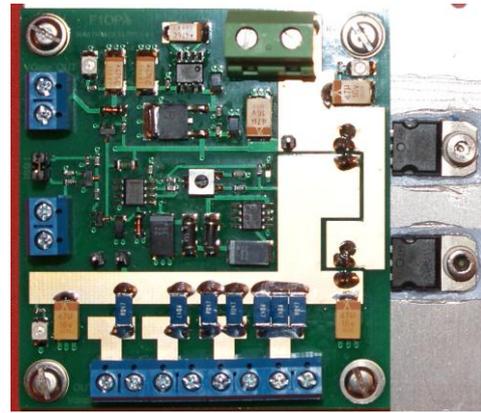


ALIMENTATION POUR FET
D'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

GRIGIS Vincent / F1OPA
(vincent.f1opa@gmail.com)



J'ai dernièrement fait l'acquisition d'amplificateurs de puissance 10GHz équipés de FET NEC NEZ1011-4 ou de MGFX35V0510. Ces amplificateurs ont besoin de 10V sur les drains et de -5V sur le circuit de gâte. En cherchant sur le web un schéma permettant d'obtenir ces tensions, je suis tombé sur la description de F6BVA et de F5CAU. Michel utilise cette alimentation (figure 1) dans ces amplificateurs de fortes puissances 6cm et 3cm.

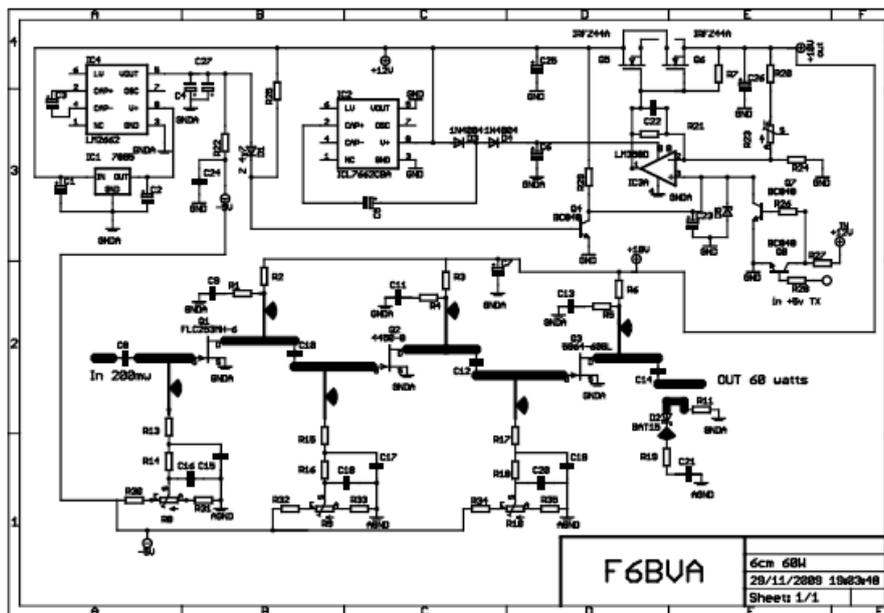


Figure 1 : PA 60W F6BVA

L'idée est alors de reprendre le schéma de la partie régulation de tension. Le but étant de pouvoir alimenter les amplificateurs disponibles et également de pouvoir utiliser cette fonction lors de développement de futurs amplificateurs de puissance 10GHz ou 5.7GHz. En effet, je souhaite réaliser des briques universelles permettant d'utiliser tous types de transistors. Dans ce cas, la partie alimentation se retrouvera à l'extérieur de la partie RF (figure 2).

