

Opis transceivera „MiniYes” wg RZ4HK

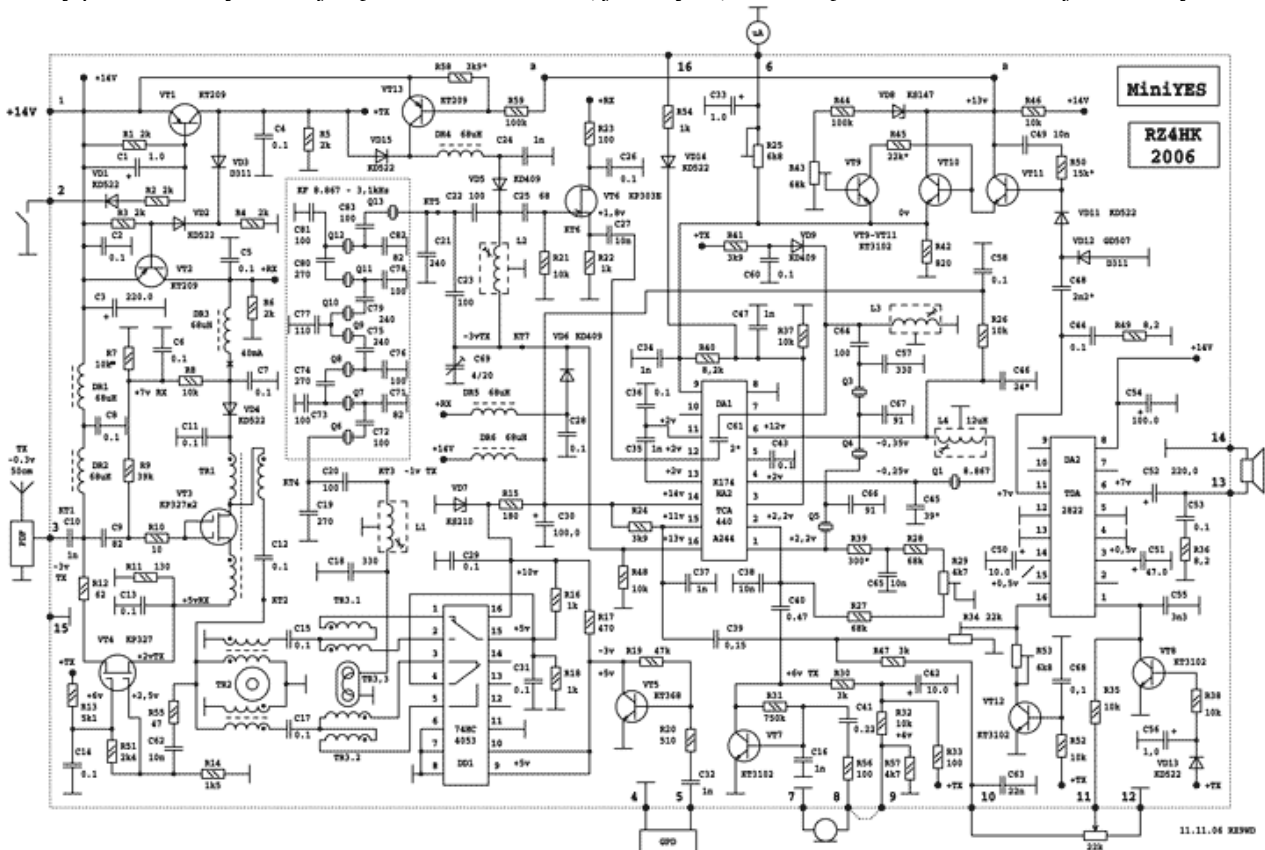
Krótkofalowcy wielu krajów nieustannie podejmują próby zbudowania niewielkiego, relatywnie prostego, łatwo powtarzalnego, opartego na niedeficytowych elementach, i co najważniejsze, z dobrymi parametrami, wielopasmowego transceivera. Potwierdza to masa materiałów na ten temat w periodykach oraz Internecie.

Jak uzyskać tak założone parametry? Jeśli wziąć pod uwagę wcześniej wymienione założenia, to spełnić je można na dzień dzisiejszy wyłącznie w oparciu o superheterodynę z filtrem kwarcowym. Popularna teraz bezpośrednia przemiana nie gwarantuje głównego wymogu jakim jest prostota przy zachowaniu podstawowych parametrów urządzenia na wysokim poziomie. Prostota i dostępność elementów przywodzi na myśl wykorzystania w filtrze podstawowej selektywności kwarców z dekodów PAL, a torze p.cz. „stary ale dobry” TCA440 (A244). W rzeczy samej, grzechem byłoby nie wykorzystać funkcjonalności takich jak wzmacniacz p.cz. z ARW, generator pilota, detektor i modulator zrównoważony z możliwością regulowania poziomu sygnału DSB. Wzmocnienia na częstotliwości 8.86 MHz wystarcza do zbudowania toru p.cz. z dobrą czułością. Charakterystyka regulacji ARW w p.cz. wystarcza do obsłużenia sygnałów wejściowych z poziomem do 59+60dB. Detektor zrównoważony pozwala uzyskać na wyjściu m.cz. sygnał o niewielkich zniekształceniach nieliniowych. Jednocześnie, modulator zrównoważony na swoim wyjściu generuje wysokiej jakości sygnał DSB z dobrze stłumioną falą nośną. Generator kwarcowy łatwo się wzbudza i równie łatwo pozwala ustalać jego częstotliwość na zbocz charakterystyki filtru p.cz. W sumie wszystkie bloki funkcjonalne TCA440 w pełni odpowiadają wymaganiom stawianym dla zbudowania świetnego i prostego TRX-a. A o dostępności TCA440 w ogóle nie ma co wspominać (może w Rosji przyp. tłum.).

