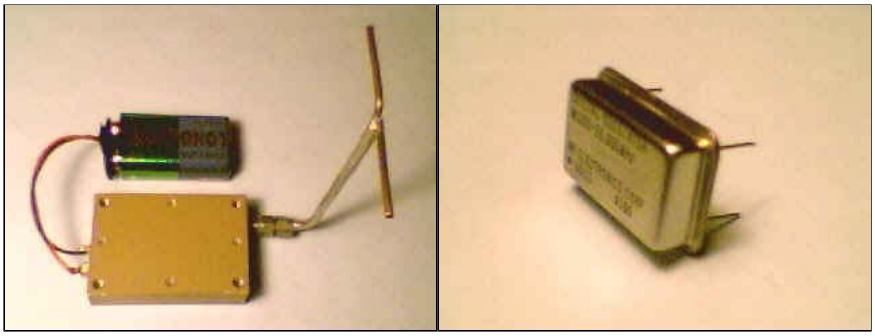


VE2ZAZ.net
SITE WEB RADIOAMATEUR DE BERTRAND ZAUHAR
Je supporte / I support
RAQI AMSAT

Source RF à 2.4GHz "Super-Écono"
A "Super-Econo" 2.4 GHz RF Source
Par/By: Bertrand Zauhar, VE2ZAZ



INTRODUCTION
Que penseriez-vous d'une source de signal 2.4GHz bon marché pour vous aider à optimiser vos antennes hélicoïdales? Et pour moins de 5$ pour le tout? Et si l'unité était à peine plus grosse qu'une pile 9V? Et bien suivez-moi...

Communiquer sur la bande de 2.4GHz est souvent perçu comme éprouvant du point de vue technique. L'équipement de test micro-ondes est difficile à obtenir et n'est pas typiquement vu dans la station radioamateur moyenne. L'approche "du débrouillard" est souvent la meilleure pour garder les coûts bas, tout en s'amusant à expérimenter. Aussi, l'équipement de test commercial est plutôt pesant et n'offre pas la portabilité nécessaire.

Ce qui m'a fait essayer cette solution fut le besoin d'une source 2.4GHz économique et portable pour optimiser le positionnement de mon alimentation hélicoïdale sur ma soucoupe parabolique 2.4GHz.

DESCRIPTION DU CIRCUIT
Ce que je propose ici peut être accompli par quiconque possède un fer à souder. Il s'agit d'utiliser un oscillateur TTL d'ordinateur. Celui-ci peut être acheté pour environ 3$ (US) chez un bon marchand de pièces électroniques. Ce type d'oscilateur produit une onde plutôt carrée, donc riche en harmoniques. J'ai choisi d'utiliser un oscillateur de 40MHz. Sa sortie produit un signal à 40, 80, 120, 160, 200, ...440, ...1200, 1240, 1280,...2320, 2360, 2400, 2440...MHz. Bien sûr, plus vous montez en fréquence, moins l'amplitude du signal est élevée. 3GHz est probablement la limite supérieur en fréquence.

Le shéma electrique suivant démontre la simplicité de cette source.

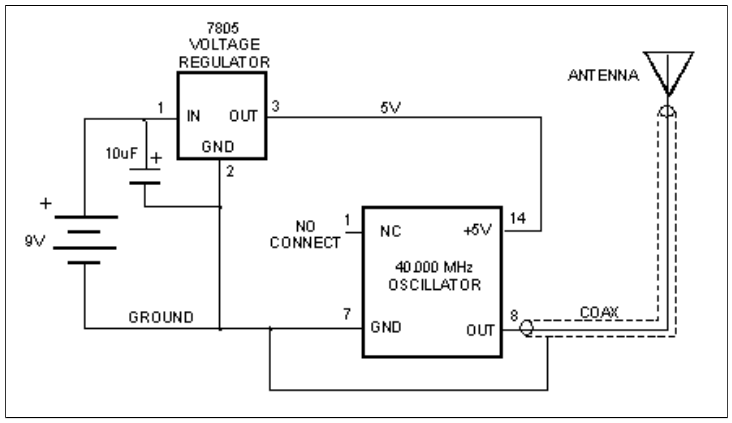
INTRODUCTION
How about a super-low-cost 2.4 GHz signal source to help you optimize your dish feed or helix antenna? How about less than 5$ for it all? How about a unit barely larger than a 9V battery? Then, stick with me...

