

SKRZYŃKA ANTENOWA QRP - DF30S

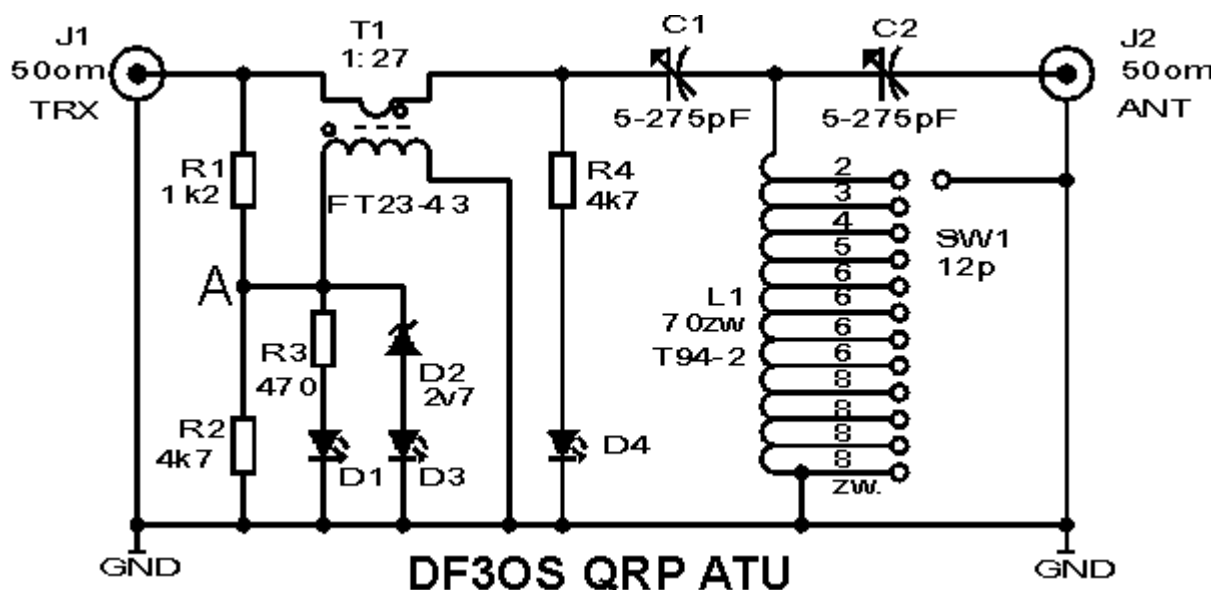
Hans Steinort, DF30S, skonstruował niewielką skrzynkę antenową QRP, którą przysłał mi do wypróbowania. Jest to urocze, miniaturowe urządzenie, które z przyjemnością przedstawiam. Skrzynka była opisana w CQ DL 5/2004.



Hans zaprojektował swoją skrzynkę z zamiarem jej użycia w czasie „pełnego dnia” w 2003r. Jest naprawdę niewielka; 86x33x70mm. Mimo tak małych wymiarów pozwala na dopasowanie w szerokim zakresie i ma wbudowany unikalny, diodowy wskaźnik współczynnika fali stojącej.

Opis układu.

Skrzynka ma typowy układ dopasowujący CLC z dwoma miniaturowymi kondensatorami strojeniowymi. Zastosowano kondensatory z dielektrykiem tworzywowym o pojemności 5-275pF. Cewka obwodu ma indukcyjność 40uH i jest nawinięta na rdzeniu toroidalnym Amidon T94-2. Indukcyjność reguluje się przez przełączanie odczepów 12-to pozycyjnym przełącznikiem obrotowym. Na uwagę zasługuje układ pomiaru WFS. Składa się on z transformatora prądowego T1 (1:27zw., rdzeń Amidon FT23-43), rezystorowego dzielnika napięcia w.cz. R1/R2 i wskaźnika diodowego D1, D3. Wskaźnik diodowy jest dwuprogowy. Przy wyższych amplitudach napięcia w.cz. w punkcie „A” świecą obie diody. Kiedy amplituda spada poniżej ok. 4V świeci tylko dioda D3. Przy amplitudzie poniżej ok. 2V gaśnie również dioda D1. Dzięki temu można obserwować w czasie strojenia zmniejszanie się wartości WFS i znaleźć minimum, kiedy obie diody gasną. Trzecia z diod LED - D4 - służy jako wskaźnik napięcia w linii antenowej.





