

ZBORNÍK

STRETNUTIE RÁDIOAMATÉROV QRP

VRÚTKY

13.mája 2000

Obsah

Stretnutie QRP	2
Urobte si svoje vlastné integrované obvody	3
Jednoduchý prístroj na párovania diód	8
Meranie indukcie a kapacity pomocou GDO	9
Univerzálny 1W vysielateľ na 3,5 7 10,1 a 14 MHz	10
QRP TCVRy so široko-rozladiteľnými VXO oscilátormi....	12
Široko-rozladiteľný VXO na pásmo 3,5 MHz	13
Konvertor na pásmo 10,1 MHz	14
Prijímač RX-20	14
Usmerňovacie diódy vo funkcii varikapov	15
Zníženie prieniku AM signálov do jednoduchých RXov....	16
Jednoduchý vreckový merač hodnoty " β " tranzistorov	17
NF (notch) filter pre prijímače	18
Jednoduchý prijímač na pásmo 21 MHz	18
Jednoduchý TX na pásmo 10,1 MHz	20
Ochrana PA tranzistorov pri ladení ANT	20
Neúprimný PSV meter	21
$\lambda/4$ rukávy/filtre na odstránenie harmonických na ANT .	22
Diaľkové ovládanie relátka po napájacom koaxe	22

**Milí priatelia rádioamatéri,
účastníci stretnutia rádioamatérov a konštruktérov QRP
Vrútky
13.mája 2000**

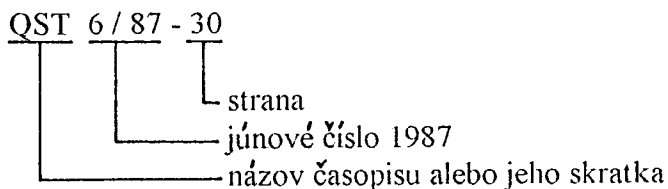
V tomto Zborníku sú zhrnuté niektoré prednášky z tohto stretnutia o ktorých sme mysleli že vás budú zaujímať svojou praktickou stránkou skúseností iných rádioamatérov. Keďže uverejnené články pochádzajú z rôznych zdrojov, na začiatku článku je uvedené meno a značka autora ako aj zdroj týchto informácií.

Pôvodné časopisy sú označené nasledujúcimi skratkami :

RC = Radio Communication (mesačník RSGB)
S = SPRAT (štvrtročník G-QRP-Klubu)
QST = QST (mesačník ARRL)

Za skratkou nasleduje mesiac a rok vydania ako aj strana na ktorej článok v časopise začína. V prípade časopisu SPRAT, číslo za písmenom S znamená číslo vydania, napr.: S 100 . Číslo 102 bolo vydané na jar r.2000.

Príklad : Doug DeMaw, W1FB



Originály niektorých menovaných časopisov alebo článkov si môžete pozrieť v rádioklube OM3KfV. *Text písaný typom Italika sú poznámky a vysvetlivky redaktora OM6SA.*

Vzhľadom na to, že sa na niektorých schémach v tomto Zborníku kde-tu objaví nejaký krátky text v angličtine, predpokladáme, že všetci rádioamatéri ovládajú aspoň tú najzákladnejšiu technickú angličtinu.

Organizačný výbor: OM6IX, OM6SA, OM6TK
Dušan Alex Peter

Urobte si svoje vlastné integrované obvody v podobe miniatúrnych modulov.

Doug DeMaw, W1FB – QST 6/87-30

Nie, nehovorím tu o klasických monolitických integrovaných obvodoch ktoré sa teraz vyrábajú na kremíkových plátkoch v miliónových sériách. Integrovaný obvod sa dá urobiť aj iným spôsobom, hoci jeho rozmery budú trochu väčšie. S trochu času a predstavivosti sa dá postaviť miniatúrny obvod na nábavci 16 nožičkovej obdĺžnikovej päťice pre integrované obvody (IO). Tieto miniatúrne moduly sa môžu použiť ako stavebné "tehličky" pri konštrukcii iných komplikovanejších obvodov, alebo sa môžu použiť pri vývoji a stavbe iných zariadení.

V prípade že takáto miniaturizácia je pre niekoho príliš náročná, stačí celý projekt trochu zväčšiť a moduly postaviť na letovacích lištách. Fungovať to bude rovnako.

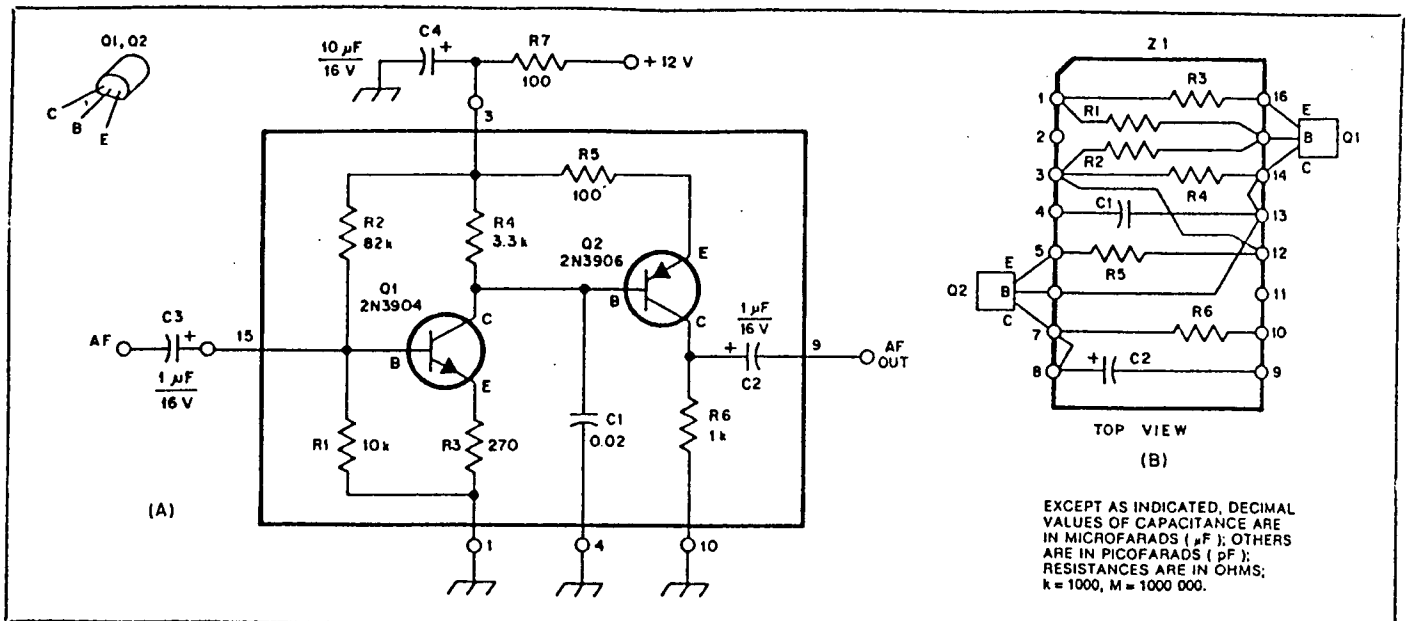
Konštrukcia miniatúrnych modulov však nie je jednoduchá záležitosť, pri stavbe budete potrebovať zväčšovacie sklo a tužkovú letovačku s tenkým hrotom (25-30W). Pred letovaním vložte nábavce do päťice IO. Ďalej bude treba upevniť päťicu do dákeho zveráčika alebo držiaka. Ja som ohol všetky nožičky päťice IO smerom pod päťicu aby päťica mohla ležať na plocho na pracovnom stole.

Najprv priletujte všetky spojovacie dróty; použijete tenký izolovaný drôt. Pri tejto konštrukčnej metóde musíme niekedy letovať súčiastky po vrstvách, záleží to na zložitosti obvodov. Ďalej priletujte 1/8W alebo 1/4 Wátové odpory. Ďalej priletujte kondenzátory, potom tranzistory a nakoniec najväčšie súčiastky, VF tlmivky, kruhové cievky a nakoniec päťicu kryštálov alebo priamo kryštály.

Kompletné a vyskúšané moduly môžeme potom zaliať do epoxy. Takto síce stratíme možnosť vymeniť niektoré súčiastky ak sa náhodou pokazia, ale zasa zabezpečíme obvody proti špine, vlhkosti a poškodeniu.

NF zosilovač.

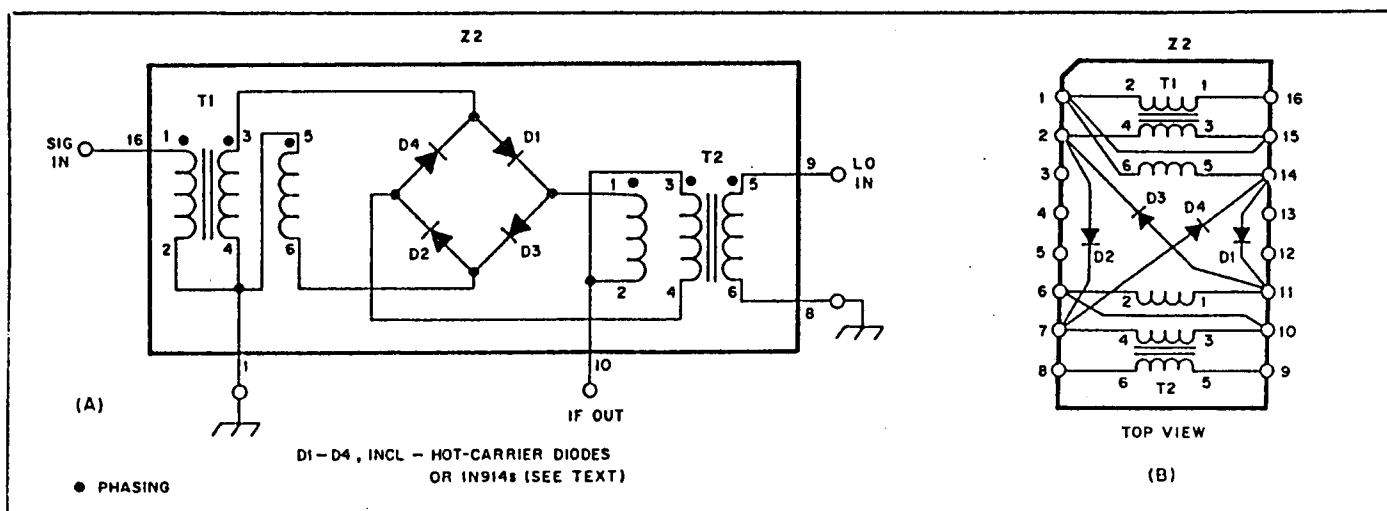
Na obr. 1A je schéma priamo viazaného NF zosilovača a na obr. 1B je zapojenie súčiastok na nábavci päťice IO. Tento zosilovač má zisk až 40 dB a to podľa charakteristiky tranzistorov v ňom použitých. Takýto zosilovač vybudí sluchátka, môže tiež slúžiť ako zosilovač pre mikrofón alebo ho môžeme použiť ako budič IO NF zosilovača ako napr. LM386. Hrúbky rámcu okolo schémy nám ukazujú, ktoré súčiastky sú umiestnené na nábavci a ktoré sú prepojovacie súčiastky medzi modulmi. Napr. C3 je prepojovacia súčiastka.



obr. 1

Vyvážený kruhový diódový zmešovač.

Kruhové diódové zmešovače sa dajú kúpiť ako hotový integrovaný obvod. Veľmi často však máme doma v škatuli s rôznymi súčiastkami väčšie množstvo kremikových spínacích diód 1N914 alebo iných podobných typov. Vyberieme z nich štyri, ktorých elektrické vlastnosti sú si veľmi podobné. Ohm-metrom odmeriame ich priepustný odpor, ktorý bežne býva medzi 7 az 12 Ω . Môžeme tiež použiť diódy SHOTTKY. Obvod na obr.2 môžeme použiť ako zmešovač, vyvážený modulátor alebo ako produkt detektor. Tento obvod bude vo všetkých týchto prípadoch rovnaký, ale pripojovacie obvody budú iné pre každú z týchto funkcií. T1 a T2 sú miniatúrne širokopásmové transformátory na feritových kruhových jadrách s priepustnosťou 850 μ i. Vinutia T1 a T2 musíme správne zapojiť. Čierne bodky udávajú polaritu vinutia. Tento druh zmešovača má najmenšie intermodulačné skreslenie keď dostáva z oscilátora signál v sile okolo + 7 dBm. Prevodový zisk (v skutočnosti je to však ztrata) pre kruhový zmešovač je bežne asi - 8 dBm. Keď tento zmešovač použijeme na frekvenciách väčších ako 7 MHz v komplikovanejšom prijímači alebo ako produkt detektor v priamo-zmešujúcom prijímači, vtedy je dobré zaradiť medzi tento obvod a anténu jeden VF predzosilovač. Ak toto neurobíme, potom bude šumové číslo Rxu príliš veľké na to aby mohol prijímať slabé signály. Môžem povedať, že takýto VF predzosilovač by bol dobrý dokonca aj na 7 MHz. Kruhové zmešovače treba dobre odtieňiť aby sa do nich nenaindukovali signály z oscilátora alebo antény.



