

6. Mesures de puissances à très hautes fréquences

Par Florian, HB9HLH

Il y a très, très longtemps, un peu avant que nous créions la SUNE, un ami OM avec qui je bricolais assez souvent, (il se reconnaîtra) m'avait cédé son Mili-wattmètre à bolomètre de marque Hewlett-Packard. Il s'était équipé d'un modèle plus moderne, ou plutôt moins vieux, devrais-je dire... Hi.

Après des décennies de bons et loyaux services, l'instrument dont j'étais devenu l'heureux possesseur, a aujourd'hui grand besoin d'une opération de maintenance. L'engin, à tubes, doit subir le remplacement des capacités chimiques et un nettoyage des commutateurs. Pas très passionnant, ce genre de travail.



Alors que je «fouillais» sur les pages du grand «Ali», à la recherche d'un composant, je tombe là-dessus (sans rien me casser).

Module Wattmètre RF numérique Intelligent 1 MHz à 10 GHz -50 à 0dBm.



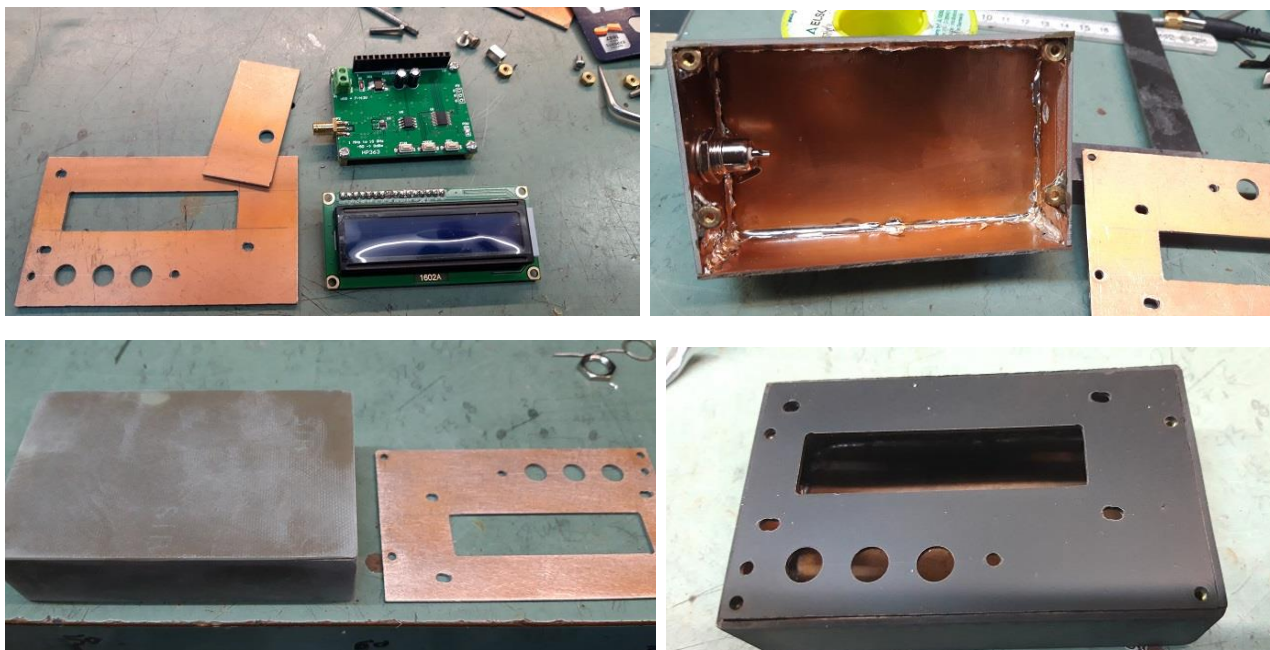
Caractéristiques techniques

Puissance plage de mesure	-50 ~ + 0 dBm (l'ajout de l'atténuateur RF peut s'étendre à 100dBm)
Précision de mesure de puissance	0.1dBm
Fréquence plage de mesure	1 MHz ~ 10000 MHz
Puissance plage de mesure	1nW ~ 1 mW
Fonctionnement alimentation	7-12VDC
Courant de fonctionnement	<50 mA
Température de fonctionnement	-10 °C ~ 55 °C
Température de stockage	-20 °C ~ 70°C
L'humidité	85% R.H. sans condensation
Taille	55x45x10mm (lxlxh)

Tenez-vous bien.... Tout ça pour 32 balles livraison comprise !

J'ai immédiatement passé commande. Seize jours plus tard.....

Préparation de la mise en boîte.