Analiza układu p.cz. TCA440 ujawnia, że brak w nim porządnego bloku ARW. Ale to mankament który łatwo wyeliminować. Możemy zastosować popularny TDA2822, zawierający w sobie dwa kanały wzmacniacza m.cz.. Jeden z nich wykorzystamy zgodnie z przeznaczeniem a drugi jako wzmacniacz ARW. I to wszystko – tor p.cz. - m.cz. gotów. Teraz, aby zagwarantować maksymalnie osiągalne dla tej konstrukcji parametry a w szczególności: czułość i zakres dynamiki, tzn. realną selektywność, potrzebna jest jeszcze dobra część w.cz.. I tu nie mamy wielkiego wyboru. Wychodząc z założenia, że transceiver powinien mieć czułość na poziomie 0.1 uV i IMD nie mniej niż 100 dB, wybieramy za podstawę sprawdzony blok w.cz. transceivera „YES-2002”. To na pierwszy rzut oka nieco komplikuje konstrukcję. Lecz przecież budujemy dla siebie i budujemy porządne urządzenie. Możemy zatem w przemyślany sposób nieco skomplikować układ otrzymując w zamian łatwo powtarzalny moduł z doskonałymi parametrami. Jeszcze tylko dodamy elektroniczną komutację RX/TX. Gotowy i przetestowany układ weźmiemy z transceivera „YES-98”.

Mała dygresja. Wielu pyta dlaczego „YES”, a nie coś innego. „YES” - to nie skrót – to nazwa brytyjskiej grupy rockowej. Z ich twórczością zaznajomiłem się w latach 70-tych, studiując na uczelni w Leningradzie. To nieporównywalny z niczym innym progresywny rock na najwyższym intelektualnym poziomie. Ta muzyka budzi, zapładnia umysł, zespalając go z jakąś wyższą inteligencją. Dlatego też „YES” to zawsze coś nowego, niepospolitego i oryginalnego. Jak mawia znajomy radioamator, w schemacie musi być „to coś”, czemu, w miarę swoich sił, starałem się sprostać.

Teraz wróćmy do, wybaczenie – do transceivera, który otrzymał odpowiadającą mu nazwę „MiniYES”. Schemat ideowy przedstawia rys. 1. Największe zainteresowania, jak zwykle, budzi część odbiorcza. I od niej zaczniemy.



Opis transceivera „MiniYes” wg RZ4HK

Prąd bazy przez gałąź VD2 i R4 otwiera VT2 i na szynie +RX pojawia się +14V, dzięki czemu włączają się stopnie pracujące przy odbiorze. Sygnał z anteny przechodzi przez trójobwodowy filtr pasmowy. Za podstawę wzięto schemat RA3AO, z tą tylko różnicą, że obwód podłączony od strony płyty włączono w pełni (nie transformująca przyp. tłum.). Dla pełnego dopasowania następujący po nim stopień powinien mieć wysoką impedancję wejściową. Tą właściwością wyróżnia się wtórnik źródłowy, posiadający, jak wiadomo, 100% ujemne sprzężenie zwrotne, co gwarantuje znakomitą liniowość. Tak zrobiono w mieszaczu „YES-2002”, który dokładnie opisano w [1]. Jednakże z praktyki stosowania tego stopnia wynika, że wtórnik źródłowy (na KP903) jest skłonny do wzbudzeń. Obwód w bramce, indukcyjność w źródle oraz pojemność wejściowa zaczyna przypominać znany układ generatora, ze wszystkimi wynikającymi z tego konsekwencjami. Dlatego ten stopień zamieniono na wzmacniacz z ujemnym sprzężeniem zwrotnym o wzmocnieniu równym 1. Z znanej publikacji E.T.Redda wynika, że przy wzmocnieniu bliskim jedności taki wzmacniacz ma IP3 około 40dBm lub więcej, tyle że przy odpowiednio dużym prądzie zasilania. KP903 jako deficytowy i wymagający ujemnego napięcia dla blokowania przy nadawaniu, został wykluczony.

Wybrano tani KP327. Dla zagwarantowania prądu rzędu 40 mA włączono 2 tranzystory równolegle. Ten stopień charakteryzuje się bardzo małymi szumami, znakomitą liniowością i dobrą stabilnością.

Impedancja wyjściowa tego stopnia jest niewielka, co wymagane jest dla dobrego dopasowania z mieszaczem, który dokładnie odpowiada temu z „YES-2002” [1]. Wzmocniony przez VT3 sygnał przechodzi na symetryzująco – dopasowujący transformator TR2, który zapewnia na wyjściu dwa przeciwsojne, symetryczne względem ziemi sygnały z transformatorami impedancji 1:4. To niezbędne dla dobrego dopasowania TR2 z mieszaczem, wykonanym na dwuotworowym rdzeniu ferrytowym TR3. Na przeciwległych stronach rdzenia złożonego z dwóch pierścionków nawinięto uzwojenia, komutowane kluczami DD1. Przetworzony sygnał zdejmuje się z wspólnego uzwojenia, rozmieszczonego na wspólnej, centralnej części rdzenia. Mieszacz ten to modyfikacja podwójnie zrównoważonego mieszacza typu H i wyróżnia się znakomitymi charakterystykami. Komutator DD1 posiada wewnętrzne obwody sterujące kluczami, dzięki czemu zbędny jest osobny układ formujący dla VFO. Dla wysterowania DD1 zastosowano VT5 na KT368, dla którego prawidłowej pracy niezbędne jest napięcie ok. 1 V.