Doing S-band (2.4GHz) communications is often seen as technically challenging. Test equipment at microwave frequencies is hard to get and is not part of a typical ham shack. "Poor man" approaches are the best way to keep costs down and still have fun experimenting. Also, commercial equipment is usually heavy and does not offer much portability.

What made me try this solution was the need for a cheap, portable 2.4GHz source for optimizing the position of the helix feed on my 2.4GHz offset dish.

CIRCUIT DESCRIPTION
What I am suggesting here is achievable by almost anybody who owns a soldering iron. It involves the use of a computer TTL oscillator. It can be purchased at any electronics supplier chain at a price of around 3$ (US). This type of oscillator produces a "rather square" wave, thus an output rich in harmonics. I elected to use a 40MHz oscillator. Its output generates signals at 40, 80, 120, 160, 200...440...1200, 1240, 1280,...2320, 2360, 2400, 2440...MHz. Of course, as you go up in frequency, the amplitude of the harmonics decrease. 3GHz is probably the maximum useable frequency.

The circuit schematic below illustrates how simple this source is.

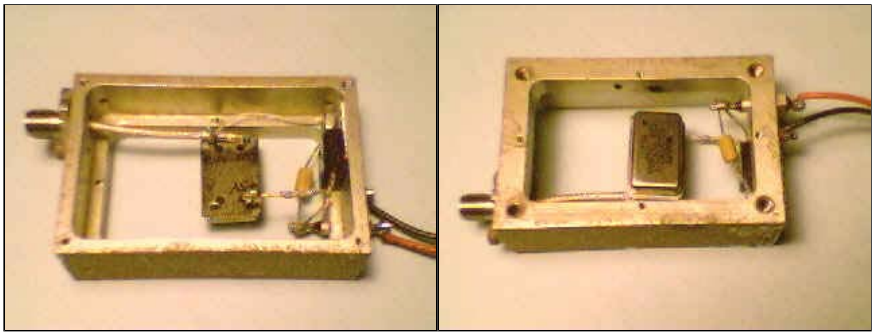


L'oscillateur TTL proposé est de type à broches. Un oscillateur de montage en surface peut aussi être utilisé. Les connexions sont alors faites directement sur les ilots. Aussi à mentionner, d'autres fréquences fondamentales peuvent être utilisées si des harmoniques sur d'autres bandes sont désirées.

Un régulateur de tension de +5V est utilisé pour garantir un maximum de +5V, indépendamment de la tension de la pile. La pile ou le bloc d'alimentation pourrait fournir jusqu'à +35V sans affecter le circuit. Assurez-vous d'utiliser un condensateur de découplage à l'entrée du régulateur, comme montré sur le schéma. Durant les essais, j'ai négligé d'en mettre un. Le régulateur fonctionnait de façon erratique. Choisissez un condensateur qui peut supporter la tension d'entrée utilisée. La tension minimale pour opérer la source est d'environ +7V.

The TTL oscillator used is a leaded component. A surface mount oscillator can also be used. Connections will be done on the component pads. Also, other oscillator frequencies can be used if harmonics on different bands are desired.

A +5V voltage regulator is used here to ensure that the oscillator is supplied with +5V regardless of the battery voltage. The battery or supply could ultimately go up to +35V and this circuit would still operate. Make sure you use a decoupling capacitor at the input of the regulator, as shown on the schematic. During testing I neglected to put one and the voltage regulator operated erratically. Pick a capacitor that will sustain the input voltage. The minimum voltage that will make the source operate is around +7V.



ASSEMBLAGE

Pour loger le circuit, j'ai utilisé un boîtier de module RF désuet, duquel j'ai extrait l'ancienne plaquette PCB. Je n'ai conservé que le condensateur "feedthrough" pour l'alimentation et le connecteur SMA ainsi que le bout de câble coaxial. Vous pouvez utiliser d'autres types de boîtier métallique. Vous pouvez de plus utiliser d'autres types de connecteur coaxial. Les types N et BNC sont de bons choix. Rien n'est vraiment critique ici en fait de technique de construction. Durant les essais initiaux, j'avais placé l'oscillateur sur son dos sur la surface de travail. En guise d'antenne, j'utilisais un fil terminé par une pince alligator. Pas de coaxial, pas de boîtier, et ça fonctionnait!

