

# Značkovač začátků pásem

## Band Marker

Jan Bilek, OK1TIC

### **Popis**

Jednoduchý značkovač začátků pásem lze velmi snadno realizovat pomocí TTL krystalového oscilátoru. Nejvhodnější hodnoty kmitočtu jsou takové, které po vynásobení *lichým* číslem dají hodnotu 144MHz - tj. 16 a 48MHz. Tyto hodnoty jsou snadno sehnatelné z vyřazené výpočetní techniky. Vhodné jsou rovněž kmitočty, které dají 144MHz násobením *sudým* číslem - tj. 18, 24, 36 a 72MHz. Ovšem je třeba mít na zřeteli, že tyto oscilátory budou mít na požadovaných sudých násobcích (tj. 144, 432 apod...) nižší výkon (cca o 10dB oproti oscilátorům využívajících lichých harmonických). To je dáno tím, že výstupní TTL signál oscilátoru je složen zejména z lichých harmonických.

Schéma zapojení je velmi jednoduché. Není snad ani zapotřebí ho kreslit. Jedná se o jeden 78L05 stabilizátor a vhodný krystalový oscilátor, jehož výstupní pin je na vysokofrekvenční konektor přiveden přes oddělovací kondenzátor. Ten by měl být SMD s co nejmenší velikostí, aby značkovač fungoval i na gigahertzových kmitočtech.

Následující obrázky zachycují mou realizaci značkovače (použil jsem 48MHz oscilátor).









### **Description**

Very easy way how to build a simple band marker is to use a TTL crystal oscillator unit. The most suitable frequency values are those that will result in 144MHz after multiplication by an *odd* number. Thus 16 and 48MHz crystal oscillator units can be considered. These oscillators can be found in some old computer hardware. Units with an *even* subharmonic frequency of 144MHz can also be used (18, 24, 36 and 72MHz) but their output power at amateur bands will be lower than those in the first case. Its because output TTL signal consists mostly of odd harmonics.

The schematic diagram is very easy thus there is no need to depict it here. The marker consists of one 78L05 stabiliser and a suitable crystal oscillator unit whose output pin is connected to output connector via a small SMD chip capacitor. This capacitor should be as small as possible in order to ensure proper operation even at high GHz frequencies.

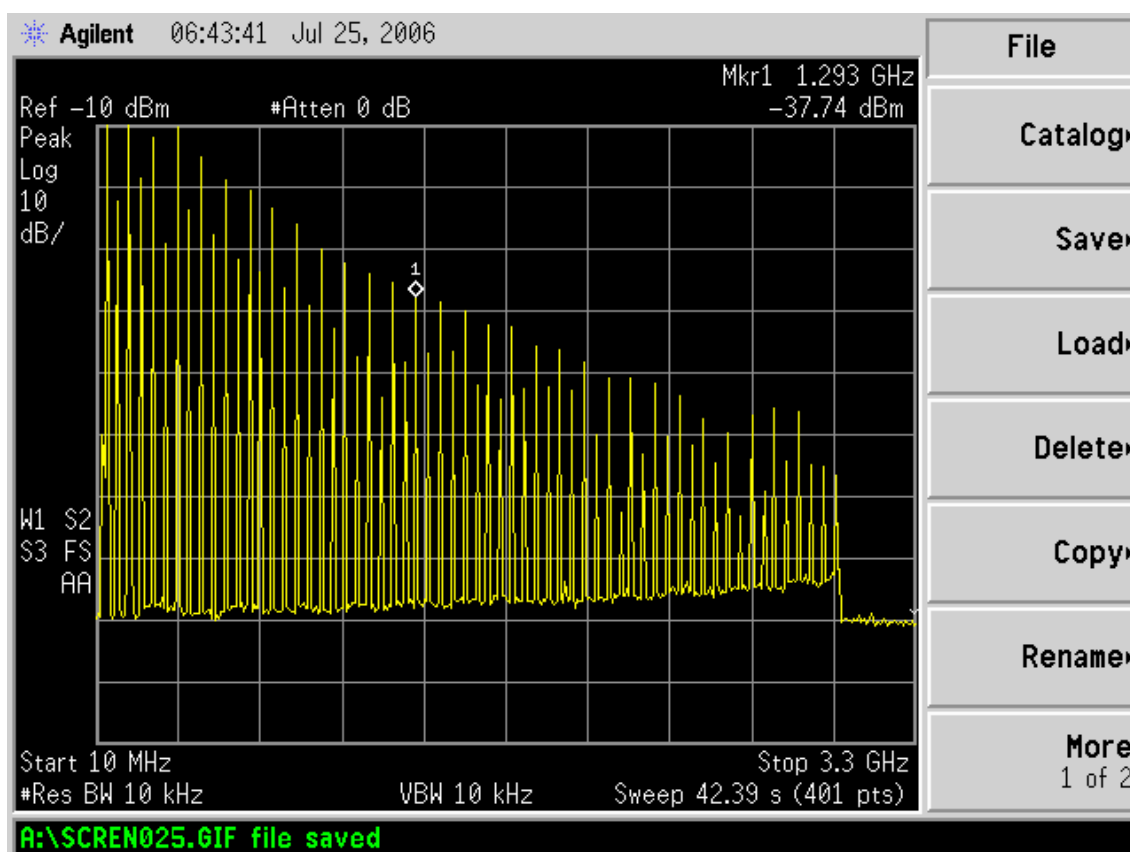
Above pictures are showing my realisation. I used 48MHz crystal unit.