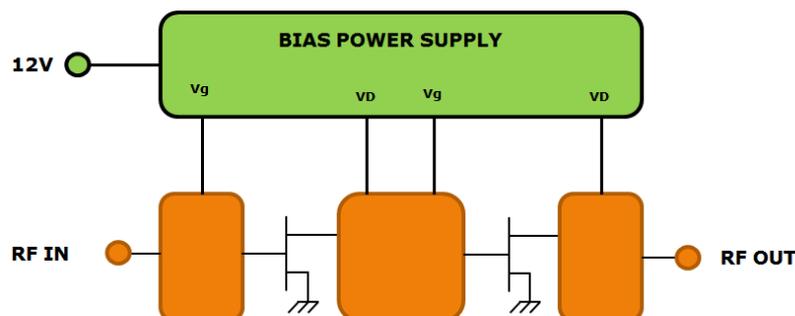


Figure 2 : Mise en œuvre de l'alimentation

1 TOPOLOGIE DE L'ALIMENTATION

Ce montage (figure 3) est prévu pour alimenter jusqu'à 4 étages de puissance. La tension de drain peut être comprise entre 9V et 11V.

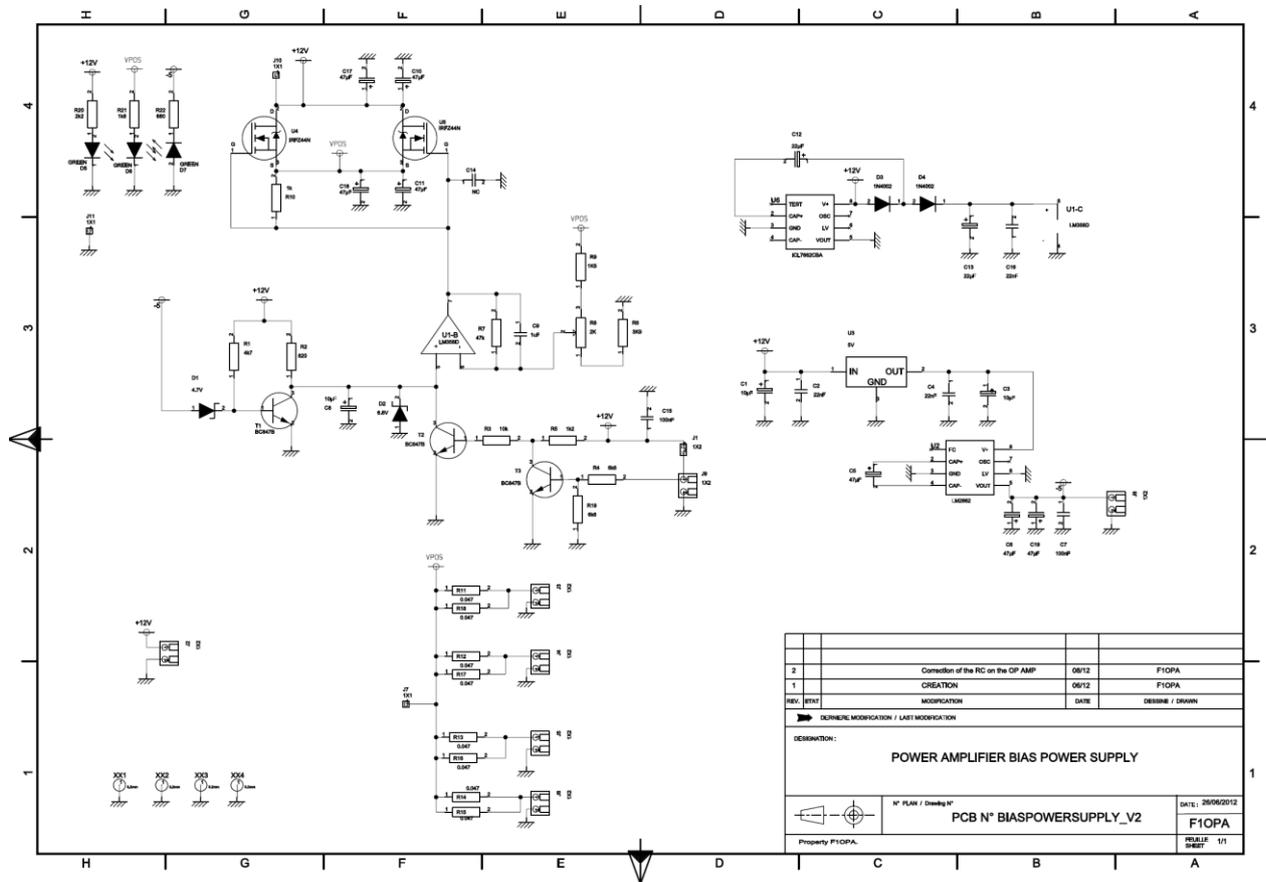


Figure 3 : Schématique

La tension de drain (réglable par le potentiomètre R8) est appliquée uniquement si la tension de gâche est présente et uniquement lors du passage en émission (+12V TX).