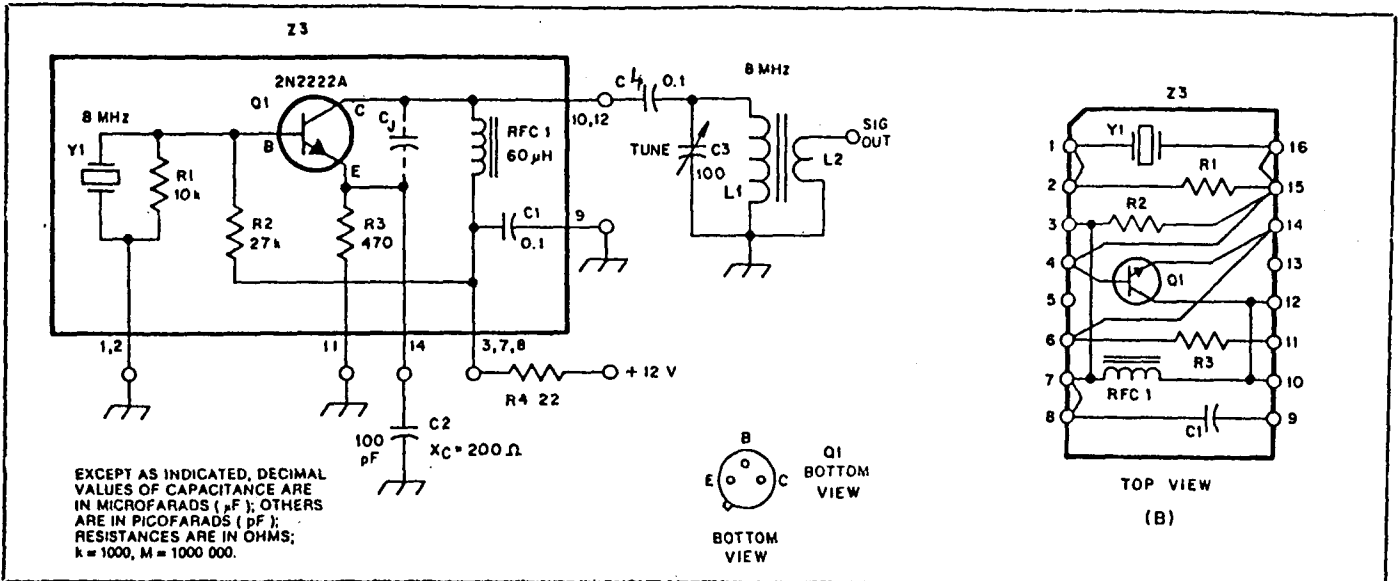
obr.2

T1 a T2 sú vinuté na kruhových jadrách Amidon BN-43-2402, štyri závit trojitého vinutia smaltovaným drôtom \varnothing 0,25 mm. Môžeme použiť aj menšie kruhové jadrá FT-23-43 so 7 záv. trojitého vinutia takým istým drôtom.

Kryštalový oscilátor.

Tento XTALový oscilátor je tu uvedený ako jeden z možných prípadov konštrukcie komplikovanejšieho Rxu s 1MHz medzifrekvenciou. Preto je v ňom použitý XTAL 8 MHz. Tento oscilátor však funguje aj s inými XTALmi od 5 do 11 MHz.

Na obr.3 je schéma jednoduchého XTALového oscilátora. XTAL Y1 môžete umiestniť mimo miniatúrneho modulu v prípade že ho budete častejšie vymieňať. Pripojovací kondenzátor C2 ovláda spätnú väzbu spolu s vnútornou kapacitou Cj tranzistoru Q1. C2 by mal mať kapacitnú reaktanciu okolo 200 Ω pre väčšinu typov tranzistoru Q1. Reaktancia 200 Ω na frekvencii 8 MHz zodpovedá kapacite 100 pF.



obr.3

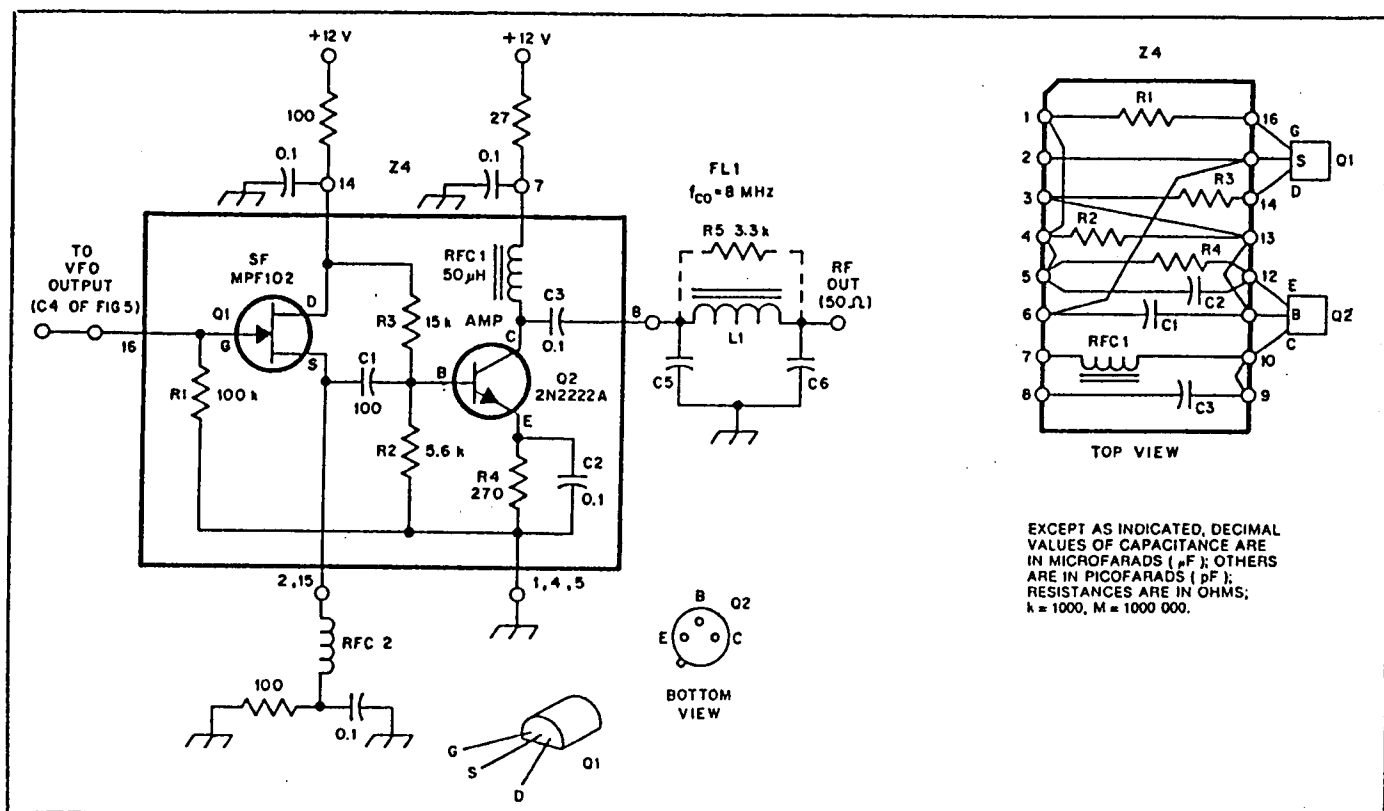
Cievka L1 má 5,5 μ H. Je navinutá na kruhovom jadre Amidon T50-2, 33 záv. smaltovaným drôtom \varnothing 0,3 mm. L2 má 6 závitov takým istým drôtom.

V prípade že budete chcieť tento oscilátor trochu rozlaďovať (asi \pm 5 kHz) na frekvencii 8 MHz, potom odpojte zkratovací drôt medzi nožičkami 1 a 2 a pripojte nožičku 1 na zem cez sériový obvod tvorený malou indukciou 25 μ H a otočným kondenzátorom 75-100 pF. Uzemnite rotor kondenzátora. C3 a L1 su prepojovacie súčiastky, ktoré tu tvoria VF transformátor. Tento ladený obvod rezonuje na frekvencii XTALu. L2 je výstup transformátora na obvody z nízkou impedanciou. Vo väčšine prípadov môže C3 byť malý trimer.

Oddelovací a zosilovací stupeň.

Za XTALovým oscilátorom obyčajne netreba dávať oddelovací stupeň, nakoľko zmeny v zaťažení (zmeny reaktancie) obyčajne nespôsobujú posun frekvencie, lebo XTAL sám o sebe je veľmi stabilný zdroj signálu. Keď však k oscilátoru pridáme malé rozlaďovanie, čím ho zmeníme na VXO, potom zmeny v zaťažení výstupu už budú spôsobovať zmeny frekvencie VXO a bude treba pridať oddelovací stupeň. Keď používame laditeľné oscilátory (VFO), vtedy musíme použiť oddelovací a prípadne aj zosilovací stupeň. Väzba medzi výstupom VFO a nasledujúcim stupňom musí byť taká voľná ako je to len možné, aby záťaž neovplyvňovala frekvenciu VFO. Voľná výstupná väzba (C4 na obr.5) však tiež spôsobuje to, že nedostávame z VFO plný výkon a preto musíme signál z VFO zosilniť, na čo použijeme oddelovací/zosilovací stupeň. Na obr.4 je schéma vhodného oddelovacieho/zosilovacieho stupňa. Tranzistor Q1 je čisto oddelovacím stupňom, ktorý máva bežne zisk 0,9. Oddeluje VFO od Q2 a ostatných nasledujúcich obvodov. Q2 dostatočne zosilní signál z VFO pre ďalšie použitie. Výstup z tohto modulu ide na prispôbovaci π článok, ktorý prispôbí výstupnú impedanciu Q2 na 50 Ω impedanciu nasledujúceho obvodu. Tento π článok tu tiež slúži ako filter na potlačenie harmonických frekvencií. K π článku môžeme ešte paralelne pridať odpor R5, čím sa zväčší zaťažovacia šírka pásma článku. Tento trik s R5 použijeme najmä vtedy keď laditeľná šírka pásma VFO je viac ako 150 kHz. Hodnota VF tlmivky RFC2 je vybraná tak aby vytvárala širokopásmové priepustné maximum výstupného výkonu na rozsahu frekvencie VFO. Keď odhadneme, že vlastná kapacita RFC2 je asi 10 pF, potom na frekvencii 7 MHz budeme potrebovať indukciu RFC2 veľkú 50 μ H. Keby náhodou Q2 začal oscilovať, potom bude treba k VF tlmivke RFC1 paralelne pripojiť 1k Ω odpor. Pridanie odporu R5 k

výstupnému π článku tiež pomôže stabilizovať Q2.



obr.4

FL1 je nízkopásmova priepusť s vrchnou frekvenciou 8 MHz. C5 má 150 pF, C6 330 pF, L1 je 2,8 μ H cievka.