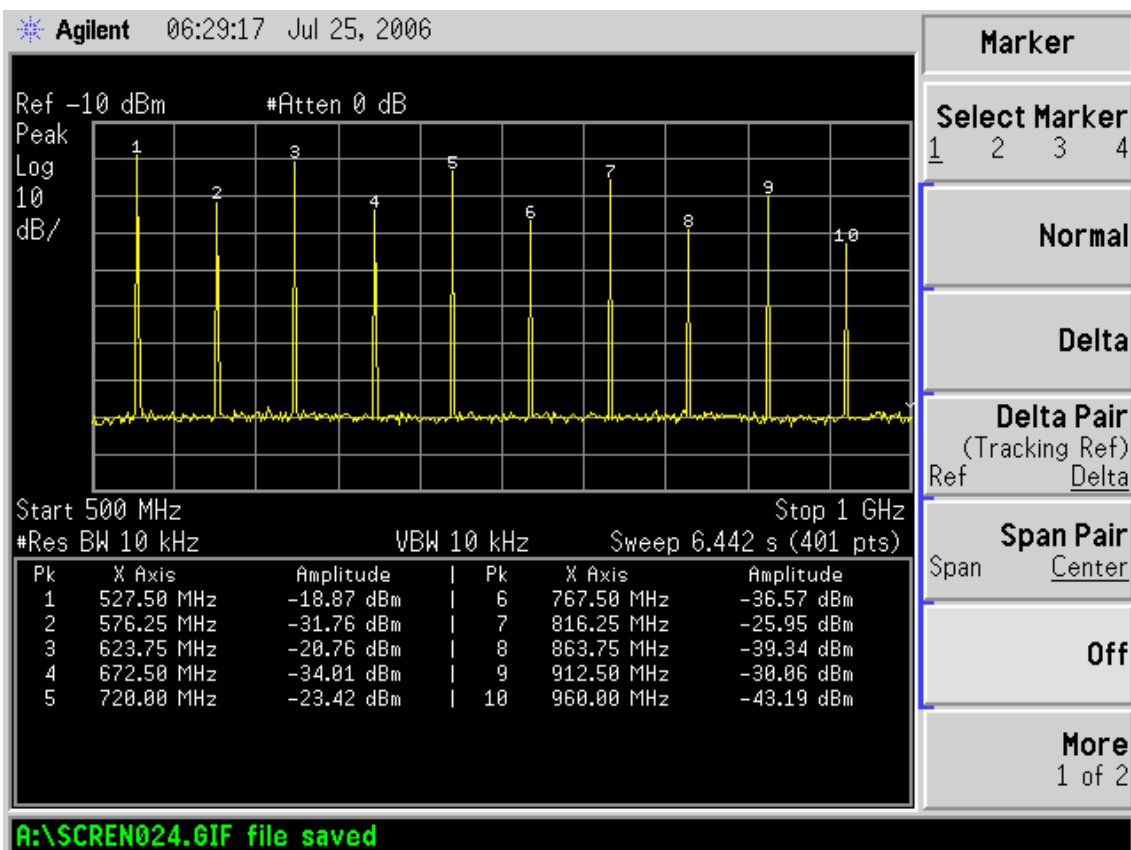
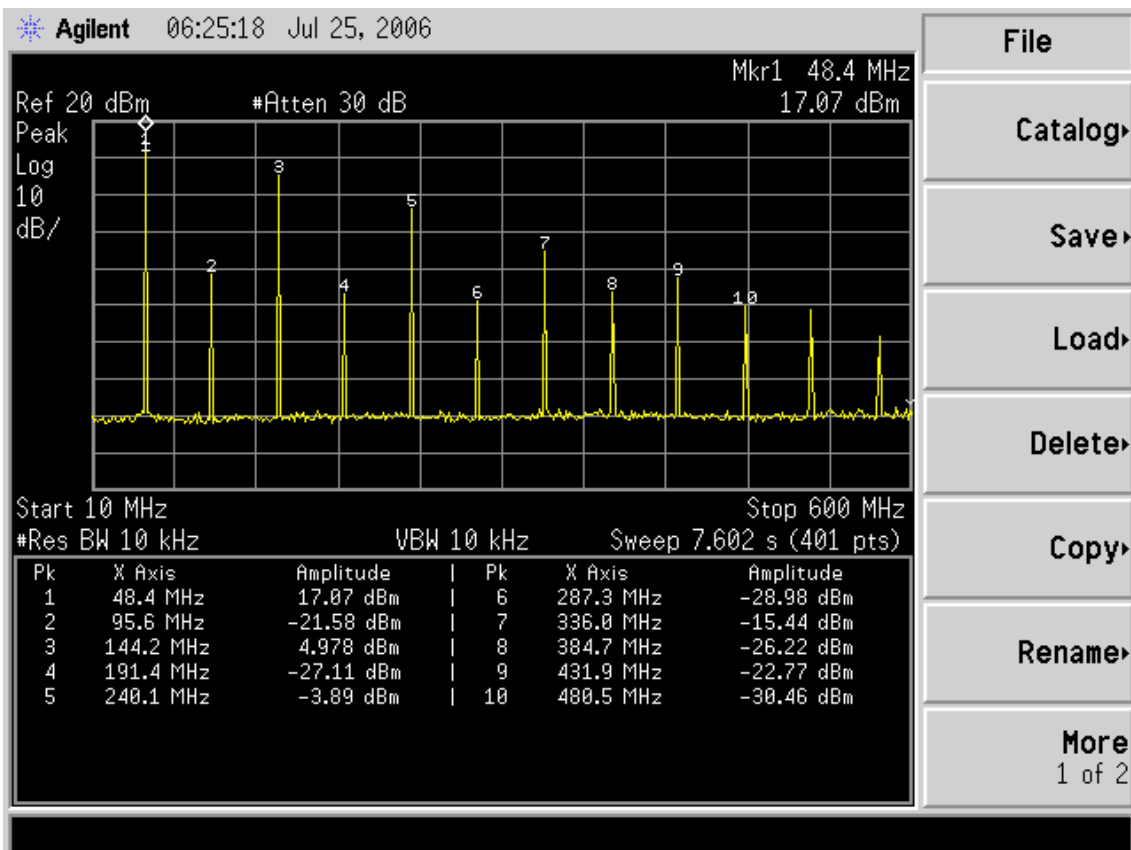
## Měření

