

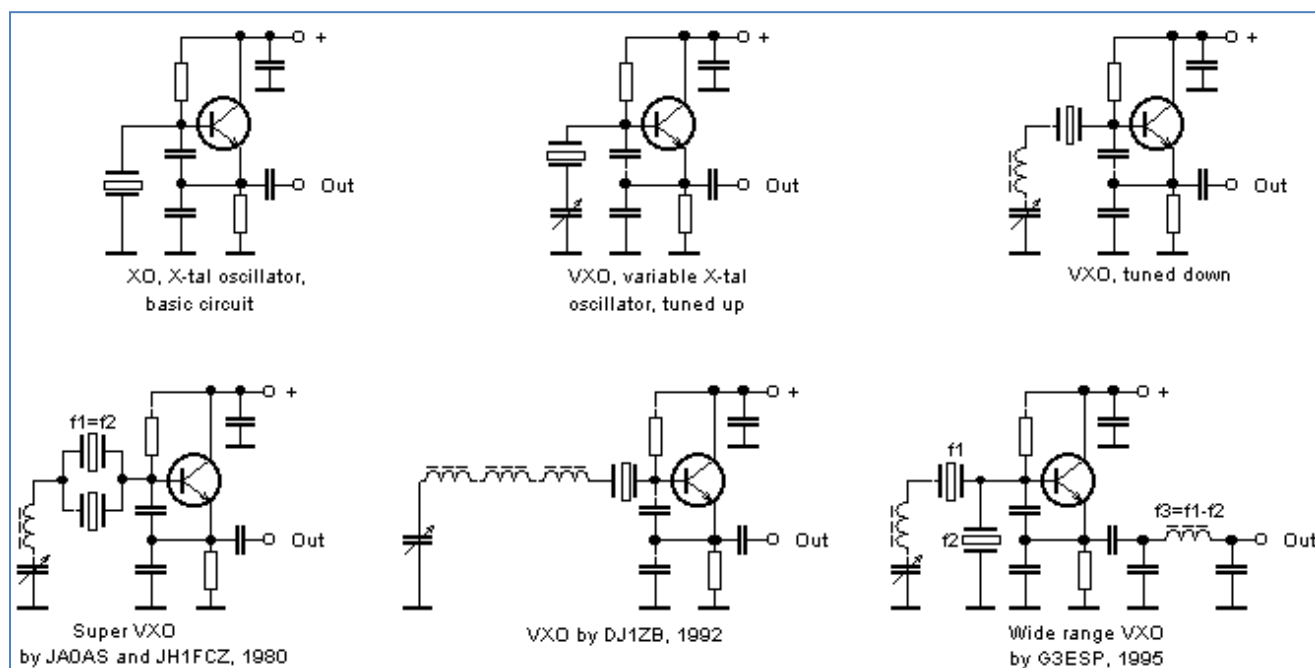
Quattro oscilátor

Srdcem každého přijímacího i vysílacího zařízení je oscilátor. Pro dosažení kmitočtové stability se používají proměnné krystalové oscilátory VXO, kdy je krystal zapojen v sérii s proměnným kondenzátorem, nebo laděným obvodem. Tak například krystal 7 MHz lze rozladit o několik kHz směrem nahoru, nebo dolů.

Většího rozladění lze dosáhnout pomocí zapojení, nazvaného Super VXO nebo taky VXO Excellent, vyvinutého japonskými radioamatéry JA0AS a JH1FCZ [1]. Dvojice paralelně zapojených krystalů se stejným kmitočtem je rozladována sériovým laděným obvodem. Na 7 MHz lze dosáhnout rozladění až několika desítek kHz.

Použijeme-li zapojení podle DJ1ZB, se sériovým laděným obvodem s vybranou kombinací několika indukčností, lze dosáhnout většího rozladění i při použití jen jednoho krystalu, na 7 MHz je to kolem 20 kHz [2, 3].

Existuje též zapojení oscilátoru se dvěma rozdílnými krystaly, kde jeden kmitá na pevné frekvenci a druhý je laditelný na odlišné frekvenci. Tranzistor kmitá na obou frekvencích současně a pracuje i jako směšovač. Rozdílový kmitočet se odebírá z dolnofrekvenčního nebo pásmového filtru. Toto zapojení představil G3ESP a nazývá jej Wide Range VXO [4].