VFO

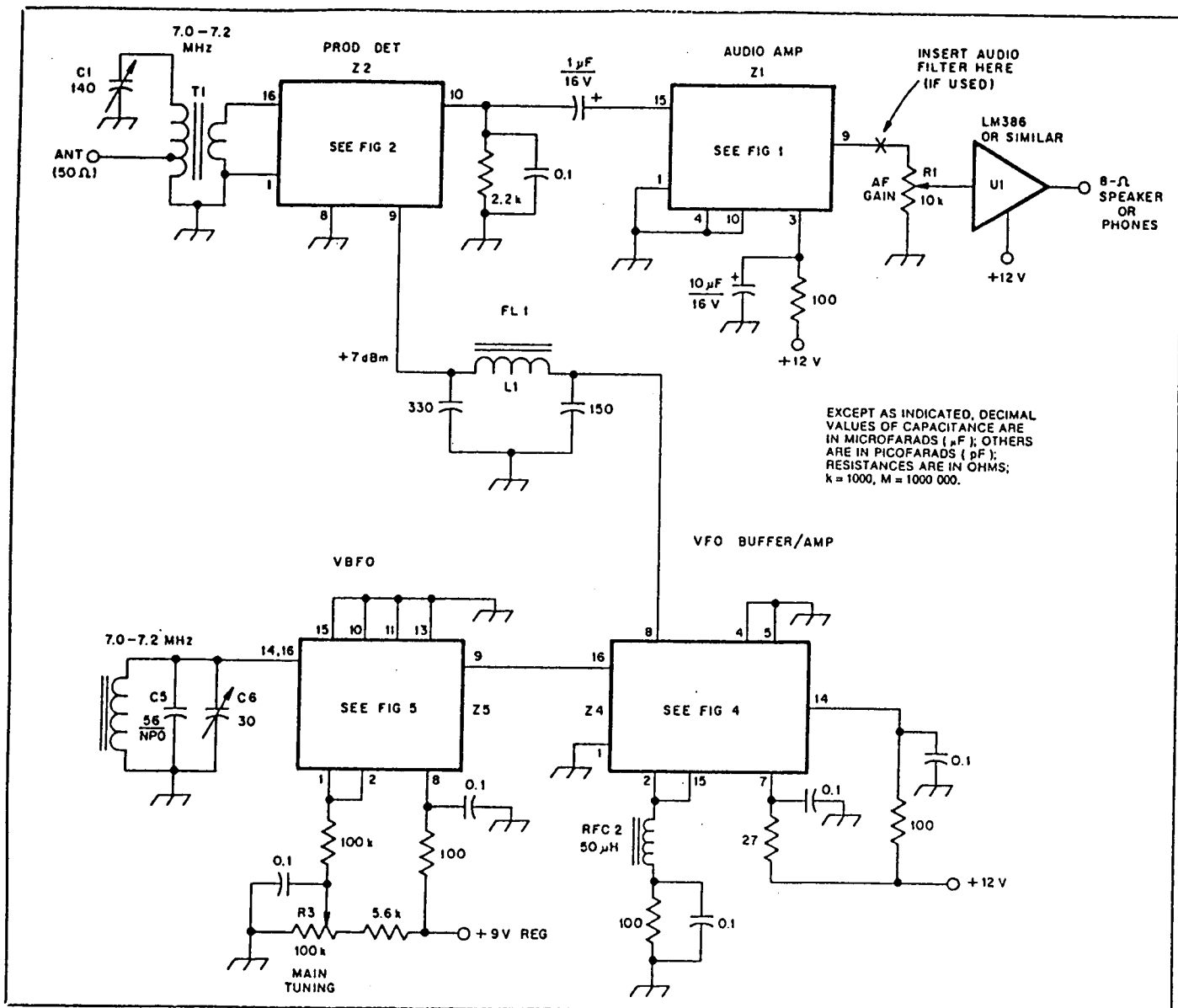
Na obr.5 je 7MHz VFO typu Colpitts, ktorý je ladený kapacitnými diódami/varikapmi D1 a D2. VFO ladíme potenciometrom R3, ktorý môže byť bežný linárny uhlíkový potenciometer s prevodom do pomala, alebo 10 otáčkový helipot s počítateľom otáčok. Odpor R2 a R4 určujú frekvenčný rozsah VFO a ich hodnota závisí na druhu použitých diód. Tieto diódy som vybral tak, aby v rozsahu 10-30 pF mali pomerne linárnu krivku ladenia. Ladený obvod C5, C6 a L1 osciluje na frekvencii VFO. Malé 50V kondenzátory C1-C6 by mali byť typu NP0 (Negative, Positive, 0), teda z nulovým teplotným koeficientom. Q1 môže byť tiež 2N4416 alebo iný vhodný JFET. Môžeme tiež použiť dvojbránový MOSFET, kde spojíme G1 a G2 a budeme s ním zaobchádzať ako s JFETom. Celý VFO dobre od-tienime od ostatných obvodov.

Diódy D1 a D2 sú Motorola MV209 alebo podobné. L1 je vinutá na kruhovom jadre Amidon T50-6 (žlté). Má 26 závitov smaltovaným drôtom \varnothing 0,5 mm. Feritový materiál č.6 je najlepší na stavbu stabilných oscilátorov.

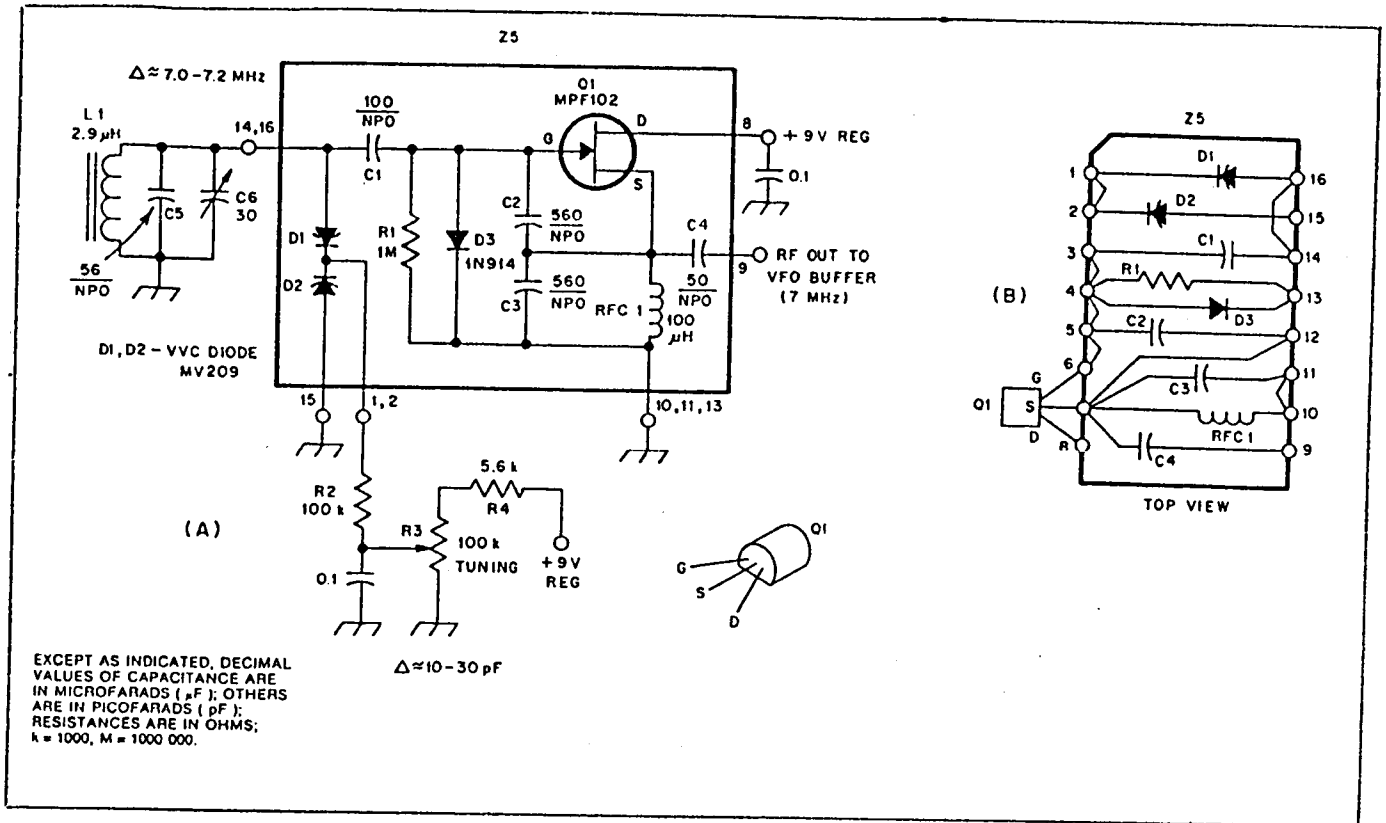
Konečná zostava.

Štyri z týchto miniatúrnych modulov môžeme použiť pri stavbe priamo-zmešujúceho Rxu na pásmo 7 MHz. Na obr.6 je celková zostava. Modul Z2 tu bude slúžiť ako dvojito vyvážený produkt detektor,

ktorého výstup bude už na NF a nie na MF ako by tomu bolo keby sme Z2 použili ako zmešovač. Z1 funguje ako NF predzosilovač na vybudenie IO LM386, alebo iného NF zosilovača. Z5 tu funguje ako laditeľný BFO. Kondenzátormi C5 a C6 nastavíme frekvenčný rozsah oscilátora. Odporom R3 ladíme prijímač. FL1 je impedančný prispôbovací článok a čiastočne aj filter. Tomuto RX by sa tiež zišiel 10-20 dB VF predzosilovač medzi anténou a vstupom do Z2. Prijem telegrafie by sme ešte mohli zlepšiť pasívnym LC NF filtrom alebo aktívnym RC filtrom, ktorý by sme zapojili do bodu X na celkovej zostave, na výstupe 9 modulu Z1. Prijem SSB by sme zasa mohli zlepšiť tak, že by sme do bodu X zapojili NF filter s nízkopásmovou priepustou. Týmto spôsobom môžeme urobiť RX s veľmi malými rozmermi. Keby ste ešte pridali niekoľko ďalších modulov, mohol by z toho byť malý superhet. Stačilo by pridať jeden MF zosilovač a jeden BFO.



obr.6

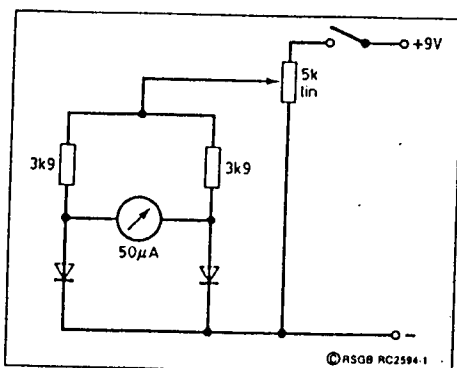


obr.5
Colpitts VFO. Modul Z5

Jednoduchý prístroj na párovanie diód

J.A.Ewen, G3HGM – RC 4/00 – 63

Diódy ktoré sú párované jednoduchým meraním ich priepustného odporu pri použití jedného napätia (toho ktoré dodáva batéria v ohm-metri) nie sú párované správne a ukáže sa to v ich slabej prevádzke v kruhových zmešovačoch. Ich priepustný odpor sa mení podľa veľkosti skúšobného napätia. Preto som si urobil tento prístroj, pomocou ktorého vyberám diódy skúšané na napätia od 0V do 9V. Je to odporový mostík, kde dve spodné ramená tvoria skúšané diódy. Odpor 3k9 treba vybrať pomocou číslicového ohm-metra, nakoľko musia mať takú istú hodnotu, hoci ich odpor nemusí byť presne 3k9. 50 μA meriak by mal mať nulu v strede stupnice aby mohol ukazovať kladné i záporné výchylky. Môžeme použiť aj meriak s nulou vľavo na stupnici, ale potom budeme musieť prehadzovať skúšané diódy v prípade zápornej výchylky. Potenciometrom meníme napätie od 0V do 9V, pričom výchylka meriaka nesmie byť väčšia ako 1 μA v celom rozsahu napätí. 50 μA meriak ukazuje nulu keď cez obidve diódy preteká rovnaký prúd. Prúd tečie vtedy keď mostík nie je vyvážený rozdielnymi odpormi diód. Takto skúšané diódy sú oveľa lepšie párované ako keď kúpite diódy továrensky párované. Bežne budete musieť vyskúšať aspoň 20-30 diód kým vyberiete dve rovnaké. Nezabudnite na to, že germániové diódy sa otvárajú pri napätí asi 0,2 V a kremíkové pri napätí okolo 0,6V.



Meranie indukcie L a kapacity C pomocou meracieho prístroja GDO

E.Chicken, G3BIK – RC 5/00 – 44

Keď poznáme hodnotu určitého kondenzátora C v pF alebo cievky L v μH , ktoré sú zapojené v paralelnom rezonančnom obvode, potom môžeme odmerať s GDO rezonančnú frekvenciu a jednoduchým výpočtom určiť hodnotu jednej neznámej súčiastky (alebo L alebo C). Použijeme vzorec na výpočet paralelného rezonančného obvodu.

$$f_{\text{Hz}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

Po rôznych matematických úpravách dôjdeme k nasledujúcim jednoduchým rovnicam v tabuľkách 1 a 2 pomocou ktorých vypočítame hodnotu neznámej kapacity alebo indukcie. Frekvenciu F nameranú s GDO používame v rovnicach v MHz.