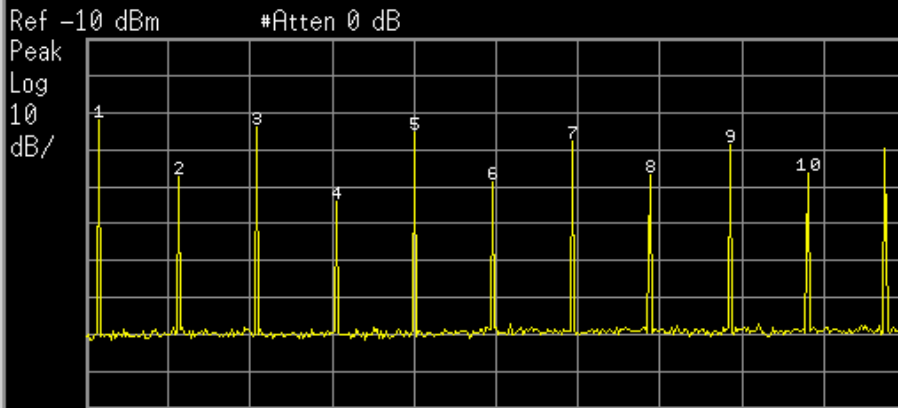
Následující sekvence obrázků znázorňuje měření značkovače na spektrálním analyzátoru. V mém případě jsem dosáhl kmitočtu až cca 3GHz. Signál na 144MHz má výkon kolem +5dBm, což je až moc vysoký výkon, který může přijímač snadno přebudit. Je tedy vhodné zařadit mezi přijímač 2m a značkovač patřičný útlumový článek.

