

**TARAN**

**ODBIORNIK  
NASŁUCHOWY  
NA PASMA  
AMATORSKIE  
20m i 80m**

**KRZYSZTOF  
KUŚ**

## ODBIORNIK NASLUCHOWY NA PASMO 20/80m

Odbiornik powstał z myślą o wszystkich którzy zaczynają przygodę z radiem, a chcieliby stworzyć mały i niedrogi odbiornik nasłuchowy.

Pomysł zbudowania Tarana -nazwa wymyślona na szybko, zrodził się w mojej głowie po odwiedzeniu strony internetowej pana Leszka SP6FRE gdzie znalazłem schemat fajnego i prostego układu syntezy DDS o nazwie TinyDDS, a jako że jestem szczęśliwym posiadaczem układu AD9835 będącego sercem tej syntezy to postanowiłem go wykorzystać. I tak z pomocą Leszka zaczęła się przygoda z Taranem. Praca rozpoczęła się od zbudowania vfo Tinydds z którym praktycznie nie było większych problemów. Układ zadziałał od razu i generował częstotliwości tak jak należy. Trochę problemów wyszło podczas podłączenia do odbiornika, mianowicie okazało się że pojawiają się w niektórych miejscach niepożądane zakłócenia będącymi różnego rodzaju sygnałami harmonicznymi, ale poradziłem się z nimi stosując na wyjściu dodatkowy transformator nawinięty na rdzeniu ferrytowym w stosunku 4:1, oraz ograniczając i dopasowując wartość sygnału do zastosowanego mieszacza poprzez równoległe włączenie rezystora o wartości 47ohm pomiędzy wejście vfo mieszacza ,a masę. Następnym krokiem było poeksperymentowanie z enkoderem, jako że nie miałem pod ręką zgrabnego i w miarę dokładnego enkodera to zastosowałem układ znaleziony gdzieś w necie, opisujący zastosowanie silnika prądu stałego jako pokrętko do skali. Schemat zamieszczony jest u Leszka na stronie.

Zbudowałem ten układ i zadziałał, silnik wykorzystałem z starego napędu dvd. W chwili obecnej pracuje już enkoder zwykły , jako że udało mi się zdobyć oryginalny i niedrogi egzemplarz. Przyznam także , że praca na enkoderze mechanicznym jest o wiele bardziej łatwiejsza i przyjemniejsza. Na silniku występowały przekłamanie, wskazania na lcd były wyprzedzane o parę jednostek, trzeba było umiejętnie „kręcić” by uzyskać zadowalający efekt, teraz nie trzeba o tym myśleć, mały raster oryginalnego enkodera powoduje iż łatwo i delikatnie się stroi .

Nie będę opisywał tu układu dds, bo wystarczające wiadomości można znaleźć na stronie Leszka ,zacznę więc od krótkiego opisu rx-a.

Nie ma tu zastosowanych jakiś nowatorskich rozwiązań,układ jest standardowy i bardzo często powielany przez radioamatorów,stad wniosek że układ w podobnej konfiguracji się sprawdza.

Zastosowane elementy w mojej wersji są takie jakie miałem pod ręką i postanowiłem zgodnie z dokumentacją je zastosować,ale nic nie stoi na przeszkodzie by odbiornik przechodził metamorfozy i to właśnie na podstawie doświadczeń metodą prób i błędów.

Taran posiada jedną częstotliwość pośrednią i jest nią 10,7Mhz, jako że dds ma możliwość nastawiania pośredniej częstotliwości można zastosować inną.

Ja przede wszystkim miałem pod ręką dobry filtr ssb sprezentowany przez Piotra SP9BIF, co ułatwiło pracę na odbiornikiem. Kto nie ma może pokusić się

o zbudowanie filtra drabinkowego- wiele schematów dostępnych jest w necie, można też pokusić się o zakup np. na allegro dostępnych jeszcze filtrów typu pp-9 lub podobnych, lecz o odpowiedniej szerokości przepuszczanego pasma, które nie powinno być dla ssb większe niż 2.4khz.

Z poprzednich projektów doceniłem fakt ,że podstawą jest dobra antena, niestety ja do nasłuchu używam tylko dipola na 20m, i tu na 80m miałem troszkę problemów, lecz do nasłuchu na początek jest to wystarczające.

W przyszłości na dachu pojawi się Windom wg FD4. Zrobiłem próby u Piotra sp9bif właśnie na takiej antenie i byłem pod wrażeniem.

Skupimy się na obwodach wejściowych odbiornika- od nich w dużej mierze zależy co później usłyszymy z głośnika.