Tabuľka 1 na určenie neznámej kapacity C keď poznáme L

známa ind. L :	1 μH	2,2 μH	4,7 μH	6,8 μH	10 μH	22 μH
neznama C_{pF} :	25 330 : F^2	11 513 : F^2	5 389 : F^2	3725 : F^2	2533 : F^2	1 151 : F^2

Tabuľka 2 na určenie neznámej indukcie L keď poznáme C

Známa C :	10 pF	22 pF	33 pF	47 pF	68 pF	100 pF
Neznama $L_{\mu\text{H}}$:	2 533 : F^2	1 151 : F^2	768 : F^2	539 : F^2	373 : F^2	253 : F^2

Príklad 1 : Neznámy kondenzátor zapojený paralelne s 10 μH cievkou alebo VF tlmivkou spôsobí pokles na meriaku GDO na frekvencii 6,1 MHz, teda $F = 6,1$. Z tabuľky č.1 pod indukciou 10 μH najdeme rovnicu $C_{\text{pF}} = 2533 : F^2 \Rightarrow 2533 : 6,1^2 \Rightarrow 2533 : 37,21 = 68 \text{ pF}$

Príklad 2 : Neznáma cievka alebo VF tlmivka zapojená paralelne so 47 pF kondenzátorom vykáže na GDO rezonanciu na frekvencii 12,8 MHz, teda $F = 12,8$. Z tabuľky č.2 pod kapacitou 47 pF najdeme rovnicu $L_{\mu\text{H}} = 539 : F^2 \Rightarrow 539 : 12,8^2 \Rightarrow 539 : 163,8 = 3,3 \mu\text{H}$

Pri meraní rezonancie paralelného obvodu použijeme čo možno najvolnejšiu väzbu ktorá ešte spôsobí pokles meraného prúdu GDO. Frekvenciu nameranú na GDO môžeme ešte skontrolovať na prijímači alebo číslicovom merači frekvencie. Ako známu veľkosť L alebo C môžete použiť hociktoré známe štandardné veľkosti L a C aké sú v tabuľkách 1 a 2. Ja osobne používam pri meraní veľkosti L 4,7 a 10 μH a C 47 a 100 pF. Tolerancie sú 5%. Môžete použiť štandardné továrensky vyrábané VF tlmivky s feritovým jadrom zaliate v umelej hmote.

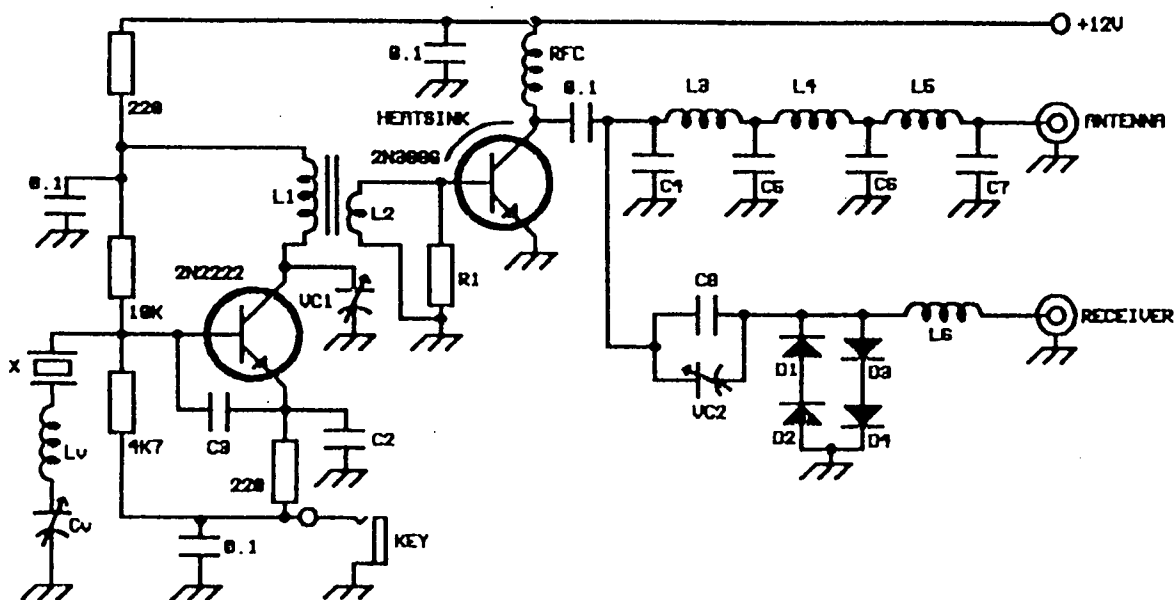
Každý kondenzátor ale najmä cievka majú tzv. vlastnú rezonanciu, ktorá je tvorená kapacitou a indukciou vlastnej konštrukcie súčiastky. Vlastné rezonancie bývajú obyčajne dosť vysoké na VKV alebo UKV frekvenciách. Keď sa väčšinou venujete KV bude lepšie keď použijete menšie hodnoty L kalibračných cievok. Vlastnú rezonanciu cievky môžeme zistiť tak, že ju prilepíme Izolepou na vrch výmenných cievok GDO a krútime ciferníkom až kým neprídeme na bod poklesu prúdu meriaka. Napr. vlastná rezonancia mojej 10 μH cievky je okolo 50 MHz a 4,7 μH cievka rezonuje sama o sebe na 70 MHz.

Tradičné rozladovanie kryštálového oscilátora pomocou premennej kapacity a malej indukcie zapojených v sérii na Zem s kryštálom bolo nedávno vylepšené DJ1ZB, ktorý namiesto jednej VF tlmivky používa dve zapojené v sérii. Tlmivky sú umiestnené pozdĺžne vedľa seba čím si vzájomne ovplyvňujú elektromagnetické polia. Týmto spôsobom dosiahneme väčšie rozladenie frekvencie XTALu. Ďalším novým spôsobom dosiahnutia väčšieho frekvenčného rozladenia XTALového oscilátora je spôsob použitia dvoch XTALov. V nasledujúcich troch článkoch sú tieto spôsoby rozladovania použité v bežných obvodoch VXO.

Univerzálny 1 W vysielateľ na 3,5 7 10 a 14 MHz

G.Dobbs, G3RJV - S 96-4

Na obr.1 je schéma vylepšeného obvodu ktorý pôvodne vymyslel W7ZOL. Vylepšil som dolnopásmovú priepusť podľa návrhu W3NQN, pridal som veľmi rýchly prepínač TX/RX, a zmenil som Xtalový oscilátor na rozladiteľný VXO. Môžete použiť aj novú metódu kombinácie VF tlmiviek v obvode rozladovania kryštálového oscilátora, ktorú vymyslel DJ1ZB.

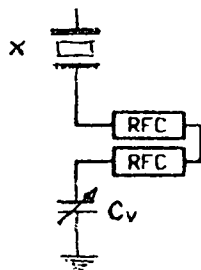


obr.1

Tento vysielateľ má výstupný výkon 1W na každom pásme. Z tabuliek pre jednotlivé pásma si vyberieme vhodné hodnoty použitých súčiastok s ktorými TX urobíme. Kondenzátor VC2 nastavujeme na najlepšie fungovanie prepínača TX/RX.

Keď sa pozrieme na mizivú cenu súčiastok v každom Txe na jednotlivé pásma, je jednoduchšie, rýchlejšie a lacnejšie urobiť štyri TXy ako robiť prepínač súčiastok na jednej zostave. Urobené TXy, umiestnené poschodovým spôsobom v jednej skrinke, potom už pri zmene pásma len prepíname medzi zdrojom, kľúčom a ANT alebo ANT ladičom.

Dve VF tlmivky, umiestnené pozdĺž seba, tvoria pre každé pásmo inú kombináciu hodnôt, ktoré zapojíme do obvodu namiesto cievky/tlmivky Lv na obr.1. Rozsah rozladiteľnej frekvencie môžeme do určitej miery nastavovať menením ich vzájomnej vzdialenosti od seba. Hodnoty vyskúšané DJ1ZB: 3,5 MHz. 39 + 39 μ H, 7 MHz 39 + 33 μ H



10,1 MHz 22 + 15 μ H 14 MHz 15 + 15 μ H. Môžete však vyskúšať aj svoje vlastné kombinácie indukcií.

Hodnoty súčiastok vysieláča podľa pásiem

BAND	VC1 *	C2	C3	R1	RFC	L1	L2
3.5	120p	100p	220p	39	25uH	43t T50-2	6t
7.0	120p	100p	None	39	15uH	35t T50-2	5t
10.1	60p	47p	None	47	15uH	35t T50-6	4t
14.0	60p	33p	none	47	15uH	27t T50-6	4t

L1 pokrýva $\frac{3}{4}$ obvodu kruhového jadra. L2 je navinutá na konečnej časti vinutia L1, ktoré je pripojené na VC1.

Hodnoty súčiastok dolnopásmovej priepuste

Band MHz	C4,7 pF	C5,6 pF	L3,5 turns	L4 turns	Core	Wire swg
3.5	470	1200	25	27	T37-2	28
7.0	270	680	19	21	T37-6	26
10.1	270	560	19	20	T37-6	26
14.0	180	390	16	17	T37-6	24

Presný priemer drôtu vinutia nie je veľmi dôležitý. Dôležité je to, aby vinutie pokrývalo $\frac{3}{4}$ obvodu kruhového jadra.

Hodnoty súčiastok prepínača TX/RX

COMPONENT	3.5	7.0	10.1	14.0
VC2 Trimmer	120pF	120pF	35pF	35pF
C8 Disk	47pF	47pF	47pF	NOT USED
L6 : FT37-61	22 turns	14 turns	11 turns	11 turns

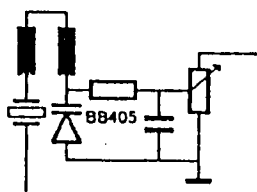
Hodnoty súčiastok obvodu oscilátora

BAND	3.5	7.0	10.1	14.0
Lv	39uH	33uH	22uH	22uH
Cv	100p	60p	60p	60p

Hodnoty Lv a Cv môžu byť aj iné. Vyskúšajte C a L ktoré máte v zásobe.

QRP transceivory so široko-rozladiteľnými VXO oscilátormi

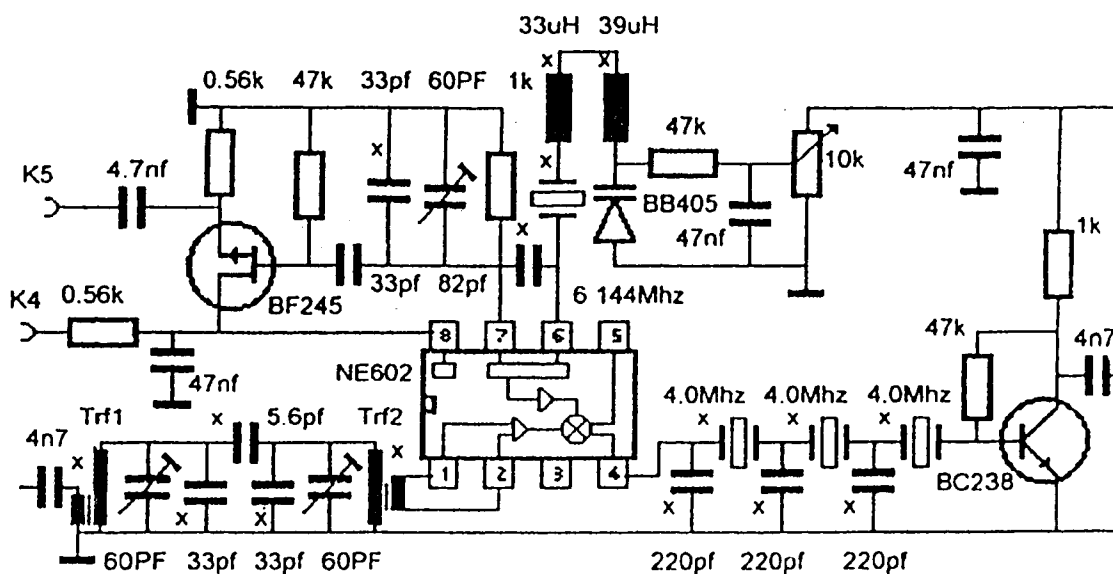
N.Litz, HB9BWY - S 102 - 6



Ladiaci obvod VXO

Norbert si už niekoľko rokov stavia QRP transceivory v ktorých používa široko – rozladiteľné oscilátory VXO. Takúto rozladiteľnosť môžeme dosiahnuť tak, že 2 alebo 3 cievky/tlmivky, zapojené v sérii, sú umiestnené pozdĺžne vedľa seba. Ich vzájomná vzdialenosť určuje frekvenčný rozsah rozladiteľnosti. Na obr. 1 je schéma jeho TCVRov s rebríčkovými filtermi. Zmešovací oscilátor a BFO sú VXO. Rebríčkový filter funguje na frekvencii BFO.

