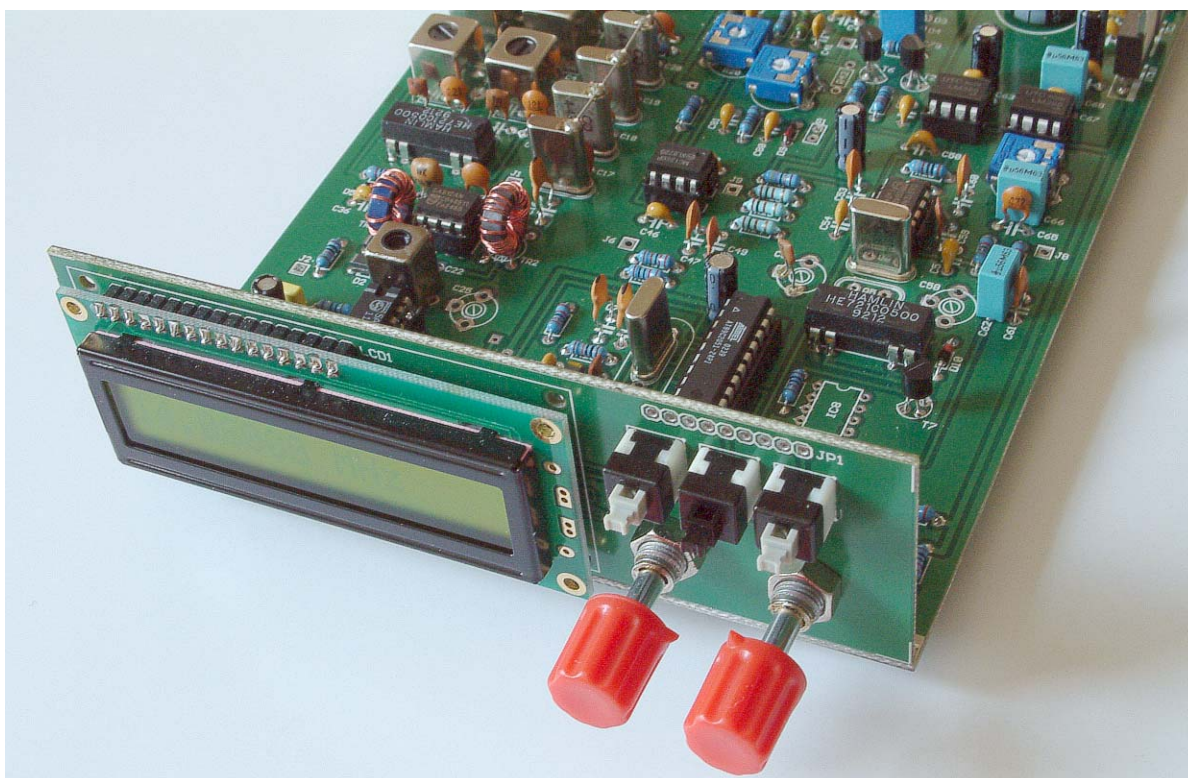


RX8020 - 2

Přijímač CW / SSB v pásmu krátkých vln 80 a 20 metrů pro začínající radioamatéry



Kmitočtový rozsah: 3,500 MHz – 4,000 MHz a 14,000 – 14,500 MHz

Autor: OK2UGS emgo@vuhz.cz Poslední aktualizace: 22.05.2006

ÚVOD

O co více je na trhu hotových přijímačů, transceiverů, antén a dalších doplňků, o to méně jsou však v časopisech publikovány stavební návody na amatérské zhotovení těchto zařízení. Spíše tam nalezneme jen reklamní texty o nabídce profesionálních výrobců. Díky Internetu však můžeme nahlédnout do tvůrčí dílny mnoha radioamatérů doslova v celém světě. Vřele vám doporučuji navštívit adresu <http://www.intio.or.jp/jf10zl/> na které publikuje 47 letý Japonec Kazuhiro Sunamura JF10ZL, který není elektro inženýrem, jak by se dalo usuzovat z hojnosti a kvality publikací s radioamatérskou tematikou, ale technický specialista ve strojírenství. Dalším, neméně zajímavým zdrojem stavebních konstrukcí je známý server na <http://www.qsl.net/> kde bych upozornil na autora publikací v

našem rodném jazyku na adrese: <http://www.qsl.net/ok2xdx> . Zdá se, že pokles zájmu o vlastní domácí stavbu radioamatérských zařízení se nedostavil. Pravda, dnes je na výběr z mnoha výrobků světových firem a také této výhody patřičně využíváme. Takže původní důvod se časem jaksi vytratil a zůstává jen zakoušení opojného pocitu, když se nám sestavený elektronický modul podaří vlastním umem sestavit a oživit.

Není tomu tak však u mnoha začínajících radioamatérů, jejichž inspirací k amatérské stavbě přijímače nebo transceiveru bývá často důvod ekonomický. Nákupní cena „všepásmového“, krátkovlnného přijímače i dnes přesahuje zpravidla desítky tisíc Kč. Začínající radioamatéři tak mají ztížený vstup do oblasti svého budoucího hobby - příjmu rádiových signálů v pásmu krátkých vln.

Proto vzniklo zapojení jednoúčelového modulu přijímače SSB / CW, který splňuje základní požadavky na příjem, je přeladitelný jen ve dvou radioamatérských pásmech KV a lze jej pořídit za přijatelnou cenu pro široký okruh zájemců.

Rozšířením tohoto přijímače o konvertory do dalších radioamatérských pásem, se nabízí ekonomická varianta vstupu do širokého spektra příjmu rádiových signálů v pásmu krátkých a velmi krátkých vln.

Zájem začínajících posluchačů se nejčastěji soustřeďuje na radioamatérské pásmo 80 a 20 metrů, kde mohou zachytit signály místních (myšleno OK) i zahraničních stanic. Přitažlivé je i sledování pásma na kmitočtech s jakýmsi konvenčním středem aktivity příznivců QRP (dle Q-kódu QRP - snižte výkon). Kmitočty jim sice nejsou přímo vyhrazeny, jsou ale nepsanými zákony HAM spiritu respektovány - CW: 3.560 a 14.060 MHz, SSB: 3.690 a 14.285 MHz.

K tomu účelu byl navržen přijímač SSB / CW – superhet s nízkým mezifrekvenčním kmitočtem 4,43 MHz, s jedním směřováním, se stabilizací naladěného kmitočtu PLL s krokem 500 Hz, se zobrazením provozních stavů na jednořádkovém LCD displeji. Modul přijímače je vybaven konektory pro připojení antény (50 ohmů), vnějšího napájecího zdroje (15 voltů), vnějšího reproduktoru (25 ohmů) nebo sluchátek a propojení na dekodéry přijímaných signálů SSTV, RTTY a digitálních dat, zpracovávaných osobním počítačem typu PC se zvukovou kartou a programem JVComm32.

TECHNICKÉ PARAMETRY PŘIJÍMAČE

Kmitočtový rozsah: 3,500 MHz – 4,000 MHz a 14,000 – 14,500 MHz

Pro další pásma lze použít konvertory (na anténním konektoru je po překlenutí propojky stabilizované napětí 12V)

Provoz CW/SSB

Kmitočet BFO 4,4 MHz (oscilátor s krystalem, rozladění varikapem – eliminace hrubého ladicího kroku PLL)

Stabilizace oscilátoru: PLL, krok syntetizátoru 500 Hz
Vstupní citlivost: -81 dBm, 20uV pro 5 dB SINAD/50 ohm, pro šířku propust.
pásmo 2,4 kHz
Rozsah regulace AVC: 70 dB, manuální nastavení zesílení +50dB
Mezifrekvenční kmitočet: 4.43 MHz
Šířka pásma propustnosti MF zesilovače 2.4 kHz při -6 dB, 4,5 kHz při -40 dB
Potlačení zrcadlových kmitočtů -50 dB
Časová konstanta AVC sestupná 2 s, náběžná neměřena
Impedance anténního vstupu 50 ohmů
Napájecí napětí 15 voltů ss, nestabilizovaných
Napájecí proud cca 15 mA – 130 mA (podle nastavení hlasitosti reproduktoru)

POPIS ZAPOJENÍ PŘIJÍMAČE

Při návrhu přijímače byla zvolena nejjednodušší možná koncepce – superhet s jedním směřováním, příčkovým filtrem se čtyřmi krystaly a nízkým mezifrekvenčním kmitočtem, s BFO pro poslech CW a SSB signálů. Signál z antény je přiveden na vstup pevně naladěného pásmového filtru Butterworthova typu, se dvěmi laděnými obvody, se šířkou pásma 500 kHz.

Výstup filtru je navázán přes transformátor na vysokou impedanci symetrického směřovače s integrovaným obvodem NE612. Tento obvod plní funkci dvojitého vyváženého směřovače a zároveň VFO. Součástí směřovače je i tranzistor Colpittsova oscilátoru, jehož vnější součástky určují kmitočtový rozsah.

Oscilátor kmitá pro pásmo 80-ti metrů o mezifrekvenci výše - na kmitočtu 7930 kHz až 8430 kHz a pro pásmo 20-ti metrů o mezifrekvenci níže - na kmitočtu 9570 kHz až 10070 kHz.

80m

$3.500 + 4.433619 = 7.933619 \text{ MHz}$

$3.800 + 4.433619 = 8.233619 \text{ MHz}$

20m

$14.000 - 4.433619 = 9.566381 \text{ MHz}$

$14.235 - 4.433619 = 9.801381 \text{ MHz}$

Stabilita nastaveného kmitočtu oscilátoru prvního směřovače je zajištěna integrovaným syntezátorem SAA 1057, jehož vlastnosti byly dostatečně popsány v mnoha pramenech, zde jen stojí za povšimnutí volba nižšího referenčního kmitočtu 2 MHz, kterým je dán základní krok přeladění PLL na 500 hertzů. Základní krok PLL nebrání jemnému nastavení přijímané stanice, protože byla zvolena koncepce s řídicím mikroprocesorem ATMEL AT89C2051, jehož oscilátor je stabilizován krystalem 2 MHz a rozladčován kapacitní diodou. Rozladění oscilátoru procesoru v dostatečném rozsahu

překrývá krok PLL 500 Hz a pohodlně umožní nastavit záznej pro dolní nebo horní postranní pásmo (LSB, USB) signálu SSB, nebo záznej pro CW.

Na vzorku přijímače byly naměřeny tyto hodnoty:

Kondenzátor C70=18pF

Pásmo 80 metrů (3.750 MHz):

UI P2= 0 voltů ... f osc. = 8.184509 MHz

UI P2= 12 voltů ... f osc. = 8.185182 MHz

Rozdíl (rozladění):643 Hz

Pásmo 20 metrů (14.250 MHz):

UI P2= 0 voltů ... f osc. = 9.817711 MHz

UI P2= 12 voltů ... f osc. = 9.818486 MHz

Rozdíl (rozladění):775 Hz

Kondenzátor C70=1000 pF

Pásmo 80 metrů (3.750 MHz):

UI P2= 0 voltů ... f osc. = 8.183615 MHz

UI P2= 12 voltů ... f osc. = 8.184569 MHz

Rozdíl (rozladění):954 Hz

Pásmo 20 metrů (14.250 MHz):

UI P2= 0 voltů ... f osc. = 9.816637 Hz

UI P2= 12 voltů ... f osc. = 9.817785 Hz

Rozdíl (rozladění):1148 Hz

Řídící data do obvodu PLL jsou zaváděna z jednočipového mikropočítače Atmel AT98C2051, nebo alternativně připojením sběrnice PC-BUS po čtyřech vodičích na paralelní port osobního počítače. K tomuto účelu jsou na desce tištěného spoje umístěny pájecí body.

Program pro procesor je sestaven tak, že po připojení napájecího napětí je nejprve nastaven "oblíbený" kmitočet QRP ve zvoleném pásmu, podle zápisu v paměti EEPROM v mikroprocesoru. Další volba přijímaného kmitočtu v kroku 500 Hz se provádí na předním panelu tlačítka DOWN a UP. Přidržením jednoho nebo druhého tlačítka na déle než jednu sekundu vyvoláme ve dvou stupních rychlé a pak velmi rychlé přeladování po zvoleném pásmu. Krátké stisky změny naladění o jeden krok (500 hertzů). Přepínání pásem provádíme tlačítkem MODE. Před přepnutím na druhé pásmo, je zaznamenán aktuální pracovní kmitočet prvního pásma do paměti EEPROM v mikroprocesoru a dalším stiskem tlačítka MODE se k němu můžeme vrátit. Informace o naladění stanic při přepínání pásem zůstane zachována do vypnutí přijímače, pokud nezvolíte zálohování napájení mikroprocesoru.

