą zamieszczone w jednym z kolejnych artykułów.

Z teoretycznych zagadnień proponujemy opracowanie tematu programowego, pt. „Rodzaje modulacji stosowane w radiokomunikacji”. Trzeba dodać, że te-



Fot. 1. Zestaw przyrządów do badania aparatury do zdalnego sterowania: a — betametr, b — miernik natężenia pola w. cz., c — rezonansowy próbnik do pomiaru obwodów w.cz.

mat ten wiąże się również z wcześniej wysuniętym zadaniem konstrukcyjnym.

W radiokomunikacji stosowane są różne sposoby modulacji w zależności od rodzaju urządzeń nadawczo-odbiorczych. Praktycznie stosowane są do przesyłania informacji zmiany fali nośnej (modulacja) za pomocą amplitudy, częstotliwości albo fazy.

Pierwsze dwa sposoby najczęściej stosuje się w radiofonii i w radiokomunikacji amatorskiej.

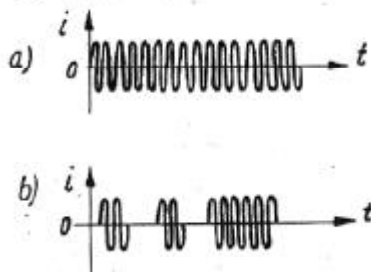
Graficzne odwzorowanie elektrycznych przebiegów związanych z modulacją fali nośnej (energii wielkiej częstotliwości wytwarzanej w nadajniku) pokazano na rys. 1. Wykres uwidoczniony na rys. 1a przedstawia falę nośną bez modulacji, ma ona stałą częstotliwość oraz stałą amplitudę (oznaczenie systemu — A0). Przez zmianę czasu trwania (manipulację) wysyłanych impulsów energii w.cz. w takt znaków telegraficznych (rys. 1b) można przesyłać informację (oznaczenie — A1).

Podczas transmitowania mowy lub muzyki na falę nośną nakładany jest sygnał akustyczny (oznaczenie A3). Oprócz wymienionych sposobów w łączności amatorskiej stosowane są jeszcze

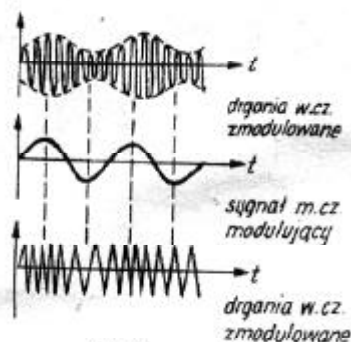
inne rodzaje modulacji, z którymi warto zapoznać się z książki, np. T. Masewicza „Radiotechnika dla praktyków” (rozdz. 11), str. 447 do 470.

Na rys. 2 pokazano graficznie modulację amplitudy i modulację częstotliwości. Zalecamy przeprowadzić analizę tych wykresów i odpowiedzieć na pytania:

- 1) Który wykres przedstawia falę z modulacją amplitudy — AM, a który z modulacją częstotliwości — FM?
- 2) Czym różnią się między sobą pokazane sposoby modulacji (jaki efekt wywołuje sygnał akustyczny nałożony na falę nośną przy modulacji AM, a jaki przy FM)?



Rys. 1.



Rys. 2.

Znając cechy charakterystyczne sposobu modulacji AM i FM zastanowimy się nad ich zaletami i wadami z punktu widzenia wrażliwości na zakłócenia oraz złożoność aparatury odbiorczej.

W amatorskiej łączności radiowej znajduje zastosowanie system AM i FM (na falach UKF). Należy rozpatrywać jeszcze zagadnienie szerokości pasma promieniowanych częstotliwości przez nadajnik. W systemie AM równa się ona podwojonej największej częstotliwości modulującej.

Wyrazem nowoczesności w radiokomunikacji z modulacją AM jest tzw. modulacja jednowstęgowa, mająca szereg odmian. Za pomocą tego systemu modulacji osiąga się ograniczenie niezbędnego pasma emisji dzięki usunięciu jednej wstęgi bocznej i zredukowaniu fali nośnej. Ten rodzaj modulacji przyjęto nazywać w skrócie — SSB (z angielskiego: signal-side-band) i jest on stosowany w krótkofalarstwie.

A teraz seria pytań:

- Jakie korzyści energetyczne, od strony nadawczej, daje ten system?
- Jakie zalety wykazuje SSB, jeśli chodzi o łączność na pasmach amatorskich?
- Jakie trudności techniczne powoduje ten system w urządzeniach radioodbiornych?

Zrozumienie i przyswojenie sobie podstawowych zagadnień dotyczących systemów modulacji jest niezbędne każdemu kandydatowi na krótkofalowca.

Od teorii do praktyki powrócimy jeszcze wielokrotnie, bo z zagadnieniami modulacji spotkamy się przy wykonywaniu urządzeń nadawczo-odbiorczych do zdalnego sterowania.

W aparaturze tej najczęściej stosuje się sposoby łączności wielokanałowej. Polegają one na tym, że fala nośna modulowana jest (w systemie AM) kilkoma sygnałami o częstotliwości akustycznej. Każdemu sygnałowi m. cz. przyporządkowany jest określony „rozkaz”. W odbiorniku następuje więc wydzielenie sygnałów m. cz. za pomocą filtrów elektrycznych.

Interesujące jest zapoznanie się z charakterystyką urządzeń typowej aparatury nadawczo-odbiorczej do zdalnego sterowania. Posłużymy się tu przykładem zestawu produkcji radzieckiej typu „Pilot 2”.