Trzeba zauważyć, że ze względu na transformację impedancji w obwodach filtrze pasmowym i odwróconej transformacji (wzmacniacz mocy) w VT3, współczynnik wzmocnienia dla członu filtr pasmowy – VT3 wynosi ok. 18 dB. Współczynnik przenoszenia mieszacza ok. -6 dB (praktycznie w całym zakresie KF) W sumie od wejścia filtrów do wyjścia mieszacza współczynnik wzmocnienia wynosi 12 dB. Dopasowanie wyjścia mieszacza z filtrem kwarcowym zapewnia filtr PI (C18,L1,C19,C20) dostrojeniem którego uzyskujemy minimalne produkty intermodulacji.

Dla zapewnienia wymaganej selektywności sąsiedniokanałowej wybrano filtr 8-mio kwarcowy wyliczony standardową metodą. Aby audio transceivera zadawało uszy wymagającego radioamatora, pasmo przepustowe wybrano ok 3 kHz. Wyjście filtru kwarcowego dopasowano za pomocą dzielnika pojemnościowego rewersyjnego obwodu C21, C22, C23, L2. W stanie odbioru punkt kt7 uziemiona jest przez diodę VD6. Sygnał p.cz. z częstotliwością 8.86 MHz przechodzi przez C25 na bramkę wtórniaka źródłowego VT6, z pomocą którego moc sygnału bez strat przekazywana jest na wejście wzmacniacza p.cz. układu DA1 TC440. Wzmocniony sygnał wydziela się w obwodzie C57, C64, L3.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na niepodważalny minus konstrukcji jednopłytkowych: obecność generatora BFO z dostatecznie dużym poziomem w.cz. w rzędzie z czułym wzmacniaczem p.cz. W naszym przypadku jeszcze gorzej: p.cz. i BFO znajdują się w jednej strukturze układu DA1. Niestety od BFO nanosi się napięcie w.cz. i wydziela w obwodzie C57, C64, L3, w najgorszym przypadku do 500 mV. A to prowadzi do niestabilnej pracy wzmacniacza p.cz., podwyższenia szumów i „zatykania” toru p.cz., co również nie sprzyja normalnej pracy ARW.

Wprowadzenie ujemnego sprzężenia zwrotnego kondensatorem C61 pozwoliło obniżyć nanoszenie sygnału od BFO do wartości 50-100 mV, co wprowadziło wzmacniacz p.cz. w przyzwoity punkt pracy. Dla obniżenia resztek pozostałości BFO i szumów niepożądanego wstęgi bocznej, zastosowano 3 kwarcowy filtr, na wejściu dopasowany C57, C64 a na wyjściu R39. Z punktu widzenia optymalnej pracy ARW liczbę kwarców należałoby zmniejszyć do dwóch, jednakże wybrano kompromisowo wariant z 3-ma.

Odfiltrowany sygnał p.cz. podaje się na nóżkę 1 DA1 symetrycznego wejścia detektora-modulatora zrównoważonego. Niezbędny dla pracy detektora generator BFO wzbudza się na częstotliwości Q1 i ustawia na zboczku filtru za pomocą L4.

Zdemodulowany sygnał SSB wydziela się na jednym z symetrycznych wyjść demodulatora. Dalej sygnał m.cz. podawany jest jednocześnie na wejście (nóżka 16 DA2) wzmacniacza ARW i przez regulator siły głosu na wejście (nóżka 1) wzmacniacza niskiej częstotliwości. Do jego wyjścia można podłączyć głośnik bądź słuchawki.

Z wyjścia wzmacniacza ARW (wzmocnienie ok. 100) sygnał m.cz. podawany jest na podwójacz napięcia C48, VD12, VD13, napięcie którego proporcjonalnie do siły sygnału steruje integrator VT11, VT10, R46, R50 i C49. Dzięki dużej impedancji wejściowej kaskady VT11, VT10 a także bardzo dużemu współczynnikowi wzmocnienia, pojemność integratora mogła wynieść zaledwie 10 nF, co z jednej strony pozwala ładować ją w czasie ułamka ms, z drugiej czas rozładowania wynosi 5-7 sekund. Dla szybkiego rozładowania ARW po zaniku sygnału służy R43, R44, VD8 i VT9, który podłącza R45, zmniejszający stałą czasową integratora. Wypada zauważyć, że zmieniając wartość R50 w znacznej części możemy zmieniać punkt integratora. Z to bezpośrednio związane jest z reakcją ARW na zakłócenia impulsowe i odczulanie.

Z obciążenia emitera VT10 (R42) sygnał ARW podawany jest przez R25, C33 na S-metr i w tym samym czasie dla regulacji wzmocnienia p.cz. (nóżka 9 DA1) i dodatkowego wzmacniacza p.cz. (nóżka 3 DA1) przez dzielnik R40, R37. Dla poprawienia szybkości charakterystyki ARW wybrano dodatkowy punkt regulacji sygnału p.cz. - rewersyjny obwód C21, C22, C23, L2. Pomysł polega na bocznikowaniu tego obwodu otwierając się diodą VD5 współbieżnie z

Opis transceivera „MiniYes” wg RZ4HK

napięciem ARW, podawanym na nią przez VT13. Głębokość ARW reguluje się za pomocą R34, czas podtrzymania – R43 a kalibracja S-metra za pomocą R25.

Teraz popatrzmy jak pracuje „MiniYES” w trybie nadawania. Zamykając kontakt PTT włączamy VT1 komutatora i na szynie +TX pojawia się +14V, a na szynie +RX 0V. Przy tym zamyka się VT6, odłączając wejście wzmacniacza p.cz. i zamyka się VT3. W tym czasie włącza się VT7 wzmacniacza mikrofonowego, którego sygnał m.cz. na drugie wejście symetryczne (nóżka 2 DA1), zablokowana dla w.cz. przez C38 modulatora zrównoważonego. Zrównoważenie ustawia się za pomocą R29.

Uformowany sygnał DSB z drugie wyjścia modulatora zrównoważonego (nóżka 16 DA1) wydziela się na obwodzie C21, C22, C23, L2, dopasowanym z głównym filtrem kwarcowym.