Některé krystalové oscilátory

V Q-klubu v Příbrami bylo v průběhu vývoje souboru QRP přístrojů na principu přímého směšování, uskutečněno určité množství experimentů s krystalovými oscilátory. Výsledek, **proměnný čtyřkrystalový oscilátor, Quattro oscilátor (QO), je nyní předkládán radioamatérské veřejnosti.** Nejvýznačnější vlastností Quattro oscilátoru je možnost konstantního rozladění přijímaného a vysílaného kmitočtu (Receiver Incremental Tuning - RIT) v celém kmitočtovém rozsahu. To je důležité pro přímosměšující transceivery.

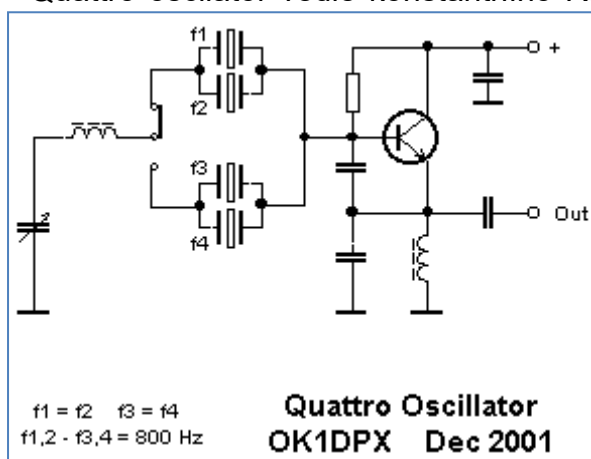
Nejjednodušší přímosměšující transceivery možnost RIT nemají. Majitel takového transceiveru aby slyšel protistanici, musí naladit svůj oscilátor o pár stovek Hz níž nebo výš, než je kmitočet protistanice. A když vysílá, je jeho kmitočet rozdílný od kmitočtu protistanice právě o tento rozdíl. Poslouchá-li protistanice přes úzkopásmový telegrafní filtr, vysílání takové stanice neslyší.

Poněkud složitější přímosměšující transceivery mají jeden speciální knoflík na nastavení RIT. Jednoduchými prostředky však nelze dosáhnout, aby nastavená hodnota RIT byla konstantní v celém ladicím rozsahu oscilátoru. Stupnice např. od -3 do +3 kHz na knoflíku RIT platí jen pro jeden kmitočet, obvykle uprostřed pásma. Majitel tohoto transceiveru sice dokáže vysílat na kmitočtu shodném s kmitočtem protistanice, knoflík RIT ale musí na každém místě pásma nastavit jinak.

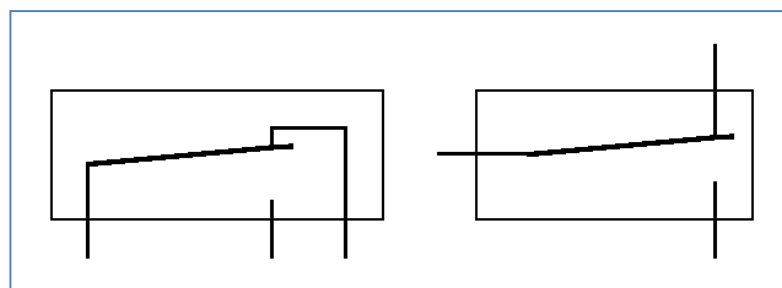
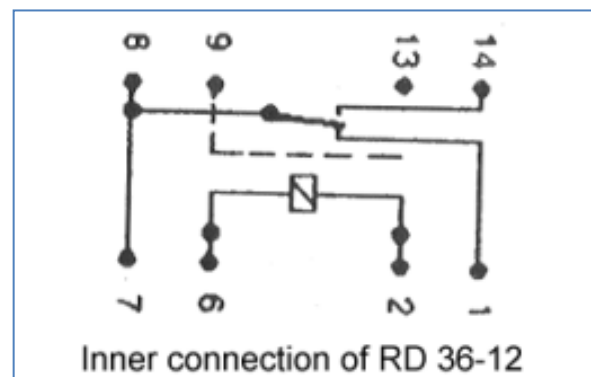
Transceiver, vybavený Quattro oscilátorem lze naladit na kmitočet protistanice kdekoli na pásmu velice pohodlně jen sluchem, protože Quattro oscilátor má RIT konstantní, 800 Hz v celém pásmu. Transceiver opatřený Quattro oscilátorem ladíme od spodního konce pásma nahoru, od vyššího záněje k nule, na maximální hlasitost, danou nízkofrekvenčním úzkopásmovým telegrafním filtrem. Střední kmitočet filtru je shodný s RIT, tedy 800 Hz. Pokud je zapojen v transceiveru filtr s větší šířkou pásma, můžeme pro správné naladění použít zařízení MicroPot. S ním se zachází takto: Když zaslechneme zajímavou stanici, lehce stlačíme ladicí knoflík a stanici naladíme do nulového záněje. Po uvolnění knoflíku slyšíme protistanici 800 Hz vysoko a náš vysílací kmitočet je shodný s kmitočtem protistanice.

