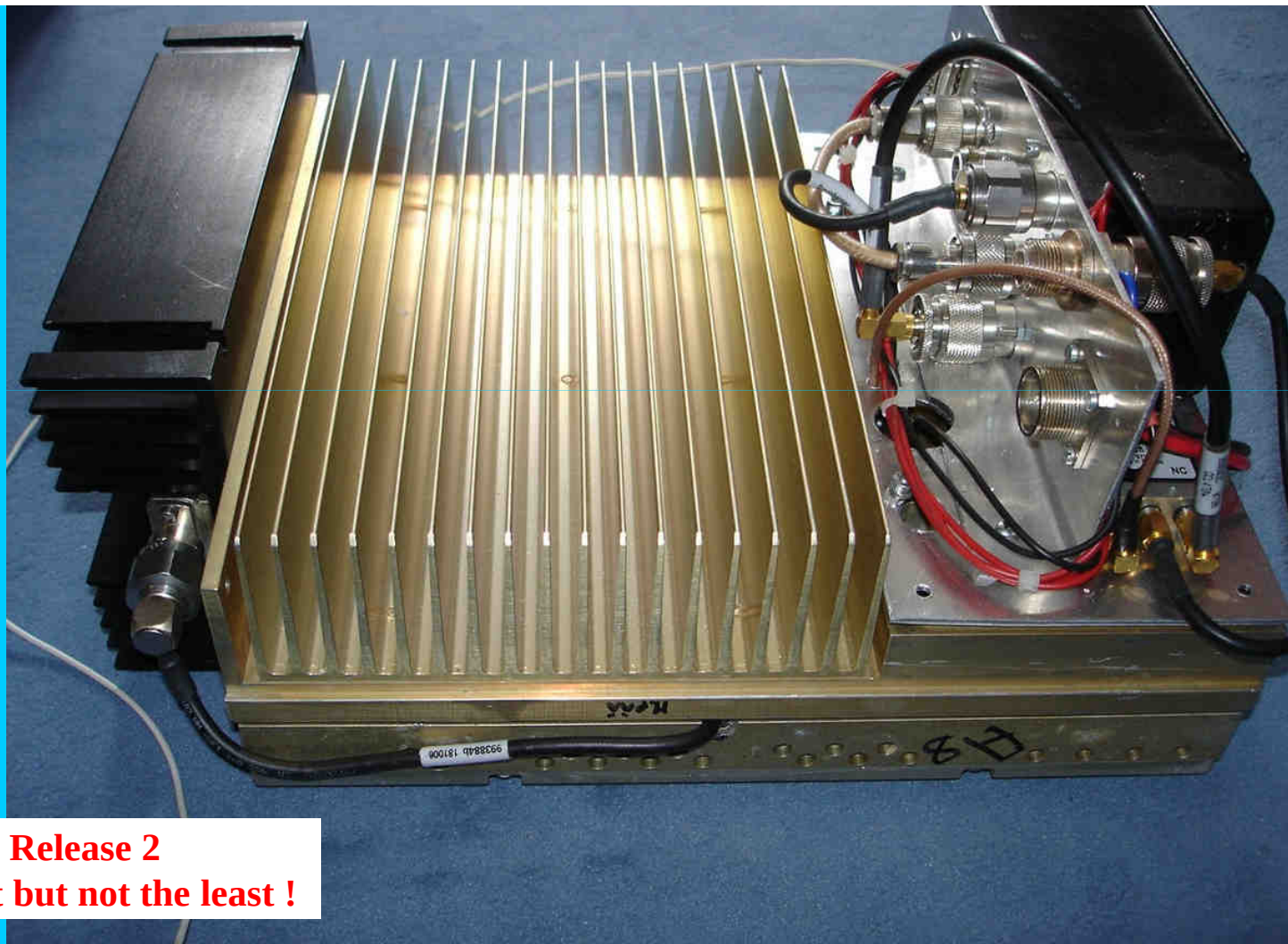


Ampli Nokia Dolphin TTRX



Release 2
The last but not the least !

