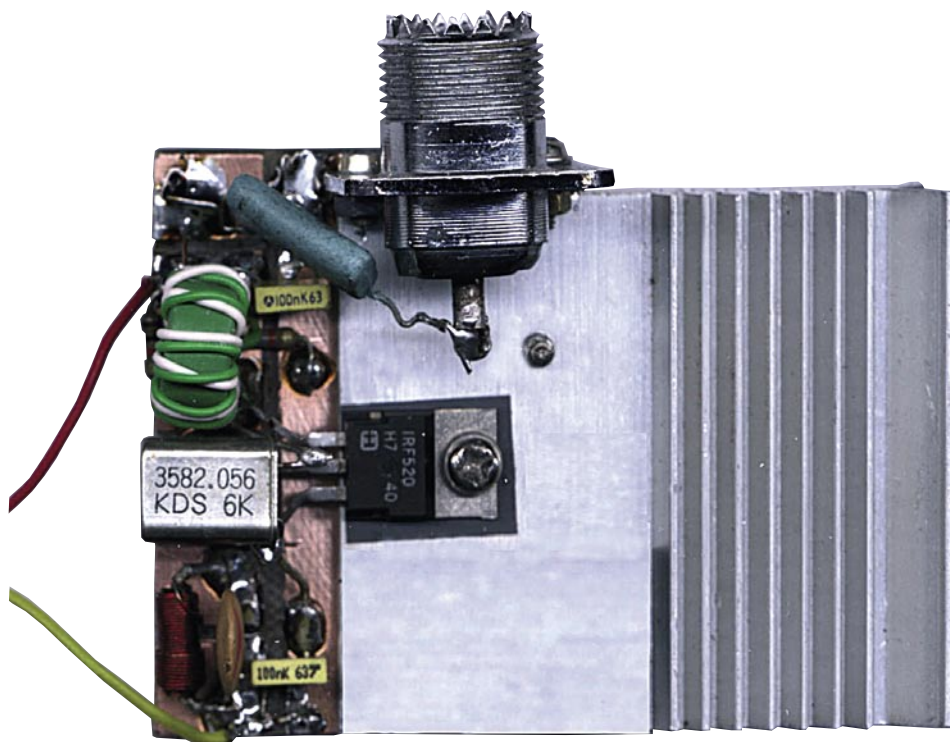


Eksperymentalny układ nadawczo-odbiorczy

Minitransceiver QRP CW

Na łamach ŚR były już opisywane konstrukcje prostych minitransceiverów telegraficznych QRP-CW typu PIXIE. Ponieważ 17 czerwca będzie obchodzony jako Światowy Dzień QRP, postanowiliśmy właśnie miłośnikom małej mocy zaproponować koncepcję kolejnego układu nadawczo-odbiorczego, który można wykonać stosunkowo niewielkim nakładem pracy i kosztów.



Uproszczony schemat minitransceivera CW pokazano na **rysunku 1**.

Sercem układu jest generator VXO, stabilizowany rezonatorem kwarcowym decydującym o częstotliwości pracy całego urządzenia.

Generator ten pracuje na popularnym i tanim tranzystorze V-MOS typu IRF520, który spisuje się tutaj znakomicie, choć jest przeznaczony do innych celów.

Wzbudzenie tak prostego układu na częstotliwości pracy rezonatora następuje na skutek znacznych pojemności wewnętrznych zastosowanego tranzystora. Dzięki temu można było zrezygnować z pojemności dzielnika S-G (źródło-bramka).

W źródle tranzystora jest włączony dławik w.cz., którego indukcyjność jest tak dobrana, aby uzyskać z pojemnością wyjściową rezonans na częstotliwości niższej od częstotliwości zastosowanego rezonatora kwarcowego.

W układzie użyto łatwo dostępnego rezonatora kwarcowego 3,58MHz a poprzez włączenie kondensatora C8 o wartości rzędu 50pF uzyskano niewielką zmianę częstotliwości pracy nadajnika (± 2 kHz).

Dzielnik rezystorowy R1 R2 służy do ustalenia niezbędnej wstępnej polaryzacji bramki tranzystora na wartość około 3,8V.

Kluczowanie nadajnika (przerwanie wyjściowego sygnału w.cz.) odbywa się w najprostszy sposób, a więc poprzez przerywanie zasilania obwodu źródła tranzystora T (zwarcie klucza K powoduje uruchomienie generatora).

Taki sam efekt można uzyskać przez dołączanie do masy kondensatora C3 (dławik zwarty z masą na stałe) lub dołączanie do +12V rezystora R1. Wybór takiego sposobu kluczowania został dokonany pod kątem uproszczenia przełączania układu na odbiór.

Wyjściowy transformator TR dopasowuje impedancję wyjściową tranzystora do znormalizowanych impedancji kabli 50Ωm.

Na wyjściu układu znajduje się dolnoprzepustowy filtr typu podwójne PI, zalecany ze względu na tłumienie sygnałów pozapasmowych czy TVI. Można użyć także zewnętrznej skrzynki antenowej, która umożliwi dobre dopasowanie praktycznie do każdej dostępnej anteny, także zasilanej symetrycznie.

Układ wymaga zasilacza dostarczającego napięcie 12V i o wydajności prądowej co najmniej 1A.

Moc wyjściowa układu prototypowego, w zależności od użytych elementów, wynosiła od 2 do 6W.