Quattro oscilátor vedle konstantního RIT též umožňuje nastavení velkého ladicího rozsahu a používá malé ladicí napětí. Zapojení obsahuje čtyři krystaly velkých rozměrů a s velkými elektrodami, které jsou uspořádány ve dvou dvojkrystalech. Dvojkrystal jsou dva krystaly stejného kmitočtu, spojené paralelně a vestavěné ve společném pouzdře. Kmitočty obou dvojkryсталů se od sebe liší o hodnotu RIT.

Dvojkrystaly jsou přepínány jednopólovým symetrickým relé k sérii cívek, zakončené dvojicí varikapů. Běžné relé nelze použít. Rozdílné kapacity obou větví by neumožnily vyvážení konstantního RIT. Je též nutné navrhnout plošný spoj přísně symetricky.

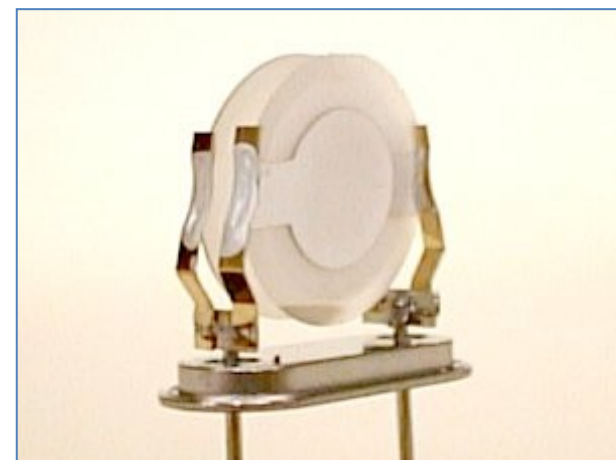


Quattro oscilátor



Uspořádání vývodů běžného a symetrického relé

Vnitřní zapojení symetrického jazýčkového relé, použitého pro přepínání dvojkryсталů

