

## Jak zostać 5 krótkofalowcem

Wstępne wiadomości o układach generacyjnych, które były tematem naszych rozważań w poprzednim odcinku, znajdują powiązanie przy poznawaniu zasad pracy radioodbiorników i nadajników krótkofalowych.

Najpierw proponujemy opanowanie wiadomości o urządzeniach radioodbiornych.

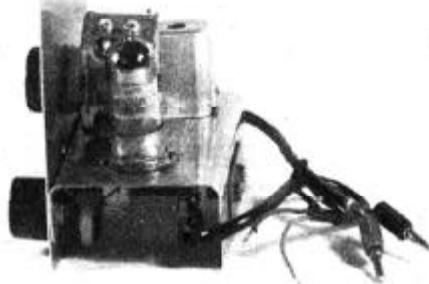
Wymienione urządzenia trzeba zaliczyć do podstawowego wyposażenia każdej radiostacji amatorskiej. Wymagania techniczne (parametry) stawiane radioodbiornikom tej grupy są stosunkowo wysokie, muszą one bowiem wyróżniać się wieloma cechami wynikającymi ze specyfiki odbioru na pasmach amatorskich. Dążeniem krótkofalowca winno być posiadanie możliwie najdoskonalszego odbiornika. Trzeba jednak pamię-

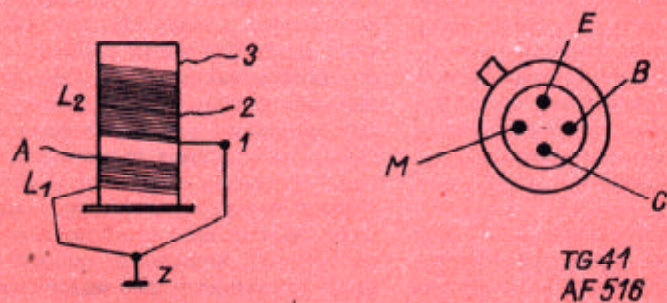
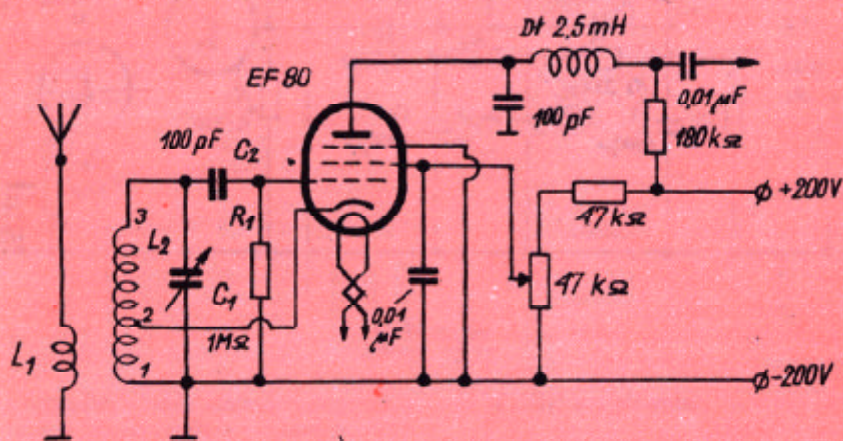
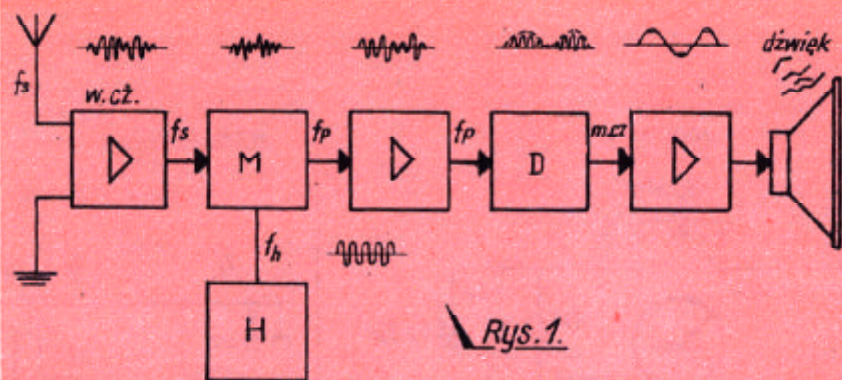
tać, że są to układy o wysokim stopniu złożoności. Poznawać je, a tym bardziej uczyć się je konstruować trzeba etapami.