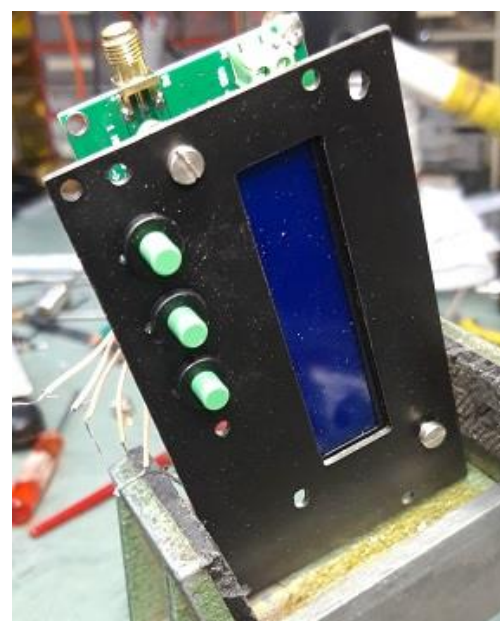
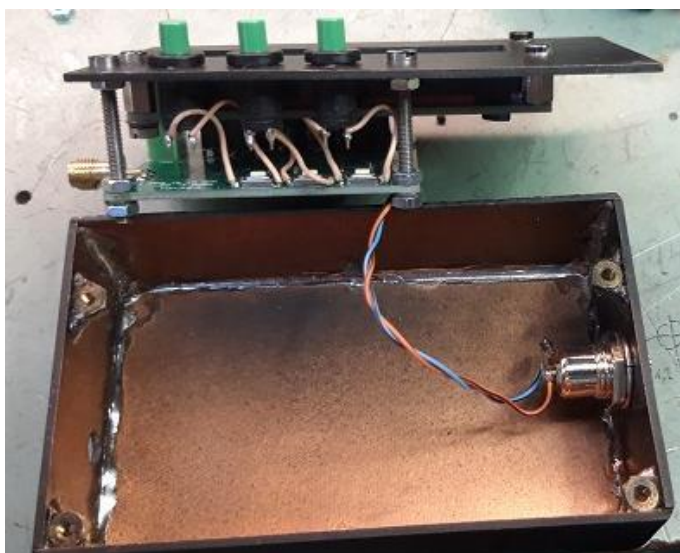


Avec des plaques de circuit double-face, c'est rapide et plus docile à travailler que la tôle. Un coup de peinture à séchage rapide. Et voilà un boîtier sur mesure en 56 minutes chrono....séchage inclus.

Mise en boîte.

Pour l'alimentation, une douille châssis DC à tige centrale 2.1 x5.5 est fixée sur le côté du boîtier. Toute alimentation DC entre 7 et 12 V convient.

Pour éviter de fabriquer une mécanique pour mouvoir les boutons poussoirs situés sur le circuit imprimé, j'ai monté des poussoirs séparés.





La partie délicate était de souder les fils des nouveaux poussoirs en parallèle sur les boutons d'origine sans créer de pont de soudure ou un labourage des micro-pistes par la panne du fer à souder

Essais.

IMPORTANT : Puissance d'entrée directe MAX : 0dBm = 1mW

Pour que l'appareil affiche la puissance réelle, il suffit d'introduire la valeur de l'atténuateur mis en série.

Mode d'emploi

- Unité: dBm
- Bouton des fonctions: FUN, MODE et SEL (ils sont sérigraphiés sur le circuit)
 - [FUN]: bouton de fonction (+/- sur face avant)
 - [MODE]: interface de commutation (ATT sur face avant)
 - [SEL]: bouton d'ajout ou de soustraction d'atténuation (dB sur face avant)

Réglages :

- [+/-]: bouton de fonction : sélectionnez l'option ajouter ou soustraire, si affiché SUB, il fait référence à soustraire la valeur; si affiché ADD, il fait référence à ajouter de la valeur. En appuyant longuement sur le bouton [+/-], vous pouvez enregistrer la valeur dB pré-réglée. C'est intéressant si vous utilisez un atténuateur fixe en entrée.
- [dB]: ce bouton augmente (ADD) ou diminue (SUB) la valeur de l'atténuateur.



En ajustant une valeur d'atténuation adaptée, on pourra faire afficher la puissance RF réelle, dans la plage qui nous intéresse

Affichage des valeurs mesurées

Sur l'exemple ci-contre :



- Première rangée : RF-POW = 32.5dBm
- Deuxième rangée : 9.53V 1.81W

Explication : 32.5dBm est la puissance du signal en dBm (à l'entrée de l'atténuateur) ; 9.53V est la valeur de la tension correspondante ; 1.81W est la puissance RF à l'entrée.