## Measurement

Following sequence of pictures is showing how the spectrum of the marker looks like on spectrum analyzer. In my case I reached frequencies up to 3GHz approximately. It must be noted that the power at 144MHz is about +5dBm which is quite high value. This power can easily overdrive the input of tested receiver thus some attenuator should be used.







Start 1 GHz Stop 1.5 GHz  
 #Res BW 10 kHz VBW 10 kHz Sweep 6.442 s (401 pts)

Pk	X Axis	Amplitude	Pk	X Axis	Amplitude
1	1.00750 GHz	-32.1 dBm	6	1.24750 GHz	-48.62 dBm
2	1.05625 GHz	-47.24 dBm	7	1.29625 GHz	-37.57 dBm
3	1.10375 GHz	-33.94 dBm	8	1.34375 GHz	-47.04 dBm
4	1.15250 GHz	-54.16 dBm	9	1.39250 GHz	-38.56 dBm
5	1.20000 GHz	-35.35 dBm	10	1.44000 GHz	-46.54 dBm

**Freq/Channel**

**Center Freq**  
1.25000000 GHz

**Start Freq**  
1.00000000 GHz

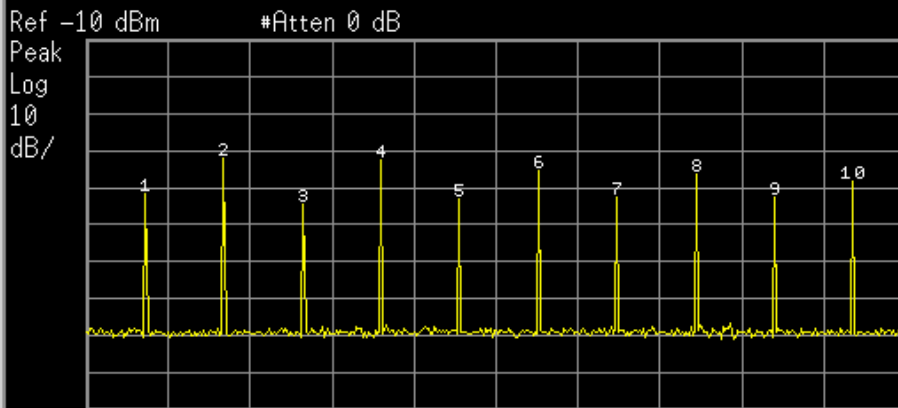
**Stop Freq**  
1.50000000 GHz

**CF Step**  
50.0000000 MHz  
Auto Man

**Freq Offset**  
0.00000000 Hz

**Signal Track**  
On Off

**Scale Type**  
Log Lin



Start 1.5 GHz Stop 2 GHz  
 #Res BW 10 kHz VBW 10 kHz Sweep 6.442 s (401 pts)

Pk	X Axis	Amplitude	Pk	X Axis	Amplitude
1	1.53625 GHz	-51.8 dBm	6	1.77625 GHz	-45.55 dBm
2	1.58375 GHz	-42.27 dBm	7	1.82375 GHz	-52.7 dBm
3	1.63250 GHz	-54.47 dBm	8	1.87250 GHz	-46.17 dBm
4	1.68000 GHz	-42.57 dBm	9	1.92000 GHz	-52.75 dBm
5	1.72750 GHz	-53.12 dBm	10	1.96750 GHz	-48.16 dBm