La mesure du courant de drain est faite sur les résistances de faibles valeurs mises en série avec les sorties (R11-R18). En fonction du courant consommé, il est nécessaire d'adapter la valeur de ces résistances ainsi que la puissance qu'elles peuvent dissiper.

Pour des courants élevés, il est préférable d'étamer les pistes destinées qui sont épargnées par le vernis.

Le connecteur J1 permet le passage en émission manuellement afin de faciliter la phase de réglage des courants de repos.

Le convertisseur de tension U2 permet de générer le -5V avec un courant max de 200mA. Dans ce montage, ce courant doit être limité à 150mA.

Le doubleur de tension U6 permet de garantir un bon fonctionnement même si la tension d'entrée diminue (Batterie en portable,...).

Les MOSFET (U4 et U5) doivent avoir un faible RDS_{on} . Dans ce montage, deux IRFZ44N ou deux STP60NF06 peuvent convenir.

Des LED, placées sur les différentes tensions, permettent d'avoir une information visuelle de l'état de chaque étage.

Les condensateurs C5, C6, C10, C11, C12, C13, C17, C18, C19 doivent avoir un faible ESR.

2 ROUTAGE ET IMPLANTATION DES COMPOSANTS

Le substrat choisi pour cette alimentation est du FR4 d'épaisseur 1.6mm.

Le circuit imprimé (figure 4) mesure 73mm*67mm et est réalisé avec un processus industriel.

Du vernis épargne facilite le soudage des composants en évitant la diffusion de l'étain sur les pistes. Une finition Nickel/Or permet d'éviter l'oxydation dans le temps. L'épaisseur de cuivre est de 70µm.

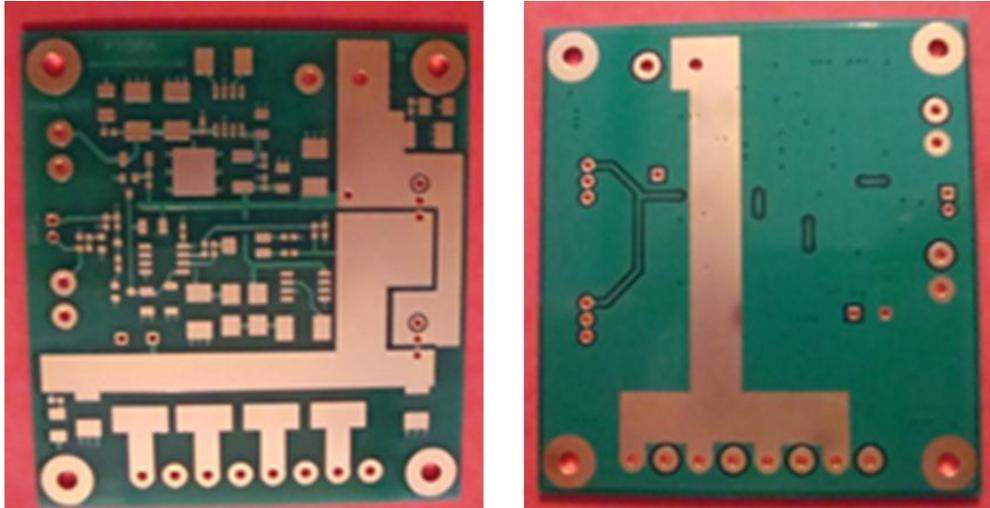


Figure 4 : Circuit imprimé

L'assemblage des composants (figure 5) ne pose pas de problème. Il faut dimensionner suffisamment le radiateur pour dissiper la puissance des MOSFET. Les boîtiers de ceux-ci doivent être isolés électriquement du radiateur.

