

# Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

*redakce nakladatelství BEN – technická literatura*  
[redakce@ben.cz](mailto:redakce@ben.cz)



# 3

## KONSTRUKCE TRANSVERTORŮ PRO PÁSMO 5760 MHZ (VLNOVÁ DÉLKA 6 CM)

Protože je pásmo 6 cm uvolněno pro naše radioamatéry teprve od 1. 1. 1987, není zatím tak zavedeno jako pásmo třicetimetrové. Je ale velmi perspektivní, protože je přece jen zvládnutelnější než pásma kmitočtově vyšší. Rozdělení pásma na jednotlivé úseky podle IARU je v tab. 3.1.

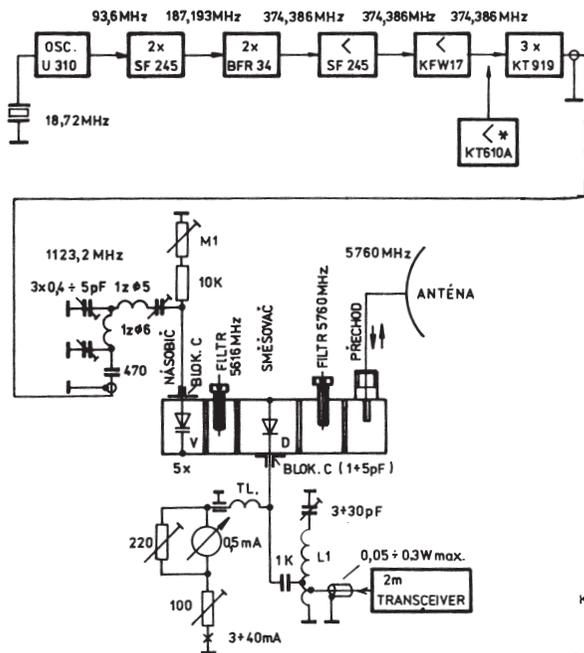
IARU Region I band plán	Použití
	<p>5760.200 — střed.frekvence aktivity</p>

Tab. 3.1 Rozdělení kmitočtů pásma 5650–5850 MHz

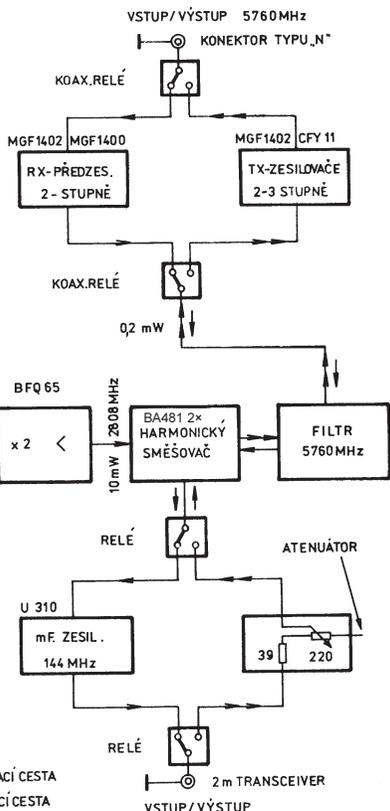
Při konstrukci zařízení bylo využito dobrých zkušeností získaných při stavbě transvertoru pro 10 368 MHz.

### 3.1 DVĚ ROZDÍLNÉ KONSTRUKCE TRANSVERTORŮ PRO PÁSMO 5760 MHZ

Při stavbě transvertoru bylo nutno brát v úvahu materiálové možnosti těch, kteří se do stavby pustí. Nejprve bylo zhotoveno zařízení jednodušší, pomocí kterého pak bylo nastavováno a testováno zařízení složitější. Obě modifikace byly už radioamatéry odzkoušeny a detailně propracovány. Jsou použitelné i pro pásmo 3 cm, ale v době, kdy transceivr pro 10 GHz vznikal, nebyl čas na jejich vyzkoušení. Příležitost byla nyní pro pásmo 6 cm, kde se obě konstrukce ukázaly jako použitelné. Blokové schéma jednoduššího provedení je na obr. 3.1, složitější provedení je na obr. 3.2.



Obr. 3.1 Blokové schéma transvertoru pro 5760 MHz (jednodušší verze)

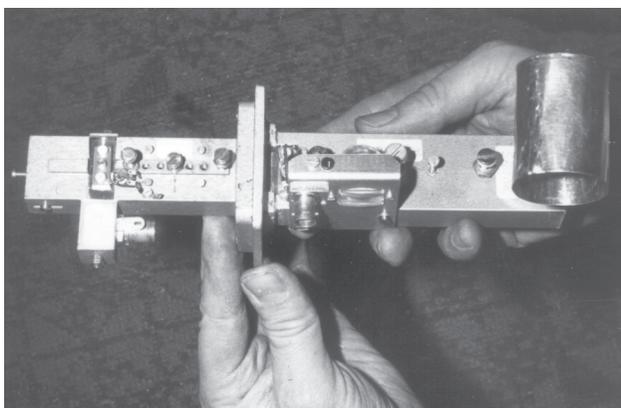


Obr. 3.2 Blokové schéma transvertoru pro 5760 MHz (verze se subharmonickým směšovačem)