F5DQK- mars 2018

Ampli UHF Nokia Dolphin TTRX vers. 2

Introduction

Il est composé :

- d'un ampli de puissance avec 2 x LDMOS BLF348, gain linéaire 10dB, Pout = 200W
25W à l'entrée suffisent pour le saturer
- d'un driver amont à LDMOS BLF544, gain linéaire 8 à 9dB, Pout = 20W (optionnel)
à n'utiliser alors qu'avec un TRx de petite puissance genre IC402, FT817nd, etc

Avant toute intervention, on consultera d'abord avec le plus grand intérêt les pages Web suivantes:

- g4fev.atspace.com/dolphinpa.htm
- [www.qsl.net/g3wzt/Nokia Dolphin modsV2.html](http://www.qsl.net/g3wzt/Nokia_Dolphin_modsV2.html)

Philippe F6DQZ avait depuis longtemps monté et modifié cet ampli en suivant à la lettre les pages web indiquées ci-dessus, mais les 1ères mesures en compression furent loin des mesures initialement décrites

Notes additionnelles de G4FEV

There are at least 4 different versions of the amplifier with small changes to the layout.

*The power limit with these amplifiers is the current capacity of the PCB tracks. For this reason there is little to be gained by tuning the amplifier for maximum gain at 432MHz because the extra power cannot be used.
The PCB tracks will burn up, especially the output sampling lines.*

In commercial use the power output was set at about 50 watts maximum. For amateur contest use, use a blower on the PCB and set the power at 150 watts. The amplifiers work well at this level and is very reliable.

The amplifier was originally designed for use at 415 MHz. 73 Dave...

Plan

- 1- Transformations mécaniques initiales obligatoires
- 2- Vues extérieure / intérieure, et modifications effectuées
- 3- Mesures RF à 432 MHz puis à la fréquence usine de 420 MHz
- 4- Conclusion / remarques subsidiaires
- 5- Annexe : modifications résumées sur l'exemplaire de F4DRU destiné au Radioclub F5KJP
- 6- Etude du driver (BLF544 seul)
- 7- Etude du prédriver (BLF521 seul)