Les empreintes des condensateurs C5, C6, C10, C11, C12, C13, C17, C18, C19 sont conçus pour recevoir des boîtiers types C, D ou E.

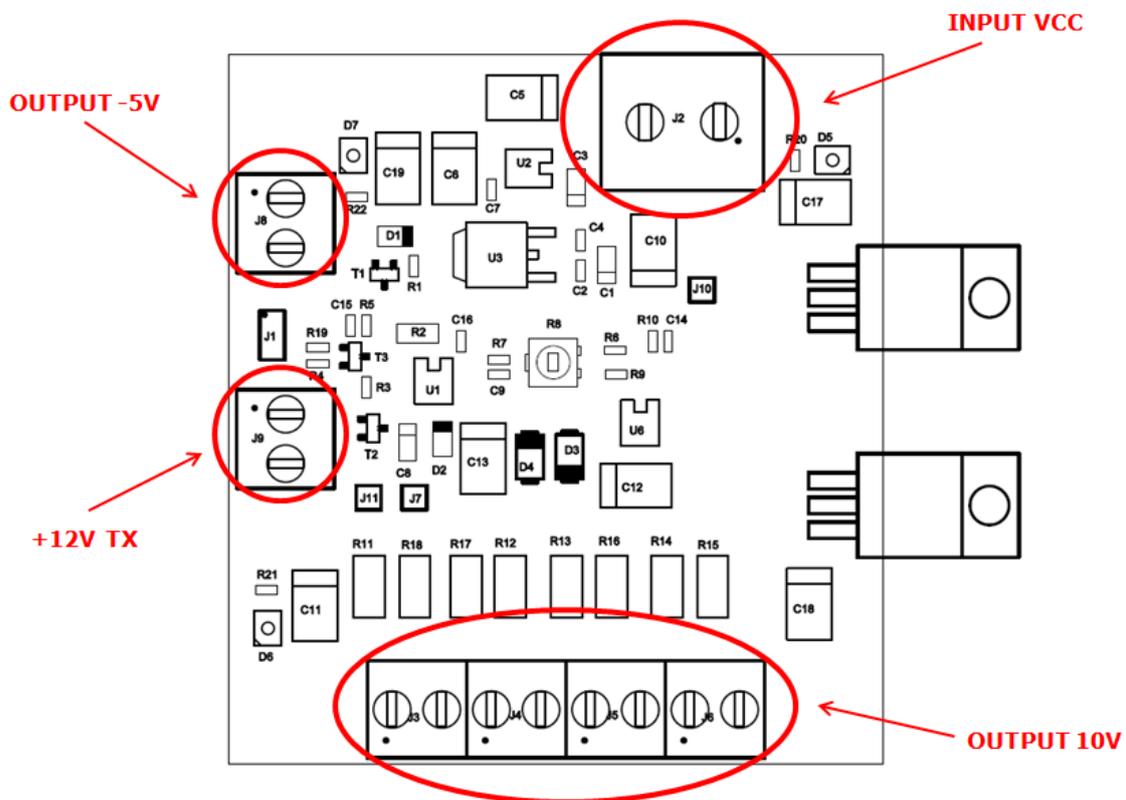


Figure 5 : Implantation des composants

Seuls les borniers à vis et connecteurs de tests sont traversant. Les composants passifs sont majoritairement en boîtier 0603. La résistance R2 est en 1206 pour des raisons de dissipation thermique.

La nomenclature des composants est la suivante :