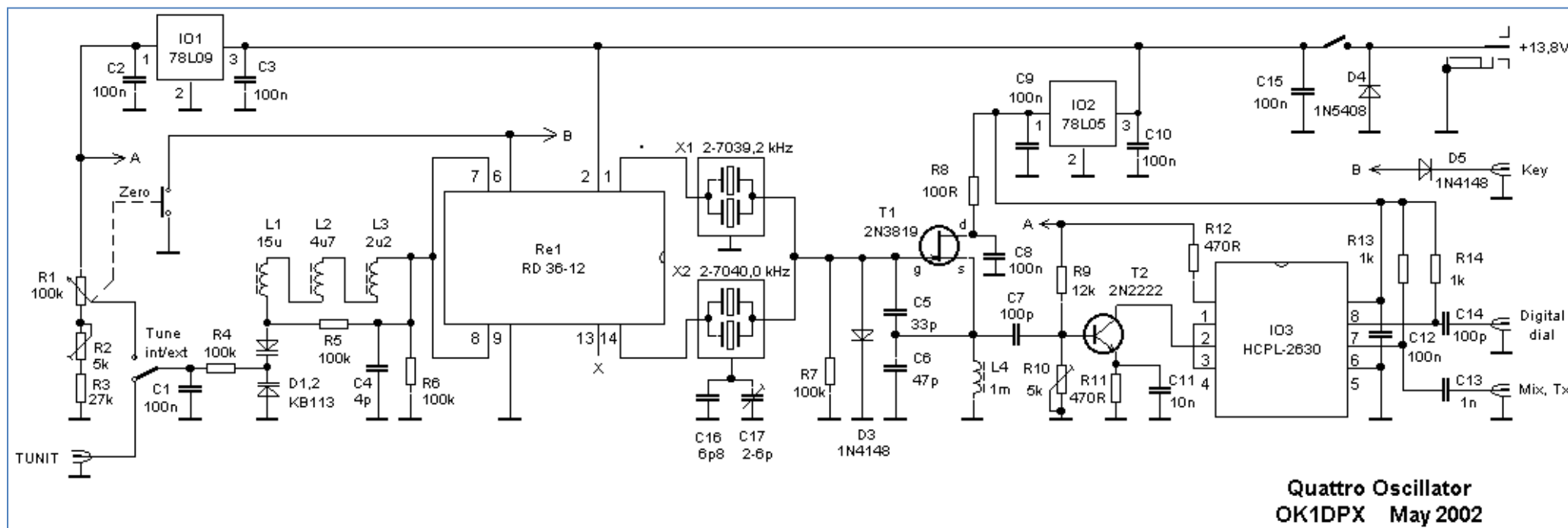
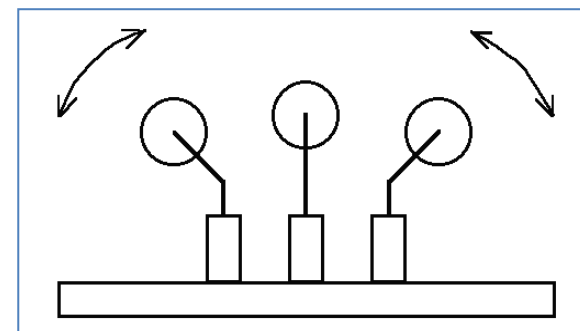


Dvojkrystal - paralelní dvojice krystalů stejného kmitočtu, před vložením do společného pouzdra

Série indukčností je uspořádána podle hodnot, přičemž nejmenší hodnota je na straně krystalů a největší na straně varikapů. Cívky jsou zapojeny tak, aby jejich magnetická pole byla orientována souhlasně. Hodnotami indukčností a vzájemnou polohou cívek se nastavuje velikost ladicího rozsahu.

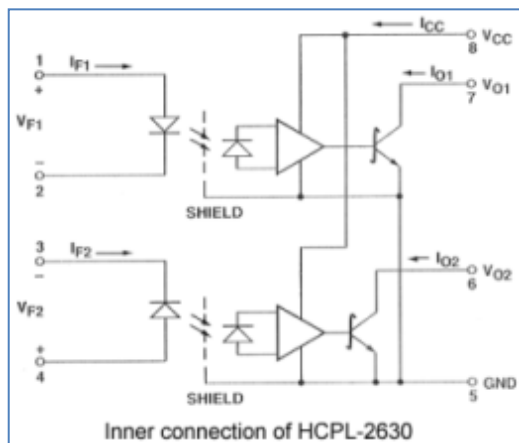
Přibližováním tlumivek se nastavuje ladicí rozsah

Jemné nastavení konstantního RIT v celém ladicím rozsahu je pomocí kapacitního trimru mezi pouzdrem jednoho dvojkristalu a zemí. Ruční ovládání RIT je ladicím víceotáčkovým potenciometrem s malým axiálním posuvem, který ovládá mikrospínač. Pro dokonalé oddělení oscilátoru od dalších stupňů je použit optoelektrický člen.