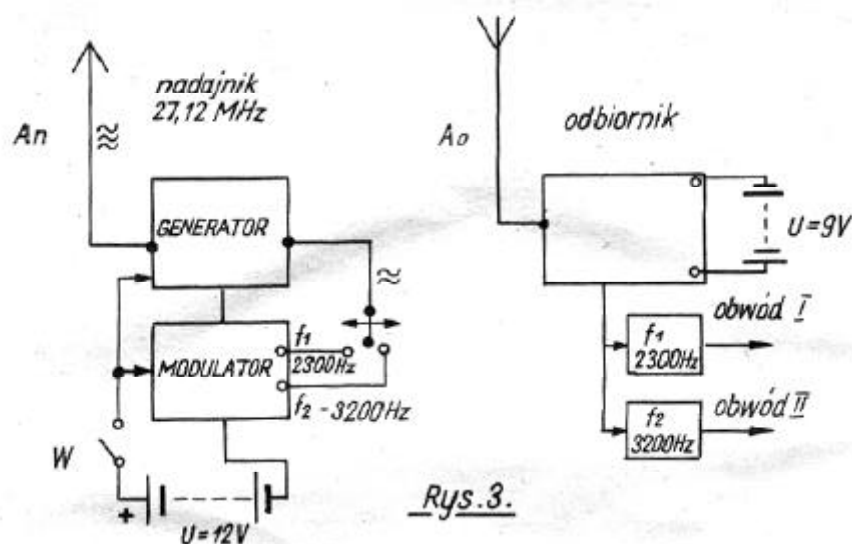
Aparatura do zdalnego sterowania typu „Pilot-2”

W sklepach Centralnej Składnicy Harcerskiej znalazła się w sprzedaży aparatura do zdalnego sterowania produkcji radzieckiej typu „Pilot 2”. Zestaw ten jest przeznaczony do zastosowania w modelach kołowych, pływających lub latających. W skład zestawu wchodzi:

- 1) nadajnik (układ 7-tranzystorowy),
- 2) odbiornik (superreakcyjny układ 8-tranzystorowy),
- 3) mechanizm sterowniczy (z silniczkiem elektrycznym i reduktorem obrotów), patrz fot. 2.

Interesująca jest charakterystyka omawianego zestawu, który działa na zasadzie modulacji amplitudy fali nośnej sygnałami akustycznymi o dwóch częstotliwościach. „Pilot-2” pracuje więc w systemie łączności dwukanałowej.

Zaletą nadajnika jest kwarcowa stabilizacja częstotliwości fali nośnej. Nadajnik promieniuje energię elektromagnetyczną o mocy około 300 mW, w pasmie 27,12 MHz. Częstotliwość (akustyczna) modulacji kanałów wynosi 2300 i 3200 Hz. Napięcie zasilania nadajnika (prąd



stały) 12,5 do 15 V, a pobór prądu nie przekracza 120 mA. Ciężar nadajnika (bez baterii) — 750 G, a jego wymiary 205 × 140 × 80 mm.

Odbiornik pracuje w układzie superreakcyjnym. W wyjściowym członie odbiornika zastosowane są dwa filtry re-

zonansowe, z którymi współpracują dwustopniowe wzmacniacze z przekątnikami elektromagnetycznymi. Czułość odbiornika wynosi około 10 μ V. Pobór prądu nie przekracza 60 mA, przy napięciu 9 V (patrz schemat blokowy — rys. 3).

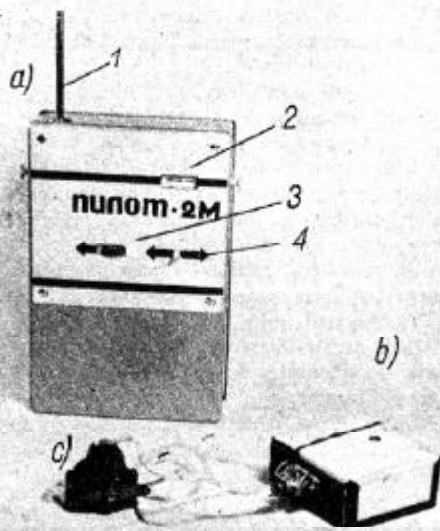
Zasięg działania aparatury do zdalnego sterowania typu „Pilot-2” — wynosi 500 m dla modeli kołowych i pływających oraz 1200 m dla modeli latających.

Nadajnik jest wyposażony w antenę wieloelementową łącznej długości 1085 mm.

Urządzenie mechanizmu sterowniczego zasilane jest z baterii dołączonej do odbiornika. Połączenie elektryczne mechanizmu sterowniczego z odbiornikiem odbywa się za pomocą wtyczki wielokontaktowej.

W mechanizmie sterowniczym znajduje się miniaturowy silniczek elektryczny z przekładnią wytwarzający moment obrotowy 2,6 N. Ruch obrotowy kół przekładni zamieniany jest na posuwisto-zwrotne ruchy dźwigni dwuramiennej, która może uruchamiać stery w modelach pływających, kołowych lub latających. Mechanizm ten zapewnia samoczynny powrót dźwigni w położenie neutralne.

Fot. 2. Aparatura do zdalnego sterowania typu „Pilot-2”: a — nadajnik; 1 — antena, 2 — miliamperomierz, 3 — wyłącznik, 4 — przełącznik kanałów, b — odbiornik, c — serwomechanizm



Mgr inż. Witold Kozak