

# Jak zostać krótkofalowcem

4

Żywe zainteresowanie naszych Czytelników zagadnieniami krótkofalarstwa znalazło odbicie w korespondencji napływającej do Redakcji. Z problemów poruszanych w listach wynika, że oczekiwania Czytelników są różne. A więc ci, którzy już zdobyli pierwsze doświadczenie lub napotkali wcześniej trudności, spodziewają się rychłej realizacji postawionych celów, względnie bezpośredniej pomocy technicznej (np. zestrojenie odbiornika KF). Jednak wszyscy korespondenci zgodnie wypowiadają się o celowości upowszechniania krótkofalarstwa tą drogą, tzn. w sposób przez nas stosowany. A to jest istotne. W kolejnych odcinkach zamierzamy znowu, zgodnie z dydaktyczną zasadą stopniowania trudności, prezentować dalsze zagadnienia do samodzielnego analizowania, przyswajania i konstrukcyjnego rozwiązywania.

Wydaje się, że celowe będzie omówienie układów generacyjnych, będących podstawą urządzeń radionadawczych różnego typu, a więc i takich, które spotykamy w amatorskich radiostacjach.

Czym jest generator? W radioelektronice przyjęto nazywać generatorami wszelkie urządzenia przekształcające energię źródła prądu stałego w energię drgań elektrycznych bez oddziaływania zewnętrznej przemienną siły elektromotorycznej. W praktyce znanych jest wiele typów generatorów służących do wytwarzania drgań małej lub wielkiej częstotliwości.

W nadajnikach znajdują zastosowanie generatory wielkiej częstotliwości. Najprostszy generator jako samoistny system drgań można utworzyć, jeśli doprowadzimy na wejście układu wzmac-

niającego część napięcia z jego wyjścia, łącząc je za pomocą specjalnego obwodu zwanego obwodem sprzężenia zwrotnego. W amatorskich nadajnikach wykorzystywane są najczęściej lampy elektronowe. Z tego względu rozpatrzmy zasadę działania generatora posługując się schematem układu lampowego i tranzystorowego (rys. 1).

Zgodnie z tym schematem układ generatora składa się z triody z włączonym obwodem rezonansowym LC pomiędzy katodą a siatką. Z obwodem tym sprzęgnięty jest indukcyjnie obwód sprzężenia zwrotnego utworzony przez cewkę  $L_b$ . Zasilanie generatora w rozpatrywanym przypadku odbywa się z baterii. W pracy generatora tego typu muszą być spełnione dwa warunki:

- amplitudowy warunek samowzbudzenia,
- fazowy warunek samowzbudzenia.

(Jak praktycznie realizowane jest sprzężenie zwrotne uwzględniające fazowy i amplitudowy warunek samowzbudzenia, radzimy przeanalizować na podstawie literatury, np. T. Masewicz „Radiotechnika dla praktyków”, wyd. III, rozdział X).

W praktyce stosowane są jeszcze układy generacyjne ze sprzężeniem pojemnościowym spełniającym warunki samowzbudzenia. Zgodnie ze schematem pokazanym na rys. 2, obwód rezonansowy LC włączony jest do obwodu siatka-anoda. Rozpatrywany układ generacyjny używany jest w zakresie fal ultrakrótkich. Warunki samowzbudzenia tego u-

kładu realizowane są za pomocą pojemności międzyelektrodowych występujących w triodzie. Zaznaczono je na schemacie symbolami:  $C_{ak}$  — pojemność anoda — katoda,  $C_{as}$  — pojemność siatka — katoda oraz  $C_{as}$  — pojemność anoda — siatka.

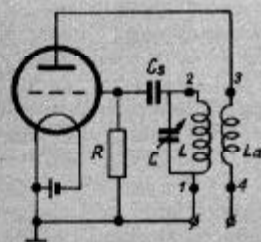
W takim generatorze pojemności międzyelektrodowe spełniają rolę elementów obwodu sprzężenia zwrotnego, gdyż działają one jako dzielnik napięcia (względem katody) i zapewniają niezbędne warunki fazowe i amplitudowe samowzbudzenia.

Teoretyczne przyswajanie zagadnień dotyczących warunków pracy generatora lampowego należy uzupełnić i utrwalić przez praktyczne doświadczenia.