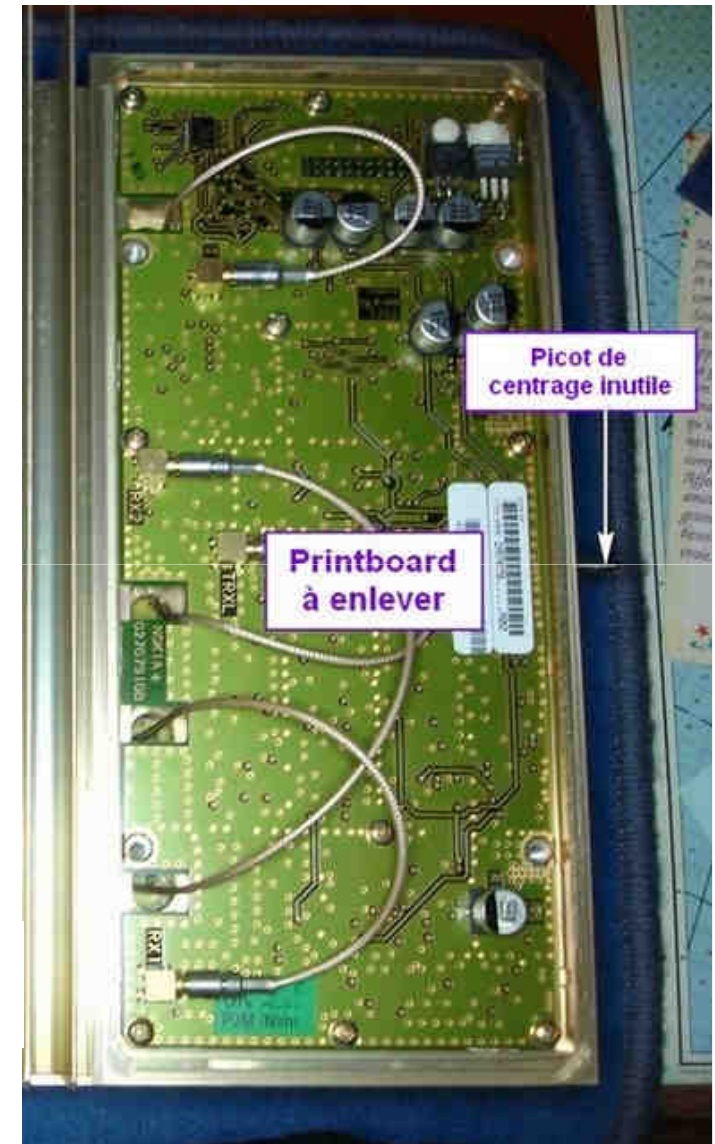
1- Transformations mécaniques initiales

Partie supérieure : place à récupérer



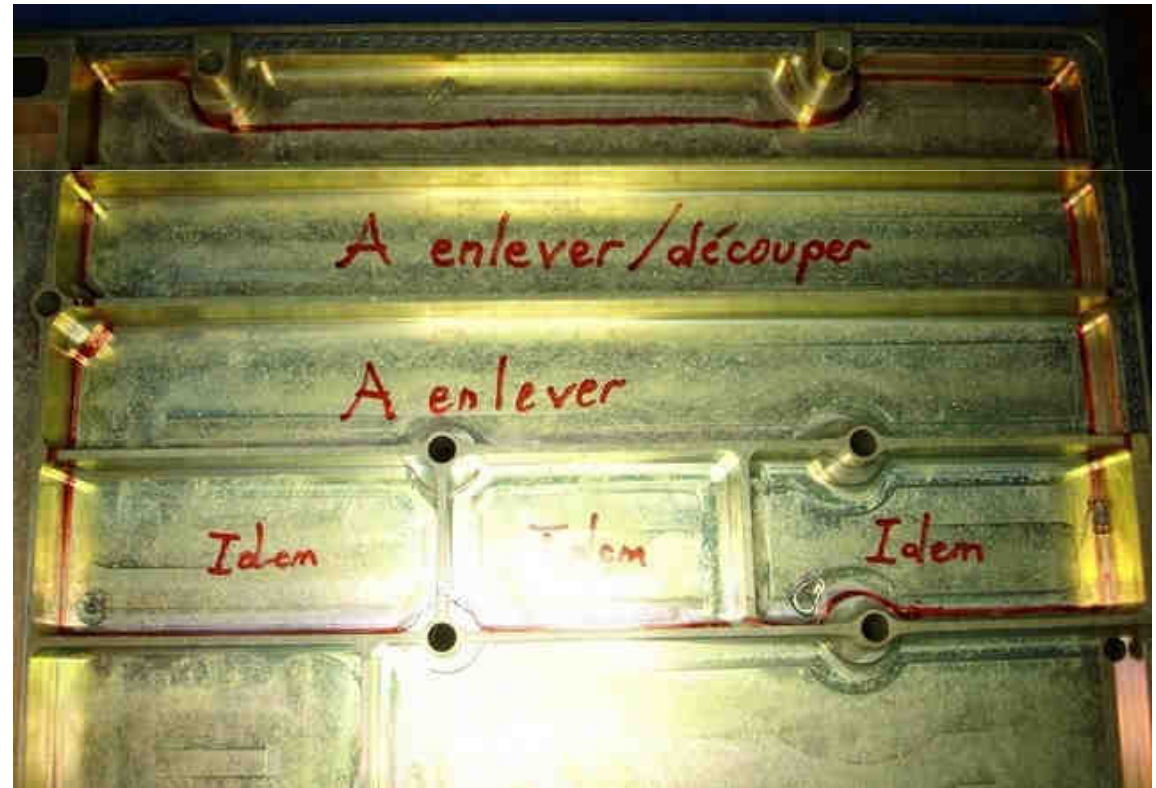
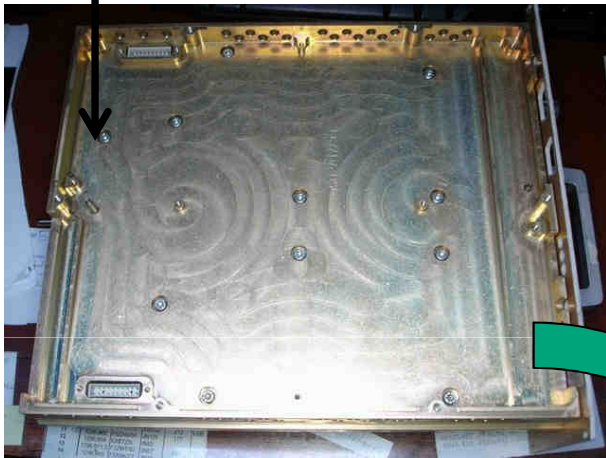
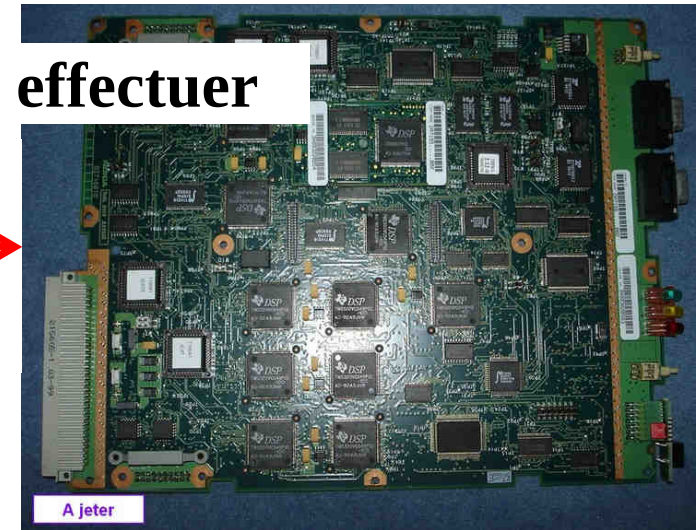
La place ainsi libérée est destinée à recevoir :