Ja w modelowym urządzeniu zastosowałem podwójne filtry z włączonym wzmacniaczem FET pomiędzy jedną sekcją filtra, a drugą. Początkowo wzmacniacz był w układzie ze wspólną bramką , lecz po próbach zastosowałem klasyczny układ ze wspólnym źródłem, co zaowocowało zwiększeniem wzmocnienia już w pierwszym stopniu odbiornika ,a poziom sygnał –szum niewiele się zmienił do wersji z układu ze wspólną bramką.

Dużo czasu zajęło zestrojenie obwodów wejściowych, tu zastosowałem rdzenie toroidalne -”pierścionki” i strojenie opierało się raczej do dobrania kondensatorów.

Obwody strojone były za pomocą generatora dds i za pomocą sondy -jak widać podstawowe narzędzia w warsztacie radioamatora. Generator już był uruchomiony , a sondę wykonać przecież łatwo.

Przy podanych wartościach elementów układ stroi się bardzo „ostro”, dlatego sposób na „ucho” raczej tutaj odpada, chociaż przy odrobinie cierpliwości można i tak zestroić obwody.

Sterowanie przekaźnikami przełączającymi pasmo jest zrealizowane za pomocą inwerterów -7404 lub za pomocą klucza na tranzystorach w układzie Darlingtona. U mnie pracuje ten drugi „zestaw” jako że wcześniej powstała płytką ,a sposób z TTL zrodził się później i został sprawdzony na „pająka” z 5V przekaźnikami

Układ pośredniej częstotliwości zaprojektowałem w oparciu o mieszacz SBL1,układ MC1350 oraz kilka tranzystorów polowych.

Sygnał z filtrów wejściowych podawany jest na wejście wzmacniacza 3sk43,akurat taki tranzystor był w moim posiadaniu ,a charakteryzuje go bardzo duży poziom wzmocnienia oraz niski poziom szumów i faktycznie pracuje ten człon rewelacyjnie. Nic nie stoi na przeszkodzie by zastosować tu inny dwubramkowy MOSFET np.BF964.

W obwodzie drenu tranzystora zastosowałem filtr nawinięty na telewizyjnym rdzeniu transformatora symetryzującego, jest tam 2x8zwoji nawiniętych bifilarnie ,tutaj można doświadczalnie także dobrać inny transformator.

Tranzystor objęty jest ARW .

Wyjście ze wzmacniacza 3SK43 podłączone jest bezpośrednio do mieszacza SBL-1 poprzez kondensator sprzęgający.

Wybór mieszacza SBL-1 nie jest przypadkowy, taki miałem pod ręką w trakcie składania Tarana. W chwili obecnej pracuje mieszacz EMS-500X1 9320-20dB! Po mieszaczu sygnał podawany jest na pierwszy szeroki filtr 10,7mhz, w moim urządzeniu pracuje filtr MCL10,7E- ma on około 50khz szerokości, ale akurat tutaj można zastosować nawet filtr typu S z standardowych odbiorników FM ponieważ w tej części następuje dopiero pierwsze wstępne „czyszczenie” i wydzielenie sygnału 10,7.

Dalej sygnał podany jest na wej. pierwszego wzmacniacza BF245 i do następnego filtru 10,7mhz o szerokości już 15khz 10M15A, by trafić na kolejny wzmacniacz w konfiguracji wspólnego drenu .Teraz sygnał w miarę oczyszczony i wzmocniony trafia do właściwego filtru SSB 2,4kHz .Na jego wejściu i wyjściu zastosowano dopasowanie za pomocą cewek na 10,7Mhz pochodzących z demontażu.

Następnym układem jest popularny MC1350, jest to układ już w zasadzie „leciwy” lecz spełnia swe zadanie na „wyrost”.

Powiem tak: nie szumi za wiele, ma wystarczające wzmocnienie i co najważniejsze –bardzo fajny układ ARW, do tego jest dostępny poprzez Internet za niewielkie pieniądze.

Oczywiście dla „niemających” można zastosować kolejny stopień wzmacniacza na FET np. BF245 , J310(!),itp. analogicznie jak wzmacniacz na wejściu filtra ssb.

Z układu MC1350 sygnał odpowiednio uformowany kieruje się na wejście mieszacza aktywnego SN16913 ,zapewne niektórzy znają ten układ, w tej chwili jego odpowiednikiem lecz nie do końca jest NE612 ,ja akurat miałem na zbyciu SN16913 i nie żałuję jego wyboru,„NE612 były już stosowane u mnie w wielu projektach ,ale nie dorównują mu jakością sygnału i szumami, nie na darmo kilkanaście lat temu, wybór takich firm jak ICOM czy KENWOOD padł właśnie na ten mieszacz. Adaptacja na NE612 dla „niemających” jest prosta, wystarczy spojrzeć w notę aplikacyjną układu.