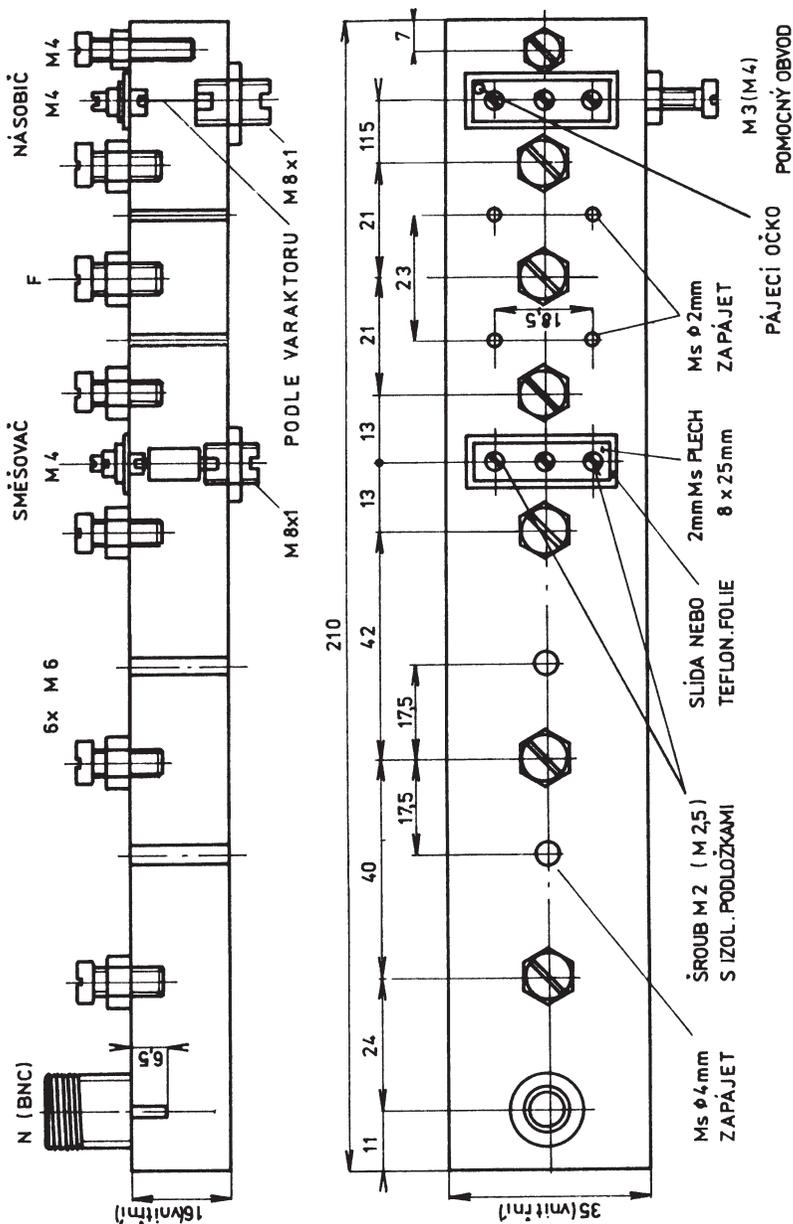
→ PŘIJÍMACÍ CESTA  
← VYSÍLACÍ CESTA

### 3.2 POPIS JEDNODUŠŠÍ VERZE TRANSVERTORU PRO 6 CM

Základem je jednoduchý směšovač s diodou, který pracuje při příjmu i při vysílání. Je proveden v úseku vlnovodu dlouhém 210 mm, kde je uprostřed umístěna směšovací dioda, na níž přichází z jedné strany přes filtr injekce oscilátorového signálu a z druhé strany přes filtr vstupní přijímaný signál, mechanické provedení je na obr. 3.3. Byl použit mezifrekvenční kmitočet 144 MHz, přesněji řečeno 144,5 MHz, kde je i při soutěžích zatím klid, takže nejsme rušeni silnými stanicemi, které přece jen do mezifrekvenčního dílu přijímače proniknou. Je to asi nejspokladnější cesta, protože vyšší mezifrekvenční kmitočty (13 cm, 23 cm i 70 cm) už přinášejí jisté komplikace. Jednak nám vážou další pásmo, na kterém zrovna potřebujeme komunikovat, vyžadují bezpodmínečně těsně za diodou nízkošumový zesilovač a hlavně navázání výstupního obvodu je ztrátově ve srovnání s mezifrekvenčními obvody na kmitočet 144,5 MHz. Naproti tomu zase filtr vychází na vyšší mezifrekvenční kmitočty jednodušší, protože kmitočtový odstup oscilátorového signálu je větší. Základní verze byla odzkoušena i bez zesilovače za diodou. V tomto provedení, zvláště když není kabel od dvoumetrového transceivru zbytečně dlouhý, to není nutné. Odpadnou také dvě relé, která by zesilovač odepínala při vysílání. Při vysílání přichází z 2 m transceivru na směšovací diodu výkon asi 50–150 mW. Je vhodné mít možnost plynulého nastavení výkonu tohoto budicího signálu a nastavit jej na hodnotu, při které dosáhneme největší výstupní výkon na 6 cm. Pozor na přetížení příliš velkým budicím výkonem. Směšovací dioda se při tom zaručeně zničí a proto je třeba zajistit, aby takový nadměrný výkon z budicího transceivru nebyl přiveden ani náhodně. Detailní zapojení se zesilovačem za směšovací diodou je na obr. 3.4.