Pokud dáváte přednost větším ovládacím prvkům ladění, mohou být na zadní panel přijímače vyvedena paralelně tlačítka DOWN, UP a MODE, na konektor CANON9. Do konektoru připojíte například upravenou starší tří

tlačítkovou myš (od osobního počítače) a pohodlně ovládáte ladění z libovolného místa vašeho pracovního stolu. Pokud jste fixováni na představu, že krátkovlnný přijímač musí mít velký ladicí knoflík, po vyzkoušení ovládaní myši na původní požadavek rychle zapomenete. Mimo to je inkrementální čidlo, které se skrývá v pozadí ladicího knoflíku vždy velmi drahá součástka, která pak tvoří jednu třetinu ceny přijímače.

Na výstup směšovače s obvodem NE612 je přes impedanční transformátor připojen krystalový filtr z příčkových článků, se čtyřmi krystaly 4,43 MHz, který nemá samostatné pouzdro a je vytvořen prostým vpájením krystalů do desky tištěného spoje. Příčkový filtr lze sestavit takřka z libovolné sady čtyř krystalů shodného kmitočtu (ověřit měřením!) v rozsahu zpravidla 4 MHz – 10 MHz. Je jen potřeba změnit kmitočtový plán oscilátoru a změnit v programu mikroprocesoru konstanty v tabulce. Doporučuji sadu krystalů 9 MHz, které vám vyrobí firma Krystaly z Hradce Králové. Jsou sice dražší, než běžné krystaly 4,43 MHz za dvacet korun – vychází však s nimi lépe kmitočtový plán pro případnou volbu jiných dvojic vstupních signálů přijímače, nebo při jeho doplnění o zbytek radioamatérských pásem.

Mezifrekvenční zesilovač s tranzistory T1, T3 a IC2 je vybaven automatickou regulací zisku AGC. Rozsah regulace zesílení MF přijímače činí cca 70 dB. To znamená, že hlasitost přijímaného signálu se mezi cca 5mV a 20mV mění pouze o cca 6dB. Z kolektoru tranzistoru T3 je MF signál přiveden přes kapacitní vazbu na další zesilovací stupeň s integrovaným obvodem MC1350. Zde dosáhneme zesílení MF signálu, když na vývod 5 obvodu přivedeme napětí v rozsahu 5 voltů (maximální zesílení) až 7 voltů (minimální zesílení).

Do obvodu AGC přivádíme vzorek MF signálu z kolektoru tranzistoru T3, přes kondenzátory C44 a C45, zesílíme tranzistorem T4 a po usměrnění na diodách D3, D4 vedeme na tranzistor T6.

Přijímaný signál je po zesílení v MF zesilovači přiveden přes oddělovací kondenzátor do produkt detektoru (BFO) s obvodem NE612. Detektor pracuje s krystalovým oscilátorem Colpittsova typu. Krystal je rozladován na kmitočtu 4,4xx MHz změnou kapacity trimru, kterým nastavíme základní zázněj pro SSB A CW signály. Pro jednotlivá postranní pásma krystaly Q5 a Q7 přepínáme tlačítkem MODE pomocí relé RE31, přes tranzistor T7 a port P1.3 procesoru IC7.

Hrubý krok krok 500 Hz PLL oscilátoru na vstupu eliminujeme rozladováním krystalu mikroprocesoru na kmitočtu 2 MHz změnou kapacity varikapu D8. Potenciometrem P2 nastavíme vhodný zázněj pro dobrou čitelnost přijímaných SSB A CW signálů. Rovněž lze zvolit jinou variantu oscilátoru mikroprocesoru, například 1 MHz (jsou pro něj na tištěném spoji připraveny větší otvory a větší rozteč, než u typu HC49) a zjemnit tak ladicí krok na 250 Hz. Nevím proč, ale krystaly o kmitočtu 1

MHz jsou po celá léta již tradičně nejméně 5x dražší, než například krystal 2 MHz.

Audiosignál z produkt detektoru je zesilován obvodem LM386. Maximální výstupní výkon je 325 mW. Na výstup zesilovače připojíme vhodná sluchátka nebo reproduktor o impedanci 8 – 25 ohmů. Hlasitost v reproduktoru nastavíme potenciometrem P1 na panelu přijímače. Druhý nízkofrekvenční zesilovač, také s obvodem LM386, je určen pro nezávislé připojení různých dekodérů pro FAKSIMILE, SSTV, RTTY, CW a jiné, ve spojení s osobním počítačem. Úroveň výstupního signálu je nastavena odporovým trimrem R32, podle potřeby – zkusmo, při připojení dekodéru, nebo zvukové karty.

Naladěný kmitočet přijímače v pásmu 80 nebo 20 metrů je indikován jednořádkovým LCD displejem s šestnácti zobrazovanými znaky. Kontrast zobrazování na displeji je nastaven při ožívování odporovým trumfem P4, umístěným na nosném panelu displeje. Úsporná varianta přijímače (například pro několik stanic FAKSIMILE se známými kmitočty) si vystačí i bez LCD displeje. Výchozí kmitočet stanice je pak zvolen z EEPROM nebo přepínačem DIP a změna v krocích 500 Hz je možná tlačítky DOWN a UP. Volbu úsporné varianty lze doporučit jen pro trvalý příjem jednoho kmitočtu (například meteorologické zprávy na synoptických mapách).

Krátkovlnný přijímač může být vestavěn do velmi praktické skříňky BOPLA, typ ULTRAMAS UM32009, rozměr 157,5x62,2x199 mm. Tím bude dosaženo vzhledu profesionálního výrobku. Bohužel – cena skříňky je vysoká. Na vzhledu přijímače bychom však neměli šetřit – dobře vypadající přijímač znásobí naši radost. Pokud budete přísně hlídat cenu přijímače, můžete si zvolit raději méně luxusní plastovou nebo větší skříňku vlastní výroby z ohýbaných hliníkových plechů. Na přední panel se vám pak vejde řada dalších ovládacích prvků, rozšířená například o potenciometr manuálního nastavení zesílení mezifrekvenčního zesilovače, měřící přístroj S-metru, přepínače útlumového článku a jiné doplňky pro rozšíření užitečných vlastností přijímače. V této skříňce pak bude dostatek místa i pro zabudování transformátoru napájecího zdroje, pokud se nerozhodnete pro bezpečnější variantu napájení z externího adaptéru, například od firmy HAMA nebo HADDEX. Kde ušetřit náklady?

Reproduktor nebo sluchátka použijeme z vlastních zásob. Kabel na propojení přijímače s interfejsem a osobním počítačem si zakoupíme v prodejně výpočetní techniky, nebo si jej jednoduše vyrobíme použitím dvou konektorů CINCH a stíněného NF vodiče délky do 3 metrů.

POPIS STAVBY PŘIJÍMAČE

Stavba přijímače je velmi jednoduchá a zvládne ji každý začátečník, který je obeznámen se základními stavebními postupy ve vysokofrekvenční technice a s měřicími metodami za podpory VF sondy, multimetru a

zkušebního „VF generátoru“ s jedním tranzistorem. Při pečlivé práci nebude k nastavení přijímače potřeba dalších speciálních vysokofrekvenčních měřicích přístrojů. Elementárním základem úspěchu je kvalitní zapájení součástek doporučených hodnot do tištěných spojů na jejich předepsané pozice!!! Upozornění pro začátečníky: O čas, který ušetříte při rychlém postupu osazování a pájení, pak zajistěte přijdete při nastavování a oživování.

Po publikaci stavebního návodu přijímače jsem ze zvědavosti podlehl žádostem několika radioamatérů o jeho oživení. Přijímač byl sestaven avšak nefunkční. Vždy se ukázalo, že šlo o nepozornost, hrubou nedbalost, nebo špatné pájení součástek, případně jejich záměna. Po drobných úpravách vždy přijímač pracoval bezvadně.

Předpokládám, že budete přijímač sestavovat ze stavebnice EMGO, takže jste ušetřeni běhání po prodejnách s elektronickými součástkami.

Na obr. 1 (v příloze) si můžete prohlédnout schéma základního dílu přijímače SSB, na obr. 2 jeho řídicí část s mikroprocesorem Atmel a jednořádkového šestnáctimístného displeje LCD a osazení součástkami, na obr. 3 je uvedeno zapojení napájecího zdroje.

Nejprve opticky ověříme všechny součástky podle seznamu. Ve stavebnici jsou obsaženy rezistory a kondenzátory, jejichž parametry prověříme pouze u rezistorů měřením hodnot odporu.

Pro pečlivé konstruktéry doporučujeme proměřit hodnoty rezistorů, nebo alespoň ověřit podle tabulky barevného značení a hlavně - uvědomit si různá kódové označení kondenzátorů. Stále si mnozí z nás nemůžeme přivyknout, že například hodnota kapacity na keramickém kondenzátoru, vytištěná na jeho povrchu, například 470 není 470 pikofaradů, ale 47pF (47×10^0). Pečlivost se vyplácí i při osazování desek a ušetří nám hodně zklamání při oživování. Více pozornosti budeme věnovat navíjení cívek a transformátorů.

Krystaly Q1 – Q3 do příčkového filtru 4.433619 MHz vybereme z většího množství tak, aby se rezonanční kmitočty nelišily více než o jednotky hertzů. Není nutné, aby se kmitočet, který naměříte čítačem shodoval s popisem na krystalu, ale aby tato čtveřice měla shodné číselné hodnoty. Při manipulaci s krystaly při měření dbáme na to, abychom je neohřívali dotekem rukou (pracujeme na příklad v bavlněných rukavicích) – krystal je tepelně závislý prvek a ohřevem uchopením do prstů ruky se nám změni kmitočet podle míry ohřevu. Výběr krystalů proto provádíme v teplotně stálém prostředí.

Krystaly osadíme do desky tištěného spoje tak, aby ležely asi 1 mm nad deskou. Pak jejich vývody zapájíme malým množstvím trubičkového cínu na druhé straně desky. Dbáme však, aby se nám vývody krystalů

nepropojily vztlínajícím cínem přes prokovené otvory základní desky. Pájíme jen kvalitním trubičkovým cínem.

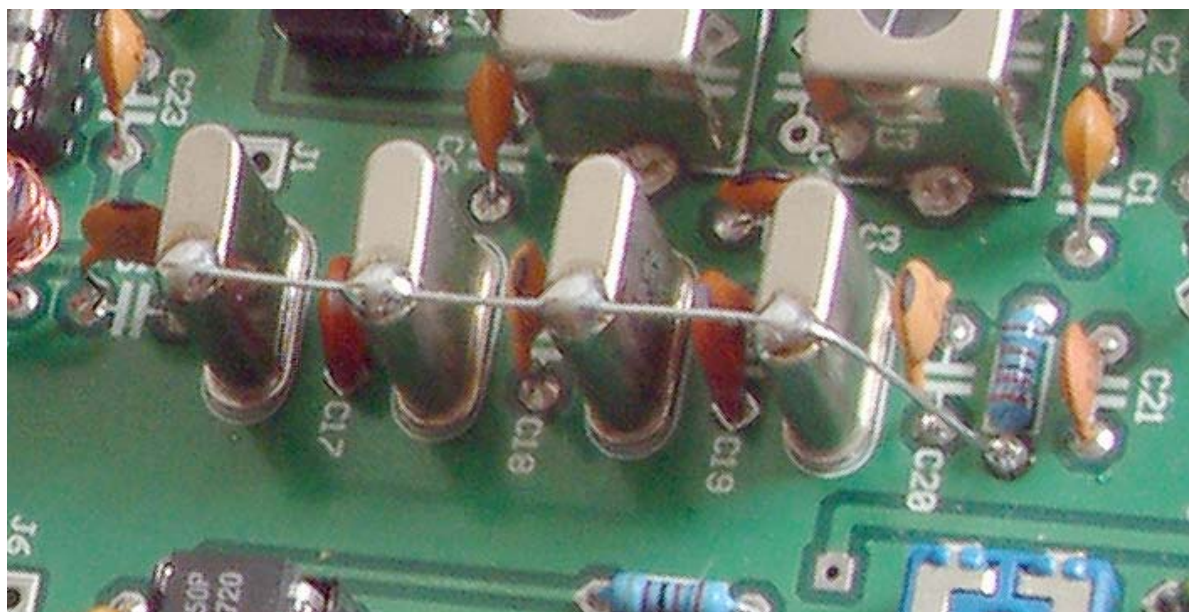
Po vizuální kontrole tištěných spojů (DPS) základní desky, desky displeje a ovládacích prvků přijímače nejprve obrousíme hrany desek od sklolaminátových otřepů. Dále prověříme opticky obě desky tištěného spoje, zda není obrazec na desce nikde přerušen na nežádoucím místě.