Podczas odbioru na dwójniku R3 C4 zostaje wydzielony sygnał akustyczny (różnica częstotliwości sygnału z anteny i sygnału z generatora), który następnie podlega wzmocnieniu we wzmacniaczu m.cz. (np. LM386) i trafia do słuchawek lub głośnika małej mocy. Warto zadbać o duże wzmocnienie i zawężenie pracy wzmacniacza (np. filtr aktywny 800Hz na wzmacniaczach operacyjnych). Od tych parametrów zależy przecież czułość i selektywność naszego układu eksperymentalnego.

Ze względu na prostotę cały układ można zmontować sposobem przestrzennym lub na małej płytce uzyskanej przez usunięcie warstwy miedzi na pasku laminatu.

Tranzystor musi być umieszczony na dodatkowym radiatorze, a jego wyprowadzenia należy doprowadzić za pomocą podstawki, która pozwoli na dobór tranzystorów np. pod kątem maksymalnej mocy.

Podczas montażu, ze względu na wyprowadzenie drenu (D) tranzystorów IRF na zewnątrz obudowy, nie należy zapomnieć o zastosowaniu izolującej podkładki teflonowej ew. mikowej.

W rozwiązaniu modelowym wykorzystano przypadkowy radiator żebrowany o wymiarach 60x50mm z zasilacza komputerowego.

TR został nawinięty na pierścieniowym rdzeniu ferrytowym o średnicy około 12mm (kolor zielony, z zasilacza komputerowego) 10

zwojów bifilarnie drutem o średnicy około 0,4mm.

Indukcyjność pojedynczego uzwojenia tak powstałego transformatora wynosiła 29uH.

Transformator ten można nawinąć na rdzeniu RP10x6x4 z materiału F82 (bifilarnie 2x10 zwojów drutu 0,4 w izolacji igelitowej; można także zastosować odcinek dwukolorowej krosówki telefonicznej). Różne kolory przewodów w nawijanym transformatorze ułatwiają właściwe połączenie wyprawań. Chodzi o to, aby w uzwojeniach bifilarnych koniec jednego uzwojenia połączyć z początkiem drugiego uzwojenia.

Dławik o indukcyjności około 40uH został wykorzystany z OTV, lecz można go nawinąć na pręciku ferrytowym drutem DNE 0,4 (około 50 zwojów). Dławik ten może być zastąpiony gotowym, dostępnym dławikiem fabrycznym 40uH/1A.

Cewki filtra wyjściowego L1, L2, L3, każda o indukcyjności 2,2uH/1A, również mogą być wykonane własnoręcznie poprzez nawinięcie drutu DNE0,4 na rdzeniach pierścieniowych (co najmniej RP10). W rozwiązaniu modelowym potrzebne cewki uzyskano poprzez nawinięcie 10 zwojów drutu DNE 0,4 na prętach ferrytowych o średnicy 4mm.

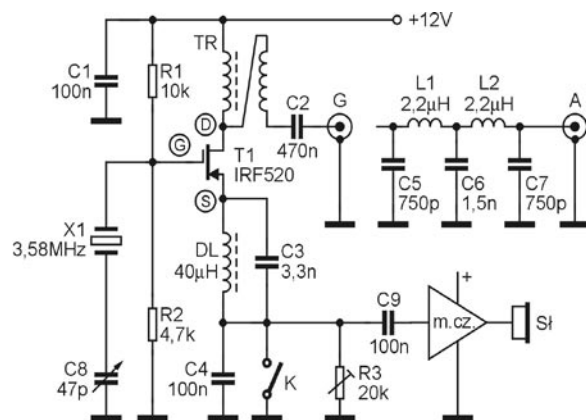
Wskazane jest, aby nawinięte transformatory oraz cewki usztyw-

nić przez sklejenie uzwojeń i rdzenia klejem, np. typu Distal.

Uruchomienie układu nadajnika polega na ustawieniu prądu spoczynkowego tranzystora za pośrednictwem doboru dzielnika R1/R2 na wartość około 4V na bramce (koniecznie przy napięciu odbiegającym od 12V). W praktyce jednak powinno ustawiać się taką wartość rezystorów, przy której występuje maksymalna moc wyjściowa przy minimalnym poziomie zniekształceń. Podczas prób układ powinien być obciążony sztuczną anteną 50Ω/5W i analizatorem widma lub oscyloskopem. Wyjście układu można też obciążyć sztucznym obciążeniem zestawionym z dwóch równoległych połączonych rezystorów o wartości 100Ω/2W lub, lepiej, czterech rezystorów po 200Ω. Do kontroli poziomu w.cz. można wykorzystać diodowy wskaźnik w.cz. i multimetr. W ostateczności można użyć telefonicznych żarówek na 24V połączonych równoległe.

Uruchomienie odbiornika polega w zasadzie na dobraniu wartości rezystora R3 na najlepszą jakość odbieranego sygnału CW (zaczynać od największej wartości; potencjometr można później zastąpić rezystorem stałym). Jako źródła sygnału można użyć GDO (TDO) lub innego generatora.

Po pozytywnym zakończeniu



Rys. 1. Schemat minitransceiwera CW

prób, do wyjścia wzmacniacza można podłączyć właściwą antenę jednopasmową, np. dipol 2x20m, zasilaną kablem koncentrycznym 50Ω i próbować przeprowadzić łączność na częstotliwości zbliżonej do częstotliwości pracy VXO.

Prezentowany układ nadajnika, w połączeniu z koderem znaków, idealnie nadaje się na nadajnik „lisa” do zawodów w radiopelengacji amatorskiej w pasmie 80m.

Należy mieć dużo szczęścia, aby nawiązać dwustronną łączność za pomocą tego prostego układu, ale obiecujemy publikować Wasze osiągnięcia oraz uwagi (modernizacje) na ten temat.

Andrzej Janeczek SP5AHT