Obwody skrzynki są zamknięte w starannie wykonanej obudowie ekranującej. Korpus został wygięty z kawałka blachy aluminiowej frezowanego dla ułatwienia gięcia. Górna i dolna część to osobne, płaskie płytki mocowane wkrętami do korpusu. Niewielkie wnętrze doskonale mieści nieliczne podzespoły. Cewka na toroidzie jest przylutowana wprost do końcówek przełącznika obrotowego. Detektor diodowy mieści się na małym skrawku płytki uniwersalnej. Transformator detektora WFS jest nawinięty na malutkim toroidzie FT23-43 Chyba użyłbym większego rdzenia, żeby łatwiej było nawinać

uzwojenie!

Testy.

Skrzynkę sprawdzałem obciążając ją rezystorami o wartości od 12 do 1200 Ω , przy mocy 5W, na pięciu podstawowych pasmach amatorskich. We wszystkich kombinacjach udało się dopasować obciążenie i sprawność skrzynki była zadawalająca. W niektórych przypadkach dostrojenie wypada dla minimalnej pojemności kondensatora C2. Trudno wtedy precyzyjnie nastawić pojemność i widać wpływ ręki zbliżanej do gałki izolowanego od masy kondensatora. Sprawność skrzynki przy tak małej pojemności C2 jest też obniżona ale jest to typowe dla górnoprzepustowego układu dopasowującego CLC. Obowiązuje znana zasada szukania dopasowania przy jak największej pojemności C2. W tabeli podane są uzyskane wartości WFS na wejściu skrzynki oraz jej sprawność N[%] dla różnych obciążeń i częstotliwości. Skrzynka strojona była za każdym razem według wskazań reflektometru zewnętrznego.

Robc [om]	F [Mhz]					WFS
	3,5	7	14	21	28	
12	1,00	1,00	1,00	1,05	1,10	WFS
	76	76	76	77	77	N [%]
25,5	1,00	1,00	1,00	1,60	1,60	WFS
	73	81	77	75	82	N [%]
51	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	WFS
	83	78	78	87	84	N [%]
100	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	WFS
	66	87	81	73	89	N [%]
300	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05	WFS
	73	89	83	72	61	N [%]
600	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	WFS
	66	85	79	73	58	N [%]
1240	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	WFS
	73	84	71	72	52	N [%]

Diodowy detektor WFS, pomimo prostoty jest dostatecznie dokładny. Stroiłem skrzynkę na różnych częstotliwościach i z różnymi obciążeniami na minimum świecenia (praktycznie zgaśnięcie obu diod). W żadnym przypadku wielkość WFS na wejściu skrzynki nie przekroczyła wartości 1:1.5, co uważam za bardzo dobry wynik przy tak prostym rozwiązaniu.

Sprawdziłem też skrzynkę praktycznie, z moją anteną LW o długości 18m. Na wszystkich pięciu pasmach uzyskałem łatwo dostrojenie z niską wartością WFS na wejściu. Polecam więc konstrukcję DF3OS, jako bardzo udaną. Konstrukcja jest bardzo prosta, a wskaźnik WFS naprawdę unikalny i skuteczny.

Sam Hans przyznaje, że użycie diod LED w oryginalnym układzie budzi obawy o ich przebicie, bo napięcie wsteczne nie jest ograniczane. W praktyce, jak pisze, nigdy to się jednak nie zdarzyło. Badając działanie układu doszedłem do wniosku, że diody są w miarę bezpieczne z racji ograniczenia prądu przez rezystory R1 i R3. Rezystory te po pierwsze ograniczają prąd, a poza tym wraz z pojemnością diod tworzą filtr, który znacznie redukuje amplitudę napięcia w.cz. na diodach. Wydaje mi się też, że niewielkie napięcie wsteczne diod led podawane w katalogach jest raczej wartością, przy której producent specyfikuje wielkość prądu wstecznego, a nie jest to wartość powyżej której należy się spodziewać uszkodzenia.

Problem można rozwiązać odwracając biegunowość diody D1, co nie ma wpływu, jak sprawdziłem, na działanie detektora, a LEDy będą bezpieczne. Równolegle z diodą D4 można włączyć diodę detekcyjną, która ograniczy napięcie wsteczne.

W oryginalnym układzie zastosowano niskoprądowe diody LED o średniej jasności. Wydaje mi się, że większą czułość zapewniły by diody o bardzo dużej jasności (>1000mcd), najlepiej czerwone z racji najmniejszego napięcia przewodzenia.

Hans przysłał mi swoją skrzynkę do wypróbowania, z prośbą o zamieszczenie opisu w Świecie Radio. Wyraził też życzenie, aby skrzynka pozostała w Polsce, oddając ją do mojej dyspozycji. W porozumieniu z konstruktorem zgłaszam ją, jako jedną z nagród w jesiennych zawodach grupy SP-QRP w 2007r.

Marcin Świetliński, SP5JNW, sp5jnw@sem.pl
luty 2007