Z wyjścia filtru kwarcowego sygnał SSB przez filtr PI (C19, C20, L1, C18) podawany jest na uzwojenie sprzęgające mieszacza.

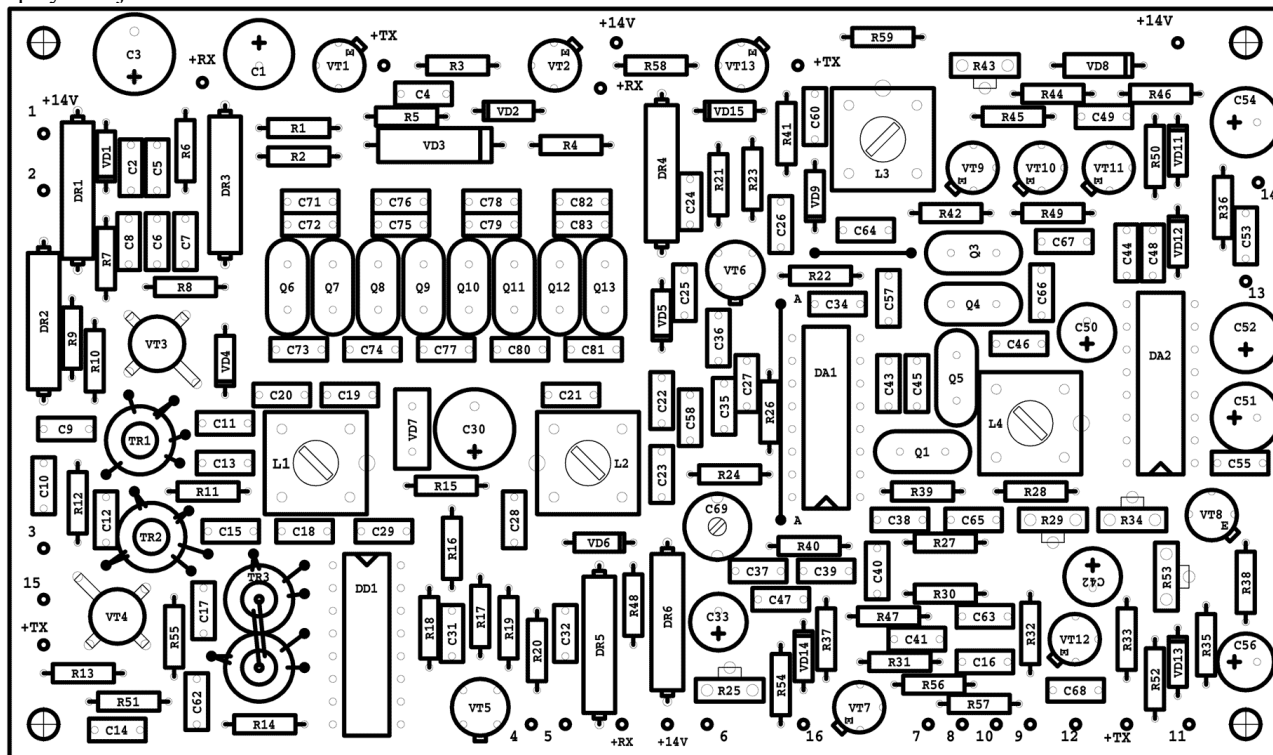
Z wyjścia mieszacza (KT2) przesunięty sygnał podaje się na wzmacniacza VT4, po czym wydziela się z na obwodach filtrów pasmowych. Na 50-cio omowym obciążeniu filtrów pasmowych otrzymujemy znakomicie uformowany sygnał nie mniej niż 0.3 V, wystarczający do wysterowania dowolnego drivera.

Wypada zauważyć, że przy odbiorze VT4 jest zatkany napięciem źródłowym +5V i praktycznie nie wpływa na parametry odbiornika. I dodatkowo, przy przełączaniu nadawanie/odbiór obwód filtru pasmowego nie rozstraja się, zachowując swe parametry.