Sygnał do mieszacza doprowadzony jest z prostego generatora BFO przestrajanego w niewielkim zakresie przez trymer i ewentualnie filtr szeregowy ok.8uH w zależności od zastosowanego kwarcu.. Równolegle do trymera włączony jest tranzystor który blokuje go do masy w trakcie pracy na różnych wstęgach i sterowany jest bezpośrednio poprzez rezystor z TinyDDS. Można też zastosować kondensator w kolektorze, wtedy robi się pojemność równoległą do trymera i zwiększa jego pojemność. Miałem wątpliwości przy tym rozwiązaniu przełączania tranzystorem, gdyż sygnał z płytki Tinydds mógł zakłócać sygnał na bfo, na szczęście w trakcie prób nic takiego nie wystąpiło. Zresztą zawsze pozostaje możliwość zastosowania transoptora, co poprawiłoby sytuację separując sygnał od sterowania w bazie.



Sygnal z odtworzoną nośną jest podany na wejście kompresora dynamiki zbudowanego na elementach RC i dwóch diodach oraz prostego układu eliminującego trzaski, dalej do przedwzmacniacza operacyjnego i tu najlepiej zrobić podstawkę i metodą prób dopasować „scalak”.

Z kilku egzemplarzy najprzyjemniejszy sygnał uzyskałem z HA11741 i LF356. Przedwzmacniacz ten kształtuje także charakterystykę sygnału za pomocą elementów RC umieszczonych między 2 i 6 pinem. Za pomocą zmiany tego kondensatora możemy uzyskać ciekawy sygnał wyjściowy. Ja zastosowałem 4,7nF oraz 180k.

Wzmacniacz końcowy nie wymaga tu wiele wyjaśnień, ja zastosowałem to co miałem w szufladzie, czyli popularny LM386.

Zaadoptowałem także wyjście mcz. dla swoich potrzeb, jako że pracuję na laptopie odczytując emisje np. psk, cw itp. - zastosowałem do bezpieczeństwa miniaturowy transformator separujący 1:1. Oporność wejściowa i wyjściowa wynosi około 1k.

Teraz mogę być spokojny, że w trakcie jakiś wyłączeń lub przepięć, nie uszkodzi mi komputera.

Nieco omówienia wymaga tu układ ARW, jest to klasyczny wzmacniacz na tranzystorze typu BC337 i nie przypadkowo zastosowałem taki, potrzeba tu troszkę wzmocnienia, jako że steruje on dwoma niezależnymi prostownikami diodowymi. Pierwszy z nich wydziela z sygnału stałe napięcie i dalej steruje bramką tranzystora polowego, który wytwarza napięcie o wartości potrzebnej dla wysterowania ARW układu MC1350. Potencjometrem 1k można ustawić próg zadziałania, a za pomocą zmiany stałej czasowej rezystorem 1M włączonym równolegle do pojemności 2,2uF można ustawić czas opóźnienia arw. Można tu zastosować równoległy rezystor 100K włączany z panelu płyty czołowej.

Drugi prostownik wytwarza napięcie ujemne do sterowania drugiej bramki MOSFET-a w pierwszym stopniu pcz. I tak samo można ustawić jego stałą czasową za pomocą zmiany RC, jednak należy pamiętać by wartości tych elementów w obu prostownikach były jednakowe.

Po zmontowaniu Tarana odbiornik pracował w miarę poprawnie, jednak dopiero zestrojenie obwodów wej. oraz pcz. „dobranie właściwego progu ARW, ustawienie progów głośności na potencjometrach zaowocowało czystą pracą odbiornika. Wspomnieć należy tutaj o zastosowaniu pułapki na wejściu antenowym na 10,7Mhz.

Czystość sygnału uległa także poprawie po zastosowaniu dodatkowego filtra 10M15 za układem MC1350.

Poniżej zamieszczam schematy Tarana i zachęcam do eksperymentowania i do współpracy.

