

Transvertor pro 10GHz ☐ dle DB6NT

Publikované: 10.07.2016, Kategória: VF technika

www.svetelektro.com

Ani jsem netušil, že ve mě letošní návštěva SHF setkání ve Třech Studních, na kterou jsem se vlastně dostal náhodou, zanechá takový dojem. Netrvalo ani dva měsíce a stavebnici transvertoru pro 3cm pásmo mám na stole :)

„Transvertor je vlastně takový poloviční transceiver...“

Účelem Transvertoru je měnit (transvertovat) vstupní kmitočet na jiný(výstupní) v tomto případě se mění kmitočet 10 368MHz na 144MHz. Jak toho ale dosáhnout?

Transvertor obsahuje vstupní obvody a zesilovače pro přijímač, budící obvody a koncový stupeň jako ve vysílači...jen končí 1. mezifrekvenčním směřováním - kam připojíme náš existující transceiver. Základem všeho je oscilátor, ten kmitá na 106,5MHz vynásobí se 96x až na kmitočet 10224MHz což je právě 144MHz od našeho požadovaného pásma.

Takže pokud máme vhodný signál z oscilátoru (10224MHz), můžeme jej smísit ve směšovači s (mezifrekvenčním) signálem (144MHz). Výsledkem budou dva kmitočty, součtový a rozdílový, ovšem pouze na součtový máme naladěný filtr a tím jej vybereme.

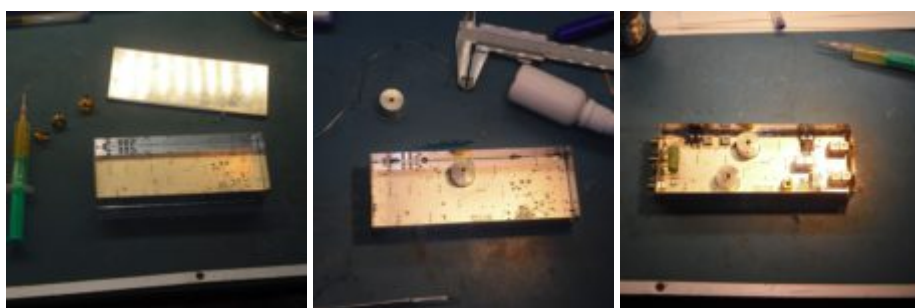
Toliko úvod a hurá do stavby...



Balení obsahuje všechny potřebné součástky, DPS, pocínovanou krabičku, konektory, popisky a samozřejmě návod. Ten je poněkud stručnějšího rázu a předpokládá se určitá zkušenost s montáží SMD a EDS ochranou.

Pocínované plechy jsem vložil do jednoho z víček sestavil aby vše pasovalo a zapájel.

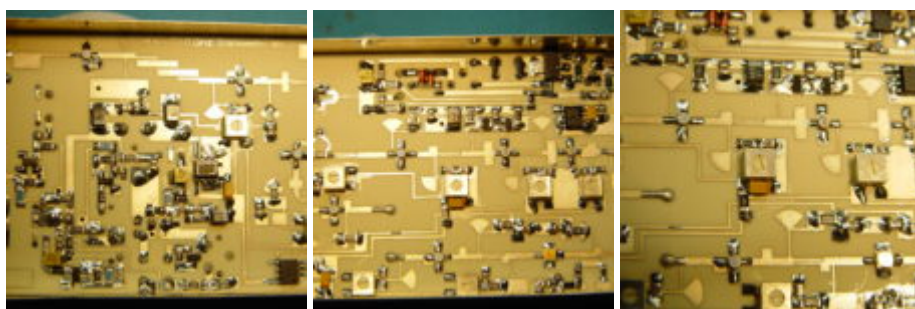
Poté jsem označil místa pro otvory konektorů a průchodkových kondenzátorů, vyvrtal, odjehlil... Veškeré mechanické komponenty jsou přesných rozměrů a jejich nesprávné složení vede k vnitřnímu pnutí DPS.



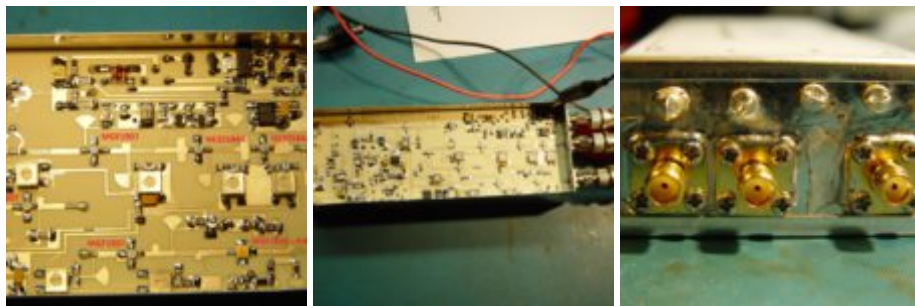
Toť výhledek prvního dne, tedy cca **6hodin práce...**

V průběhu druhého dne se mi podařilo osadit zbytek součástek, instalovat krystal s vyhřívacím přípravkem a na závěr odstranit zbytky tavidel izopropylalkoholem.

