

# PRÉDIVISEUR PAR 10 et 100 @ 12 GHz

F6ETI, Philippe MARTIN, 21/03/2010

*Cette description qui peut être bien utile a été rédigée vite fait courant mars afin d'être intégrée dans le proceeding de CJ2010,.*

Ne disposant pas d'un compteur capable de mesurer au-delà de 1 GHz et au moins jusqu'à 10 GHz, j'ai cherché à réaliser un prédiviseur par 100 destiné à précéder un fréquencemètre montant à 150 MHz.

En recherchant "10 ghz by 100 prescaler" dans Google, la première réponse pointe sur une description de Wayne Ryder dans Electronic Design (1) en novembre 2008, « 10-GHz Divide-By-100 Prescaler Connects To 100-MHz Counter ».

Dans VHF Communications, DG6RBP (AME Alexander Meier Elektronik) a publié la description d'un diviseur par 1000 (2) et d'un diviseur par 10 (3) capables de monter à 12 GHz, utilisant la même série de composants.

Le schéma présenté ici est conforme aux notes d'application des composants proposés par les uns et les autres, inspiré des publications sur le même sujet, et à jour des quelques mises au point. U1 divise par deux, U2 divise par cinq, et U3 est configuré en diviseur par dix. L'entrée est chargée par une résistance de 51  $\Omega$ . Les trois résistances de 39 k $\Omega$  sont nécessaires afin d'empêcher un comptage erratique en l'absence de signal d'entrée. Les résistances sont des 1206, les condensateurs 0805.

Si l'on dispose d'un fréquencemètre montant à un peu au-delà de 1 GHz, il est possible de n'utiliser que la partie diviseur par 10 du montage (U1 et U2).

En bataillant un peu, j'ai pu obtenir un échantillon des deux diviseurs Hittite HMC364S8GE (1/2 @12,5 GHz) et HMC438MS8GE (1/5 @ 7 GHz). C'est le point délicat de l'approvisionnement... Le MC12080 1/10/20/40/80 @ 1,1 GHz) a été trouvé facilement sur Ebay.

Le circuit imprimé a été réalisé en époxy double face 0,8 mm, et comporte de nombreuses traversées. Il a été réalisé avec les moyens habituels (dessin imprimé sur du papier calque à l'aide d'une imprimante laser, insoleuse, perchlo...).

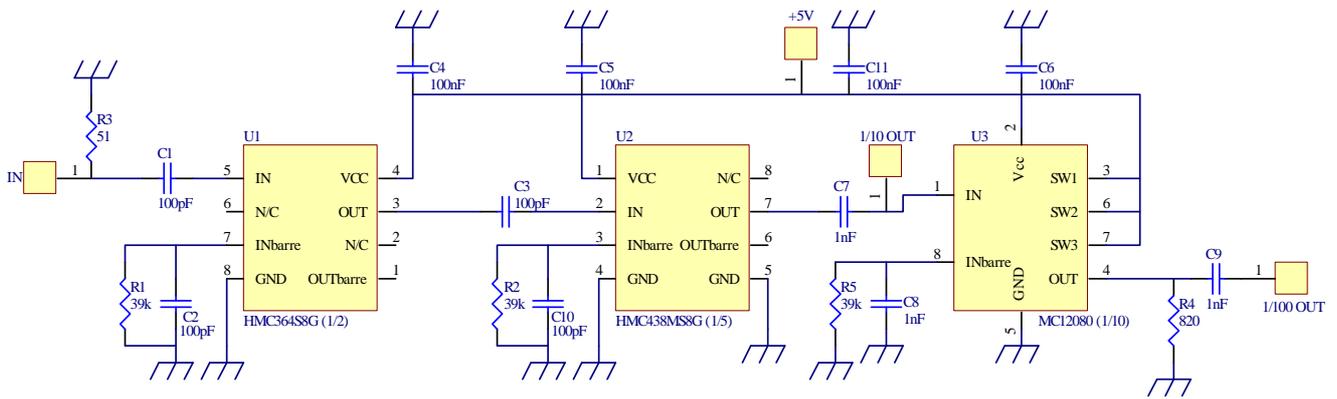
Deux rivets de 1 mm sont placés sous U1 et un sous U2 dont les semelles doivent être soudées au plan de masse pour dissiper la chaleur. Leur tête est matée côté semelle du composant. Les rivets et le plan de masse sous U1 et U2 sont pré-étamés et l'excès de soudure absorbé à l'aide de tresse à dessouder. Puis les composants sont mis en place en soudant leurs connexions. Il suffit ensuite d'injecter de la soudure (0,5 mm) à travers les rivets en chauffant le côté opposé, elle se répand par capillarité à la semelle. Puis, côté composants, chauffer également autour du composant et injecter de la soudure en dessous afin qu'elle se répande sous la semelle qui est alors solidaire du plan de masse. C'est plus long à expliquer qu'à faire...