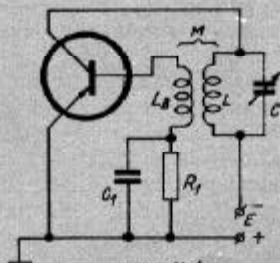
Jak wybrać właściwą metodę postępowania? Warto kierować się celowością działań. Rozpatrywać możemy dwa cele:

- wykonanie nadajnika małej mocy z generatorem lampowym na pasmo 27,12 MHz, przeznaczonego do zdalnego sterowania modeli,
- wykonanie doświadczalnego generatora w.c.z., przeznaczonego do eksperymentów w pracowni szkolnej.

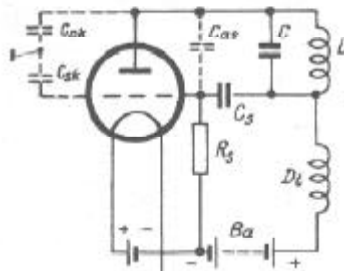
Realizacja dowolnego z wymienionych zadań praktycznych zawiera wiele elementów kształcących. Jednak dodać jeszcze trzeba krótką charakterystykę każdego z tych zadań. Pierwsze jest zadaniem typu wszechstronnego, będzie bowiem wymagało rozwiązania całego szeregu problemów technicznych, wynikających nie tylko z montowania, ale



Rys. 1a



Rys. 1b



Rys. 2.

również z uruchamiania urządzeń nadawczo-odbiorczych. Zadanie to lepiej jest wykonywać w niewielkim zespole.

Osiągnięcie zakładanych efektów uwarunkowane jest:

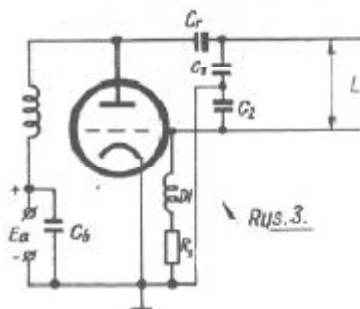
- dostrojeniem obwodów rezonansowych do żądanej częstotliwości,
- zrealizowaniu modulacji i manipulacji,
- optymalnym dopasowaniem anteny do długości fali nadajnika.

Rozwiązanie tych zagadnień przyczyni się do praktycznego opanowania całego cyklu wstępnych umiejętności ważnych dla przyszłej pracy krótkofalarskiej. Dodać jeszcze należy, że budowanie aparatury do zdalnego sterowania i jej użytkowanie wymaga uzyskania zezwolenia z Okręgowej Inspekcji Radiowej. (Zezwolenia te są wydawane bez sprawdzania kwalifikacji).

Realizacja omawianego zadania wymaga ułożenia sobie planu działania, który powinien uwzględniać:

- a) wybór układu radionadajnika, z krótkim uzasadnieniem,
- b) przygotowanie szkicowej dokumentacji technicznej,
- c) podział zadań w zespole i uzgodnienie planu działania.

Zebranie materiałów źródłowych zawierających opisy konstrukcji tego typu nie powinno nastęrczać większych trudności. Wymienimy tu podstawową książkę J. Wojciechowskiego „Zdalne kierowanie modeli”. WKiŁ, Warszawa 1969 r.



Rys. 3.