- les relayages amont et aval
- le sequencer éventuel



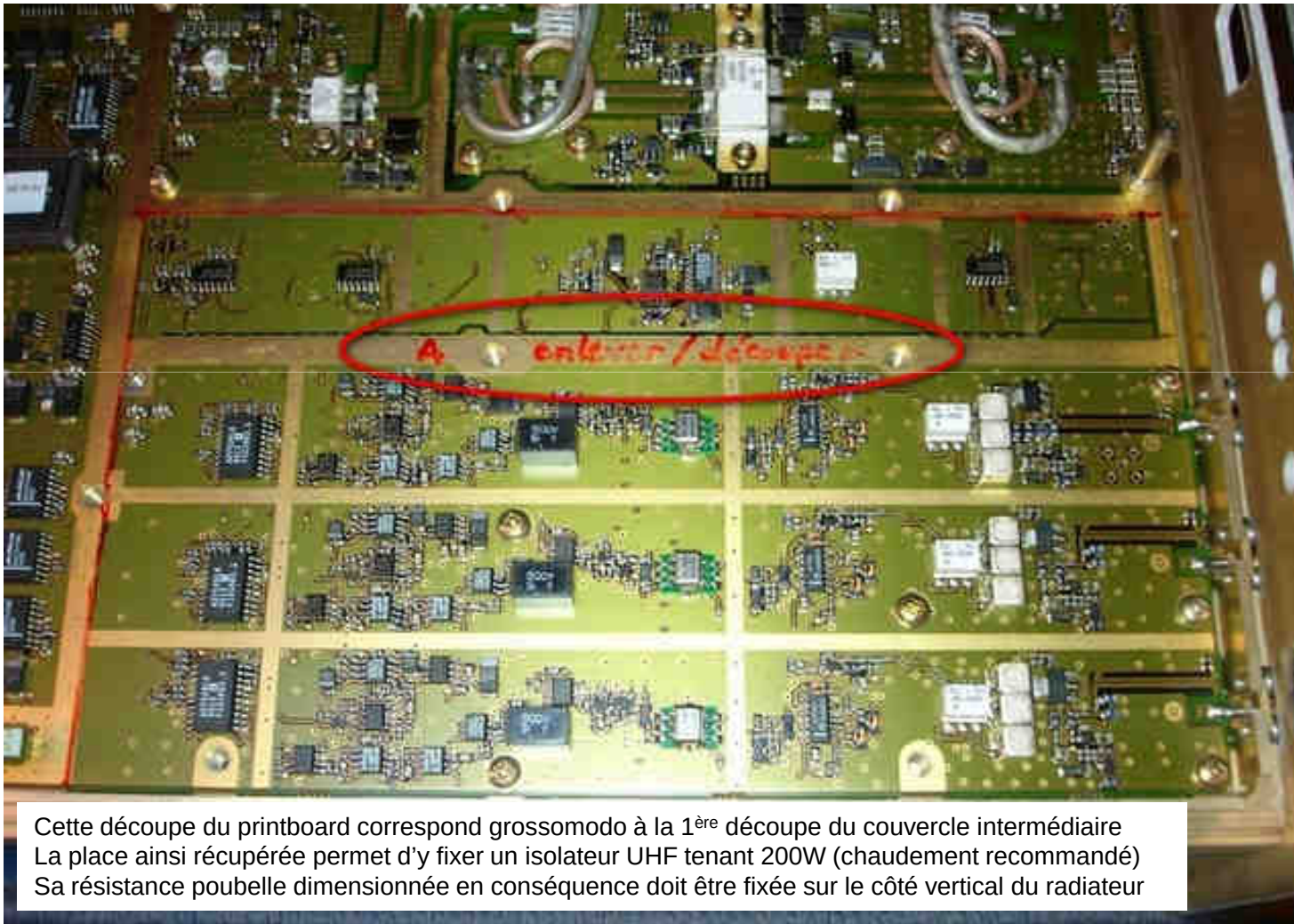
Partie inférieure : 1^{ère} découpe à effectuer