**Amplitude**

**Ref Level**  
-10.00 dBm

**Attenuation**  
0.00 dB  
Auto Man

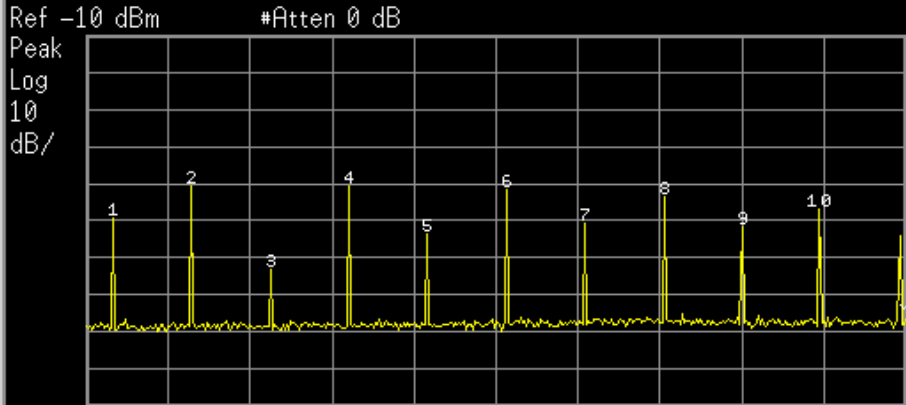
**Scale/Div**  
10.00 dB

**Scale Type**  
Log Lin

**Presel Center**

**Presel Adjust**  
0.00000000 Hz

**More**  
1 of 3



Start 2 GHz Stop 2.5 GHz  
 #Res BW 10 kHz VBW 10 kHz Sweep 6.442 s (401 pts)

Pk	X Axis	Amplitude	Pk	X Axis	Amplitude
1	2.01625 GHz	-59.37 dBm	6	2.25625 GHz	-51.45 dBm
2	2.06375 GHz	-50.81 dBm	7	2.30375 GHz	-60.6 dBm
3	2.11250 GHz	-73.01 dBm	8	2.35250 GHz	-53.42 dBm
4	2.16000 GHz	-50.77 dBm	9	2.40000 GHz	-61.66 dBm
5	2.20750 GHz	-63.44 dBm	10	2.44750 GHz	-57.1 dBm

Freq/Channel

Center Freq  
2.25000000 GHz

Start Freq  
2.00000000 GHz

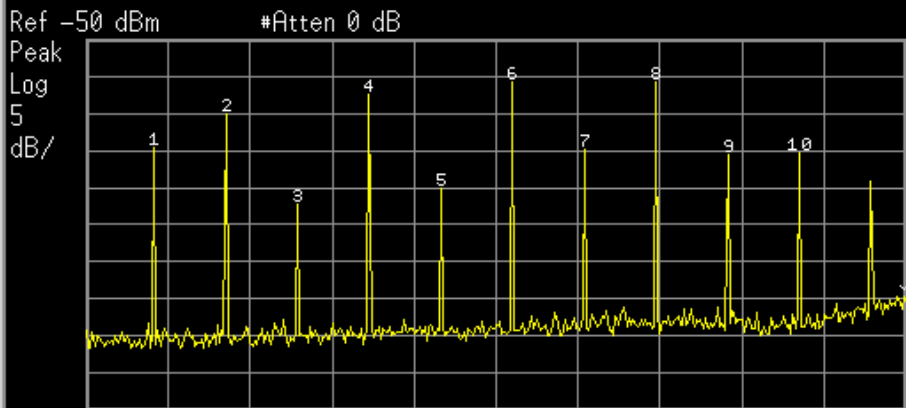
Stop Freq  
2.50000000 GHz

CF Step  
50.0000000 MHz  
Auto Man

Freq Offset  
0.00000000 Hz

Signal Track  
On Off

Scale Type  
Log Lin



Start 2.45 GHz Stop 3 GHz  
 #Res BW 10 kHz VBW 10 kHz Sweep 7.086 s (401 pts)

Pk	X Axis	Amplitude	Pk	X Axis	Amplitude
1	2.4954 GHz	-64.64 dBm	6	2.7360 GHz	-55.68 dBm
2	2.5435 GHz	-60.1 dBm	7	2.7841 GHz	-64.79 dBm
3	2.5916 GHz	-72.34 dBm	8	2.8323 GHz	-55.82 dBm
4	2.6398 GHz	-57.35 dBm	9	2.8804 GHz	-65.62 dBm
5	2.6879 GHz	-69.98 dBm	10	2.9285 GHz	-65.2 dBm

Amplitude

Ref Level  
-50.00 dBm

Attenuation  
0.00 dB  
Auto Man

Scale/Div  
5.00 dB

Scale Type  
Log Lin

Presel Center

Presel Adjust  
0.00000000 Hz

More  
1 of 3