Néanmoins, il y a quelques petites choses que

CONSTRUCTION

To contain my circuit, I used an old RF module enclosure from which I stripped off the PCB. I only retained the feedthrough capacitor for the voltage supply and the SMA connector and coax cable. You can use other types of metal boxes. You can also use other types of coaxial connector. BNC and N-type are other good choices. Nothing is really critical here in terms of construction technique for this unit to work. During initial testing, I had the oscillator lying on its back on the workbench with only an alligator clip jumper wire as the antenna. No coax, no casing, and it worked!

Nevertheless, there are a few things you may want to do to make it more reliable and efficient. You will want to bring out the RF

vous voudrez sans doute faire pour rendre l'unité plus fiable et plus efficace. Vous voudrez transporter le signal RF sur un morceau de câble coaxial jusqu'au connecteur, ou tout simplement souder la broche de sortie (8) de l'oscillateur directement au connecteur. Soudez l'ame du câble coaxial aussi près que possible du boîtier de l'oscillateur, sans pour autant y toucher. Coupez l'excédent de broche. Soudez aussi la tresse du coaxial à la broche GND (7).

signal to the connector through a piece of coaxial cable, or directly solder the output pin (8) of the oscillator to the RF connector. Solder the coaxial cable as close to the oscillator case as possible without touching it. Cutoff the excess lead protruding past the connection. Also solder the coaxial shield to the GND pin (7).

Aussi, la régularisation de la température est un facteur clé pour la stabilité en fréquence. Un boîtier scellé en métal donne des meilleurs résultats puisqu'il rajoute de l'inertie aux variations de température hors du boîtier. Il est préférable de fixer le régulateur de tension à une des parois du boîtier pour augmenter la dissipation de chaleur loin de l'oscillateur. Aussi, j'ai suspendu l'oscillateur à l'intérieur du boîtier sans qu'il touche aux parois.

Also, temperature regulation is a key factor for frequency stability. A sealed metal box will give better results as it adds inertia to temperature variations outside of the enclosure. It is best to mount the voltage regulator against the casing to dissipate the heat away from the oscillator. Also, I mounted the oscillator in suspension inside the enclosure, not touching any side of it.

Comme antenne, vous pouvez utiliser un court bout de fil. Je suis un perfectionniste. Donc pour améliorer la radiation du signal et atténuer les harmoniques indésirables, j'ai fabriqué une antenne dipôle 2.4GHz pour accompagner la source. J'ai utilisé un bout de cable coaxial semi-rigide UT-141 déjà connectorisé à une extrémité. J'ai ajouté deux bouts de 3.5cm de fil de cuivre de calibre #14 AWG soudés au bout de la ligne coaxiale (vor la photo ci-bas). J'ai coupé les fils pour optimiser les pertes par réflexion et obtenu 17dB avec une longueur finale de 3.1cm sur les deux branches du dipôle. Utilisez cette dernière dimension et vous obtiendrez de bons résultats.

For an antenna, you can use a short piece of wire. I am a perfectionist, so to improve signal radiation and attenuate undesired harmonics I also built an accompanying 2.4GHz dipole antenna. I used a piece of UT-141 semi-rigid coax cable connectorized at one end. I built the dipole using 2 pieces of 3.5cm long #14 AWG copper wire soldered to the tip of the coax (see photo below). I trimmed the wires to optimize the return loss and ended up at 17dB with 3.1 cm on both sides of the dipole. Construct the antenna using the latter dimention and you will be close enough for good performance.