- Dépose du couvercle inférieur avec 4 vis à enlever → lui prévoir de suite 4 pieds de chat + visserie M3, afin de poser ensuite ce PA partout sans risques de rayures (lourd) !
 - Accès à cette platine interface : ôter toutes ses vis de fixation et la jeter
 - Accès au **couvercle intermédiaire** placé directement sur le printboard du PA
- Le dévisser entièrement puis le retourner de 180°
Effectuer les découpes indiquées selon le tracé (scie à ruban ou disqueuse métal)



Circuit PA utile : 2ème découpe à effectuer

- Dévisser l'ensemble platine PA et la retirer (attention à la graisse compound au-dessous de tous les LDMOS de puissance)
- Tracer la découpe selon la photo ci-dessous au feutre indélébile
- Effectuer cette découpe à la scie à ruban (ou disqueuse ou Dremel assez puissante ? ?) - voir rendu page 18 après découpe
- Refixer le printboard avec de la graisse Compound sous tous les LDMOS → sinon, **gros risque d'emballement thermique !!**



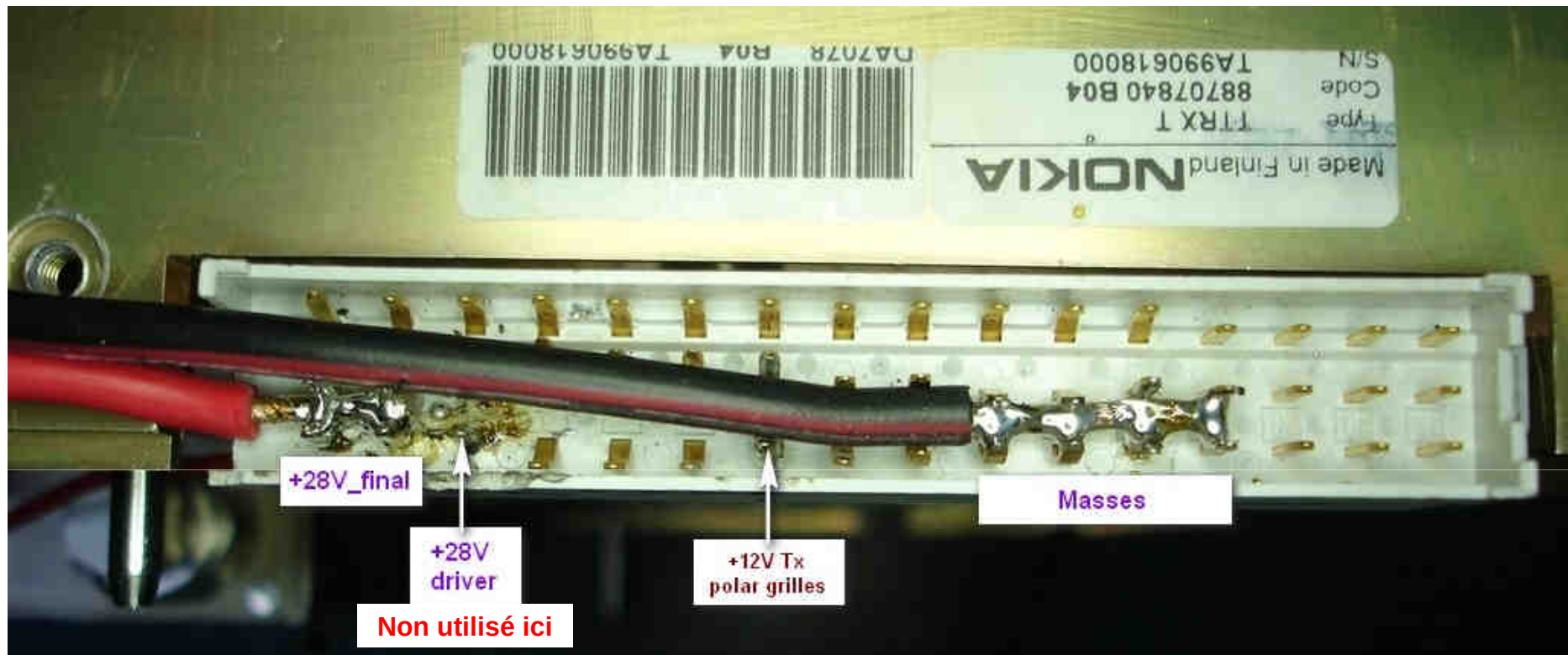
2- Vues extérieures et intérieures, modifications effectuées