Část transformátoru pro 6 cm, ve vstupním konektoru připojen ozařovač



Obr. 3.3a Směšovač a násobič pro 5760 MHz (jednodušší verze); materiál: mosaz (vlnovod R70)



se používají např. v radiostanicích nebo ve „vločkách“ společných televizních antén. Tyto krystaly ale jdou jen velmi těžko upravovat a byla by náhoda sehnat zrovna kmitočet, jak se říká „na míru“. Jistá možnost dotažení krystalu existuje pouze směrem k vyšším kmitočtům. Způsob, jak je možné nižší krystal prakticky bez dotyku upravit bude pospán podrobněji dále.

Oscilátorový díl je zhotoven na desce z oboustranně plátovaného materiálu pro plošné spoje, tlustého 1,6 mm jakékoliv kvality. Na nižších kmitočtech se kvalita Cuprexitu tak moc neprojeví a obvody pro vyšší kmitočty jsou ostatně provedeny z drátů či pásků samonosně. Velmi dobrý materiál pro UHF konstrukce, a to i výkonové, je tzv. „červený gumon“ z n. p. GUMON Bratislava. Přesné označení je Cuprexit 222-2-35 (sec) ČSN 34 6511/ST SEV 3225-81.

Počet násobících stupňů a jejich celková sestava je závislá na použitém krystalu. Výsledné konstrukce jsou si vzájemně podobné a pro všechny platí stejné požadavky, tj. musí generovat stabilní, spektrálně čistý a dostatečně výkonný signál. Schéma je na *obr. 3.5*, rozmístění součástek na *obr. 3.6*.

Poslední dobou se používá zapojení harmonického oscilátoru s výkonnějším FETem. Je-li zapojení pečlivě provedeno, vhodné výbrusy zde kmitají na 3., 5. i 7. harmonické. Výhodou je menší šum než u klasických tranzistorových zapojení. S oscilátorem je třeba si doslova „vyhrát“, aby kmital spolehlivě a přesně jen na potřebném kmitočtu. Pro začátek je vhodné použít místo kondenzátoru  $C_0$  kapacitní trimr a tím si rozšířit ladící rozsah LC obvodu. Jestliže oscilátor kmitá na kmitočtu LC obvodu a není krystalem spolehlivě řízen, je třeba připojit vhodnou indukčnost paralelně a tím kapacitu výbrusu vyladit do paralelní rezonance. Krystal se už pak nechová jen jako vazební kapacita a oscilátor nasadí kmity jen na příslušném lichém harmonickém kmitočtu, na který je naladěný kolektorový obvod. Při jeho rozladění musí oscilátor spolehlivě vysadit. Nastavení laděného obvodu (ať jej provádíme jádrem či kapacitním trimrem) se nesmí ponechat na maximu výstupního signálu, protože by oscilátor po vypnutí a opětovném zapnutí už „nenasadil“. Je třeba jej naladit nepatrně k nižšímu kmitočtu, kde sice nedává největší výkon, ale spolehlivě nasazuje.

Otázka, zda termostat použít či ne, je podmíněna krystalem i požadavky na stabilitu. Oblíbený je tzv. „studný termostat“, což je název pro uspořádání oscilátoru do oddělené skříňky či do hliníkového bloku, který je pak přimontován na tepelně nejstálejším místě zařízení.

Kdo se rozhodne použít termostat, může použít provedení podle *obr. 3.7a* a *obr. 3.7b*. Pozor na zajištění jádra v cívce oscilátoru; při změně teploty se může jádro v cívce zajištěné jen gumičkou nepatrně pohnout, či závitů na cívce posunout a výsledkem je mnohdy značná změna kmitočtu, za kterou sám krystal vlastně nemůže. Proto je třeba mechanickému provedení oscilátoru věnovat pozornost. Je vhodné zajistit vinutí na cívce roztokem trolitolu v toluenu a jádro prozákem teflonové fólie. Důležitou pomůckou pro nastavení všech obvodů je digitální měřič kmitočtu.