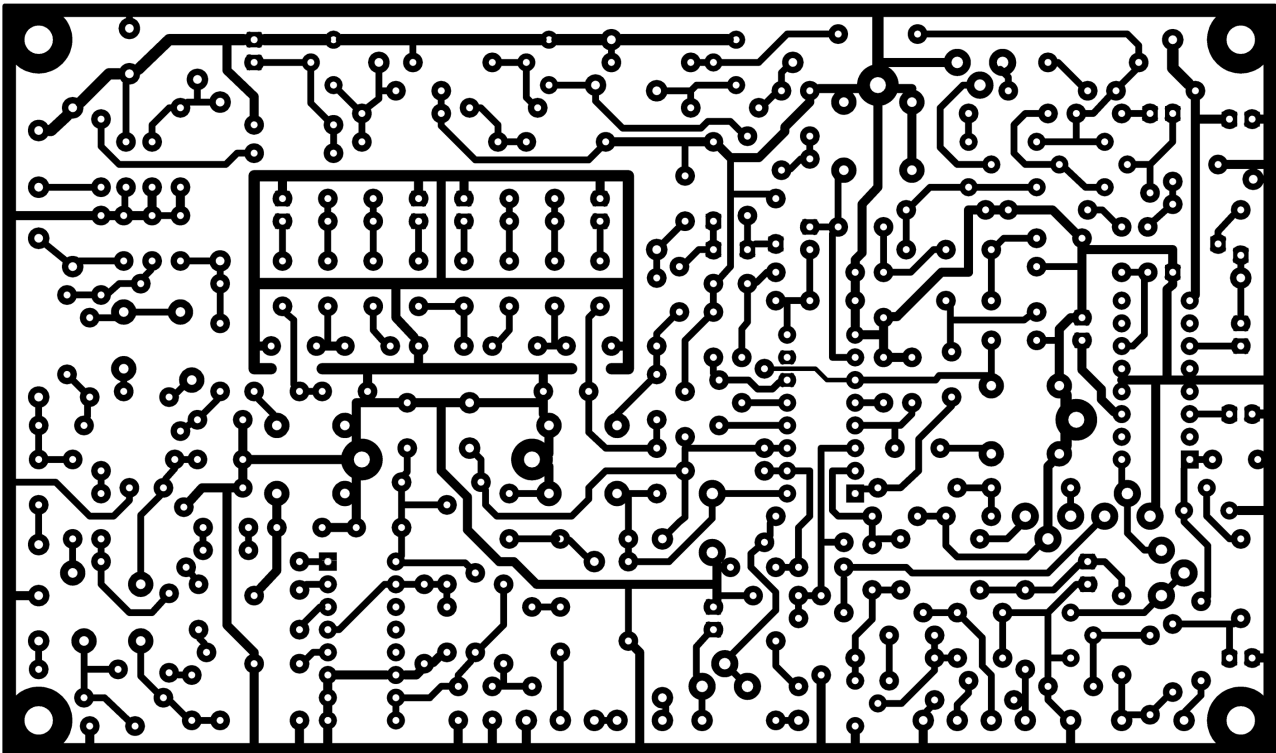
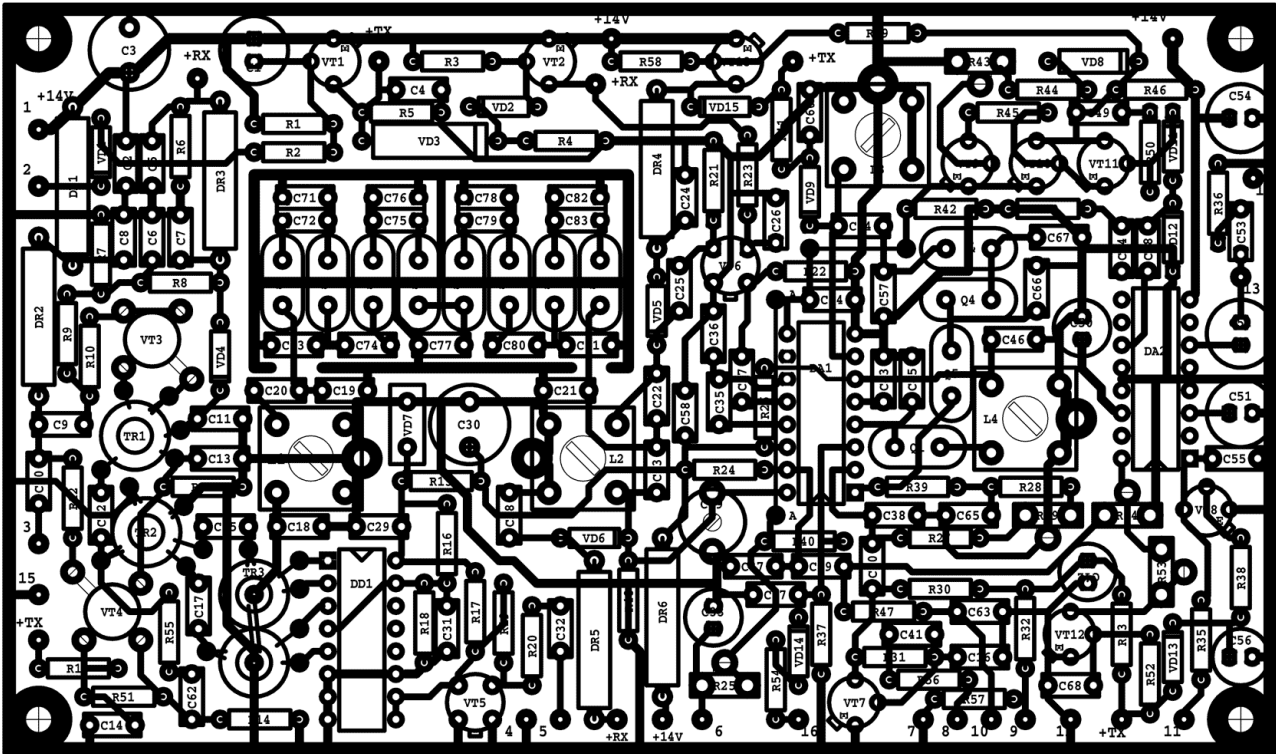
W trybie nadawania włącza się VT8 i zwiernia wejście m.cz. ale jeśli w jego kolektor włączyć niewielką rezystancję, to otrzymamy tryb samokontroli. Aby wyeliminować wpływ zakłóceń ze strony wzmacniacza p.cz., na modulator zrównoważony, obwód C57, C64, L3 w trybie nadawania blokuje się diodą VD9.

Mamy jeszcze jedną ciekawostkę w torze nadawczym „MiniYES”. Mianowicie, w trybie nadawania ARW nadal działa. Z wyjścia modulatora zrównoważonego (nóżka 15 DA1) sygnał m.cz. przechodzi do wzmacniacza ARW i w takt modulacji wskaźnik S-metra wychyla się a ARW wpływa na dodatkowy wzmacniacz p.cz. (nóżka 3 DA1). Dzięki temu wychodzący sygnał DSB nie przewyższa założonego poziomu, ustawianego przez R53, a nigdy ulega ograniczeniu, niezależnie od tego jak głośno mówimy do mikrofonu. Zachodzi swoista kompresja, „pompowanie” sygnału, bez zniekształcenia obwiedni DSB, czego oczekuje każdy operator. Podając napięcie stałe z przedziału 0 do 0.7 V na nóżce 3 DA1 przez obwód R54, VD14 można zmieniać moc wyjściową w dużym przedziale. Taki efekt wywoła podanie w ten punkt sygnału z układu pomiaru dopasowania, co ochroni stopień końcowy od przeciążenia.