DESCRIPTION	Qty	DESIGNATION
Capacitor SMD 0603 1 μ F 25VDC 10% X5R	1	C9
Capacitor SMD 0603 100nF 20/80%	3	C7;C14-15
Capacitor SMD 0603 22nF 10%	3	C2;C4;C16
Capacitor SMD 1206 10 μ F 16V TANTALUM	3	C1;C3;C8
Capacitor SMD TANTALUM CASE C or D or E 47 μ F 16V Low ESR	7	C5-6;C10-11;C17-19
Capacitor SMD TANTALUM CASE C or D or E 22 μ F 35V Low ESR	2	C12-13
Resistor SMD 0603 10k 5%	1	R3
Resistor SMD 0603 3k9 5%	1	R6
Resistor SMD 0603 1k 5%	1	R10;R9
Resistor SMD 0603 1k2 5%	1	R5
Resistor SMD 0603 1k8 5%	1	R21
Resistor SMD 0603 2k2 5%	1	R20
Resistor SMD 0603 47k 5%	1	R7
Resistor SMD 0603 4k7 5%	1	R1
Resistor SMD 0603 680 5%	1	R22
Resistor SMD 0603 6k8 5%	2	R4;R19
Resistor SMD 1206 820R 5%	1	R2
Resistor SMD 2512 0R047 1% 1W	8	R11-18
SMD Trimmer potentiometers TS5YJ serie 2K	1	R8
5V Regulator - 500mA DPAK	1	U3
DIODE LED PLCC2	3	D5-7
DIODE ZENER MINIMELF 4.7V	1	D1
DIODE ZENER MINIMELF 6.8V	1	D2
DIODE_REDRES 1000V 1A DO-214AC 1N4004	2	D3-4
Dual Operational Amplifier LM358D	1	U1
ICL7662CBA - Voltage converter - SO8	1	U6
IRFZ44N HEXFET MOSFET_TO220	2	U4-5
LM2662 - Voltage converter - SO8	1	U2
NPN SILICON TRANSISTOR SOT23 BC847B	3	T1-3
Header 1X1 pin 2.54pitch - DIL	3	J7;J10-11
Header 1X2 pin 2.54pitch - DIL	1	J1
Header 1X2 pin5.08pitch - DIL	6	J3-6;J8-9
Header 1X2 pin7.62pitch - DIL	1	J2

Les composants sont facilement disponible chez différents fournisseurs (radiospares, ebay,...).

3 EXEMPLE D'UTILISATION

Afin d'être en mesure de caractériser des amplificateurs de puissance, je vais utiliser l'ensemble ci-dessous (figure 6).

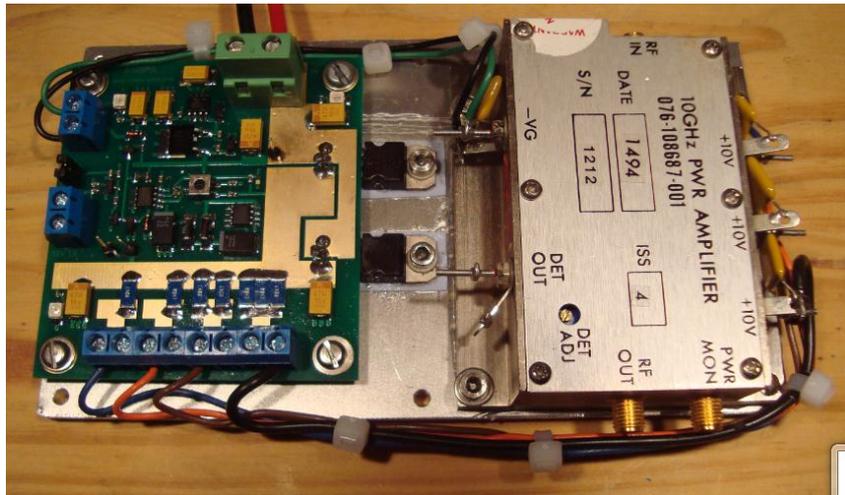


Figure 7 : Mise en œuvre

Un radiateur adapté, un circulateur et un coupleur viendront compléter ce driver. Associé au générateur 8672A, une puissance supérieure au watt sera disponible.

4 CONCLUSION

Ce montage peut permettre d'utiliser facilement des amplificateurs professionnels disponibles sur EBAY. De plus, il est prévu de décrire prochainement un ensemble de modules permettant d'utiliser facilement tous types de transistors 10GHz. Cette alimentation sera alors utilisée en complément. Une série de PCB a été réalisée et donc disponible. Si vous êtes intéressé vous pouvez me contacter à l'adresse : vincent.f1opa@gmail.com