La consommation totale est d'environ 200 mA sous 5 V, le circuit imprimé devra être refroidi en le collant à l'aide d'une colle thermique sur un petit radiateur.

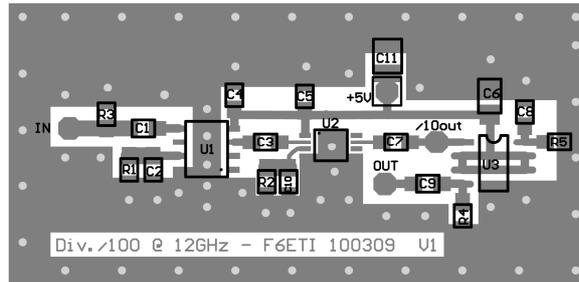
La platine montrée ici fonctionne à partir de 400 MHz et monte jusqu'à 13,5 GHz (-3dBm), largement au delà des espérances. La sensibilité à 10,5 GHz est de l'ordre de - 10 dBm.

Avec le fréquencemètre du labo (DC508 Tektronix) elle permet de mesurer à 10 GHz avec une résolution de 100 Hz en comptant durant seconde. Avec 10 secondes de comptage on descend à 10 Hz. Le fréquencemètre est piloté par une référence rubidium 10 MHz LPRO101.

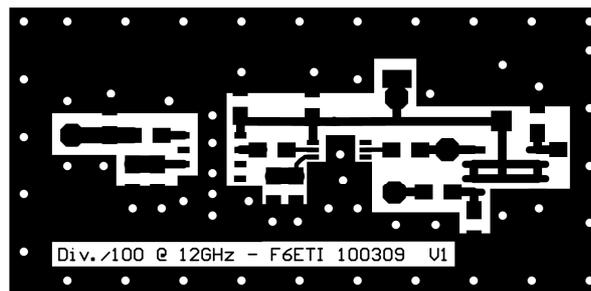
Il est possible, dans son garage, et à moindre frais de mener à bien cette réalisation qui rendra bien des services !



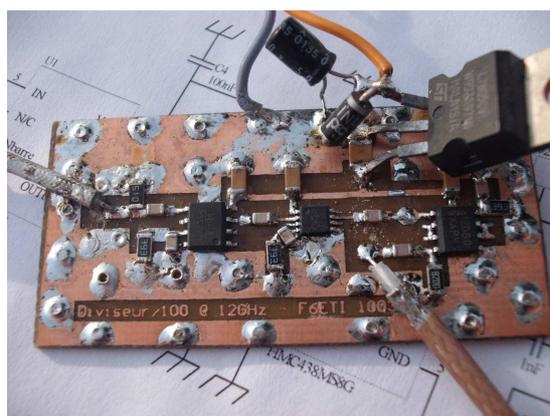
Schéma



Implantation



0,8mm FR4 DF U1 100321  
25,3x52,1mm  
Dessin du circuit imprimé



Le proto

## Bibliographie

- (1) Electronic Design 10ghz\_by\_100\_prescaler\_hmc361\_By Wayne Ryder
  - (2) 12 GHz divide by 1000 prescaler, DG6RBP, Alexander Meier, VHF COMMUNICATIONS 4/2003
  - (3) 12 GHz divide by 10 prescaler, DG6RBP, Alexander Meier, VHF COMMUNICATIONS 1/2004
- Hittite HMC364S8G  
Hittite HMC438MS8G  
ON Semiconductor MC12080