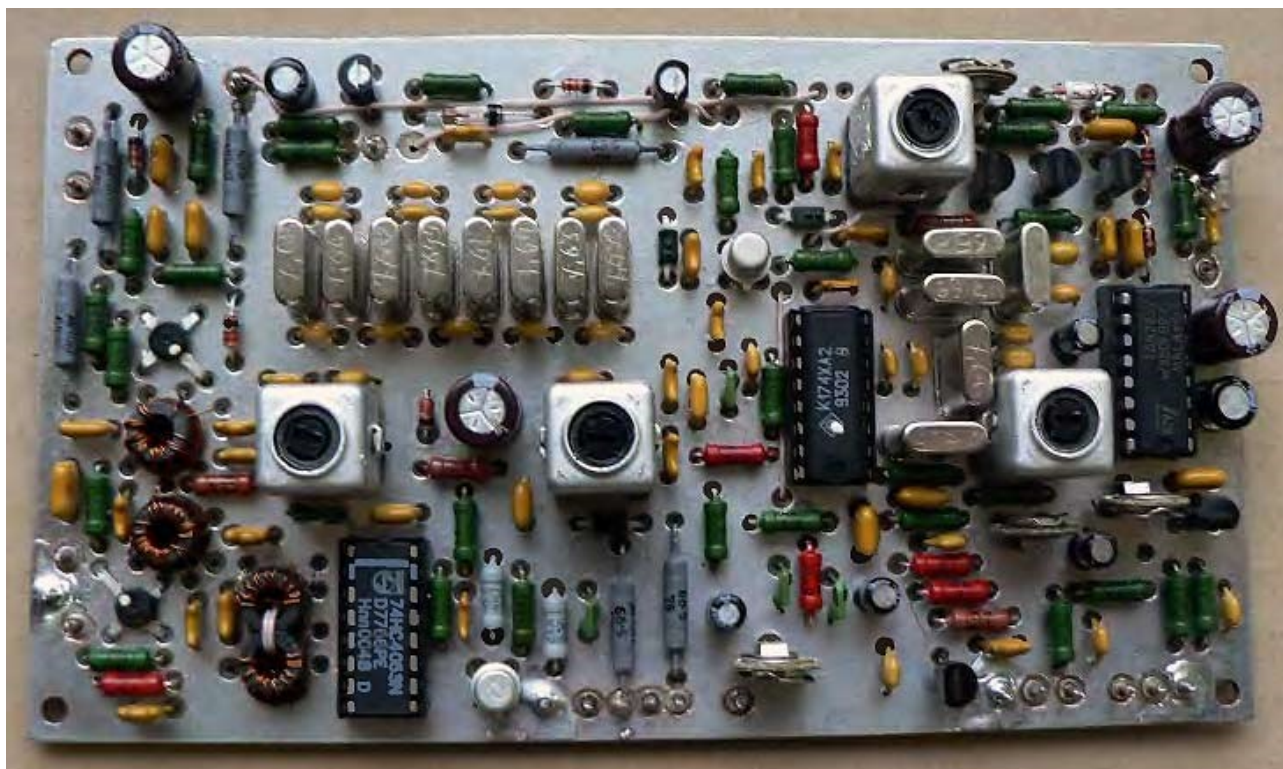
Jednopłytkowy transceiver wykonano na dwustronnym laminacie o rozmiarach 140x88 mm. Górna warstwę miedzi wykorzystano jako wspólną masę. Otwory odpowiednio rozwiercono. Na rys.2 pokazano rozmieszczenie detali, na rys. 3 to samo + łączące przewody, co bywa przydatne przy uruchamianiu układu. Na rys. 4 pokazano ścieżki obwodu dla metody „żelazkowej”. Wszystkie układy włożono w podstawki, ale nie jest to obowiązkowe. Dla zobrazowania jak to wszystko wygląda w naturze, pokazano fotografie poprzedniej wersji, która nieznacznie różni się od aktualnie opisywanej.



Opis transceivera „MiniYes” wg RZ4HK

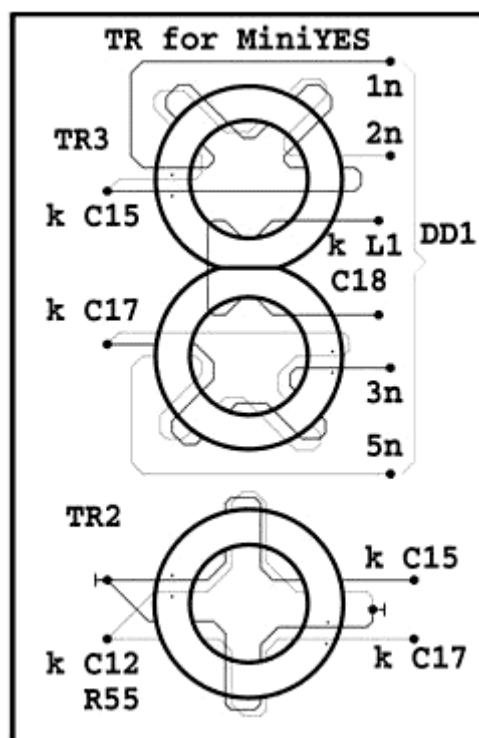


Opis transceivera „MiniYes” wg RZ4HK



Wszystkie cewki wykonano na standardowych karkasach o średnicy 6.5 mm w ekranach. Cewki L1, L2, L3 zawierają po 30 zwojów drutem 0.27 mm i mają indukcyjność 3 - 4 uH. Cewka L4 zawiera 60 zwojów drutem 0.13 mm i jej indukcyjność wynosi 10 - 15 uH.