RX na pásmo 10,1 MHz.
Pre iné pásma treba zmeniť súčiastky označncé X

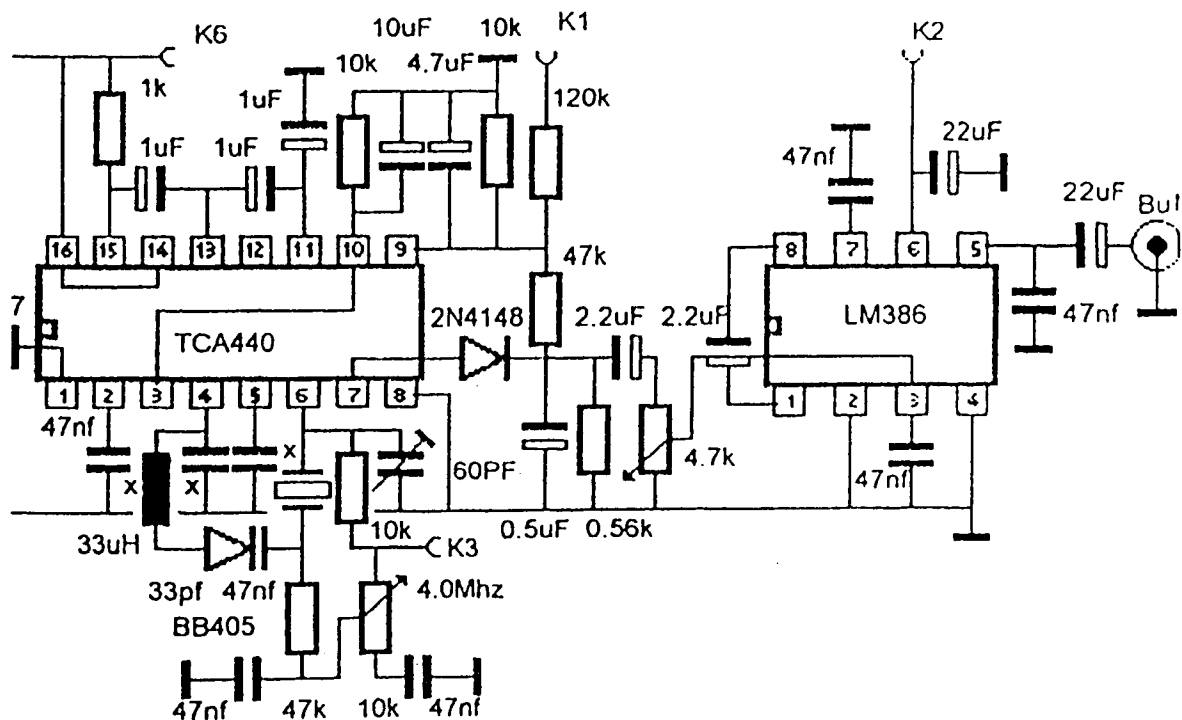


Trf1: T-37-6 mit 7 / 40 Wdg.

Trf2: T-37-6 mit 40 / 7 Wdg.

K1 = + from TX K5 = VXO out

K2,3,4,6 = + Ustab. 8V



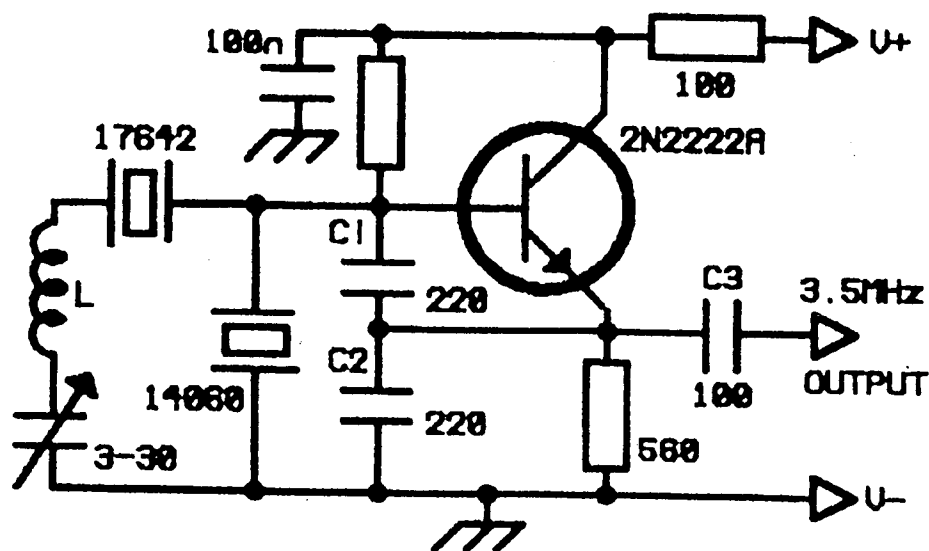
Hodnoty kryštálov a VF tlmiviek pre rôzne pásma

Band	VXO / BFO Freq & shift	Inductances & Xtal Freq	Tuning Range
80m	BFO: 6.40 ± 2kHz VXO: 9.00 ± 85kHz	39uH + 33uH + 6.400 22uH + 15uH + 10.000	3.500 - 3.585MHz
40m	BFO: 4.915 ± 2kHz VXO: 12.00 ± 85kHz	47uH + 47uH + 4.915 12uH + 15uH + 12.000	7.00 - 7.085MHz
30m	BFO: 4.00 ± 2kHz VXO: 6.10 ± 45kHz	47uH + 47uH + 4.000 33uH + 39uH + 6.144	10.10 - 10.14MHz
20m	BFO: 5.00 ± 3kHz VXO: 9.00 ± 65 kHz	39uH + 39uH + 5.000 22uH + 22uH + 27.195	14.0 - 14.065MHz

Široko-rozladiteľné VXO na pásmo 3,5 MHz

W.Farrar, G3ESP - S 95 - 9

Ďalší spôsob ako dosiahnuť širokú rozladiteľnosť VXO je použitie dvoch Xtalov z vyššou frekvenciou. Frekvencia jedného Xtalu bude stála a frekvenciu druhého budeme meniť tradičným malým rozladovaním. Frekvencie týchto dvoch Xtalov zmiešame a dostaneme potrebnú nižšiu frekvenciu s veľkým rozladením.

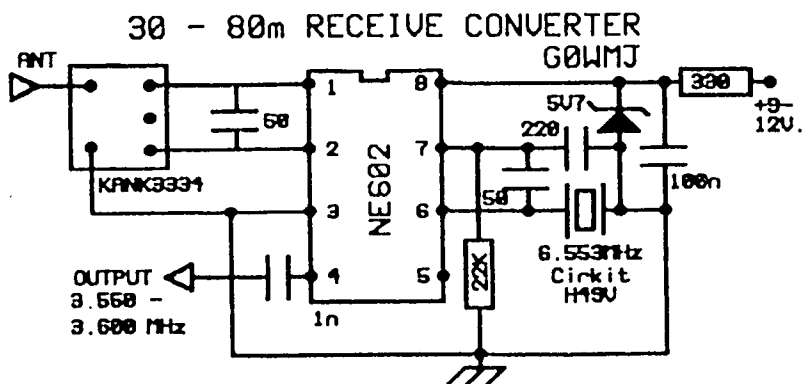


Mal som po ruke dva Xtaly, 17 642 kHz a 14 060 MHz. Frekvencia po zmiešaní je 3 582 kHz. Tento VXO ladil od 3 509 do 3 587 kHz. Signál bol veľmi stabilný, oscilátor ťahal 7,5 mA z 9V batérie. Tranzistor osciluje súčasne na dvoch frekvenciách a výslednú rozdielnú frekvenciu berieme z emitoru. Ako ďalší stupeň musí nasledovať filter na potlačenie súčtovej frekvencie ktorá tiež vzniká zmešovaním. Napájacie napätie V+ je 12-13,8 V. C1, 2 a 3 sú polystyrénové. L má 44 záv. smalt. drôtom \varnothing 0,44 na kruhovom jadre T68-6, čo dáva indukciu 9,1 μ H. Mohli by sme skúsiť aj 10 μ H tlmivku vyrábanú sériovo. Ak nemáte tranzistor 2N2222, môžete použiť hociaký iný VF tranzistor.

Konvertor na pásmo 10,1 MHz

J.Walker, G0WMJ - S 96-20

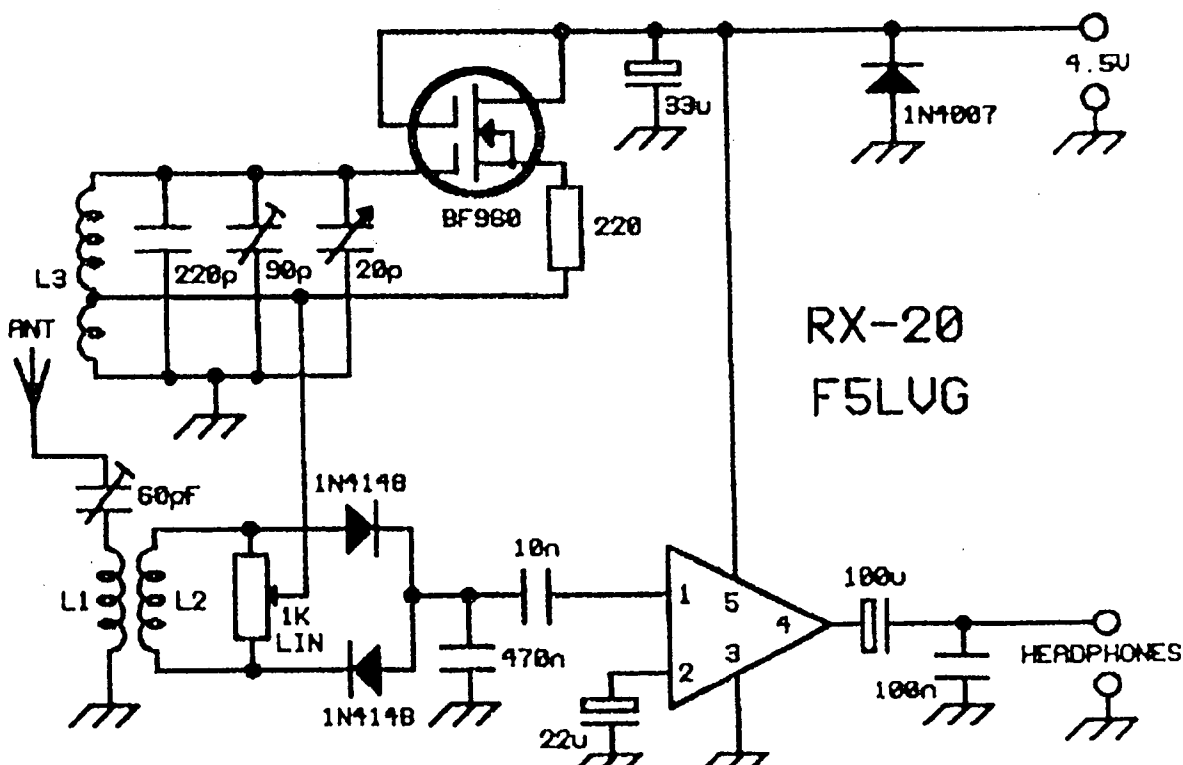
Veľa rádioamatérov si stavia prijímače na pásmo 3,5 MHz. Aj ja som tak urobil a na dôvažok som si ešte k prijímaču urobil aj konvertor na príjem pásma 10,1 MHz. Tento konvertor sa dá použiť aj pre staršie profesionálne prijímače na ktorých nie je pásmo 10,1 MHz.



Prijímač RX - 20

O.Ernst, F5LVG - S 100-10

V tomto prijímači je len 20 súčiastok. Funguje na pásmo 7 MHz, CW a SSB. Trimer v prívode antény ladíme na maximálny príjem. 1 k Ω linárny trimer nastavíme tak aby nedochádzalo k prieniku amplitúdovo modulovaných rozhlasových signálov. 90 pF trimrom nastavíme 7 MHz pásmo. L1 a L2



sú tovársky vyrábané malé VF tlmivky zaliate v plaste. Sú spolu zlepené aby medzi nimi bola určitá väzba. L1 má 22 μH a L2 100 μH . L3 je vinutá na plastickej rúčke z prepisovačky. Má 15 závitov na $\varnothing 8$ mm s odbočkou na 3 záv. od uzemneného konca. NF zosilovač je IO TDA2003 ktorý budi sluchátka normálne používané s vreckovými magnetofónmi.

