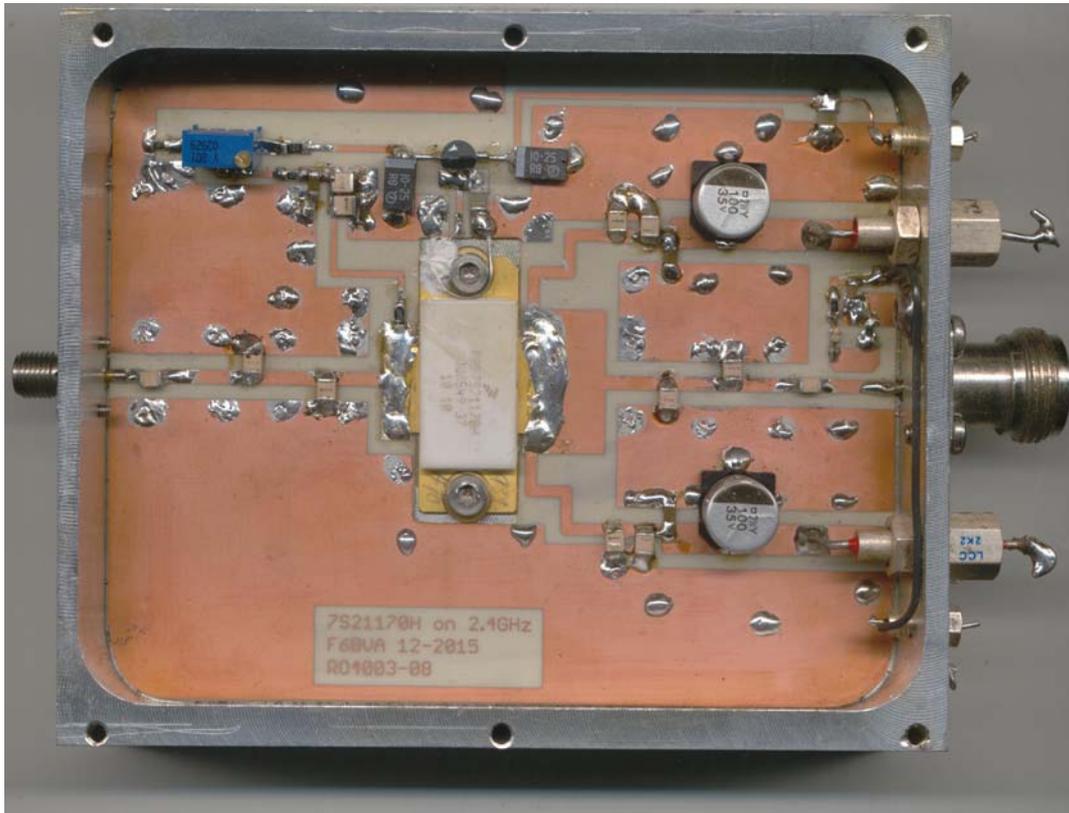


SSPA 13cm à MRF7S21170H



J'ai fait l'acquisition au salon de Monteux (84), d'un bout de PA UMTS, sur lequel étaient montés des MRF7S21170H..

Une rapide recherche sur le net me rappela que notre ami Lionel F1JRD avait bossé sur le sujet il y a quelques années.

Dans son article, publié dans le proceeding de CJ2007, il avait parfaitement démontré les possibilités de ce Transistor.

<http://cj.r-e-f.org/proceedings/2007/cj07.pdf>

Cela m'a donné envie de monter ce LDMOS sur un print dédié à nos bandes. En reprenant la note d'application de Freescale, j'ai adapté les dimensions de ce circuit imprimé à mon substrat (RO 4003 de 0.8mm) et à notre bande, 2.3/2.4 GHz.

Comme pour mes montages précédents en technologie LDMOS, la source de polarisation est compensée en température.

Ce point très important est trop souvent négligé par nos amis constructeurs d'amplificateurs utilisant la technologie LDMOS.