Wszystkie transformatory wykonano na rdzeniach ferrytowych z materiału 1000HH typu K7x4x2 sklejonych po dwie sztuki. Transformator TR3 złożono z dwóch takich pierścionków, wstępnie spiłowanych i w tym miejscu sklejonych razem. Transformator TR1 nawinięto trzema słabo skręconymi przewodami 0.27 mm i zawiera 3x9 zwojów. TR2 zawiera dwa uzwojenia 2x8 zwojów 0.27 mm i dwa zwoje przewodu w izolacji jako uzwojenie sprzęgające.. Uzwojenia i sposób wykonania przedstawia rys. 5. Wszystkie dławiki typu DM. Filtr kwarcowy z obu stron zaekranowano i przylutowano do płytki. Tranzystor VT3 składa się z dwóch KP327, przylutowanych z obu stron płytki. Kondensator C61 przylutowano na nóżki DA1 obwodu.



Opis transceivera „MiniYes” wg RZ4HK

Uruchomienie rozpoczynamy od sprawdzenia wartości napięć stałych. Przy dokładnym montażu płyta daje oznaki życia już po pierwszym włączeniu napięcia zasilania. Bardzo niecierpliwi mogą posłuchać eteru od razu podłączając antenę, VFO i głośnik, kręcąc „na ucho” obwodami. Ale lepiej jest na początek za pomocą częstotściomierza dostroić BFO na częstotliwość dolnego zbocza filtra kwarcowego, a potem dostroić wszystkie obwody na maksymalną czułość odbiornika. Tutaj przydatny będzie generator sygnałów, podając sygnał na wejście odbiornika dostrajamy L1, L2, L3 na minimalną nierównomierność charakterystyki przenoszenia. W autorskim wykonaniu nierównomierność w przedziale 200 do 2500 Hz wyniosła mniej niż 1 dB. czułość od wejścia filtra PI C18, C20, C19 (punkt połączenia C18, L1) na częstotliwości p.cz. osiągnęła około 0.3 uV przy S/N=10 dB. Dlatego aby upewnić się co do prawidłowego montażu i funkcjonowania bloku, taki test należy przeprowadzić.

Z generatora sygnałowego na wejście filtra pasmowego podajemy sygnał 100 mV. W punkcie KT1 napięcie powinno osiągnąć ok. 0.8 V, w KT2 ok. 1V a w KT3 ok. 2 V. Napięcia MFO pokazano na schemacie. Nie zaszkodzi w trybie nadawania sprawdzić charakterystykę częstotliwościową toru nadajnika. W autorskim wykonaniu podają sygnał z generatora m.cz. na nóżkę 2 DA1 i zmieniając częstotliwość od 200 do 2500 Hz napięcie wyjściowe na na filtrach pasmowych zmieniało się mniej niż na 1 dB. Także w trybie nadawania przy głośnym „aaa” przed mikrofonem i wyłączonym ARW, napięcie w.cz. na KT7 powinno być 2 – 3 V, na KT3 ok. 1V, na KT1 ok. 2 – 3 V i na wejściu 50 omowym filtrów pasmowych ok. 0.3 V. Regulacją R29 ustanawiamy wytłumienie nośnej do -60 dB. Przy regulacji ARW należy zwrócić uwagę na elementy oznaczone gwiazdką. można w niewielkim zakresie je zmieniać. Jeśli zakłócenia impulsowe są niewielkie, to R50 można wykluczyć. Bardzo ważna jest wartość C48. On decyduje o tym jaka porcja energii sygnału będzie ładować integrator. Za duża jego wartość spowoduje „zatykanie” ARW przy sygnałach o dużej wartości i szybkim narastaniu. Za mała spowoduje zauważalne opóźnienie w zadziałaniu ARW. Stary dylemat: regulacja ARW – to zawsze kompromis. Niestety, przy ARW realizowanej na m.cz., ładowanie integratora trwa kilka okresów sygnału i dodatkowo opóźnienie wprowadzane przez dodatkowy filtr powoduje, że otrzymanie „idealnej” ARW nam się nie uda. Słuchając eteru, doбором R34, R43 i C48 optymalnie dopasujemy ARW.

Dla zmierzenia podstawowych parametrów zbudowanego urządzenia, niezbędna jest aparatura pomiarowa. Najważniejszy do „Dynamika” [2] lub zbliżony. Zmierzona tym przyrządem czułość wyniosła 0.1 uV, przy S/N=10 dB (3.16 raza), co odpowiada współczynnikowi szumu przy paśmie 3 kHz nie mniej niż 3 dB i mocy sygnału -127 dBm. Poziom szumów własnych Psz odbiornika odniesionych do wejścia będzie niższy o 10 dB i wyniesie -137 dBm. Dla ustalenia poziomu blokowania z przyrządu „Dynamika” podawano sygnał dwutonowy. Za pomocą oscyloskopu C1-75 oglądano obwiednię na wyjściowym PI-filtrze mieszacza. Wejściowy dwutonowy sygnał ustalano na poziomie, przy którym wyjściowy sygnał z mieszacza ustalał się na 3 dB mniejszym niż oczekiwany przy liniowej zależności, co łatwo zauważyć po „spłaszczeniu” szczytu obwiedni. Poziom jednego tonu wyniósł 0.25 V. Dlatego, że obwiednia zmienia się od 0 do podwojonej wartości jednego tonu, przyjmujemy poziom blokowania równy 0.5 V, co dopowiada mocy +7dBm. To tak zwany punkt kompresji Pk. Zakres dynamiki DD1 wyniesie:

$$DD1 = P_k - P_{sz} = +7 - (-137) = 144 \text{ dB}$$

Przy podaniu sygnału dwutonowego i pomiarach produktów intermodulacji na poziomie czułości ustalony poziom sygnału jednego tonu o wartości 22.4 mV, co odpowiada wartości sygnału $P_t = -20 \text{ dBm}$. Z tłumika przyrządu „Dynamika” wynika $DD3 = 107 \text{ dB}$.