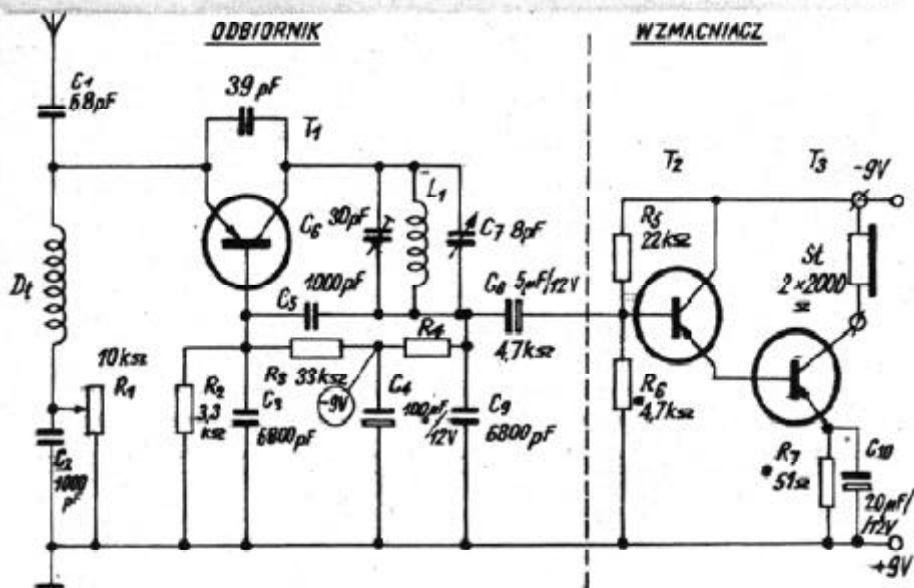
Przyjmujemy, że naszym dążeniem jest rozbudzenie zainteresowania krótkofalarstwem, na pierwszy plan wysuwamy przeto wskazanie drogi do poznania zasad działania podstawowych układów i zachęcenie do samodzielnego wykonania prostych konstrukcyjnie odbiorników krótkofalowych. Nasze stanowisko w tej kwestii jest zgodne z poglądami L. Kossobudzkiego i J. Ładno — autorów książki „Odbiorniki radiostacji amatorskich”. Piszą oni, że dla początkującego krótkofalowca wykonanie odbiornika o bezpośrednim wzmacnieniu stanowi najszybszą i najtańszą drogę do uzyskania odbiornika na pasma amatorskie.

Celowe będzie zastosować rozwiązania lampowe i tranzystorowe. Układy lampowych odbiorników KF zasługują na uwagę nie tylko ze względu na tradycję ich używania, lecz i dlatego, że mają one wyższe parametry, a koszt konstrukcji eksperymentalnych jest niższy. Zatrzymajmy się jeszcze nad wyborem układu odbiornika bezpośredniego wzmacnienia. Dla początkujących krótkofalowców, ale jeszcze najmniej zaawansowanych, proponujemy wykonanie eksperymentalnego układu jednolampowego odbiornika z pentodą w układzie detektora siatkowego. (Wygląd omawianego odbiornika przedstawiony został na fotografii — układ zmontowano w pracowni DMT). Uzasadniając naszą propozycję, podajemy następujące zalety tego rozwiązania:

- a) prostota układu,
- b) łatwość strojenia,
- c) stosunkowo duża czułość (nawet kilka mikrowoltów), a jednocześnie minimalny koszt budowy. Zasadniczą wadą omawianego układu jest jednak mała







**Rys. 4.**

selektywność, zadowalająca tylko w paśmie 3,5 MHz.

W układzie jednolampowego eksperymentalnego odbiornika KF pracuje pentoda jako detektor siatkowy z reakcją, tzn. z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Umożliwia ona osiągnięcie największej czułości dla słabych sygnałów przy dużej oporności wejściowej, co ma korzystny wpływ na zmniejszenie tłumienia obwodu rezonansowego, a to z kolei zwiększa czułość i selektywność odbiornika.

Eksperymentalny odbiornik KF przeznaczony jest do współpracy z lampowym radioodbiornikiem wyposażonym w adapterowe gniazda. Zasilanie odbiornika KF odbywa się z obwodów aparatu lub z odrębnego zasilacza.

Drugim rodzajem układu odbiornika, którego budowę można zalecić początkującym amatorom krótkofalarstwa, ze względu na prostotę i zadowalające wyniki, jest tranzystorowa przystawka superreakcyjna. Układy tego typu odznaczają się bardzo dobrą czułością i nie promieniują zakłóceń (ze względu na małą moc generatora superreakcyjnego). Jednostopniowa przystawka superreakcyjna współpracująca ze wzmacniaczem m.c.z. umożliwia odbiór na słuchawki sygnału nawet rzędu jednego mikrovolta. Wykonanie i uruchomienie proponowanych konstrukcji radioodbiorniczych potraktujemy jako ważne ćwiczenie w praktycznym opanowaniu techniki radioodbiorniczej.

Lampowy odbiornik może okazać się

odpowiedni do wykonania dla tych, którzy dysponują wszystkimi częściami z demontażu. W takim razie jego koszt budowy będzie minimalny.

Do wykonania superreakcyjnej przystawki konieczne jest zastosowanie tranzystora w.c.z. (małej mocy) oraz szeregu elementów własnej roboty (dławik, cewki).

Przed rozpoczęciem budowy odbiornika KF musimy przyswoić sobie jak zwykle zagadnienia teoretyczne.