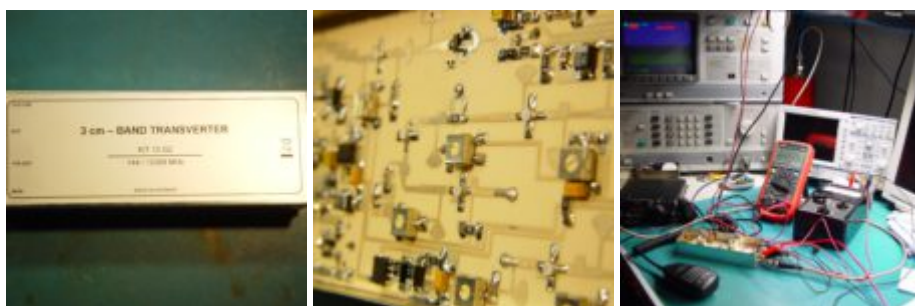
Suma práce cca 10hodin.



Behem třetího dne se mi podařilo oživit všechny části transvertoru, jediným zádrhelem byl základní oscilátor. Ten totiž nekmitá ihned po přivedení napájecího napětí, ale až ve specifickém rozsahu naladění jádra a to je třeba najít. Jiné problémy se nevyskytly.



Abych co nejpřesněji naladil XCO, připojil jsem spektrální analyzátor až za násobič 2556MHz a tam sledoval kmitočtovou odchylku. Pásmové propusti jsem ladil na minima/maxima napětí na měřících bodech dle návodu DB6NT. Stejně tak pracují body FET tranzistorů.



Při měření výkonu, pro které je transvertor vybaven směrovou odbočnicí na DPS – odpovídá napětí 1,2V cca 200mW. Já jsem při buzení 500mW na IF dosáhnul 1,4V ss na detektoru odbočnice (225mW). Teď zbývá změřit výkon nějak sofistikovněji, bohužel pro pásmo 3cm prozatím nemám jiné měřicí přístroje a svou aparaturou končím na cca 5,2GHz.

Osazení a „základní“ oživení transvertoru jde bez problémů stihnout za cca **16hodin práce** (Zvláště při vědomosti že Polní den začíná za 15 dní:)



Samořejmě jsem dosud neměl žádnou vhodnou anténu pro pásmo 3cm, proto jsem pro první pokusy spájel 14dBi Hornu, ta je napájena kouskem vlnovodu se sondou. Po zapnutí transvertoru s připojenou anténou jsem okamžitě zaslehnul pomalu se přeladující signály, to bylo rušení z mikrovlnných datových spojů. Přeladování pak bylo způsobeno počátečním vyhříváním krystalu (106,5MHz) a všeho dalšího. Samotný krystal na sobě má keramickou destičku s vyhřívacím obvodem, který drží teplotu na $40^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

Po vyhřátí celé krabičky transvertoru na provozní teplotu jsem dostavil základní oscilátor na kmitočet 106,5 MHz. Chybu jsem měřil na kmitočtu **2556MHz**, tedy 24-té harmonické. Tento kmitočet se dále násobí 4x, na kmitočet 10,224GHz kde tím pádem bude 4x větší kmitočtová chyba.

Mě se podařilo krystalový oscilátor naladit s chybou $\pm 10\text{Hz}$. Násobič násobí celkem 96x a tak se dostávám na celkovou chybu $\pm 1\text{kHz}$. Pokud budu brát jako kmitočtový normál svůj Rohde&Schwarz FSB, který má stabilitu referenčního oscilátoru

10MHz < 10⁻⁸ Hz.

Ve svém domovském QTH jsem zaslechnul pouze dva majáky OK0ET a OK0EP, musím dodat že oba dva pomocí odrazů od velkých kancelářských budov které mám cca 5km od sebe a je na ně přímá viditelnost:) Na Cukrák mám také viditelnost přímou, ale maják pro **10GHz tam od jisté doby není**. Maják OK0ET se mi podařilo najít na klitočtu 10 368,887MHz , **chyba tedy byla ± 5kHz**. Což je na první pokusy myslím dobré.

Stabilita oscilátoru je je velmi důležitá, chyba 1Hz na základním kmitočtu 106,5MHz je na konečném 96x větší, takže pokud bude vyhřátý oscilátor „courat“ o 20Hz bude konečný kmitočet **±1920Hz**.



Dalším vylepšením bude:

- 60cm parabola s ozařovačem
- PLL oscilátor 106,5MHz s referenčním vstupem 10MHz - pro větší stabilitu
- Preamp
- PA