Ces valeurs sont calculées en tenant compte de l'atténuateur en série devant le wattmètre (qui on le rappelle ne supporte que max. 1mW)

Exemple : Mesure de la puissance de sortie du testeur MFJ-269 F: 50,00 MHz

La mesure est faite à travers un coupleur directionnel de -61 dB à 50 MHz.

Ajuster l'atténuation du wattmètre



Puis raccorder les appareils →

Enclencher le MFJ-269

Et voilà :

Il sort environ 10 mW à 50 MHz.



Le wattmètre reçoit 10 mW – 61 dB soit environ 8nW.

La plage utile va de 1nW à 1mW.

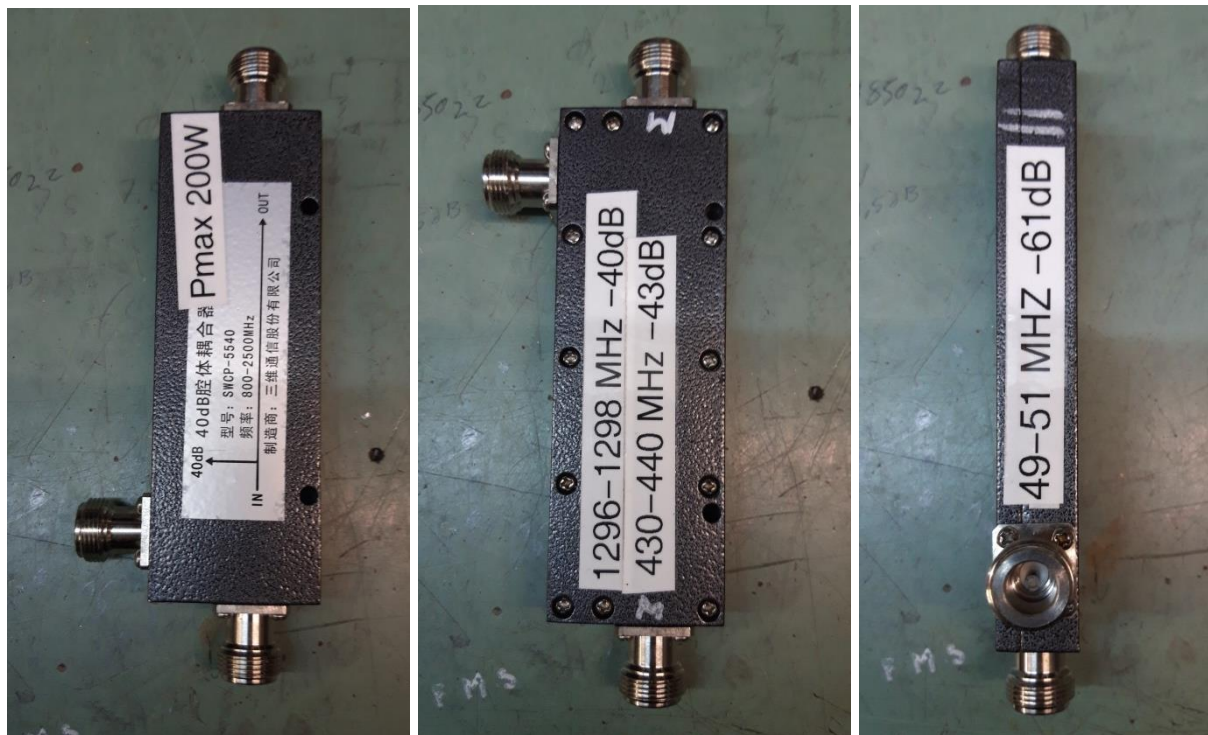
L'atténuation maximale acceptée est de 100dB.

Si on a en entrée un atténuateur de 100dB, pour obtenir 1mW sur l'entrée de mesure, avec 100dB d'atténuation, il faudrait envoyer 10MW !

Un émetteur de 10 Mégawatts... C'est beau la théorie !

Pour information :

Le coupleur utilisé provient de chez «Ali». Il coûte le prix de 3 cafés, port compris.
Le voici :



C'est un coupleur directionnel 800-2500MHz utilisé en téléphonie mobile. Pmax=200W

Note : les atténuations affichées ci-dessus ont été mesurées avec le « TinyVNA »

Me voilà maintenant équipé avec un micro-milli-kilo-Watt-Mètre universel moderne.

S'il y a un intéressé (ce dont je doute) pour mon bolomètre « Hewlett Packard », j'en fais cadeau. Avis aux intéressés.

29/12/2020 HB9HLH