W temacie „Odbiorniki radiowe” rozpatrzyć trzeba następujące zagadnienia:

- a) układy blokowe odbiorników bezpośredniego wzmocnienia i superheterodyn,
- b) podstawowe parametry odbiorników (czułość, selektywność),
- c) zasady działania poszczególnych stopni odbiorników (wzmacniacz w.c.z., heterodyna, mieszacz, wzmacniacz p.c.z. i m.c.z.),
- d) konwertery, układy i zasada działania,
- e) zasilanie odbiorników lampowych i tranzystorowych,
- f) wymagania konstrukcyjne, prace montażowe.

Wymienione zagadnienia poznawcze mogą być przyswojone na podstawie literatury fachowej, np. H. Meluzin „Radiotechnika — odbiorniki lampowe i tranzystorowe” (rozdział 7 i 8) lub T. Masewicz „Radiotechnika dla praktyków” (rozdział 13). Celem i skutkiem lektury zaproponowanych rozdziałów jest zrozumienie zasady działania superheterodyny. Traktujemy je jako podstawowy układ stosowany we współczesnych urządzeniach radioodbiorniczych. Analizę pracy członów odbiornika superheterodynowego celowe jest prze-

prowadzać posługując się schematem blokowym pokazanym na rys. 1.

Rozpatrując pracę układu superheterodynowego dążymy zasadniczo do zrozumienia funkcji stopnia przemiany częstotliwości, który składa się z mieszacza i heterodyny lokalnej (oscylatora). Pozostałe człony odbiornika są stosunkowo proste i często spotykane w wielu innych układach (mamy tu na myśli wzmacniacz w.c.z., p.c.z., detektor oraz wzmacniacz m.c.z.).

Krótkofalowy odbiornik lampowy, którego schemat ideowy przedstawiony został na rys. 2, jest układem o wzmocnieniu bezpośrednim. Pracuje w nim pentoda jako detektor siatkowy z reakcją regulowaną potencjometrem włączonym w obwodzie siatki drugiej. Zastosowany w tym układzie rodzaj sprzężenia zwrotnego charakteryzuje się „płynnością” regulacji i gwarantuje dużą stabilność i doskonałą czułość w pobliżu progu powstawania oscylacji, gdy odbierane są sygnały foniczne. W przypadku odbioru sygnałów telegraficznych największa czułość osiągana jest zaraz za progiem wzbudzenia się oscylacji.

Cewka obwodu rezonansowego  $L_2$  wykonana jest z odczepem (od 1/4 liczby zwojów, licząc od strony masy). Za pomocą dolnej części cewki włączonej w obwód katody lampy dokonane jest sprzężenie zwrotne. Kondensator strojeniowy obwodu rezonansowego  $C_1$  stosuje się o pojemności maks. 35 pF. Zwojnica dla pasma 3,5 MHz może być nawinięta na korpusie o średnicy 14 mm, drutem DNE 0,12 mm. Cewka  $L_1$  liczy 8 zw.,  $L_2$  — 45 zw. (zwoj przy zwoju). Sposób wykonania uzwojenia na korpusie uwidoczniło na rys. 3.

W układzie przystawki KF mogą być zastosowane wymienne zespoły cewek. Do tego celu wykorzystuje się gniazda i cokoły od starych lamp oktalowych.

## Tranzystorowy odbiornik superreakcyjny

Opis drugiego prostego odbiornika KF dotyczy układu superreakcyjnego z tranzystorami germanowymi. Schemat ideowy odbiornika tranzystorowego KF pokazano na rys. 4. Do regulacji reakcji służy potencjometr  $R_1$ . Pasma odbieranej częstotliwości określone jest parametrami obwodu rezonansowego  $L_1$  i  $(C_6 + C_7)$ . Dla pasma 28 MHz, cewka  $L_1$  może być nawinięta na korpusie o średnicy 8 mm drutem DNE 0,4 mm, a jej uzwojenie liczy 12 zwojów (zwoje obok siebie). Dławik w.cz. (Dt) można nawinąć na korpusie rezystora typu OWS 2 W, przewodem DNE 0,2 mm, jednowarstwowo na całej części cylindrycznej (zwoj przy zwoju — do wypełnienia).

W obwodzie rezonansowym zastosowano dwa kondensatory włączone równolegle do zwojnicy  $L_1$ .

Kondensator  $C_6$  może być trymerem o pojemności maksymalnej 30—35 pF. Kondensator strojeniowy  $C_7$  powinien mieć kilkakrotnie mniejszą pojemność.

Służy on do dokładnego dostrajania w obrębie pasma 28 MHz.

Tranzystor T1 pracujący w układzie superreakcyjnym może być typu TG 41 lub AF 516 albo odpowiednik (rys. 5). Tranzystory T2 i T3 pracujące w układzie wzmacniacza małej częstotliwości mogą być typu TG 5 i TG 50. Ustalenie warunków pracy wzmacniacza m.cz. polega na dobraniu rezystorów  $R_6$  i  $R_7$  w takich granicach, aby prąd kolektorowy tranzystora T3 wynosił około 10 mA. Stopień końcowy wzmacniacza dostosowany jest do obciążenia słuchawkami wysokoomowymi.

Mgr inż. Witold Kozak