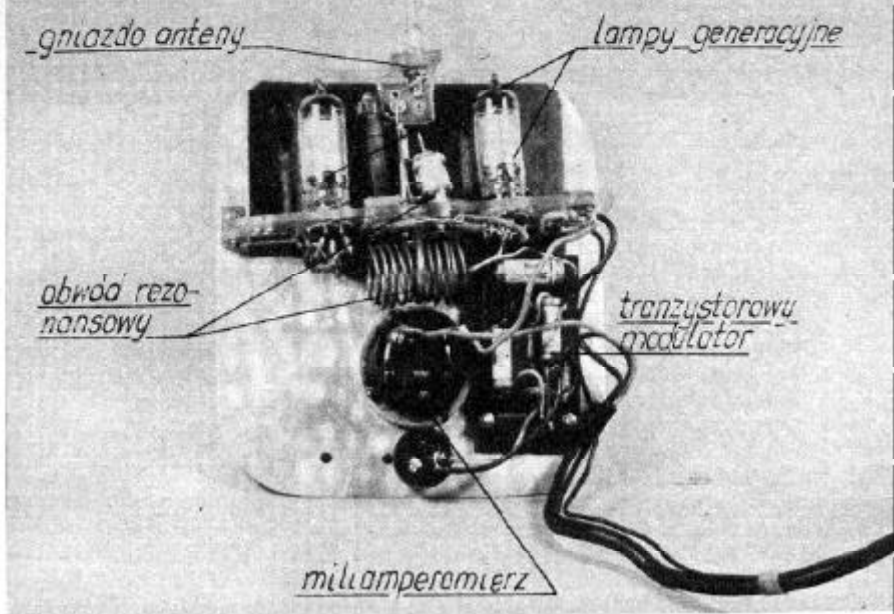
Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne radionadajnika do zdalnego sterowania w wersji lampowej i tranzystorowej zrealizowane przez uczestników zajęć Domu Młod. Techn. pokazane zostało na fotografiach. Celowość budowy lampowej aparatury została uzasadniona potrzebą uzyskania większej mocy energii w.c.z. dla celów eksperymentalnych. W nadajniku tym pracują lampy bateryjne 3S4T (w połączeniu triodowym), modulator zaś jest tranzystorowy.

Zadanie konstrukcyjne drugiego rodzaju, zgodnie z wcześniejszą naszą propozycją, ma polegać na wykonaniu doświadczalnego generatora lampowego. Przykładowym układem może być generator z pojemnościowym sprzężeniem zwrotnym (wg Colpittsa), którego schemat widzimy na rys. 3. Cewka obwodu rezonansowego w tym generatorze ma regulowaną indukcyjność.

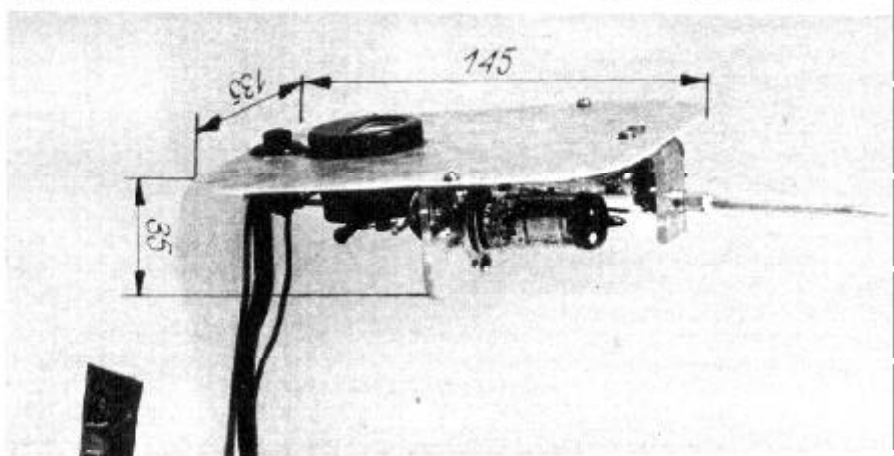
Opis konstrukcji doświadczalnego generatora zamieszczony jest w książce „Radioamatorstwo w szkole”, wyd. III, str. 419. (Do wykonania tego przyrządu można wykorzystać podzespoły ze starych odbiorników).

Jakie mamy osiągnąć cele poznawcze w wyniku naszej działalności?

1. Przyswoić sobie wiadomości ogólne o generatorach lampowych i tranzystorowych (zasady działania).
2. Poznać zasadnicze układy generatorów ze sprzężeniem zwrotnym indukcyjnym i pojemnościowym (układy Meissnera, Hartleya i Colpittsa).



Nadajnik lampowy do zdalnego sterowania modelem (rozmeszczenie elementów montażowych)



Wymiary płyty czołowej i płytki montażowej nadajnika lampowego

3. Poznać zagadnienia stabilizacji częstotliwości generatora lampowego.
4. Wykonać eksperymentalny układ generatora tranzystorowego lub lampowego (dowolnego typu).

Na zakończenie podajemy pozycje wydawnicze z interesującej nas dziedziny, które warto nabyć:

1. L. Kossobudzki i J. Ładno — Odborniki radiostacji amatorskich, wyd. II, WKiŁ, Warszawa 1973 r.
2. T. Masewicz — Radiotechnika dla praktyków, wyd. III, WKiŁ, Warszawa 1971 r.

Mgr inż. Witold Kozak