La stabilité du courant de repos de ces transistors (I_{DQ}) est extrêmement importante.

Elle est déterminante sur le gain et la puissance de sortie du montage, pas question de laisser fluctuer ce point.

Pour vous en persuader, consultez les datasheets de tous ces DMOS...

Cette alimentation de gate, est conforme à la note d'application AN1643 de Freescale.

Il est important que la diode D1 soit en contact « physique » avec le boîtier du MRF.

Une fois les réglages terminés, je noie cette diode dans de la graisse thermique. Si la ventilation de votre montage est un peu limitée, vérifiez que votre courant de repos ne soit pas trop « baladeur ». Je m'accorde 15 à 20% de variation maximum.

S'il y a plus, montez deux diodes en série à la place de D1... la compensation sera ainsi doublée.

Montage :

Pas grand chose de particulier .

Le print découpé aux bonnes dimensions, posez les rivets .

Je ne sais pas si le collage du print dans le boîtier est indispensable, mais les miens le sont.

Montez la totalité des composants, à l'exception du MOS.

Appliquez le +VDS (30V ici) puis le +12V TX commuté.

Vérifiez l'arrivée de la tension de polarisation sur le « pad » de Gate.

A l'aide du pot multi-tour, réglez la future tension de polarisation à +2Volts....

Coupez les alimentations, soudez le MRF...

Charge entrée/sortie... appliquez le +30Volts, puis le +12V TX.

Reprendre le réglage de polarisation pour obtenir un courant de repos de 1A5.

La suite de la mise au point dépend de deux facteurs déterminants..

-Primo : Elle est fonction du matériel de mesure à votre disposition..

-Deusio : Fonction du nombre de transistors de rechange dont vous disposez !!!!

Si vos tiroirs débordent, vous pouvez faire votre mise au point comme bon vous semblera, et je ne commenterai pas !!!!!

-Par contre, si vous n'avez pas de rechange, je vous conseille fortement de suivre la procédure suivante....

Nota bene !

Cette procédure proposée n'est pas limitée à CE PA...

Je pense qu'il faut l'adopter pour tous les PA à LDMOS... sans limitation de fréquence ni de puissance. Elle me paraît parfaitement adaptée à la technologie « GaN » pour les plus hautes fréquences également.

Je n'ai pour ma part, plus fait de casse depuis que je l'ai adopté !!

A ce propos je dois deux grands mercis...le premier à Maurice F6DKW, qui m'a initié à ce mode... et le second à Joël F6CSX qui m'a permis, grâce à sa « boîte magique » de pouvoir pulser n'importe quel générateur.

Voir description sur son site :

http://f6csx.free.fr/driver_pulse/driver_pulse.htm

et dans Radio-Ref N°891 d'Octobre 2015.

Reportez-vous à cet article, Joël nous a parfaitement décrit le set-up ainsi que sa mise en oeuvre.

Mise au point.

Pendant toute la période de mise au point, utilisez une alimentation dont la limitation de courant sera réglée au tiers de la consommation maximum du montage en test. Dans notre cas, une alimentation de +30volts, limitée à 3 ampères sera nécessaire et suffisante...

Pensez à mettre une grosse capacité réservoir sur l'entrée alim de votre montage en test...20.000µf 50volts ici.

Si la limitation de courant se manifeste pendant vos premiers réglages, diminuez le rapport cyclique de votre générateur, n'augmentez pas le courant de l'alim !

Un contrôle à l'oscilloscope de la tension d'alimentation pendant ce régime pulsé vous renseignera sur la qualité de cette capa réservoir...

-En insérant une résistance de très faible valeur(0.1ohm maximum) en série sur l'entrée +30V du PA , puis en mesurant avec votre oscilloscope la tension crête présente sur celle-ci, vous pourrez, par une simple application de la loi d'Ohm, déterminer la consommation crête et bien sûr le rendement de votre montage..

Ce « rendement » est une indication fiable sur la bonne adaptation de votre bestio. Grâce au mode « pulsé », cette alimentation permettra de sortir sa pleine puissance à notre PA en limitant fortement les risques de casse.