Dále v rozích DPS základní desky za pomoci šroubů M3 upevníme celkem 4 kovové distanční sloupky. Ty nám významně ulehčí práci při osazování, které zahájíme postupně zapájením rezistorů, kondenzátorů, patice, polovodičů, relé, konektorů pro nízkofrekvenční výstupy, anténní konektor a konektor napájení.

Pájíme s malým množstvím nejlépe trubičkové SnPbCu pájky průměru 1 mm! Volíme postup osazování od nejnižších součástek k nejvyšším. Patice použijeme pouze pro integrované obvody. Displej LCD je citlivý na atak výboje statické elektřiny, takže se při jeho montáži do desky zachovejte podle pravidel pro práci s těmito součástkami.

Pod krystaly Q1 – Q7 vložíme před pájením papírovou podložkou 0,5 mm, kterou pro zapájení do DPS vyjmeme. V některých případech by mohlo dojít k vyvzlínání pájky otvory a zkratovat vývody krystalu na jeho pouzdro.

Na horní kryty krystalů položíme Cu drát 1mm tloušťky a natvarujeme jej podle obrázku.



Pak drát pájením spojíme s jednotlivými kryty krystalů. Jeden konec drátu spojíme s uzlem GND rezistoru R1 na horní části desky. Milimetrový

odstup při osazování dodržíme i u krystalu mikroprocesoru a oscilátoru BFO.

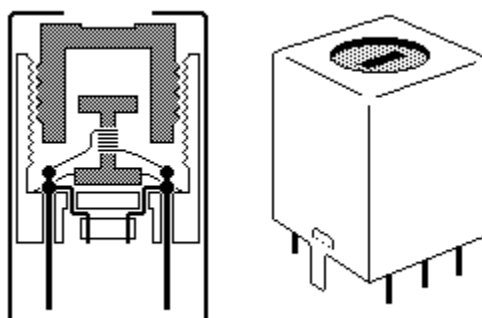
Integrované obvody vkládáme zásadně do patice DIL, i když se v ověřovací sérii nestalo, že by některý z integrovaných obvodů nepracoval správně. Zvláště obvod mikroprocesoru musí být vyjímatelný pro případnou inovaci jeho programového vybavení (firmware).

Rovněž 5 kusů cívek v kovových krytech 10x10 a 7x7 osadíme do DPS s malým odstupem, ve vzdálenosti do 0,5 mm. Zabráníme tak doteku stínícího krytu cívky s DPS v nežádoucím místě.

Jak navinout cívky vstupních obvodů a transformátory:

Použijeme sady stavebních dílů 10x10 mm a 7x7 mm. L1 – L6 navineme smaltovaným drátem CuL průměru 0,15 mm.

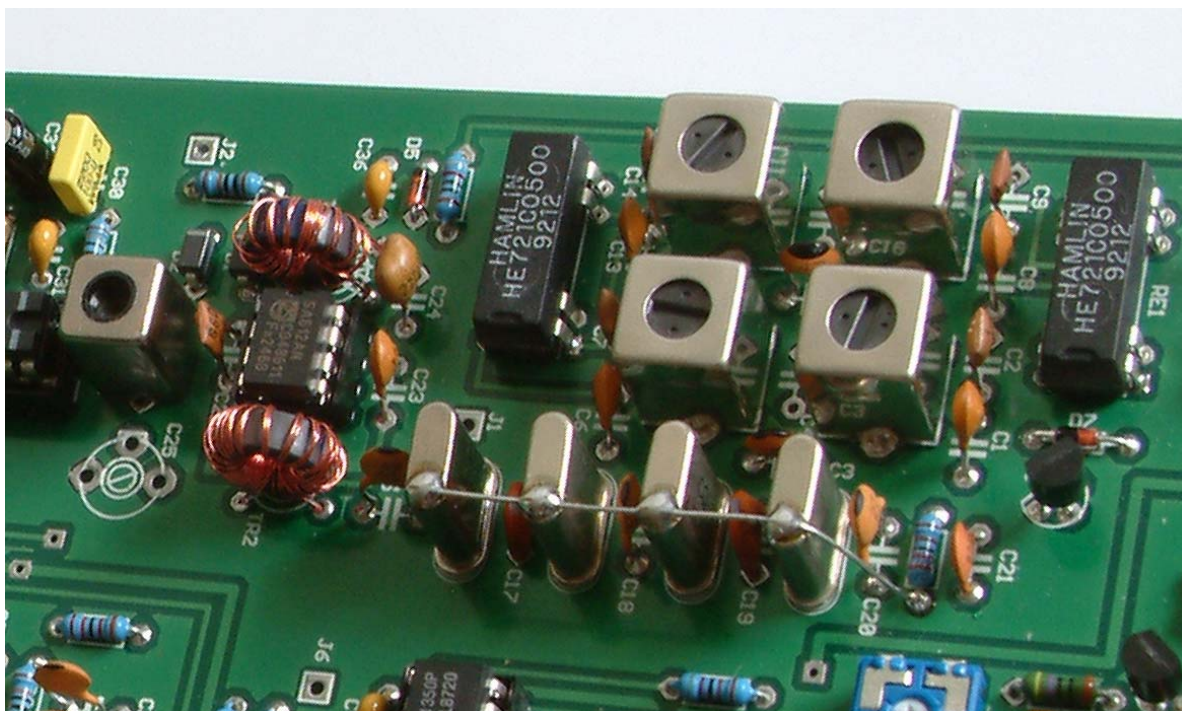
Nejprve si připravíme základní patici cívky 10x10 mm (plastový dílec s 5-ti drátovými vývody. Na straně se třemi vývody ten prostřední kolík odstraníme odštípnutím.



Na horní plošku plastové patice nalepíme („sekundovým“ lepidlem, nebo jemu odpovídajícím) činčičku z feritu a po zaschnutí na ni navineme závitů (i na divoko) podle následující tabulky:

L1, L2 – 6 závitů
L4, L5 – 14 závitů

Drátový začátek a konec cívky připájíme na odpovídající vývody (kolíky) na straně základní patice cívky: nejprve z jednoho konce drátu odstraníme lakovou vrstvu ochranné izolace a pocínujeme. Pak konec pocínovaného drátu 2x ovineme na kovový pájecí bod kostřičky, ovin ohřejeme páječkou a přidáme malé množství cínové pájky. Musíme dosáhnout rozlití pájky přes pájené místo.

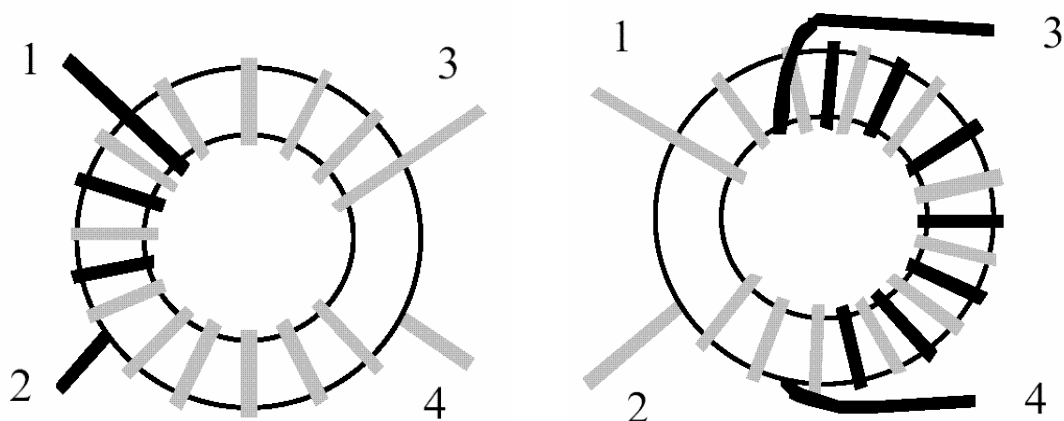


Jakýkoliv jiný způsob vede ke vzniku studeného spoje a posléze ke vzniku nevysvětlitelných poruch v činnosti přijímače!!! Pak navineme odpovídající počet závitů na feritovou čínčičku a druhý konec vinutí opět připájíme po odstranění lakové izolace k dalšímu vývodu kostry (nikoliv úhlopříčně). Patiči doplníme plastovým nosičem feritového jádra a zašroubujeme jádro. Tuto sestavu pak zapájíme do desky tištěného spoje základní desky přijímače. Pak nasuneme kovový kryt 10x10 mm a rovněž zapájíme.

Cívka L107 je zhotovena do armatury 7x7mm. Je navinuta na kostře průměru 5 mm (je jiného typu, než ty předešlé, je menších rozměrů a má jednodušší vnitřní konstrukci) 16,75-ti závitů drátem CuL průměru 0,15 mm. Vývody opět zapájíme na kovové kolíky na kostře (pozor, opět nikoliv úhlopříčně) a vinutí zakápneme voskem (důležité – cívka oscilátoru – zabráníme tím tzv. "mikrofoničnosti přijímače"). Takto sestavenou kostru vložíme do pozice pro cívku L7 a pak zapájíme do desky tištěného spoje základní desky přijímače. Dále nasuneme kovový kryt 7x7 mm a rovněž zapájíme. Před pájením do desky tištěného spoje se raději opakovaně ujistíme, že jsou pájecí body zasunuty do odpovídajících otvorů v desce tištěného spoje, že jsme zvolili správnou orientaci! Kryty (zvláště u L7) nedorážíme až na povrch desky, ale ponecháme mezeru mezi krytem a DPS asi půl milimetru. Velmi dbáme na pečlivou práci, tato časová investice se nám pak vrátí ve spolehlivé funkci přijímače. Po nasunutí krytu a jeho zapájení do desky již závadu objevíme daleko obtížněji.

Jak navinout transformátory:

Použijeme toroidní jádra modré barvy, označené N05 z provenience Pramet Šumperk, nebo jiné, například AMIDON.



Obrázek: transformátory TR1 a TR2

Transformátor TR1 navineme nejprve jedním vodičem (smaltovaný drát CuL průměru 0,212 mm). Připravíme si 1x250 mm drátu a vineme 14 závitů provlékáním do otvoru jádra feritového prstence toroidu.

Pak si připravíme 60 mm téhož drátu a navineme stejným způsobem dva závity na první vinutí. Všechny 4 konce vinutí očistíme od ochranného laku a na lesklou měď drátu naneseeme pájku.

Transformátor TR2 navineme najednou dvěma vodiči (smaltovaný drát CuL průměru 0,212 mm).

Připravíme si 2x350 mm drátu a vineme 22 závitů provlékáním do otvoru jádra feritového prstence toroidu. Oba konce dvojic vinutí očistíme od ochranného laku a na lesklou měď drátu naneseeme pájku.