Oscilátor je veľmi stabilný nakoľko je v ňom použitý UKV tranzistor MOSFET BF 960 spolu s 220 pF kondenzátorom (NP0) a odporom 220 Ω . Tento odpor zvyšuje impedanciu tranzistoru a znižuje fá-zové rozdiely medzi vstupom a výstupom MOSFETu, čím sa veľmi zvýši frekvenčná stabilita.

RX je napájaný zo 4,5 V batérie (môžeme použiť 3-5V). RX ladíme 20 pF otočným kondenzátorom.

Vzťahy medzi kapacitou a ovládacím napätím niektorých bežných usmerňovacích diód použitých ako kapacitné diódy

P.Harden, NA5N - S 94-26

Niektorí rádioamatéri používajú na ladenie oscilátorov obyčajné usmerňovacie diódy namiesto špeciálnych kapacitných diód (varikapov). V nasledujúcej tabuľke sú výsledky môjho merania na týchto diódach, kde v ľavom stĺpci pod označením VOLT je napätie privedené na diódu a v ďalších stĺpcoch sú potom kapacity jednotlivých diód, ktoré vznikajú ako reakcia na privedené predpätie.

Urobil som si VFO v ktorom som použil diódu 1N4001 ako regulátor základného napätia v rozsahu 2-3V pre kapacitnú diódu, ktorou je v tomto prípade obyčajná kremíková dióda 1N914. Táto dióda ladi VFO v rozsahu 7024 až 7063 kHz. Z nasledujúcej tabuľky vyplýva, že diódy rádu 1Nxxxx sa síce dajú použiť ako lacná náhrada za "poriadne" kapacitné diódy, ale že nemá význam na ne pušťať záporné predpätie väčšie ako 2 až 3V. Nad 3V je totiž zmena v ich kapacite veľmi malá.

VOLT.	1N4001	1N4003	1N4004	1N4006	1N4007	1N4148	1N5232
0.00v	28.5pF	34	36	20	19.5	2	126pF
.25v	23	27	29	15.5	15.5	3	112
.50	20	23.5	25	13.5	13.5	5	104
.75	18	21.5	22	12	12.5	6	96
1.00v	16.5	19.5	20	11	12	8	92
1.50	15	17	17.5	10	10.5	12	84
2.00	13.5	15.5	15.5	9	9.5	16	78
2.50	12.5	14.0	14.0	8.5	9	32	73
3.00	11.5	13.0	13.0	8	8.5	50	69
3.50	11	12.5	12	7.5	8.5	72	66
4.00v	10.5	12.0	11.5	7.0	8.0	98	64

Kapacity týchto diód som meral pri použití záporného predpätia okrem diódy 1N4148 ktorá funguje lepšie s kladným predpätím. Záporné predpätie na 1N4148 dáva len asi 3pF do veľkosti napätia 10V. Diódy 1N4006 a 1N4007 majú vnútornú konštrukciu ako diódy PIN aby mohli zvládnuť väčšie prúdy a preto nevykazujú takú kapacitu pri zápornom predpätí ako väčšina spínacích alebo usmerňovacích diód. Aj Zenerové diódy sa môžu požiť ako kapacitné diódy s pomerne lineárnym priebehom kapacity. Majú však veľkú počiatočnú kapacitu. Keď sa chceme dostať do lineárnej časti kapacitnej krivky Zenerky, použijeme odhadom predpätie asi do $\frac{1}{2}$ napätia na ktoré je dióda určená. V prípade diódy 1N5232, čo je Zenerka na 5,6V, kapacitná krivka je takmer lineárna v okolí predpätia 3 Voltov, teda asi polovica $V_z = 5,6\text{V}$. Na všetkých diódach bolo zbytočné zvyšovať predpätia nad úroveň 4V, nakoľko zmeny v kapacite boli veľmi malé.

Zníženie prieniku AM signálov do priamo-zmešujúceho Rxu D.Bramwell, K7OWJ - QST 10/87-36

Keď som si staval priamo-zmešujúce prijímače na pásma 7 a 10,1 MHz prišiel som na to že tieto Rx-y bežne trpia na detekciu (prienik) AM (*Amplitúdovo Modulovaných, teda rozhlasových*) signálov. V mojich Rxoch som používal jednoduchý vyvážený štvor-diódový detektor za ktorým nasledoval NF zosilovač so ziskom 85 dB a potom bežný RC aktívny filter s pridaným NF zosilnením. V obidvoch Rxoch dochádzalo k prieniku signálov AM ktoré boli na vstupe ANT silnejšie ako 200 μ V. Tento prienik spôsobuje ťažkosti, nakoľko takýchto AM signálov je v blízkosti amatérskych pásiem na 7 a 10,1 MHz veľmi veľa. Skúšal som všetko možné, VysokoFrekvenčne som uzemnil cez kondičky zmešovací oscilátor, odtienil som ho poriadne, VF som tiež uzemnil detektor a NF zosilovač. Výsledok však žiadny !

Potom som zobral osciloskop a pozrel som sa na prenikajúci AM signál. Tu som zistil niečo zaujímavé. Na vstupe antény do prijímača takmer všetky AM signály mali symetrický šum. Usmernené signály však mali len záporný šum. Z toho som usúdil, že k detekcii dochádzalo v NF zosilovači. Spomenul som si, že keď som robil RX ktorý nemal žiadnu vstupnú selektivitu, citlivosť na AM detekciu sa zmenšila keď sa zväčšil frekvenčný rozdiel medzi zmešovacím oscilátorom a frekvenciou prenikajúceho AM signálu. Toto môj úsudok potvrdilo.

Pripad som vyriešil tak, že som medzi detektor a NF zosilovač zapojil ladiaci článok L ako filter so šírkou priepustného pásma okolo 940 Hz. Schému som použil z knihy "Solid State Design for the Radio Amateur", str.č 77, obr.12. Tento filter zastavil prienik AM signálov, silných dokonca niekoľko voltov, už pri 10 kHz rozdiel medzi frekvenciou oscilátora a frekvenciou rozhlasového signálu.

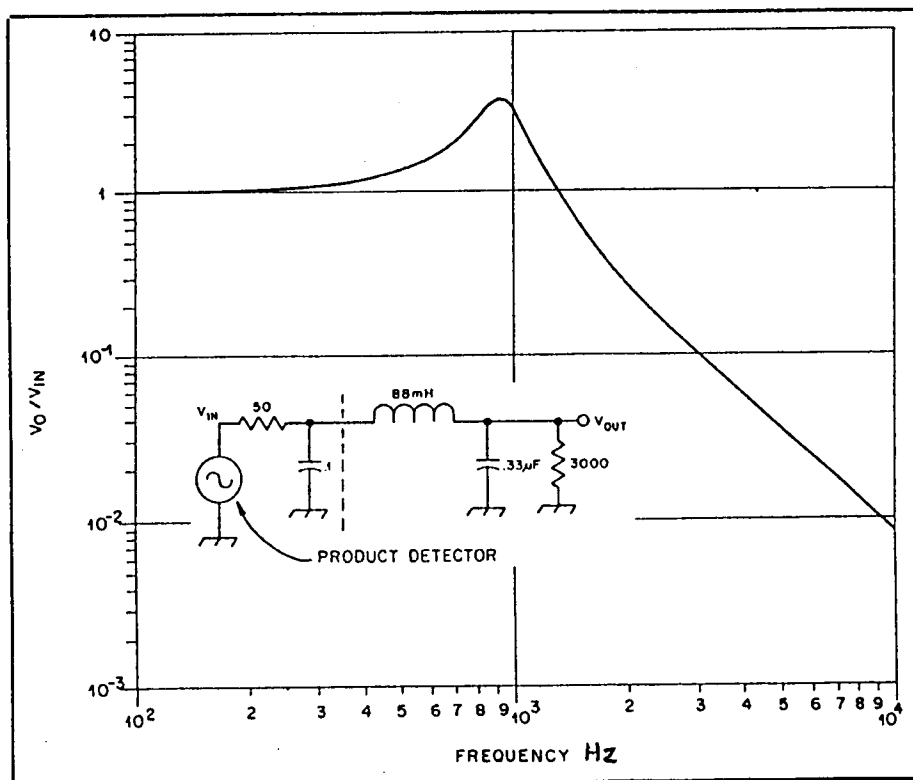
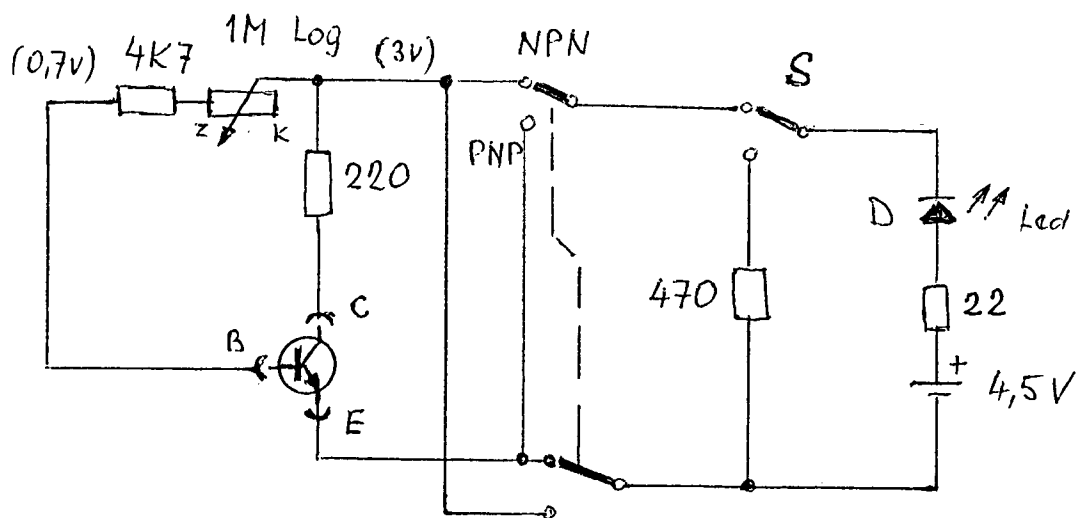


Schéma pasívneho NF filtra a jeho frekvenčná krivka (z knihy Solid State Design)

Jednoduchý vreckový merač hodnoty " β " tranzistorov

J.Mička, OK2MJ

Tento merač je vstavaný do malej škatulky. Keď použijeme $1\text{M}\Omega$ potenciometer, tak môžeme merať hodnoty β 20-2000. Na hriadeľ potenciometra som pripieval kruhovú stupnicu očiachovanú hodnotami β 20, 30, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 2000.



Teória fungovania merača:

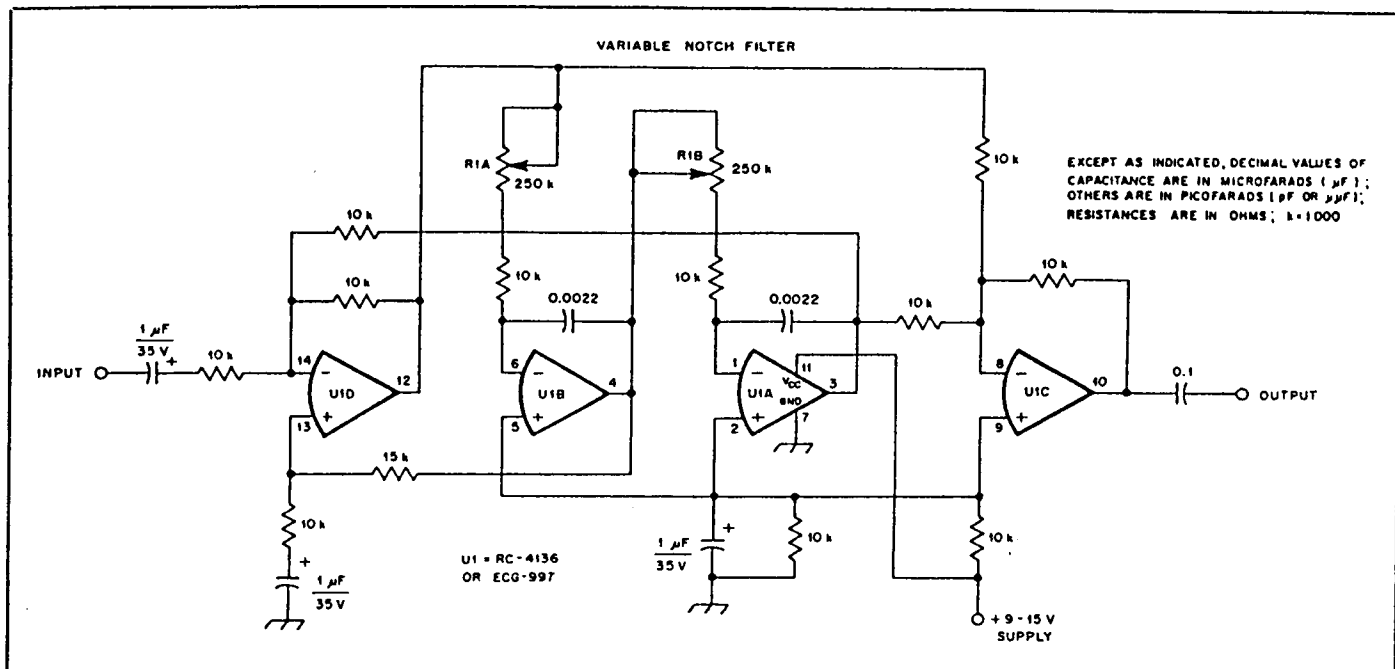
$$\text{Skúšobný prúd} = \frac{U_{\text{bat}} - V_{\text{led}}}{0,47\text{ k}\Omega} = \frac{4,5 - 1,5 \text{ [V, V]}}{0,47\text{ k}\Omega} = 6,4 \text{ mA}$$

$$R_{bc} = \beta \cdot \frac{3 - 0,7 \text{ [V, V]}}{6,4 \text{ [mA]}} = \beta \cdot 0,36$$