Adaptation d'entrée.

Charge sur la sortie, sweeper (+13dBm) sur l'entrée, alimenter l'ampli(+30 et+TX) et appliquer la HF sur l'entrée.

Le réglage consiste, en modifiant valeur et position des capas d'adaptation à faire travailler le transistor sur la plage de fréquence qui nous intéresse.

Je rassure les futurs constructeurs, l'emplacement des capas est matérialisé sur le cuivre, si vous respectez les valeurs de la nomenclature, ça devrait « presque » fonctionner tout seul...

Ce réglage effectué (c'est quasiment définitif), il vous faut remplacer le sweeper à faible niveau sur l'entrée par le « générateur pulsé »...

Adaptation de la sortie.

Chez moi, ce « générateur » est constitué de plusieurs éléments..

Un générateur faible niveau (+10dBm) sur la fréquence de travail, la « pulsed box » à Joël, puis, en aval une chaîne d'amplification adaptée aux besoins du moment.

En l'occurrence ici, 10 watts maximum (ajustables) sur 2350 MHz.

Avant de raccorder ce « générateur » sur l'entrée de votre PA, étalonnez l'ensemble à l'analyseur. Réglez le rapport cyclique entre 5 et 10% maximum de fonctionnement « ON » et ne **PLUS** y toucher. Ce réglage sera maintenu pendant 90% du temps de la mise au point !!!!

Bien vérifier que la Puissance de crête en sortie soit bien conforme aux besoins du PA.

Vous pouvez dans un tout premier temps régler le générateur pour une puissance de sortie moitié de ce qui sera réellement nécessaire, 3/4 watts crêtes.

Très rapidement vous appliquerez la Pmax, 8/10watts... toujours en pulsé bien sur !!!!

Ne perdez pas trop de temps à petite puissance de drive car les réglages de l'adaptation finale que vous auriez fait à puissance réduite, ne seront plus valides à P max..

L'adaptation de votre Drain terminé, vous devez obtenir une puissance de crête de 170 à 200watts... voire un petit peu plus.

A partir de ce point, vous allez pouvoir modifier le rapport cyclique de votre générateur .

Attention, très rapidement votre alimentation pré-réglé à 3 Ampères va passer en limitation.

Vous pouvez maintenant porter cette limite de courant vers 12/15 ampères.

Passez à 50% le taux de « ON »... suivre l'évolution sur la puissance de sortie...évaluer l'échauffement de votre montage.. si tout vous semble correct, passez à 75%...puis à 100%, toujours en surveillant la réaction sur la sortie..

Il n'est pas impossible avec certains transistors que la puissance de sortie diminue (plus ou moins !!!) en mode continu. Ce n'est pas le cas sur ce montage, à quelques pouillèmes de dB prêts !!!

Et voilà... c'est terminé. En suivant cette procédure, vous pouvez obtenir l'optimum de vos LDMOS et de vos GaN sans risque de casser ...

Elle n'est pas belle la vie ???

P.S. Les professionnels puristes qui auront eu le courage de lire ma prose, ne vont pas tarder à critiquer cette description et sa méthode de mise au point, avec multes arguments très certainement justifiés...