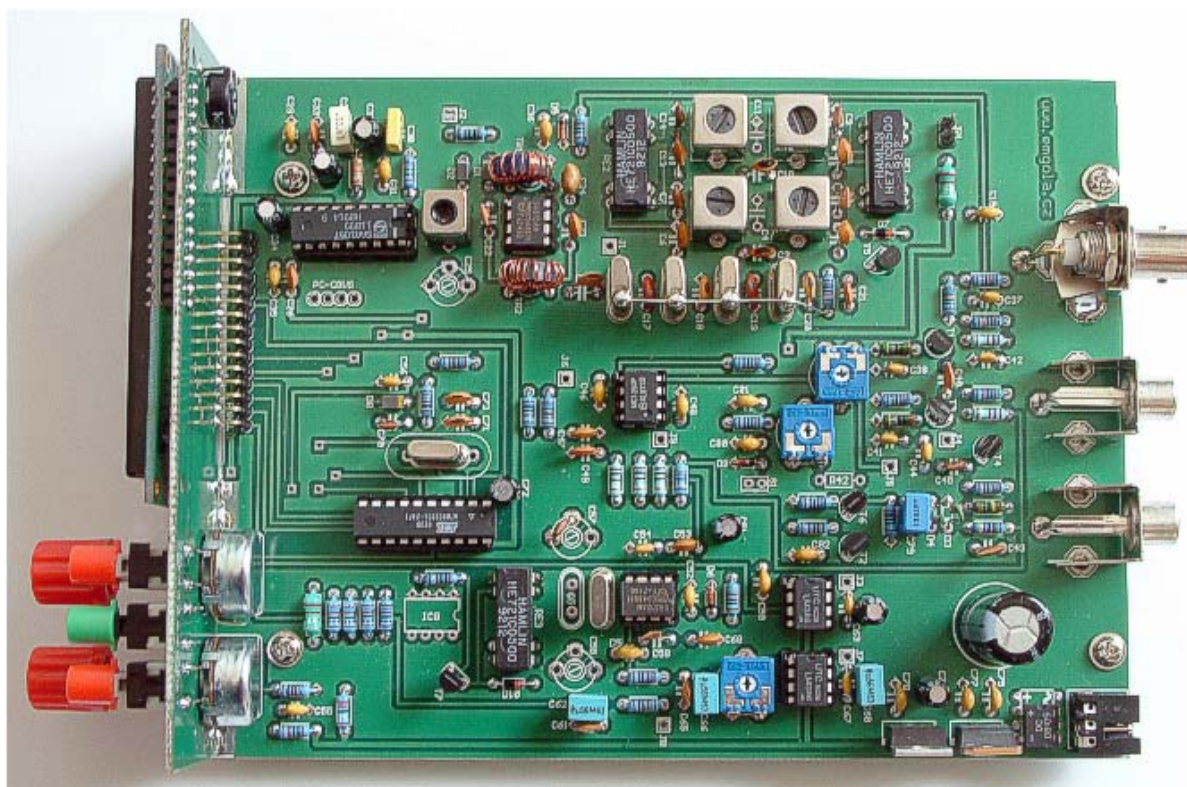
Zapájení do desky tištěného spoje nám už nebude činit problémy – již jsme poučeni postupy u cívek vstupních obvodů a oscilátoru. Není snad třeba připomínat, že vývody transformátorů musí být zasunuty do desky přesně podle schématu zapojení. Jediná chyba vám zabrání úspěšně dokončit práci.

Důležité!!! Vývody transformátoru TR1: 2 závity vstupního vinutí připojíme na výstup pásmové propusti, jeden vývod na přepínací kontakt relé a druhý vývod na zemnicí plochu (GND). Výstupní vinutí se 14-ti závity zapojíme do pájecích bodů, které jsou propojeny s vývody 1 a 2 integrovaného obvodu IC1. **Vývody transformátoru TR2:** 22 závitů vstupního vinutí připojíme do pájecích bodů, které jsou spojeny s vývody 4 a 5 integrovaného obvodu IC1. Výstupní vinutí TR2 (také s 22 závity) zapojíme na pájecí bod, spojený s kondenzátorem C16 a druhý konec vinutí zapojíme na pájecí bod, spojený se zemnicí plochou (GND). Přijímač byl vyroben v ověřovací sérii a všechny kusy pracovaly na první zapojení. Pozor však na orientaci vývodů L1, L2, L4, L5, L107 a TR1 a TR2. Kryty

laděných obvodů nedorážíme až na povrch desky, ale necháme mezeru asi půl milimetru

Nyní nám zbývá osazení součástek do DPS předního panelu přijímače - nosné desky displeje LCDCM1610 a její upevnění na základní desku přijímače.

Nejprve osadíme tlačítka TL1 – TL3 na panel zepředu a odporový trimr 100 kiloohmů pro nastavení kontrastu displeje na panel zezadu. Při použití displeje LCD s podsvícením musíme rovněž osadit omezovací rezistor 120 - 470 ohmů pro jeho napájení. Nosná deska bude upevněna k základu přijímače vývody obou potenciometrů, propojovacího úhlového 15-ti vývodového konektoru a to připájením. Zpevnění spojů provedeme spájením dole v rozích (v místech bez krycí vrstvy nepájivé masky). Vznikne tak spolehlivé spojení, zpevněné instalací dvou potenciometrů P1 a P2 a propojovacího úhlového konektoru PANEL.



Sestavený modul přijímače RX8020...

Zapájet všechny vývody můžeme až po ujištění, že nosná deska displeje zaujímá kolmou polohu vzhledem k základní desce přijímače potenciometrů a úhlového konektoru. Do horní části panelu zasuneme zepředu 15-ti násobný propojovací konektor DISPL a zezadu zapájíme.

Nyní zasuneme zepředu panelu 16-ti vývodový přímý konektor a zapájíme jej na zadní straně panelu. Nakonec zasuneme zepředu do konektoru LCD displej a na jeho horní části zapájíme 16 pájecích bodů - propojek

konektoru do nosné desky předního panelu. Potenciometry P1 a P2 zajistíme utažením instalačních matic.

Seznam stavebních dílů přijímače 80 a 20 metrů (dps-09042003):

KONDENZÁTORY

15pF – C3
18pF – C17, C19, C45, C70
3,5 – 22pF TRIMR – C25, C57, C58
27pF – C16, C18, C20
33pF – C71, C73
47pF – C10, C59
100pF – C23, (C24, C44), C53
120pF – C1, C6
220pF – C24, C60
390pF – C8, C13
560pF – C22
1nF – C2, C7, C9, C14, C21, C26, C33, C40, C43, C49
2n2 – **C30 WIMA**
4n7 – C47, C61, C65
10nF – C5, C44 .. hodnotu zvolit a osadit až při ožívování (100 pF – 10 nF), C46
10nF – **C31 WIMA, C35 WIMA,**
47nF – C37, C38, C41, C42, C54, C56, C63, C67
100nF – C15, C29, C36, C48, C50, C52, C55, C75, C77, C78, C80, C81, C82
330nF – **C28 WIMA**
470nF – 560nF – **C62 WIMA, C66 WIMA, C68 WIMA, C79 WIMA**
1uF (2u2)/6V – C72 (elýt radiální vývody)
47uF/16V – C27, C32, C34 (elýt radiální vývody)
100uF/16V – C51, C64, C76
1000uF/25V – C74 (elýt radiální vývody)
Poznámka: **WIMA** = styroflexový kondenzátor s roztečí vývodů 5 mm.

REZISTORY

2R2 – R41
47R – R17 (pozor rezistor musí být osazen již před ožívováním OSCIL_PLL)
100R – R23, R24, R25
180R – R34
470R – R7, R13
820R – R2, R26
1K – R9, R28, R43
2K2 – R1, R18
2K7 – R6, R12
4K7 – R14, R22, R38, R39, R40, R44
10K – TRIMR – R20, R21
10K – R5, R11, R16, R19, R27, R30, R31, R37, R45
18K – R35
22K – R3, R4, R36
47K – R10
50k TRIMR – R32

50K POTENCIOMETR/G – P1
100K – R29, R33
100K – TRIMR – P4 .. nastavení kontrastu LCD displeje
100K POTENCIOMETR/N – P2
1M – R15
10M – R8
*** R42 .. hodnotu zvolit a osadit až při oživování

POLOVODIČE

KB113 – Varikap – D1, D2 (poznámka: bílý proužek
KB109G – Varikap D8
OA90 – Dioda – D3, D4
1N4148 – Dioda – D7, D10
ZD_6V2 (max. 8V2)– Zener. d. – D5, D6
ZD_4V7 – Zener. d. – D9
BF240 / NPN - TO-92A – T1, T3, T4
BC556 BC557 / PNP - TO-92A – T2
BC238 BC238 / NPN - TO-92A – T5, T7
MPF102 (BF245) – T6
NE602 (NE612) – IC1, IC3
MC1305P - IC2
LM386 – IC4, IC5
SAA1057 – IC6
ATM89C2051 s programem RX80_20_2 – IC7
*AT24C02A – IC8 (neosazovat - alternativně – jen pro experimenty)
LM7805 – IC10
LM7812 – IC9
B380C1000 – DIL – M1

INDUKČNOSTI

L1, L2 – (viz. aktuální navíjecí předpis) 14 MHz – 11.75z/0.15CuL/N05 (nebo 6 záv. na čince GMElectronic)
L4, L5 – (viz. aktuální navíjecí předpis) 3,5 MHz – 31,75z/0.15CuL/N05 (nebo 14 záv. na čince GMElectronic)
L107 – (viz. aktuální navíjecí předpis) RX80_20 – 16,75z/0.15CuL/N05 navinuto na kostře 5 mm, kryt 7x7mm
TR1 – Toroid 6,3mm/N05(N02) s vinutím 2 záv. + 14 záv. 0,2mm CuL (L = 200 mm)
TR2 – Toroid 6,3mm/N05(N02) s vinutím 22 záv. +22 záv. 0,2mm CuL(L = 2x250 mm)
TL1, TL2 – 47 (100) nH radiální
Drát na vinutí indukčností průměr 0,15 mm CuL (2m) + 0,2 mm CuL(2m)

OSTATNÍ DÍLY

KRYSTALY 4,43 MHz – Q1, Q2, Q3, Q4 (příčkový filtr) 4,43 MHz – Q5, Q7 (BFO)
2,00 MHz – Q6 (CPU a PLL)
LCD displej CM1610 1x16 znaků
* Patice DIL8 – 6 ks
* Patice DIL18 – 1 ks

- * Patice DIL20 – 1 ks
- *PINH-1 PAD-01 – J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8, J9 (měřicí bod na DPS)
- *PIN-S1 - (S-Metr - připojné místo)
- *PINH-2 JP1 - (převode napájení 12V na ANT. KON.)
- PANEL PIN_HD-1X15
- *PC-CBUS PIN_HD-1X4
- RELE PŘEPÍNAČÍ DIL14 RE1 RR1U05V – RE1, RE2, RE3
- K1 OUT CINCH-PA
- K2 REPROD. CINCH-PA
- *K3 KONEKTOR ANTENA (například BNC, F-KON, nebo PL259KON)
- N1 15V/AC/DC NAP_VIDL
- Přístrojový knoflík na průměr hřídele 4 mm – 2 ks
- * S1 SMETR (mikroampérmetr nebo zkratovací kolík alternativně na přední panel)
- * REP – reproduktor 8 – 25 ohmů (alternativně ve skříňce) Externí
- Tištěný spoj základna (oboustranný, prokovené otvory, nepájivá maska, testované propoje)
- Tištěný spoj displej (oboustranný, prokovené otvory, nepájivá maska, testované propoje)
- * Skříňka – **BOPLA, typ ULTRAMAS UM32009**, rozměr 157,5x62,2x199 mm
- * Přední panel –materiál Cuprextit 1,6 mm nebo hliníkový plech 1,5 mm
- * Zadní panel –materiál Cuprextit 1,6 mm nebo hliníkový plech 1,5 mm
- * Pájka trubičková Sn60Pb - 100 mm

(POZNÁMKA: položky seznamu označené * nejsou zařazeny do sestavy dílů stavebnice!)

Tištěné spoje, jednotlivé součástky, naprogramovaný mikroprocesor Atmel, stavebnici nebo nastavený a oživený přijímač si můžete objednat z nabídky firmy EMGO, Areál VÚHŽ a.s.č.240, 739 51 Dobrá, tel. 558 601 471, 602 720 424, fax. 558 624 426, E-mail: emgo@vuhz.cz a emgo@iol.cz. Aktuální informace jsou k dispozici na adrese: <http://www.emgola.cz/>

Přímo na tomto CD naleznete:

Aplikační list obvodu Philips SA(NE) 602,612 (PDF)

Aplikační list obvodu Motorola MC1350 (PDF)

Aplikační list obvodu Philips SAA1057 (PDF)

POPIS OŽIVENÍ A NASTAVENÍ PŘIJÍMAČE

Pečlivě si prohlédněte svojí dosavadní práci a hlavně zkontrolujte, zdali jste někde nevyrobili nežádoucí spoj mezi součástkami (pájecí můstek). Uvedení do provozu je velmi snadné – ovšem za podmínky, že jste někde neudělali fatální chybu...

Nejprve oživíme zdroj přijímače. Do konektoru N1 (středový otvor na potenciálu +, vnější obal na GND) připojíme stejnosměrný zdroj 12 – 15

voltů (nejlépe adaptér pro zvýšení bezpečnosti uživatele) a změříme napětí na výstupech stabilizátorů LM7812 a LM7805.

Po osazení napájecího stabilizovaného zdroje přijímače, který je dostatečně ošetřen blokovacími kondenzátory, je přesto vhodné prověřit osciloskopem, zdali některý z IC9 nebo IC10 nekmitá. Znatelně by se pak zvýšil šum přijímače bez signálu na vstupu.