Na wszelkie pytania i uwagi odpowiem pod mailem : [rtvkris@interia.pl](mailto:rtvkris@interia.pl)

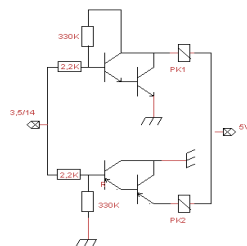
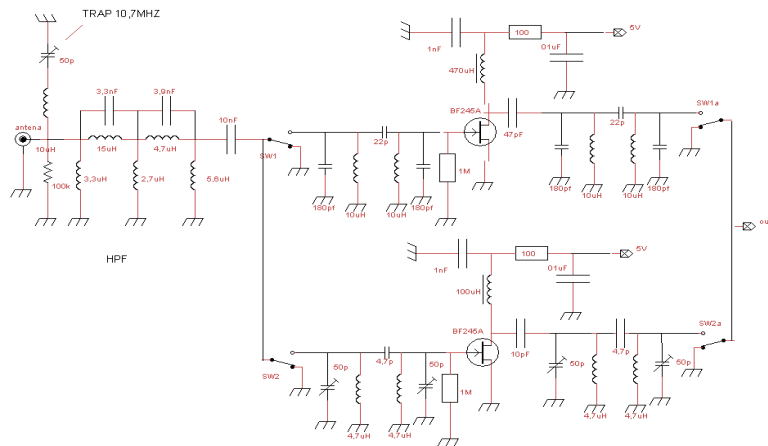
Zachęcam również do odwiedzenia strony Leszka SP6FRE

<http://lx-net.pl> gdzie oprócz Tinydds znajduje się wiele ciekawych projektów jego autorstwa. Zamieszczone są tam zdjęcia Tarana oraz próbki dźwiękowe. Można także zajrzeć na stronę Piotra SP9BIF- Atv,Meteo,anteny itp.

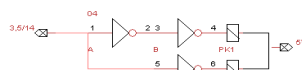
<http://www.sp9bif.prv.pl/>

gdzie postaram się także zamieścić parę plików dźwiękowych oraz schematy z opisem w pdf.

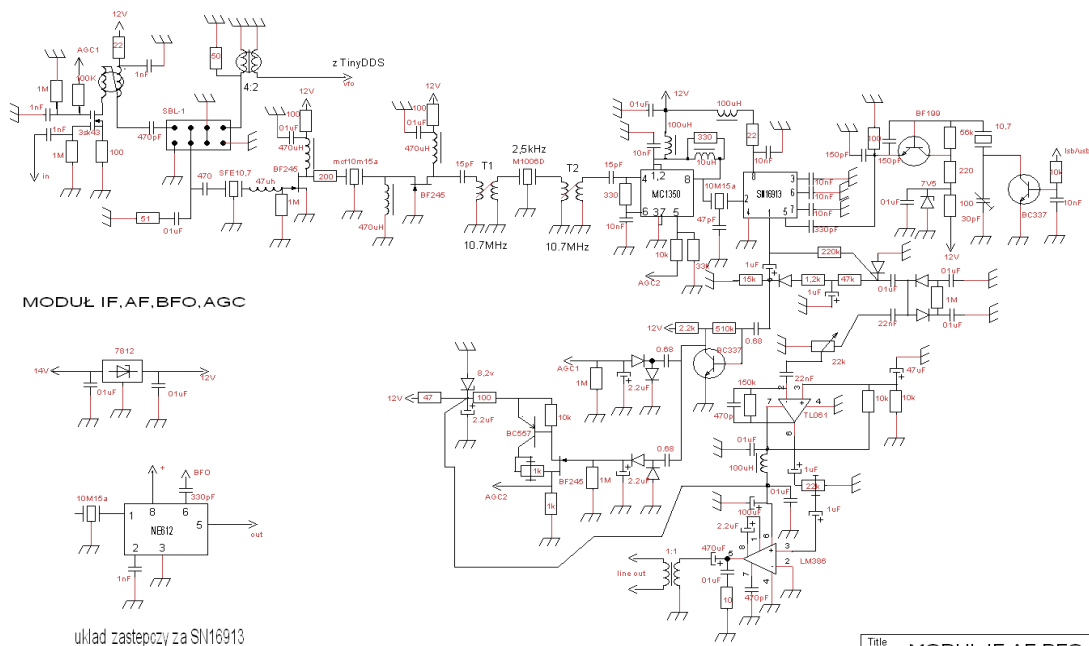
Poniżej zamieszczam schematy Tarana:



LUB



Title	MODUL W CZ	
Author	KRZYSZTOF KUS	
File	\\Documents and Settings\KRISVPulpit\Cad2.dsn	Document
Revision	Date	22.12.2008
1.0		Sheets 1 of 1



MODUL IF, AF, BFO, AGC

układ zastępczy za S1116913

Title	MODUL IF, AF, BFO, AGC	
Author	KRZYSZTOF KUS	
File	\\Documents and Settings\KRISVPulpit\Cad1.dsn	Document
Revision	Date	2.12.2008
1.0		Sheets 1 of 1