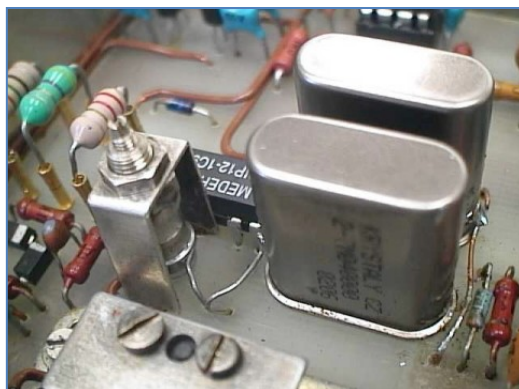
Quattro oscilátor s oddělovacím optoelektrickým stupněm

Quattro oscilátor byl realizován pro populární pásmo 7 MHz, lze jej ovšem použít i pro jiné kmitočty. Šířka ladicího rozsahu byla až 350 kHz (7040 až 6690 kHz), tedy 5%. Pro potřeby QRP byl ladicí rozsah nastaven na 7042 až 6998 kHz, což zahrnuje americký QRP kmitočet 7040 kHz, evropský QRP kmitočet 7030 kHz i spodní konec pásma s dálkovým provozem. Ladicí napětí postačuje v rozsahu 9 až 2 V.



Vnitřní zapojení optoelektrického spínače, použitého jako oddělovací stupeň

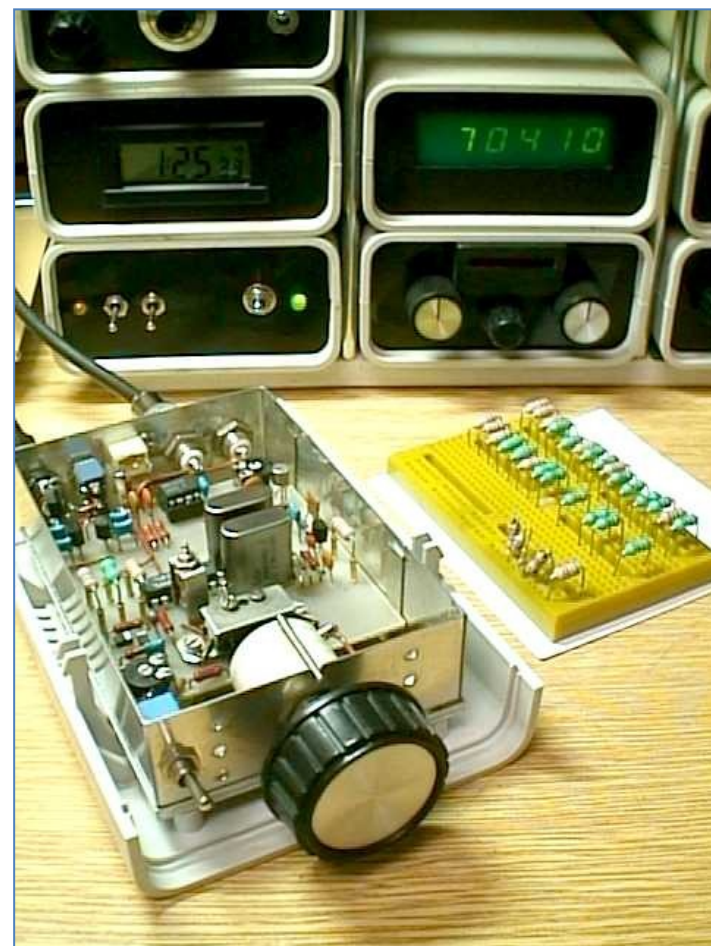
Quattro oscilátor sestaven na plošném spoji ve stíněné krabici. Tlumičky se experimentálně zasouvají do kontaktních dutinek z konektorů FRB. Zkušební deska vpravo slouží jako zásobník tlumivek. V pozadí je vznikající QRP komplex OK1DPX



Detail plošného spoje. Dva dvojkrystaly, jazýčkové relé a trimr pro konstantní RIT. Vlevo jsou tlumičky, pod nimi dva varikapy. Označení 2-7M040000 na krystalovém pouzdře značí dvojkrystal 7,040 MHz



MicroPot, kombinace ladicího desetitáčkového potenciometru a mikrosplínače. Potenciometr má vytvořenu malou axiální vůli



Výstupní napětí Quattro oscilátoru U_š = 4,5 V

Použitá literatura:

- [1] 7N3WVM: Super VXO, <http://www.qsl.net/7n3wvm/supervxo.html>
- [2] DJ1ZB: VXO s velkým přeladěním, OK QRP Info 26/1996, str.14
- [3] OK1DPX: CW QRPP TX, <http://www.quido.cz/qrp/tx/txc.htm>
- [4] G3ESP: Širokopásmové VXO, OK QRP Info 37/2000, str.12