Na LCD displeji se nám po připojení přijímače na napájecí zdroj neobjeví úvodní přivítání a pak se ani nezobrazí nastavený kmitočet ve středu pásma 80 metrů, jak očekáváme. To proto, že musí předcházet nastavení kontrastu zobrazení pomocí trimru P4 na zadní části předního panelu, na nosné desce displeje.

Otáčíme trimrem a vyhledáme polohu, kdy je text dobře čitelný, změníme tak kontrast zobrazování znaků na displeji. Pokud ani nyní displej nezobrazuje, nebo se objeví 16 černých obdélníků zkontrolujeme správnost a bezchybnost pájení (pájecí můstky a jiné závady) v oblasti propojovacího konektoru.

Dále oživíme oscilátor přijímače. Na LCD displeji nastavíme tlačítkem TL3 zobrazení pásma 20 metrů a procesor pošle do PLL SAA1057 informaci pro nastavení oscilátoru na kmitočet $14,25 + 4,43 = 9,817$ MHz. Tlačítkem TL1 nastavíme horní mez pásma (kmitočet 14,5 MHz) a změříme napětí v bodě J2. Pokud bude větší, než 10 voltů, otáčíme jádrem cívky L7 v kostřičce a pozorujeme výchylku voltmetru. Napětí nastavíme mírně pod hodnotu 10 voltů. Pak tlačítkem TL3 přepneme pracovní režim do pásma 80 metrů a procesor pošle do PLL SAA1057 informaci pro nastavení oscilátoru na kmitočet $3,75 + 4,43 = 8,183$ MHz. Tlačítkem TL2 snižujeme hodnotu nastaveného kmitočtu na displeji ve směru k 3,5 MHz a pozorujeme výchylku voltmetru. Ta by měla stále klesat a nezastavit se před požadovanou hodnotou kmitočtu 3,5 MHz. Při dosažení 3,5 MHz můžeme pokračovat níže a zjistit tak dolní mez ladícího napětí. Po dokončení nastavování zakápneme jádro cívky včelím voskem, nebo parafínem. Na vývodu 7 obvodu IC1 můžeme měřit naladěný kmitočet čítačem, případně prověřit jeho tvar osciloskopem (vždy jen vysokoimpedanční sondou, nebo přes oddělovací zesilovač, například s dvoubázovým FET tranzistorem).

S mezifrekvenčním zesilovačem (MF) a produkt detektorem (BFO) nebývají potíže, pokud jste použili doporučené krystaly do příčkového filtru a do BFO. Proladíme pásma tlačítky TL1 a TL2, v měřicím bodu J5 připojíme osciloskop a zkontrolujeme, zdali je přítomen šum. Do výstupního konektoru K2 přijímače (NF OUT) zapojíme reproduktor o impedanci 8 – 25 i více ohmů. Kdyby se nám projevovало kmitání obvodů IC4 nebo IC5 na jejich výstupy připojíme Boucherotův člen (tzn. doplníme k kondenzátorům C63 a C67 do série rezistory 10 ohmů).

Nastavíme hodnotu odporového trimru R20 v obvodu AGC - změna zesílení integrovaném obvodu IC2 - MC1350 - napětí v rozsahu 5 voltů (maximální zesílení) až 7 voltů (minimální zesílení)) do středu a potenciometrem P1 hlasitost reprodukce nízkofrekvenčního signálu na jednu třetinu. Měli bychom uslyšet alespoň šum.

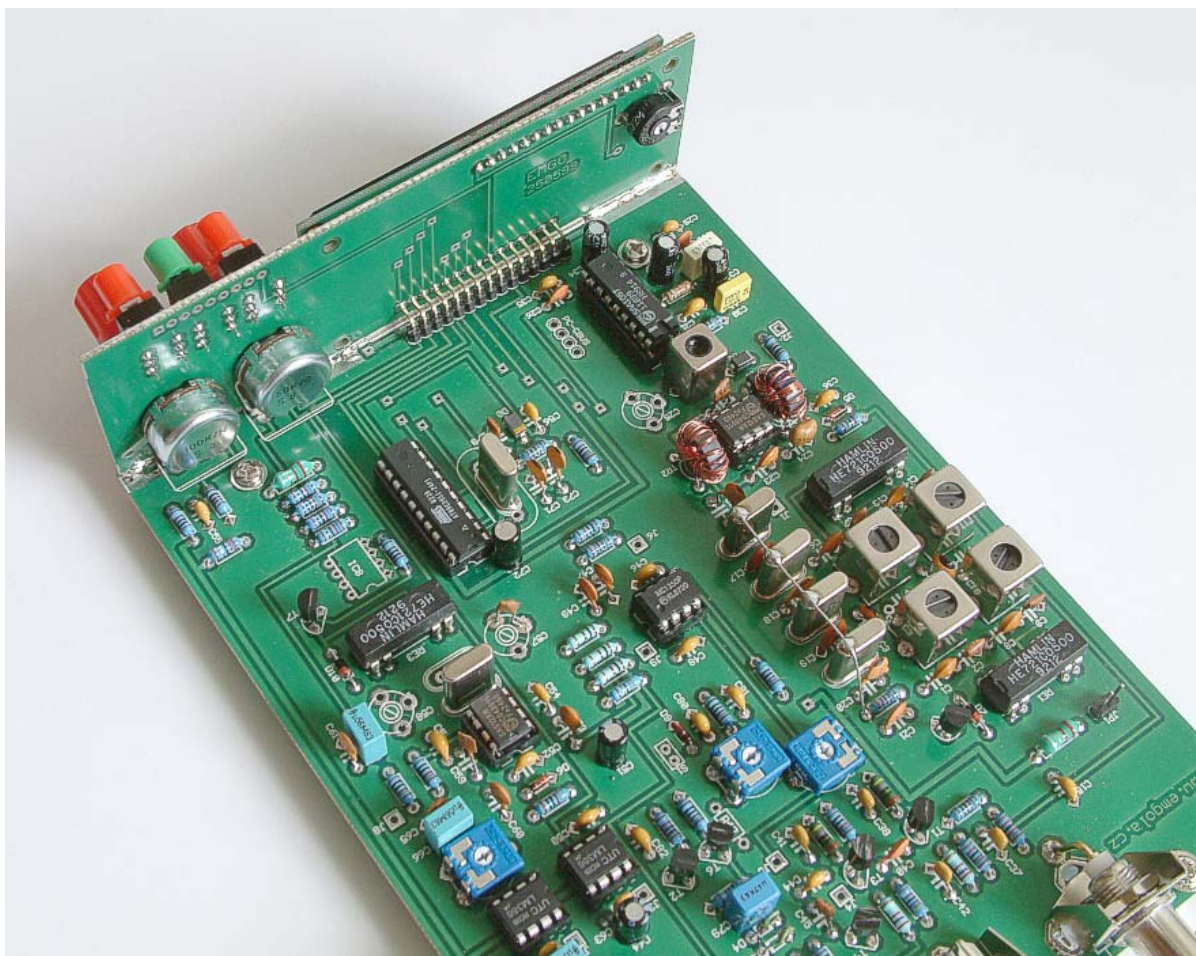
Změnou hodnoty kondenzátoru C43 nastavíme velikost vzorku signálu pro AGC, přicházejícího na usměrňovací diody D3 a D4. Změnu rozsahu regulace pro obvod MC1350 dosáhneme pomocí trimru R20. Manuální nastavení zesílení obvodu IC2 lze realizovat u jednodušší varianty přijímače i odporovým trimrem, jehož jeden vývod je zapojen na GND a druhý vývod na +12V Trimr můžeme alternativně nahradit potenciometrem, vyvedeným na přední panel přijímače. Velikost vstupního signálu může být indikována vhodným uA-metrem - ručkovým měřidlem S1, zapojeným na svorky S-METR. Trimrem R21 nastavíme max. výchylku uA metru při max. hodnotě signálu na vstupu přijímače. Změnou hodnoty kondenzátoru C79 a rezistoru R8 nastavíme časovou konstantu dozívání AGC.

Nyní se můžeme pokusit zachytit některou stanici v pásmu 80-ti metrů. Vystačíme i s náhražkovou anténou z měděného drátu (izolovaného lanka) délky několika metrů. Tu připojíme do konektoru ANT a vyhledáme některou z dobře slyšitelných stanic s provozem CW nebo SSB. V době kdy na zvoleném kmitočtu probíhá radioamatérské vysílání, zaslechneme zázněj o kmitočtu v rozsahu 500 – 2500 Hertzů (jemné změny tónu zázněje BFO provedeme nastavením kapacity varikapu potenciometrem P2) ponořený v šumu.

Optimálního příjmu dosáhneme nastavením pásmových propustí pro 80 a 20 metrů.

Předpokládejme, že nevlastníme žádné speciální vysokofrekvenční měřicí přístroje a tak jenom otáčením feritových jader cívek jednotlivých pásmových propustí (postupně, nejdříve v pásmu 80 metrů a pak postup opakujeme v pásmu 20 metrů) nastavíme příjem na nejmenší šum v užitečném signálu.

Náhražkovou anténu můžeme několikrát zkrátit a nastavení zopakovat. Na závěr nastavíme odporovým trimrem R20 zesílení přijímače na požadovanou hodnotu. Vývody trimru R20 můžeme alternativně vyvést i na přední panel přijímače na potenciometr a provádět průběžně změnu zesílení podle okamžité potřeby. To je vše. Kdo máte přístup k měřicí technice, můžete nastavit pásmovou propust na vstupu přijímače na rozmítaném generátoru (wobbler) na šířku 500 kHz a dosáhnout rovnoměrného zesílení po celém pásmu 80 nebo 20 metrů. Postup popisovat nebudeme, jistě si poradíte sami, nebo s přispěním zkušenějšího kolegy - radioamatéra.



OTÁZKY A ODPOVĚDI

1. Po připojení antény na vstup přijímače se z reproduktoru ozývá šum, bez známek modulace. Přeladěním pásma 80 i 20 metrů nebyla zachycena žádná stanice...

Připojíme anténu do měřicího bodu J1. Pokud nastane změna a zachytíme modulovaný signál, je závada ve vstupní části přijímače.

Předpokládejme, že jsme se nedopustili elementárních chyb a že jsme desku tištěného spoje osadili doporučenými typy součástek a požadovaných hodnot. Vyplatí se pečlivě proměřit hodnoty rezistorů (pokud je k dispozici spolehlivý měřicí přístroj) i kapacity kondenzátorů ze sady součástek ve stavebnici.

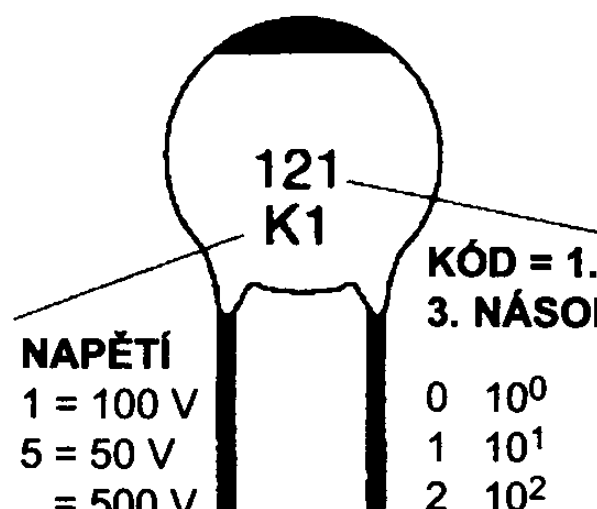
Všimneme si hlavně označení kondenzátorů a použijeme jenom předepsané hodnoty a provedení. Například současné značení 120 není hodnota 120 pF, ale $12 \cdot 100 = 12 \text{ pF}$. Pozor - u starších typů kondenzátorů z provenience TESLA však popis číslem 120 odpovídal hodnotě 120pF!

TOLERANCE

C	$\pm 0.25\text{pF}$
D	$\pm 0.5\text{pF}$
J	$\pm 5\%$
K	$\pm 10\%$
M	$\pm 20\%$
S	$-20+50\%$

NAPĚTÍ

1	= 100 V
5	= 50 V
	= 500 V



KÓD = 1.+2. HODNOTA 3. NÁSOBITEL

0	10^0	5	10^5
1	10^1	6	10^6
2	10^2	7	10^7
3	10^3	8	10^{-2}
4	10^4	9	10^{-1}

Vycházíme z předpokladu, že jsme při vinutí cívek postupovali přesně podle návodu a nedopustili jsme se chyby. Pozor – i několik závitů navíc, nebo méně změni ve spojení s předepsaným kondenzátorem rezonanční kmitočet mimo přijímané pásmo. Jenom na dva vývody na cívkovém tělísku jsou připájeny dráty cívky. Při vkládání cívkových tělísek do tištěného spoje je nezbytné dbát na správnou orientaci vývodů.