Stupnicu hodnoty β očiachujeme tak že medzi prípojky B a C skúšobného prípravku pre nožičky tranzistorov pripojíme ohm-meter a pri krútení potenciometrom značíme na stupnici hodnoty odporu v jednotkách β . Potom vložíme do držiaka tranzistor, B= báza, C= kolektor, E= emitor, dvojpólovým prepínačom zvolíme druh tranzistoru (PNP alebo NPN) a napruženým prepínačom potom zapíname a vypíname do obvodu odpor 470Ω . Otáčaním potenciometra z očiachovanou stupnicou a stískaním spínača S sa pokúšame dosiahnuť rovnakého svitu svetelnej diódy D. Keď je svit diódy rovnaký v oboch polohách spínača S, potom odčítame na stupnici hodnotu β skúšaného tranzistoru.

NF (notch) filter pre prijímače QST 1/85-39

Tento filter je pôvodne z TCVRu Argosy, ale je upravený pre TCVR Trio/Kenwood TS530. Je v ňom použitý 4-násobný operačný zosilovač v jednom IO. Ladenie je prostredníctvom dvojitého-lineárneho potenciometra R1A/R1B ($2 \times 250 \text{ k}\Omega$).



U1 je RC-4136, ECG-997 alebo iný vhodný 4-násobný operačný zosilovač.

Prijímač pre pásmo 21 MHz W.Burdick, N6KR QST 11/91 - 51

Tento prijímač je postavený na základe RXu "Neophyte" podľa návrhu J.Dillona, WA3RNC v QST 2/88-14. Pôvodný RX bol na 3,5 a 7 MHz. Oscilátor v IO NE602 však na frekvencii 21 MHz už nie je dosť stabilný na to aby sme ho mohli použiť len s pridaním vonkajšej indukcie a kapacity. Preto som tu použil vonkajší oscilátor VXO. L1 by mala mať vysoké Q.

NF filter z pôvodného RXu som tu nahradil vyváženou LC dolnopásmovou priepusťou. Horná frekvencia je okolo 1kHz čím sa veľmi zlepšil príjem telegrafie. RFC 1 a 2 majú obyčajný odpor asi 180Ω , čo zodpovedá nezaťaženému Q 4 na frekvencii 1kHz. Pre príjem SSB treba znížiť hodnoty RFC1 a 2, C1 a C2 aby sa zväčšilo priepustné pásmo filtra. Na výstup NF zosilovača som tiež pridal obmedzovač šírky pásma R1 a C3, čím sa zníži zisk tohto IO a tým aj syčanie ktorým tento IO obyčajne trpí.

T1 je vinutý na kruhovom jadre T50-6, sekundárne vinutie má 26 záv. smalt. drôtom $\varnothing 0,5 \text{ mm}$. Primárne vinutie má 2 záv. takým istým drôtom na závitoch sekundáru na konci ktorý ide na nožičku 2 IO NE602. L1 má 26 záv. drôtom $\varnothing 0,5 \text{ mm}$ na kruhovom jadre T50-6. RFC1 a 2 sú 100 μH VF tlmivky sériovo vyrábané. Na tejto schéme sú zakreslené len súčiastky ktoré som zmenil ja. Ostatné zostáva v pôvodnom stave podľa pôvodnej schémy "Neophyte".

Na doplnenie informácií tu tiež uverejňujem schému pôvodného RXu "Neophyte".

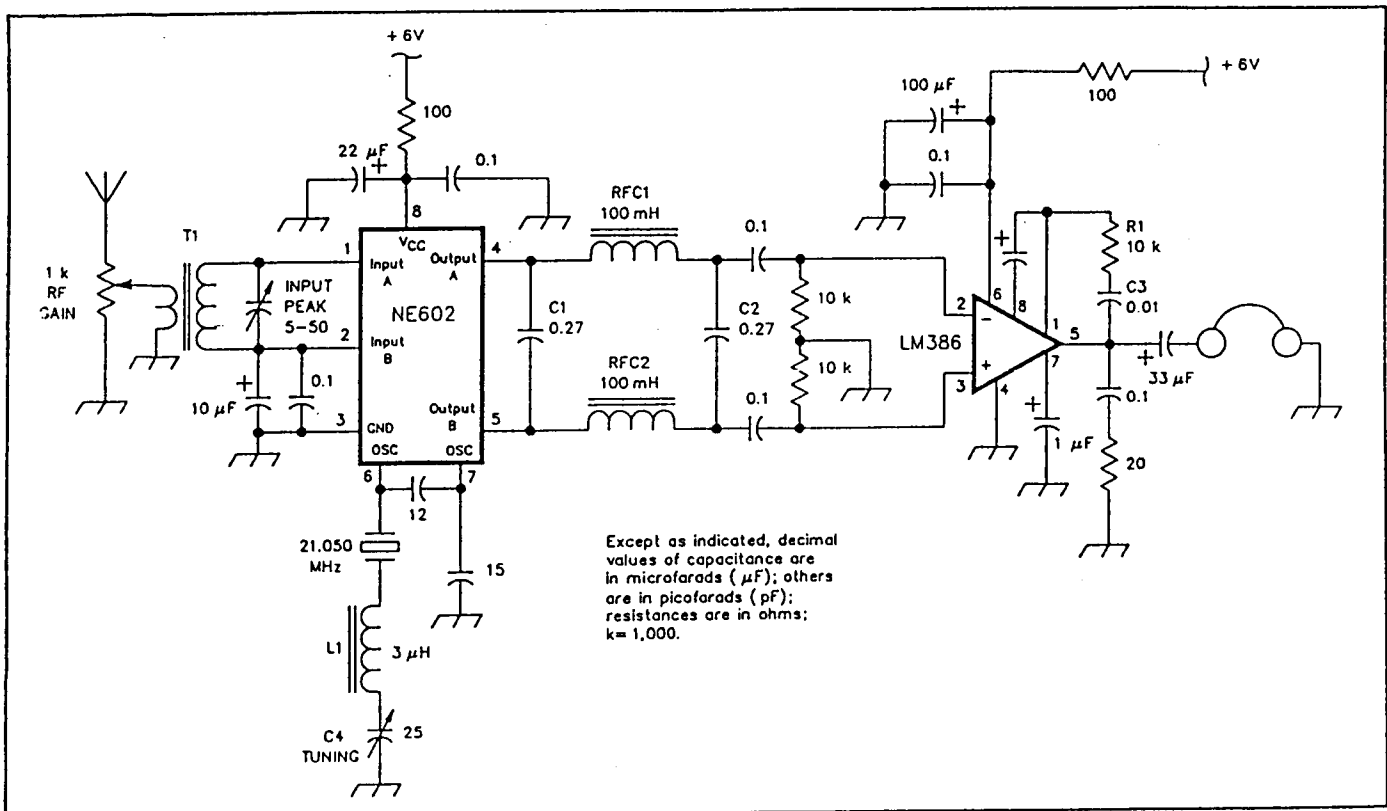


Schéma upraveného RXu "Neophyte" na pásmo 21 MHz

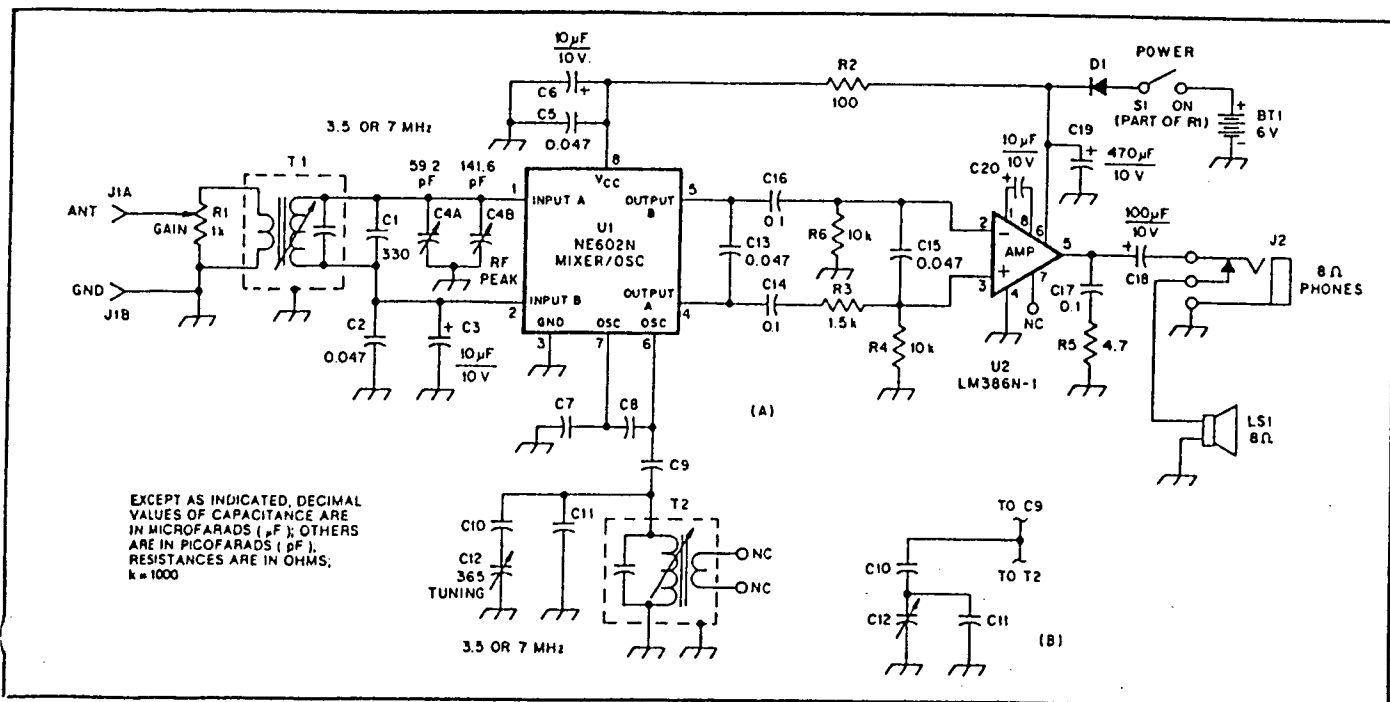
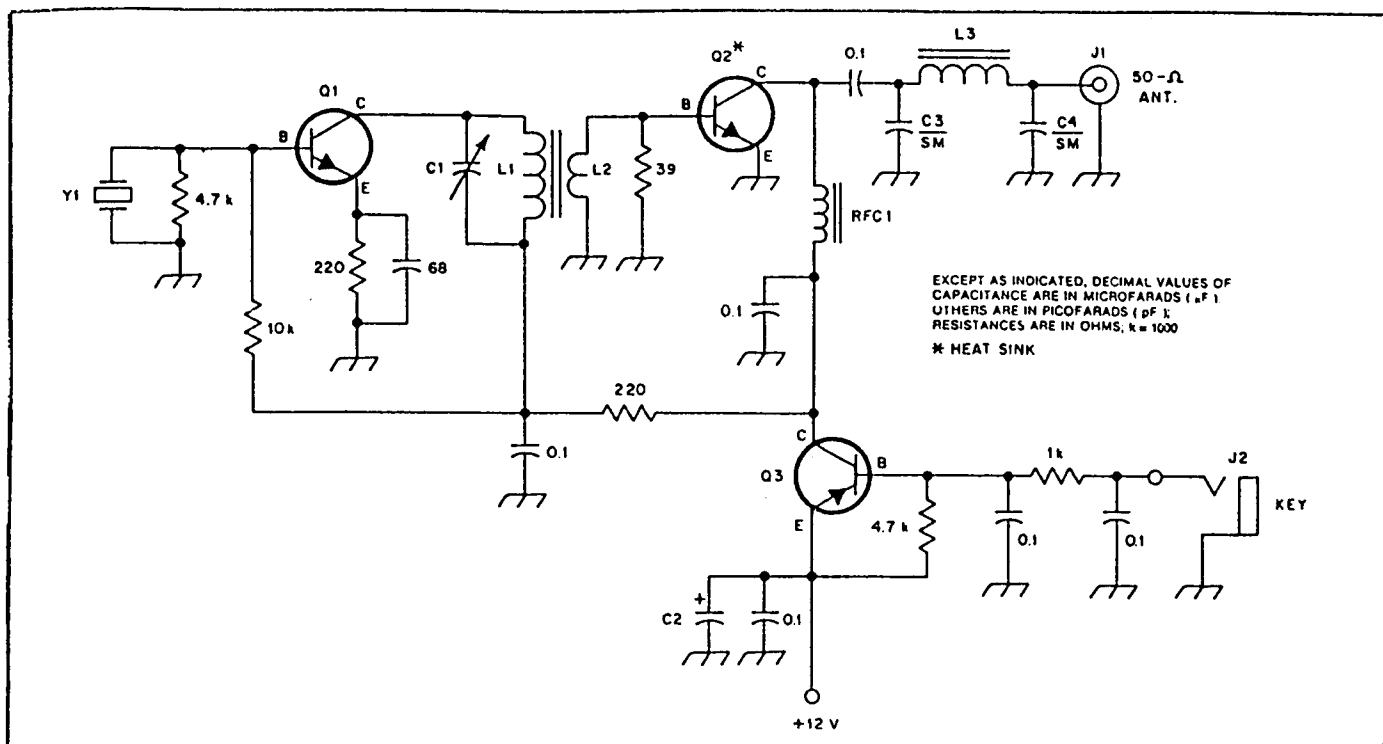