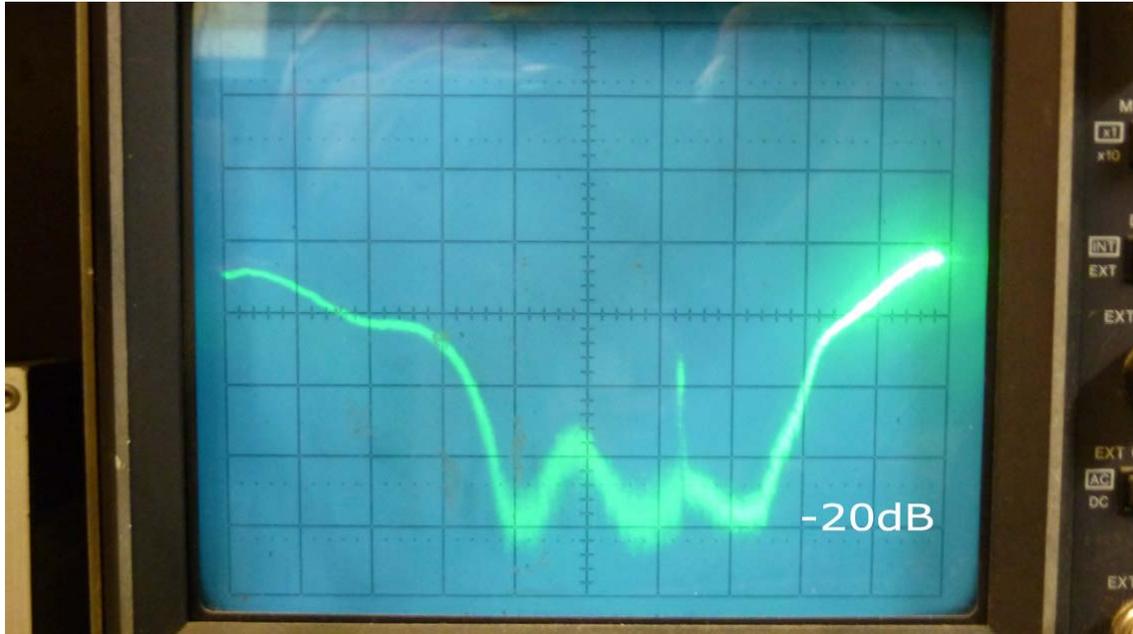
Je leur rappelle que ceci est écrit par un radio-amateur, pour des radio amateurs....

Bon montage, bonne mise au point , et à bientôt sur 13cm !

F6BVA Janvier 2016

Mesures sur Ampli 13cm MRF7S21170H

L'adaptation d'entrée initialement réalisée à faible niveau : +13 dBm



Sur cette image, le marqueur est sur 2350 MHz.
L'échelle horizontale est de 50 MHz par carreaux.
L'échelle Verticale est de 5 dB par carreaux.

L'adaptation de sortie a été réalisée en mode « pulsé ». On 10% du temps pour +40dBm de niveau crête.

Le relevé de mesures ci-dessous a été fait en mode porteuse continue.

Pour VDS = 30V

IDQ = 1A5

Pin en dBm	P out dBm	I Ds	Rendement	Gain	U monitoring
+20 dBm	+40 dBm	2.3 A	15%	20 dB	0V72
+ 25 dBm	+43 dBm	3 A	22%	18 dB	1V1
+ 30 dBm	+47 dBm	4.6 A	36%	17 dB	1V8
+ 35 dBm	+51 dBm	7.7 A	55%	16 dB	2V8
+ 36 dBm	+52 dBm	8.5 A	61%	16 dB	3V1
+ 37 dBm	+52.3 dBm	9.2 A	61%	15.3dB	3V3
+ 38 dBm	+52.6 dBm	9.8 A	62%	14.6dB	3V5
+ 39 dBm	+52.9 dBm	10.3A	63%	13.9dB	3V68
+ 40 dBm	+ 53 dBm	10.6A	63%	13 dB	3V8

Nomenclature :

Position	Désignation	Commentaires
D1	1N4148	
D2	BATxx	Schottky
Q1	MRF7S21170H	
IC1	78L05	
C1, 4, 9,10,11,13	8pf2	ATC100B
C2	1pf5	ATC100B
C3	2pf	ATC100B
C5, 11, 14	470pf	ATC100B
C6, 21	100nf	
C7	1pf2	ATC100B
C8	1pf	ATC100B
C12,15, 20	10nf	
C16, 17	10 μ f-25V	
C18, 19	100 μ f-35V	
R1	200ohms ajust;	Multitours
R2	10	
R3	180	
R4	470	
R5	100	
R6	1k	
R7	50 ohms	
Print	RO 4003c de 0.8mm	