Prohlédneme si pájecí body na tištěném spoji v prostoru vstupu a ujistíme se, že jsme během osazování nevyrobili žádný nežádoucí spoj – pájecí můstek. Propojením nežádoucích bodů pájecím můstkem ve formě kapičky cínu – například signálové cesty s potenciálem GND (stínící plochy) – spolehlivě zabráníme průchodu signálů pásmovou propustí.

Pokud jsme prozatím nenalezli žádnou závadu, prověříme přepínací relé na vstupu i výstupu pásmové propusti. Nejlépe změříme ohmmetrem odpor mezi vstupem relé RE1 (vývod 7 a 8) a výstupy na pásmové propusti 80m (vývod 1) a 20m (vývod 14), nebo za pásmovou propustí na RE2 výstupy z pásmové propusti 80m (vývod 1) a 20m (vývod 14) a vstup na TR1 (vývod 7 a 8). Hodnota odporu sepnutých kontaktů bude kolem nuly ohmů. Mezi vývody 2 a 6 na RE1 a RE2 je přivedeno přepínací napětí z tranzistoru T5.

Po odstranění nalezené závady již musíme po přeladění pásma zachytit modulovaný signál. Doporučení: napřed nastavit odporový trimr R21 dprostřed odporové dráhy (střední zesílení IC2) a pak si pro střed každého pásma vybrat stanici s nejsilnějším signálem. Otáčením feritových jader v cívkových tělískách L1, L2 nebo L4, L5 postupně nalézáme polohu, kdy přijímáme signál s největší amplitudou na výstupu přijímače. Proces několikrát opakujeme a vždy nejprve mírně pootočíme trimrem R21 doleva (snížení zesílení IC2).

2. Po připojení antény na vstup přijímače se na rozsahu 20 metrů z reproduktoru ozývá šum, bez známek modulace, avšak při přepnutí na pásmo 80 metrů je vše v pořádku...

Prověříme vše podle předchozího bodu. Pokud nenalezneme závadu podle bodu 1, proměříme napětí na kolektoru tranzistoru T5, kde při přepínání tlačítkem MODE dochází ke změně napětí mezi nulou a pěti volty. Dále budeme hledat závadu na signálové cestě mezi kolektorem T5 a vývodem mikroprocesoru P1.0. Při přepínání pásem musíme naměřit na vývodu P1.0 pro rozsah 80 metrů napětí 0 voltů a pro rozsah 20 metrů napětí 5 voltů. Nepřítomnost změny napětí na výstupu mikroprocesoru signalizuje jeho závadu, zašlete jej výrobci stovebnice k otestování.

3. Po připojení antény na vstup přijímače se z reproduktoru ozývá šum, bez známek modulace. Přeladěním pásma 80 i 20 metrů nebyla zachycena žádná stanice a nebyly nalezeny závady podle bodu 1 a 2...

Častou závadou je špatné zapojení vývodů vysokofrekvenčních transformátorů TR1 a TR2, navinutých na toroidních feritových jádrech. Proměříme ohmmetrem zdali je nulový odpor na pájecích bodech, v místech kde je připojeno primární nebo sekundární vinutí. Pokud tomu tak není, je některý z vývodů špatně připájený (nedokonale odstraněný smalt z drátu, nedokonale pocínované vývody drátů), nebo jeden z vývodů primárního vinutí je připojen do pájecího bodu pro sekundární vinutí a naopak (nejčastější závada z nepozornosti). Připájíme drátové vývody na správná místa a toroidní VF transformátory nakonec zakápneme včelím voskem.

4. Po připojení antény se z reproduktoru ozývá hlasitý pravidelný šum se známkami modulace. Závady 1 – 3 jsme již vyloučili...

Odporovým trimrem R28 nastavíme provozní zesílení mezifrekvenčního zesilovače IC2 na hodnotu, kde ještě nedochází k zahlcení, nebo tento trimr R28 nahradíme potenciometrem a umístíme jej na přední panel přijímače. Z panelu přijímače pak kdykoliv nastavíme požadované zesílení.

5. Při přeladování po pásmu se z reproduktoru ozývá modulovaný signál, potenciometrem BFO (Pitch) však nelze dosáhnout jemné změny zázněje...

Nastavíme potenciometr doprostřed odporové dráhy a na domnělou katodu kapacitní diody (podle schéma zapojení) připojíme voltmetr. Při otáčení hřídelí potenciometru sledujeme změnu napětí v měřicím bodě. Pokud nedochází ke změně napětí, které se ustálilo na hodnotě v okolí 0,6 voltů, můžeme usuzovat na opačně zapojenou kapacitní diodu. Diodu opatrně vypájíme z desky a pak ji zasadíme se správnou orientací vývodů do desky zpět.

6. Z reproduktoru se ozývá modulovaný tón, avšak z druhého nízkofrekvenčního výstupu pro připojení zvukové karty, nikoliv...

Otáčíme trimrem R32 doprava a hlasitost na NF výstupu se musí zvětšovat. Jinak je pravděpodobně vadný integrovaný obvod OC5 NF zesilovače – ověříme prohozením IO5 a IC4. Vadný kus vyměníme za jiný.

Pokud ani nyní přijímač nepracuje, je řada na nasazení dalších měřících přístrojů – vysokofrekvenčního oscilátoru a osciloskopu a případná konzultace se zkušenějším kolegou

7. Nekmitá jeden (VFO PLL) nebo druhý (BFO) oscilátor...

Vyjmeme z patič IC1 a nebo IC3 a prověříme, zdali nám při impregnaci cívek nenatekl vosk do patič mezi kontakty. Pokud ano, je lepší rovnou patiči vyjmout z desky a nahradit ji novou. Dále můžeme závadu hledat ve vadném krystalu (velmi málo pravděpodobné, ale nedá se vyloučit) – výměnou za jiný závadu odstraníme.

8. Po připojení napájecího zdroje se na LCD displeji neobjeví žádné alfanumerické znaky...

Vlevo od displeje LCD je zapojen odporový trimr P4, jako dělič napětí. Z odbočky je vyveden napěťový potenciál, jehož změnou dosáhneme požadovaný kontrast znaků na pozadí základní desky displeje. V jedné krajní poloze obraz z displeje zcela zmizí a v druhé se vykreslí plné obdélníky velikosti znaků, v nichž nelze rozpoznat jednotlivé čtverečky, ze kterých je znak sestaven.

Další otázky můžete zasílat na adresu emgo@vuhz.cz a odpovědi naleznete v pokračování této kapitoly...

JAKOU SKŘÍŇKU?

Sestavený, oživený a vyzkoušený přijímač RX8020 zabudujte do velmi praktické skřínky BOPLA (dodavatel Eling Bohemia eling@hitech.cz , typ ULTRAMAS UM32009, rozměr 157,5x62,2x199 mm a dosáhnete tak vzhledu profesionálního výrobku. Na vzhledu – nešetřete – dobře vypadající přijímač znásobí vaši radost.

Pokud budete přísně hlídat cenu přijímače, raději zvolte méně luxusní plastovou nebo větší skříňku vlastní výroby z ohýbaných hliníkových plechů. Na přední panel se vám pak vejde řada dalších ovládacích prvků, rozšířená například o potenciometr manuálního nastavení zesílení mezifrekvenčního zesilovače, měřící přístroj S-metru, přepínače útlumového článku a jiné doplňky pro rozšíření užitných vlastností přijímače. V této skříňce pak bude dostatek místa i pro zabudování transformátoru napájecího zdroje, pokud se nerozhodnete pro bezpečnější

variantu napájení z externího adaptéru, například od firmy HAMA. Reprodukter nebo sluchátka použijete z vlastních zásob. Na zadním panelu skříňky bude umístěn anténní konektor, 2 CINCH konektory NF výstupů a konektor pro napájecí adaptér 9- 12 voltů. Na obrázku v příloze si můžete prohlédnout montáž přijímače do elegantní skříňky BOPLA v novém provedení.

Kabel na propojení přijímače s komunikačním interfejsem a nebo osobním počítačem si zakoupíte v prodejně výpočetní techniky, nebo si jej jednoduše vyrobíte použitím dvou konektorů CINCH a stíněného NF vodiče délky do 3 metrů. Vodiče nebo svazek mohou být opleteny stíněním (běžný NF kabel). Na obou stranách kabelu propojíme shodné pájecí plošky konektorů a konektory opatříme kryty. Pokud by nastaly při propojení problémy s rušením od počítače, je potřeba navléct na jednotlivé vodiče kabelu feritové tlumivky a to v nejkratší vzdálenosti od konektoru ze strany počítače. Některé počítače a monitory však vyzařují takové množství rušivých signálů, že je není možné vůbec použít (neodpovídají normám ISO). Vhodnost z hlediska vyzařování rušivých signálů můžete při nákupu počítače jednoduše ověřit pomocí přenosného radiopřijímače (například wolkmana), naladěného do horní části středovlnného pásma.

PŘÍJEM OBRÁZKŮ FAKSIMILE NEBO SSTV

(provedeme propojení přijímače přes NF konektor K1 do zvukové karty PC, nahrajeme (například program JVComm32.

V nedávné době uvedl na Internetu (<http://www.jvcomm.de/>) známý autor programu JV FAX Eberhard Backeshoff, DK8JV (feedback@jvcomm.de) program JVComm32 pro dekodování Faksimile a další funkce. Autor předpokládá, že používáte některou z běžných 16-bit zvukových karet a počítač nejméně 486DX s pamětí RAM nejméně 16 MB, operační systém Windows 95, Windows 98 nebo Windows NT 4.0 a kvalitní grafickou kartou (High- or True Color) s rozlišením nejméně 800 x 600 obrazových bodů. Program JVComm32 může pracovat na pozadí a vy zpracováváte přijaté obrázky (prohlížíte, provádíte výřezy, zasíláte Internetem svým přátelům atd.). Pro multitasking však autor doporučuje počítač nejméně Pentium 90 MHz a operační paměť RAM 32 MB jako nutné minimum.

Připojení přijímače ke vstupu zvukové karty počítače je velmi snadné. Z výstupu přijímače s označením INTERFACE (K1) vyvedete NF signál na konektor Line In nebo mikrofonního vstupu zvukové karty. Odporovým trimrem nastavíte požadovanou hodnotu výstupního NF signálu.

Na obrázku vidíte program JVComm32 v akci, kde je v pozadí přijímán Faksimile synoptické mapy a pro další zpracování jsou z adresáře Picture files nahrávány na pracovní plochu již přijaté obrázky. Konfigurace

programu pro příjem je velmi snadná – nastavíte režim HF-FAX a Sound Card (viz. bohaté nápovědy). Uživatelsky příjemná je i nápověda v programu v češtině (lze objednat).

Zvukové záznamy (jen na CD):

Pokud jste tuto stránku navštívili náhodou a nemáte žádné vědomosti o příjmu signálů v radioamatérských pásmech krátkých vln, poslechněte si nejprve několik záznamů komunikace:

Signál CW - 257 KB (A1 - Telegrafie bez modulace slyšitelným kmitočtem. jeden z nejrozšířenějších a zřejmě nejstarších způsobů sdělování informací po vedení nebo šíření rádiových vln. Základy telegrafie položil Samuel Morse. Stavby zapnuto / vypnuto, logická 1 a 0 nebo logický stav H, L, seřazený v stanovených časových posloupnostech představují znaky dnešní Morse abecedy...)

Signál SSB - 51 KB (A3 - Telefonie s jedním postranním pásmem -ingle Side Band - amplitudová modulace s potlačenou nosnou vlnou a jedním postranním pásmem. Hlavní výhodou tohoto druhu modulace je zúžení šíře pásma potřebné pro přenos signálů. Do kmitočtu 10 MHz je konvence používat dolní postranní pásmo, označované LSB - L jako LOW - a pro kmitočty nad 10 MHz se používá horní postranní pásmo označované USB - U jako UPPER. Použití jiného postranního pásma při příjmu značí, že signály přijímané stanice jsou nečitelné...)

Signál SSTV 81 KB (Pomaloběžná televize Slow Scan television - rozsah kmitočtů pro přenos obrazové informace je v rozmezí 1200 - 2300 Hz...)