FONCTIONNEMENT
Après avoir mis la source sous tension, laissez-la se stabiliser en fréquence pendant environ 5 minutes. Une fois stabilisée, le signal 2.4GHz est suffisamment stable pour vous permettre de

OPERATION
After powering up the unit, let it run for 5 minutes to allow it to stabilize in frequency. Once stabilized, the 2.4 GHz signal is stable enough to allow you to work for several

Parlons Techno
Tech Talk


QST's "At Last!"
TR Sequencer


QEX's GPS-Derived
Frequency Standard


WorkedGrids
Ham Grid Square
Mapping Software


My Arrow-Style Satellit
Antenna


12GHz Prescaler for
HP 5328A Counter


Amsat's Satellite L-
Band Tx Converter with
UHF Input


Atténuateur UHF 40W
et Charge Fictive
UHF 40W Attenuator
and Dummy Load


Basic RF Voltmeter
for 1MHz - 1GHz


Antennes AO-40
My AO-40 Antennas


Parabolique 2.4GHz
2.4GHz Offset Dish


Hélicoïdale 435MHz
435MHz Helix


Hélicoïdale 2.4GHz
2.4GHz Helix


Source RF 2.4GHz
2.4GHz RF Source



Ma Balise APRS
My APRS Tracker



Émetteur SuperQRP
SuperQRP Xmitter


RF Sensing Alarm


Resistor Finder for
Win98/NT/XP


Essai Anti-Virus
Anti-Virus Test



Tables Électroniques
Electronics Tables


Les Trucs de ZAZ


Présentation sur
Satellites Amateurs

Qui est VE2ZAZ?
Who is VE2ZAZ?


Je Me Présente...
I Present Myself...


Ma Carte QSL
My QSL Card

travailler durant plusieurs minutes sans avoir à re-synthoniser le VFO de votre radio.

Durant mes essais au sous-sol, j'ai capté un signal d'intensité S7 à 8 mètres de distance en utilisant une antennes hélicoïdale de 16 tours connectée au convertisseur. C'est plus que suffisant pour faire de l'optimisation d'antenne!

Ce circuit ne consomme que 20mA à la pile 9V, donc une autonomie de plusieurs heures est prévue lorsqu'utilisé avec une pile neuve.

L'unité produit un signal RF de +5dBm (3mW) lorsque terminée dans 50 ohms. Ceci inclut la fréquence fondamentale et toutes les harmoniques.

Quelques points à retenir:

- Ne jamais connecter la source directement à un récepteur ou un convertisseur. Vous endommagerez l'étage d'entrée de ces derniers car l'amplitude est beaucoup trop élevée (~ 3V à 40MHz). Vous devez utiliser un atténuateur en ligne. Je recommande un minimum de 50dB d'atténuation.
- Soyez vigilent car la sortie de cette source n'est pas couplée en AC et produit une tension DC. Connecter la source à une antenne est approprié, mais la connecter à un autre appareil electronique ne l'est peut-être pas. Il faudra alors ajouter un condensateur de montage en surface en série avec la sortie de l'oscillateur.
- Dans certains cas ou la filtration hors bande de l'appareil en essai ne serait pas bonne, des fréquences images pourraient être générées par les autres harmoniques de la sources. Ceci pourrait causer un fonctionnement erratique, un désensibilisation ou une lecture erronnée de l'appareil en essai. Dans tel cas, vous voudrez peut-être ajouter un filtre passe bande à la sortie de la source pour ne selectionner que la fréquence désirée.

Amusez-vous bien!

minutes without having to retune the VFO on your radio.

While testing in the basement, I picked up a S7-strength signal at 25 feet using a 16-turn helix connected to my downconveter. This is plenty of RF for antenna optimization!

This circuit only draws 20mA from the 9V battery, so many hours of operation can be expected with a fresh battery.

The unit generates +5dBm (3mW) of RF when terminated into 50 ohms. This includes the fundamental frequency and all harmonics.

A few points to remember:

- Do not connect this source directly to a receiver or converter. You will damage the radio front end since the amplitude is much too large (~ 3V swing at 40MHz). You must use an in-line attenuator. I recommend a minimum of 50dB of attenuation.
- Be careful as this source is not AC-coupled and has a DC bias present at its output. Connecting it to an antenna is fine, but connecting it to another eletronic apparatus may not. In this case you can add a surface-mount chip capacitor in series with the oscillator output.
- In some applications where the out-of-band filtering of the device under test is not good, spurious images could be created by other harmonics generated by this source. This could cause unexpected behavior, overload or false reading of the device under test. In this case you might want to connect a bandpass filter at the outpout of the source to select only the frequency you want.

Enjoy it!