Wartość teoretycznej koordynaty punktu przecięcia oblicza się ze wzoru:

$$IP_3 = \frac{3P_{TBCI} - P_{J3}}{2} = \frac{3(-20) - (-127)}{2} = +33,5 \text{ dBm}$$

Z tego wynika, że $DD3$ wyniesie:

$$DD_3 = \frac{2(IP_3 - P_{sz})}{3} = \frac{2(33,5 - (-137))}{3} = 113,7 \text{ dB}$$

co odpowiada produktom intermodulacji na poziomie szumów, a przyrządem „Dynamika” dla wygody mierzy się produkty intermodulacji na poziomie czułości. Dlatego w wielkości $DD3$, mierzonej przyrządem, trzeba dodać 6.7 dB: $107 + 6.7 = 113.7 \text{ dB}$ co odpowiada wyliczonej wartości $DD3$.

Nierzadko można usłyszeć zapytania o powodach mnogości metod pomiaru realnej selektywności odbiornika $DD3$. Chciałbym trochę wyjaśnić te wątpliwości. Metodyka zawsze była taka sama. Dwa jednakowe, silne i czyste spektralnie sygnały rozstawione w częstotliwościach z dwóch znakomicie odseparowanych generatorów ustawionych tak by produkty intermodulacji trafiły w pasmo przepuszczania odbiornika. Zwiększamy poziom sygnału z generatorów do momentu aż pojawią się produkty intermodulacji na poziomie szumów odbiornika. i ta metoda jest wspólna dla wszystkich: Э. Рэда, В. В. Дроздова, В. А. Скрыпника i ARRL. Ale warunki pomiaru mogą się zmieniać. Dla В. А. Скрыпника produkt intermodulacji trzeciego rzędu ustawia się na poziomie czułości, t.j. na 10 dB wyżej od poziomu szumów, co wynika z trudności pomiaru produktu na poziomie szumu. Dlatego do wielkości otrzymanej z przyrządem „Dynamika” zawsze trzeba dodać 6.7 dB aby otrzymać prawidłowy wynik $DD3$.

Do różnych warunków pomiaru odnosi się również odstęp częstotliwości generatorów pomiarowych. Jeśli trzeba obiektywnie ocenić dynamikę wejścia odbiornika (pierwszego mieszacza) to odstęp można ustawić dowolnie, poczynając od 5-15 kHz do 50-150 kHz zależnie od współczynnika prostokątności i tłumienia filtra podstawowej selektywności odbiornika. Jeśli otrzymaliśmy wielkość $DD3$ na poziomie 100 dB przy odstępnie 5 kHz, możesz wierzyć, że jesteś właścicielem super odbiornika z doskonałym filtrem podstawowej selektywności.

Dla uzyskania porównywalnych wyników przy różnych pomiarach $DD3$, trzeba uwzględnić szerokość pasma

Opis transceivera „MiniYes” wg RZ4HK

przepuszczania konkretnego odbiornika. Inaczej wyniki pomiarów, na przykład przy paśmie 500 Hz i 2.5 kHz mogą różnić się na 10-15 dB. Przy porównawczej analizie wyników pomiaru DD3 konieczne trzeba przeliczyć je dla jednej wartości pasma przepuszczania, co łatwo zrobić. Tylko w tym przypadku obiektywnie porównać można różne urządzenia.

Specjalnie dla sceptyków zrobiłem taki eksperyment. Do zestrojonej płyty, takiej jak na zdjęciu podłączyłem: VFO, głośnik, mikrofon z bezprzewodowego telefonu (co znalazłem pod ręką), oczywiście zasilanie i antenę (40 metrowa Delta). Na 20 metrach akurat pracowała nasza stacja klubowa RK4HWW. Połączyłem się z nimi. Валерий Баранов – nasz niezastąpiony operator i uznany as eteru obrócił w moją stronę antenę (sześć elementów) i podał raport – 59+10 dB. Dalej poprosiłem go, aby włączył maksymalną moc, około 1 kW. Pełna moc plus 10 dB anteny wycelowanej w moją stronę, przy odległości między nami ok. 1 km. Praktycznie uzyskałem te same warunki co przy strojeniu. Te same 100 mV na wejściu filtru pasmowego i ok. 1V (KT2) na wejściu mieszacza. ARW z wielkim trudem radziła sobie z takim sygnałem. Jakość odbioru była doskonała. Co prawda w momencie włączenia RK4HWW (skok siły sygnału 120 dB) dało się zauważyć stuk w głośniku. Potem poprosiłem operatora aby popracował w eterze, a ja odstroilem się na 20-30 kHz próbując odbierać słabe stacje. I stacje było słychać, nie blokowane RK4HWW. Oczywiście, słyszany był spletter i zauważalne podwyższenie szumu przy włączaniu stacji klubowej. Wzrost szumu mógł oznaczać albo wtórne mieszanie szumów VFO albo poszerzone spektrum szumu FT-990, co pozostało niewyjaśnione do dziś. Taki oto test w realnym eterze przeszedł „MiniYES”

Na zakończenie chcę wyrazić ogromną wdzięczność RX9WD (ex RA9WOD) za przepięknie wykonane materiały graficzne.

Literatura :

1. Радиолобитель.КВ и УКВ. №10 – 2003 г., ст. 24-26.
2. В. А. Скрыпник. Приборы для контроля и налаживания радиолобительской литературы. 1990 г.

Г. Брагин, RZ4HK

г. Чапаевск

10.11.2006 г.

Tłumaczenie z rosyjskiego : Piotr SP9FKP

Oryginał pod adresem : <http://www.cqham.ru/MiniYES.htm>

Wszelkie komercyjne wykorzystanie materiału – zabronione.