Signál RTTY - 76 KB(Radio Teletype - rádiodálnopisný provoz - používáme dva tóny s kmitočtovým posuvem 170 nebo 850 Hz...)

Signál FAKSIMILE - 71 KB (Systémy Faksimile přenášejí obrazové informace rychlostmi 60, 90, 120 a 240 řádků za minutu. Na krátkých vlnách jsou Faksimile přenášeny pomocí signálů s frekvenční modulací. To znamená, že vysílač je naladěn mezi dvěma kmitočty, z nichž jeden odpovídá černé barvě (modulační kmitočet 1500 Hz) a druhý bílé barvě (modulační kmitočet 2300 Hz). Při přenosu polotónových obrázků se kmitočet vysílače plynule posouvá mezi kmitočty pro černou a bílou barvu. Poloviční rozdíl mezi kmitočtem pro černou a bílou barvu se nazývá odchylka signálu (signal deviation). Tato odchylka činí standardně 400 Hz pro krátkovlnný přenos a 150 Hz pro přenos na dlouhých vlnách. K dekódování přijímané informace a vykreslování obrázků se užívá nejčastěji PC a program JV FAX nebo JVCOM. Informace se zobrazuje na monitoru počítače a ukládá na pevný disk pro další zpracování. Původní řádek na mechanických dekódovacích strojích býval dlouhý 40 cm a vzdálenost mezi dvěma řádky byla 0,25 mm, to odpovídá rozlišovací schopnosti 1600 bodů na řádek...)

Rádioamatérský provoz má mnoho zvukových podob, které nelze postihnout v těchto několika základních ukázkách. Pokud vás zajímá záznam provozu v průběhu rádioamatérských závodů, nebo v průběhu speciálních druhů spojení, podívejte se zde... (časopis Českého radioklubu na WWW)

PŘÍJEM OBRÁZKŮ

(propojení RX a zvukové karty PC, program JVComm32/W95)

V loňském roce uvedl na Internetu (<http://www.jvcomm.de/>) známý autor programu JVFAX Eberhard Backeshoff, DK8JV (feedback@jvcomm.de) program JVComm32 pro dekódování Faksimile a další funkce. Autor předpokládá, že používáte některou z běžných 16-bit zvukových karet a počítač nejméně 486DX s pamětí RAM nejméně 16 MB, operační systém Windows 95, Windows 98 nebo Windows NT 4.0 a kvalitní grafickou kartou (High- or True Color) s rozlišením nejméně 800 x 600 obrazových bodů. Program JVComm32 může pracovat na pozadí a vy zpracováváte přijaté obrázky (prohlížíte, provádíte výřezy, zasíláte Internetem svým přátelům atd.). Pro multitasking však autor doporučuje počítač nejméně Pentium 90 MHz a operační paměť RAM 32 MB jako nutné minimum.

Připojení přijímače ke vstupu zvukové karty počítače je velmi snadné. Z výstupu přijímače s označením INTERFACE vyvedete NF signál na konektor Line In nebo mikrofonního vstupu zvukové karty.

Na obrázku vidíte program JVComm32 v akci, kde je v pozadí přijímán Faksimile synoptické mapy a pro další zpracování jsou z adresáře Picture files nahrávány na pracovní plochu již přijaté obrázky. Konfigurace programu pro příjem je velmi snadná – nastavíte režim HF-FAX a Sound Card. Uživatelsky příjemná je i nápověda v programu v češtině (lze objednat).

Tištěné spoje, jednotlivé součástky, naprogramovaný mikroprocesor Atmel, stavebnici nebo nastavený a oživený přijímač si můžete objednat z nabídky firmy EMGO, Areál VÚHŽ a.s., 739 51 Dobrá, tel. 0658 601 471, 0602 720 424, fax. 0658 624 426, E-mail: emgo@iol.cz. Aktuální informace jsou k dispozici na adrese: <http://www.emgola.cz/>

ZÁVĚR

Popisovaný KV přijímač plní bez problémů funkci pro kterou byl navržen – příjem signálů SSB a CW stanic v radioamatérském pásmu 80 a 20 metrů a nízké náklady na jeho pořízení. Při vývoji tohoto zapojení byla vyzkoušena řada variant, která vedla k dalším zjednodušením, nebo obměnám. S referenčním krystalem 1 MHz pro PLL byl vyzkoušen ladící krok syntetizátoru 250 Hz avšak pouze pro přijímač v pásmu 80 metrů (ve zvoleném PLL oscilátoru s obvodem SAA1057 lze nastavit jen kmitočet

jako násobek referenčního kmitočtu a dělicího poměru do 32768, tzn. pro krok 250 Hz jen 8192 kHz a pro krok 500 Hz 16384 kHz). Proto lze postavit přijímač jen pro pásmo 80 metrů s krokem 250 Hz a ve vyšších pásmech používat konvertory. Podrobnosti lze získat v dokumentaci, která je přikládána ke stavebnici firmy EMGO, kde jsou uvedeny všechny údaje o stavbě RX i pro pásmo 80 metrů a popis konvertoru pro vyšší kmitočtová pásma.

Ve stavebním návodu je zmínka o variantním připojení k PC a řízení přímo z paralelního portu přes sběrnici PC-CBUS. Přímé řízení z PC může zjednodušit konstrukci a ze zapojení lze vypustit mikroprocesor IC7. Referenční kmitočet pro PLL je přímo generován v obvodu IC2, kde na vývod 17 je proti zemi zapojen referenční krystal. Ideové programové vybavení pro řízení PLL SAA 1057 v pásmu krátkých vln přes PC (i zdrojový text v Turbo Pascalu pro programátory) je v nabídce firmy EMGO.

Po špatných zkušenostech s přepisováním hexadecimálních kódů z tiskových výstupů není přiložen výpis programu mikroprocesoru Atmel, ale bude zájemcům na požádání naprogramován do mikroprocesoru ATMEL AT89C2051.

Opakovaná výroba přijímače a prodej tištěných spojů nejsou bez svolení autora stavebního návodu dovoleny. Tištěné spoje, jednotlivé součástky, naprogramovaný mikroprocesor Atmel, stavebnici nebo nastavený a oživený přijímač si můžete objednat z nabídky firmy EMGO, Areál VÚHŽ a.s. č. 240, 739 51 Dobrá, tel. 558 601 471, 602 720 424, fax. 558 601 211 (624 426), E-mail: emgo@vuhz.cz. Aktuální informace jsou trvale k dispozici na adrese: <http://www.emgola.cz/>

POUŽITÁ LITERATURA

[1] Bruchanov, M., OK2MNM: Obrazová komunikace na krátkých vlnách, 1997

[2] Hubeňák, J., OK1HJH: Zařízení pro příjem faksimile počítačem PC Amatérské rádio A6/1994

[3] Gola, M., OK2UGS: Přijímač synoptických map pro DV, Elektroinzert 1,2/1996

[4] Gola, M., OK2UGS: Přijímač synoptických map na kmitočtu 7880 kHz, (PEAR, 5/1999)

[5] Václavík, R., OK2XDX: Přijímač a interfejs WXSAT, (PEAR, 2-6/1997)

[6] Philips Semiconductors: Katalogové listy integrovaného obvodu SA602, SA612

- [7] muRata: Katalogové listy keramických filtrů, 1998
- [8] TOKO: Katalogové listy LC filtrů, 1998
- [9] Maršík, V.: Kmitočtová syntéza oscilátorového kmitočtu rozhlasových přijímačů, Amatérské Rádio B3/1987
- [10] Von Eckardt, H., DF2FQ: VLF-FAX-Empfänger ,Elektor 12/95
- [11] Backeshoff, E., DK8JV, Obschwarzbach 40a, 40822, Metmann, BRD
- [12] WiMo Antennen und Elektronik GmbH: Katalog Beams, Rigs & More, 1998/99
- [12] GM Elektronik, Katalog součástek 1998
- [14] ATMEL: Katalogové údaje mikroprocesoru AT 89C2051
- [15] Theim, B., DF5FJ: Universaler FAX-DECODER nicht für Wettersatelliten, CQ DL 6/1994
- [16] Jochen Frielink: <http://www.elektronikforum.de/ic-id/> (link na katalogové listy integrovaných obvodů významných výrobců)

Copyright 2000 - 2006 OK2UGS - emgo@vuhz.cz)

PŘEDPOVÍDÁNÍ PODMÍNEK ŠÍŘENÍ NA KV

Autor: Dosoudil, Cunderla.

Zveřejněno: Čtvrtek 03.06.2004 v 11:37. Téma: Jak se dělá DXing
<http://www.csdxc.cz/modules.php?name=News&file=print&sid=43>

Tento článek vyšel před několika lety v časopise QRP-INFO. Popisuje čtivou formou, jak lze předvídat, chodání ionosféry a potažmo šíření radiových vln KV pásma. Informace zprostředkovávané stanicemi WWV a WWVH, zmiňované v článku, jsou dnes vysílané již v jiné podobě, než popisuje článek, jsou také dostupné běžně na internetu. O způsobu jejich využití pro poslech vzdálených stanic se dočtete dále.

Podle článku AB6SO "HF Propagation Forecasting" v časopise QRPP, který vydává Northern California QRP Club.

Jestliže se zeptáte zlatokopa, kde je ukryto zlato, řekne vám, že všude tam, kde ho naleznete. Samozřejmě, že zkušení prospektoři nalézají zlato mnohem častěji, než netrénovaní začátečníci. Předpovídání podmínek šíření často připomíná hledání zlata, a tak jako při jeho dolování, své

šance na úspěch zvyšujete zkušenostmi a použitím nějakých pomůcek. Některé z těchto pomůcek poskytuje vláda Spojených států a jsou k dispozici každému, kdo má přehledový přijímač na KV.

Stanice WWV začala vysílat kmitočtové normály a časové signály již v roce 1923. Během let se vysílání postupně rozšiřovalo o další informace, přidaly se sesterské stanice WWVH a dlouhovlnné WWVB a dnes již nefunkční WWVL. Tyto stanice jsou provozovány Národním institutem pro měření a technologii (National Institute of Standards and Technology). (Mě se více líbil původní název Úřad pro normalizaci - Bureau of Standards.) Vysílají kmitočtové a časové normály, stejně jako výstrahy před bouřemi, navigační zpravodajství pro globální systém určování polohy (GPS) a předpovědi šíření radiových vln. Obě stanice vysílají současně na 2,5, 5, 10 a 15 MHz. WWV vysílá mimo to ještě na 20 MHz. Jako antény používají obě stanice na všech těchto kmitočtech jednoduché dipóly. Stanice WWVH je umístěna na Havajských ostrovech a WWV ve městě Fort Collins poblíž Boulderu v Coloradu. Předpovědi podmínek šíření krátkých vln se na stanici WWV vysílají vždy v 18 minutě každé hodiny a na stanici WWVH vždy 15 minut před začátkem hodiny (tzn. ve 45 minutě). Informace se vysílají vždy ve stejném pořadí:

1. Sluneční radiový tok - Solar Flux,
2. Boulder A index,
3. Boulder K index,
4. Stav meziplanetárního magnetického pole - Solar terrestrial activity,
5. Aktivita geomagnetického pole - Geomagnetic field activity,
6. Předpověď zemské a geomagnetické aktivity pro následujících 24 hodin - Forecasts for the next 24 hours for solar and geomagnetic activity.

Celá informace je předávaná dosti rychle, a tak mohou některé detaily uniknout. Protože se informace vysílá vždy ve stejném pořadí, napíši si jednotlivé body předem a doplňuji si je, tak jak je slyším.

Sluneční radiový tok se měří každý den ve 2000 UTC v Kanadě, na radioastrofyzikální observatoři, a je vysílán stanicemi WWV a WWVH. Je to vlastně radiový šum, emitovaný sluncem, změřený na vlnové délce 10 cm (2800 MHz). Indikuje ionizační záření slunce. Hodnoty se pohybují od 65 během minima sluneční činnosti, až po 250. Čím je toto číslo vyšší, tím je to lepší pro šíření KV. Toto je to záření, které ionizuje odraznou vrstvu F v zemské ionosféře. Radiové signály, vyslané pod určitým úhlem do vrstvy F, budou odrazeny nebo ohnuty zpět k zemi.

A index obecně udává aktivitu v zemském geomagnetickém poli za uplynulých 24 hodin. Čím je toto číslo větší, tím bude větší absorpce radiových vln ve vrstvě D v ionosféře, obzvláště ve vyšších geomagnetických šířkách. Z toho vyplývá, že nízké hodnoty tohoto čísla jsou příznivé pro šíření KV. Hodnota pod 10 je vynikající, ale vzácně může dosahovat i hodnot od 100 do 400. Transequatoriální trasy nejsou vyššími hodnotami A indexu tak moc ovlivňovány.