Schéma pôvodného RXu "Neophyte" na pásmo 3,5 alebo 7 MHz.

Jednoduchý TX na pásmo 10,1 MHz

F.Pitman, WD4DSS QST 11/86 - 43



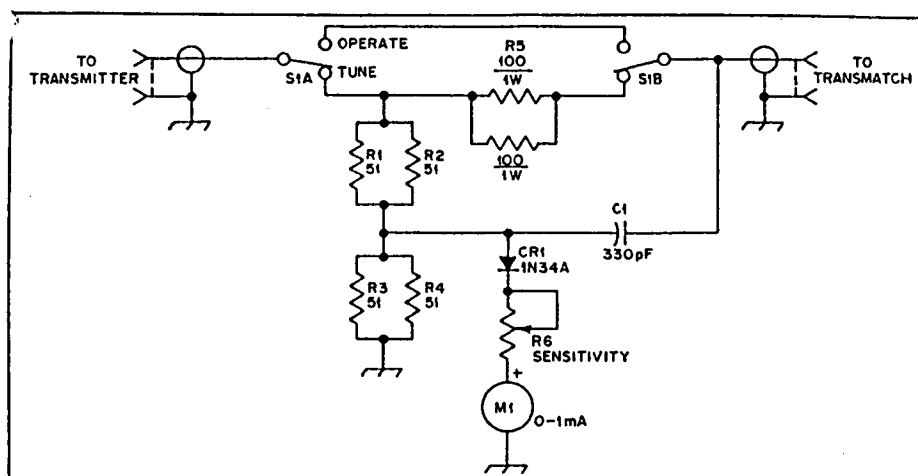
Xtal Y1- vhodný kryštál pre pásmo 10,1 MHz. Q1-2N2222A Q2- 2N3553 Q3- 2N4036 môžete použiť hociaké podobné tranzistory. C1- 150 pF sľudový trimer C2- 470 μF /25V elektrolyt alebo tantalový C3, C4- 330 pF sľudový alebo polystyrénový L1- 30 záv. smalt. drôt \varnothing 0,5 mm na kruhovom jadre T50-2 L2- 3 záv. takým istým drôtom na vinutí L1 L3- 13 záv. \varnothing 0,6 na T50-2 RFC1- 30 záv. \varnothing 0,3 na kruhovom jadre FT37-63 Výstupný výkon je 1W pri napätí 12,8 V.

Ochrana PA tranzistorov pri ladení antény

A.S.Woodhull, W1GSJ QST 4/77-57

Keď sa mi podarilo "odpáliť" niekoľko QRP tranzistorov pri ladení do nesprávnej záťaže, rozhodol som sa urobiť si zariadenie ktoré by mi ukazovalo správne prispôbenie PA k výstupnej záťaži a chránilo PA proti "spáleniu" počas ladenia anténneho ladiaceho článku. Prispôobil som si teda obvod jednoduchého odporového mostíka z príručky ARRL. Mám teraz v jednej škatuľke umelú záťaž, merač relatívneho výkonu a bezpečný spôsob ako ladiť PA do antény.

Delič napätia R1-R4 má celkový odpor 50 Ω . Štyri 1/2 watové vrstvé odpory bezpečne "zhltnú" výkon z môjho TXu keď prepínač S1 je v polohe LADENIE. Meriak M1 ukazuje relatívny výkon. R5 funguje ako tlmieč (attenuator) a účinne izoluje TX od antény. Anténu naladím cez anténny ladiaci článok na minimálnu výchylku M1 alebo minimálny PSV (Pomer stojatých vln). Keď ladením znížime PSV na minimum, prepneme S1 na PREVÁDZKU. M1 bude teraz ukazovať relatívny výkon do antény. CR1 môže byť hociaká germániová VF dióda. C1 je keramický alebo sľudový. Prepínač S1 by mal byť keramický alebo iný kvalitný.

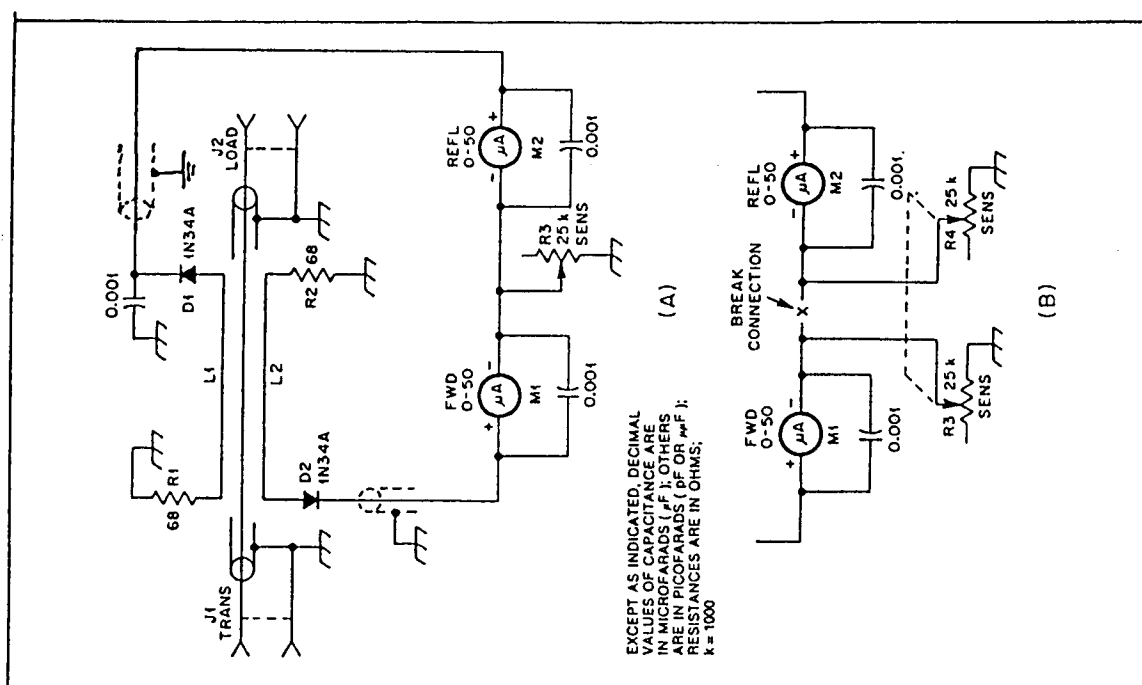


Ochranný obvod pre QRP TX

Neúprimný PSV meter s leptaným snímacím obvodom

K.C.Parsons, VK2DYW QSO 1/86-49

Urobil som si PSV meter s leptanými snímacími cievkami L1 a L2 podľa článku v QST 10/69-29. Táto schéma je aj v iných príručkách. Po určitom čase sa vo mne prebudilo podozrenie, lebo moja anténa sa veľmi ľahko ladila na PSV 1:1. Zistil som, že za určitých podmienok, napätie ktoré vznikalo na D2 pôsobilo ako spätné predpätie na D1 a meriaky ukazovali PSV 1:1 bez toho aby brali ohľad na to, čo sa v skutočnosti robilo na anténnom koaxe. Prerušil som preto spojovací drôt medzi meriakmi v bode X, vybral z obvodu potenciometer R3 a vložil som do obvodu nový, dvojitý potenciometer R3/R4. M1 ukazuje výkon do antény, M2 ukazuje odrazený výkon, stojaté vlny. Prístroj teraz ukazuje skutočnú situáciu na napájacom kábli do antény. Konektor J1 vedie do vysieláča, J2 do antény.

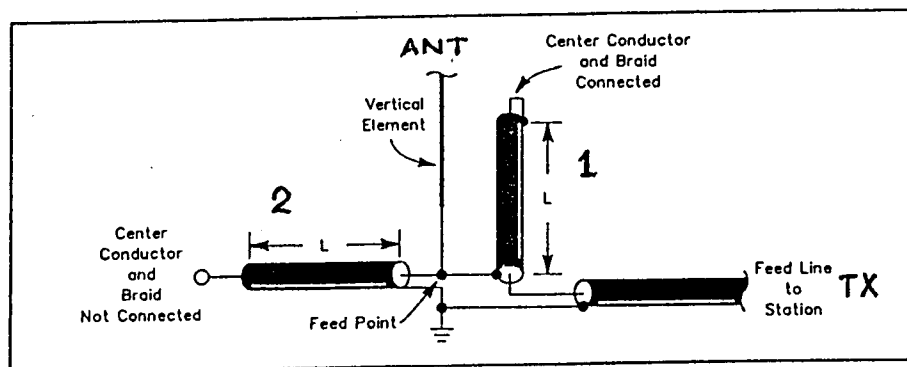


$\lambda/4$ rukávy / filtre na odstránenie do antény prenikajúcej harmonickej frekvencie

J.Labaj, W2YW QST 1/92 - 90

Keď som vysielal na 21 MHz s mojou vertikálnou anténou, zistil som, že ruším 3. kanál televízie na frekvencii 63 MHz. Bola to tretia harmonická z 21 MHz ($3 \times 21 = 63$) ktorá sa akosi dostávala až k anténe. K napájacímu uzlu vertikálky som preto pripojil dva štvrtlínne rukávy / filtre z koaxiálneho kábla. Rukáv číslo 1 je na konci vykrátený a je zapojený do série s napájacím coax. káblom. Pre frekvenciu 63 MHz má tento rukáv vysokú impedanciu a signál na tejto frekvencii veľmi utlmí ešte predtým ako sa dostane k anténe. Rukáv č.2 je na konci "otvorený" a je zapojený medzi spodok antény a zem. Na tejto frekvencii má veľmi malú impedanciu a zvedie na zem posledne zbytky 63 MHz energie ktoré ešte zostali po prvom filtrovaní. Tieto dva rukávy/filtre úplne zastavili rušenie, dokonca aj vtedy keď používam 1,5 kW PA.

Dĺžku štvrtlínneho rukáva / filtra vypočítame zo známeho vzorca $\lambda/4 = 75 : 63 \cdot 0,66 = 0,79$ m 0,66 je koeficient šírenia v koaxiálnom kábli. Takéto filtrovanie rukávmi z koaxiálneho kábla môžeme použiť aj na iných frekvenciách ktoré nám prenikajú do antény alebo iných zariadení.



Diaľkové ovládanie relátka po napájacom koaxiálnom kábli

R.Snyder, KE2S QST 4/85 - 49

Ovládanie relátka v ladiči antény na spodku vertikálnej antény alebo na viacpásmovej smerovke na stožiaroch môžeme prevádzať pomocou jednosmerného alebo striedavého prúdu do výšky 24V po napájacom koaxiálnom kábli podľa nasledujúcej schémy.