K index je podobný A indexu, ale je to logaritmické číslo a je vždy menší, než A index. K index je odčítán každé tři hodiny a zobrazuje tedy současné podmínky přesněji, než A index. Pro srovnání si můžeme A index představit jako stupnici hlavního ladění, zatímco K index odpovídá stupnici jemného ladění. Aktivita meziplanetárního magnetického pole (Solar terrestrial activity) je něco jako širokoúhlý snímek slunečního radiového

toku. Udává se jako velmi vysoká (very high), střední (moderate) a velmi nízká (very low). Vysoká zemská aktivita (High solar terrestrial activity) odpovídá vysoké hodnotě slunečního radiového toku (Solar flux) a je žádoucí pro dobré DX podmínky, zvláště ve vyšších geomagnetických šířkách. Geomagnetické pole země by mělo být klidné (quiet), aby mohly být podmínky šíření výborné. Neklidné (unsettled) geomagnetické pole způsobuje absorpci radiových signálů ve vrstvě D v ionosféře. Aktivní pole, nebo geomagnetické bouře mohou dokonce narušit veškerou radiovou komunikaci. Geomagnetické bouře se udávají jako mírné (minor) nebo velké (major).

Sluneční radiový tok, Boulder A index, Boulder K index a zemská aktivita vyvolaná sluncem, jsou všechno indikace vlnového záření, které přichází ze slunce. Toto záření se šíří rychlostí světla a vzdálenost mezi sluncem a zemí překoná za 8 minut. Aktivita geomagnetického pole indikuje přítomnost hmotných částic (tzv. korpuskulární záření) ze slunce, zvláště po sluneční erupci. Tyto částice, většinou protony, potřebují k dosažení země asi 20 až 40 hodin. Soustřeďují se v zemských magnetických severních a jižních polárních oblastech, kde narušují radiovou komunikaci tím způsobem, že se zde srážejí s volnými elektrony a absorbují jejich vysokofrekvenční energii. Vzhledem k dlouhé době, za kterou tyto částice dorazí k zemi, mohou sluneční observatoře předpovídat změny v podmínkách šíření jeden až dva dny dopředu.

Někdy se můžeme také setkat s termínem "stratwarm" - oteplování stratosféry. Souvisí s tím, jak se na severní i jižní hemisféře blíží léto. Plyny, které tvoří stratosféru, se v této době začínají oteplovat. Následně zde dochází k vertikálnímu prolínání plynů spolu s pohybem normálních vrstev v ionosféře. Výsledkem je vznik řídké vrstvy F. Podmínky pro DX se zhoršují a maximálně použitelný kmitočet (MUF) bude obecně nižší v létě, ve srovnání s tímto kmitočtem v zimě. Jedna otáčka Slunce kolem své osy trvá asi 27 dní. Z toho důvodu se hodnoty Boulder A a K indexu často v tomto intervalu opakují. Vzhledem k této periodicitě je užitečné vést si denní záznam, datum značíme na levé straně shora dolů a hodnoty indexu zaznamenáváme vodorovně v řádcích. Časem lze vysledovat opakování hodnot indexu. Stanice WWV a WWVH lze použít samy o sobě jako DX majáky. Poslechněte si obě stanice na jejich kmitočtech a zaznamenejte si sílu signálů. Toto nám pomůže zjistit nejnižší použitelný kmitočet (LUF) a maximální použitelný kmitočet (MUF). DX podmínky budou nejlepší na kmitočtu těsně pod MUF. Od 45. vteřiny každé minuty se WWVH hlásí ženským hlasem, od 55. vteřiny se ozve mužský hlas z WWV.

Posloucháte-li zde v Kalifornii (autor AB6SO popisuje situaci ze svého QTH, pozn. překl.), a slyšíte pouze ženský hlas, znamená to, že podmínky jsou lepší ve směru na Havajské ostrovy. Pokud je slyšet jen mužský hlas, jsou lepší podmínky ve směru na Colorado. Toto se mění podle kmitočtu. Např. Havajský signál může být silnější na 15 MHz, což indikuje dobré podmínky do Pacifiku na 20 m. Na 10 MHz mohou být obě stanice slyšet stejně silně, takže to znamená dobré podmínky na 30m. Na 5 MHz slyšíme pouze Colorado a tak vidíme, že na 40m lze pracovat s USA. Na kmitočtu 2,5 MHz budou signály slabší, jelikož výkon vysílače je zde jen 2,5 kW,

zatímco na 5, 10, 15 a 20 MHz se používá 10 kW. Příjem zmíněných stanic v Evropě má dálkový (DX) charakter. Lépe jsou dosažitelné v letech vyšší sluneční aktivity na 10, 15 a 20 MHz, v probíhajícím údobí (1996) citelně hůře na 5, 10 a 15 MHz. Podle ročních změn se doporučené časy podstatně liší, v zásadě platí, že optimální podmínky vrcholí ráno a večer. (v Evropě lze nalézt podobné majáky, např. pobřežní stanice v námořních pásmech, a s jejich pomocí lze takto sledovat podmínky šíření, pozn. překl.)

Citlivé a hloubavé povahy se často zahledí v noci na oblohu a zamyslí se nad taji vesmíru. Potom se vynoří takové otázky, jako "Co jsou to vlastně sluneční skvrny?", "Co způsobuje vznik vrstev v ionosféře?" a "Proč vrstva D radiové vlny absorbuje, když vrstva F je odráží?" Slunce má atmosféru podobnou zemské atmosféře. Záření, které způsobuje ionizaci atmosféry Země pochází z horních vrstev sluneční atmosféry. Toto záření se zvyšuje se zvětšujícím se počtem slunečních skvrn, což jsou oblasti koncentrovaných magnetických polí na Slunci. Jelikož jsou tyto skvrny chladnější než okolní povrch, vidíme je pomocí slunečních teleskopů jako tmavé skvrny na slunečním disku.

Složení zemské atmosféry se mění s výškou, těžší plyny jsou blíže povrchu Země, lehčí plyny jsou výše. Mikrovlnná, ultrafialová a rentgenová záření ze slunce, o různých vlnových délkách na tyto plyny působí. Některá záření působí na určité plyny, jiná záření zase na jiné plyny. Takto vznikají pásy ionizace. Ionizace znamená, že z atomu plynu byly jeden nebo více elektronů odtrženy, a tak se atomy stávají elektricky nabitě. Tyto pásy ionizace jsou vlastně elektricky vodivé mraky, které mohou ohýbat radiové vlny. Pokud ionizační záření ze Slunce chybí, jako je tomu např. v zimě a v noci, dochází k rekombinaci (tj. deionizaci) volných elektronů s atomy, ze kterých byly před tím odtrženy. Sluneční erupce se vyskytují jen příležitostně. Při tom se ve velmi krátkém čase uvolňuje ze Slunce obrovské množství energie. Pokud k tomuto dojde, uvolní se také velké množství rentgenova záření. Jeho energie je natolik obrovská, že projde horními vrstvami zemské atmosféry a elektricky nabije vrstvu D.

Za normálních okolností, způsobí vysokofrekvenční radiový signál, pokud se setká v prostoru s volnými elektrony, jejich rozkmitání. Tyto elektrony přebírají část vysokofrekvenční energie a zpětně ji vyzařují, jako miniaturní QRP zařízení. Pokud jsou takto vzniklé signály ve fázi s původními vlnovými signály, přičtou se k nim. Ve vyšších vrstvách ionosféry (oblast nazvaná F) je tento proces značně efektivní. Blíže k zemskému povrchu, v oblasti nazvané D, je atmosféra řidší. Kmitající elektrony se zde krátce po tom, co získaly od vlnového signálu energii, mnohem častěji srážejí s jinými molekulami. Při tom, ještě než dojde k zpětnému vyzařování, ztrácí vlnová energie ve formě tepla. Většina vlnového signálu je absorbována nejnížší částí vrstvy D.

Mezi vrstvami D a F se nachází vrstva E, která pro různé kmitočty plní ve dne a v noci, v létě a v zimě a v období slunečního maxima a minima střídavě popsané úlohy odrazné, nebo absorpční. Zvláštním jevem je náhodné, mnohonásobné zvýšení její koncentrace, takže pak odráží

kmitočty i vyšší než 100 MHz. V těchto případech mluvíme o sporadické vrstvě E, označuje se symbolem Es.

Co se stalo s vrstvami A, B a C ? V začátcích výzkumu ionosféry se pro ně rezervovalo místo, v případě, že by byly objeveny. Nikdy ale neexistovaly. Je celkem jedno, jaké jméno vrstvy mají.

Volně přeložil OK2BMA, upravil OK2PXJ.

80 m

3500-3800 kHz

3500-3600 kHz - A1

3580-3620 kHz - Dig

3600-3800 kHz - A1, A3, A5

20m

14000-14350 kHz

14000-14100 kHz - A1

14070-14120 kHz - Dig

14100-14350 kHz - A1, A3

14225-14235 kHz - A5

PROVOZ SSB, USB a LSB

S tímto druhem rádiového provozu se setkáme hlavně v krátkovlnných pásmech, kde vysílají nerozhlasové stanice s amplitudovou modulací.

Jedná se o provoz na tzv. jednom postranním pásmu. Tento způsob rádiového provozu byl objeven v poválečných letech. Tehdy, spolu s narůstajícím počtem vysílačů, začalo být na pásmech poněkud těsno.

Dosud používané vysílače s amplitudovou modulací byly sice technicky vcelku jednoduché, ale jejich nevýhodou byla velká šířka přenosového pásma a neefektivní využití výkonu vysílače. A to se mělo s nástupem jednopásmové amplitudové modulace změnit.

Při klasické amplitudové modulaci vyzařuje vysílač nosný kmitočet a dvě postranní pásma. Vyzařovaný výkon je rozdělen nestejně: asi 66 % připadá na nosný kmitočet a asi 17 % na každé z postranních pásem. Ale v přijímači přitom stačí zpracovat jen jedno pásmo, aby byla celá přenášená informace srozumitelná. Zbytek je vysílán takřka zbytečně a to platí i o vyzařené energii. Bude-li mít vysílač výkon 100 W, stačí nám ke zpracování informace pouhých 17 W z jednoho postranního pásma, zbytek můžeme ušetřit.

Jednopásmová modulace odstraňuje popsané nedostatky a vysílač vyzařuje jen jedno postranní kmitočtové pásmo. Buď se jedná o spodní postranní pásmo, odtud je anglická zkratka LSB (Lower Side Band), nebo o horní pásmo, tady je zkratka USB (Upper Side Band). SSB je zkratkou pro popisovaný druh modulace (Single Side Band). Téměř celý výkon je možné soustředit do jednoho postranního pásma, takže (podle našeho příkladu) ze 100 W vyzařovaného výkonu je 90 % soustředěno na postranní pásmo a jen 10 % připadá na nosný kmitočet. A pozorný čtenář už vidí, že odstraněním jednoho postranního pásma je celková potřebná šířka kmitočtového pásma asi poloviční, což je přínosem v dnešních mnohdy

přeplněných vysílacích pásmech. Porovnáme-li navíc skutečně vyslané výkony, které nesou informaci, je při jednopásmovém vysílání výkon přibližně 5 x větší.

Jednopásmový provoz kromě toho v menší míře trpí úniky rádiových vln. Deformace signálů vyvolané snížením úrovně nosného kmitočtu vlivem úniku, jsou při provozu v jednom pásmu téměř vyloučeny, protože přijímač si nosný kmitočet vytváří sám. Přitom jsou samozřejmě na takový přijímač kladeny větší nároky, než na přijímač pro klasickou "áemku", takže možnost kvalitního příjmu SSB máme jen u přijímačů vyšších kategorií.

Z pohledu posluchače vybaveného přijímačem s možností kvalitního příjmu stanic vysílajících v SSB je hlavní výhodou otevření úplně jiného světa rádiového příjmu. Najednou může přijímat např. amatérské stanice (ty vysílají na kmitočtech do 10 MHz v LSB, nad 10 MHz v USB) a v leteckých a námořních pásmech uslyší srozumitelný provoz nejrůznějších stanic, kterým se říká souhrnně služby (angl. utility). Tady se setká převážně s provozem USB, bez ohledu na kmitočtové pásmo.

Aktuální informace na adrese:

<http://www.emgola.cz/>

konec textu