Charge poubelle
maintenant
montée sur le
côté du radiateur

Ampli n° série : TTRX T code 88707840 B04

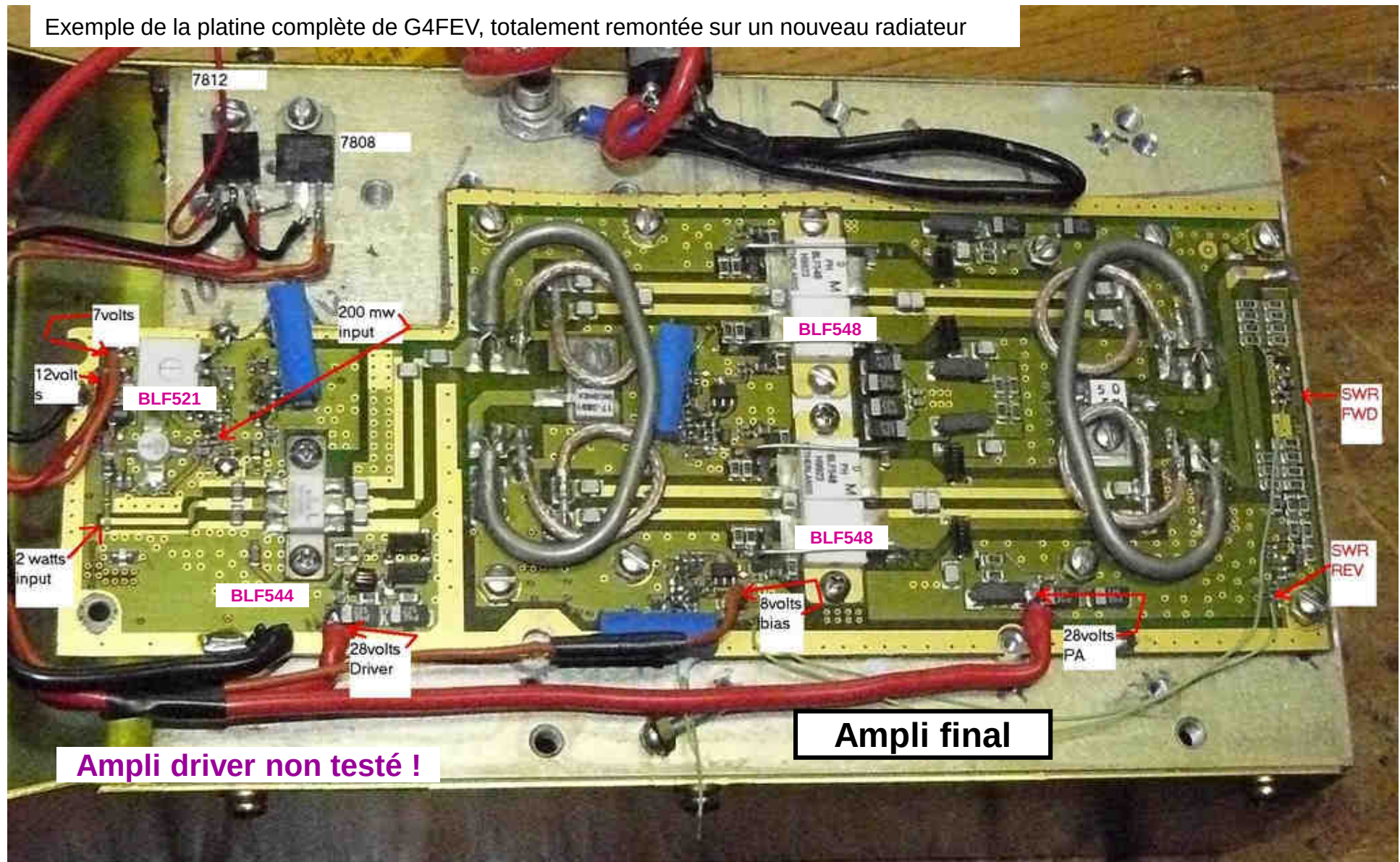
Exemplaire de Philippe F6DQZ

Alimentations DC à câbler



Vue intérieure globale (partie utile)

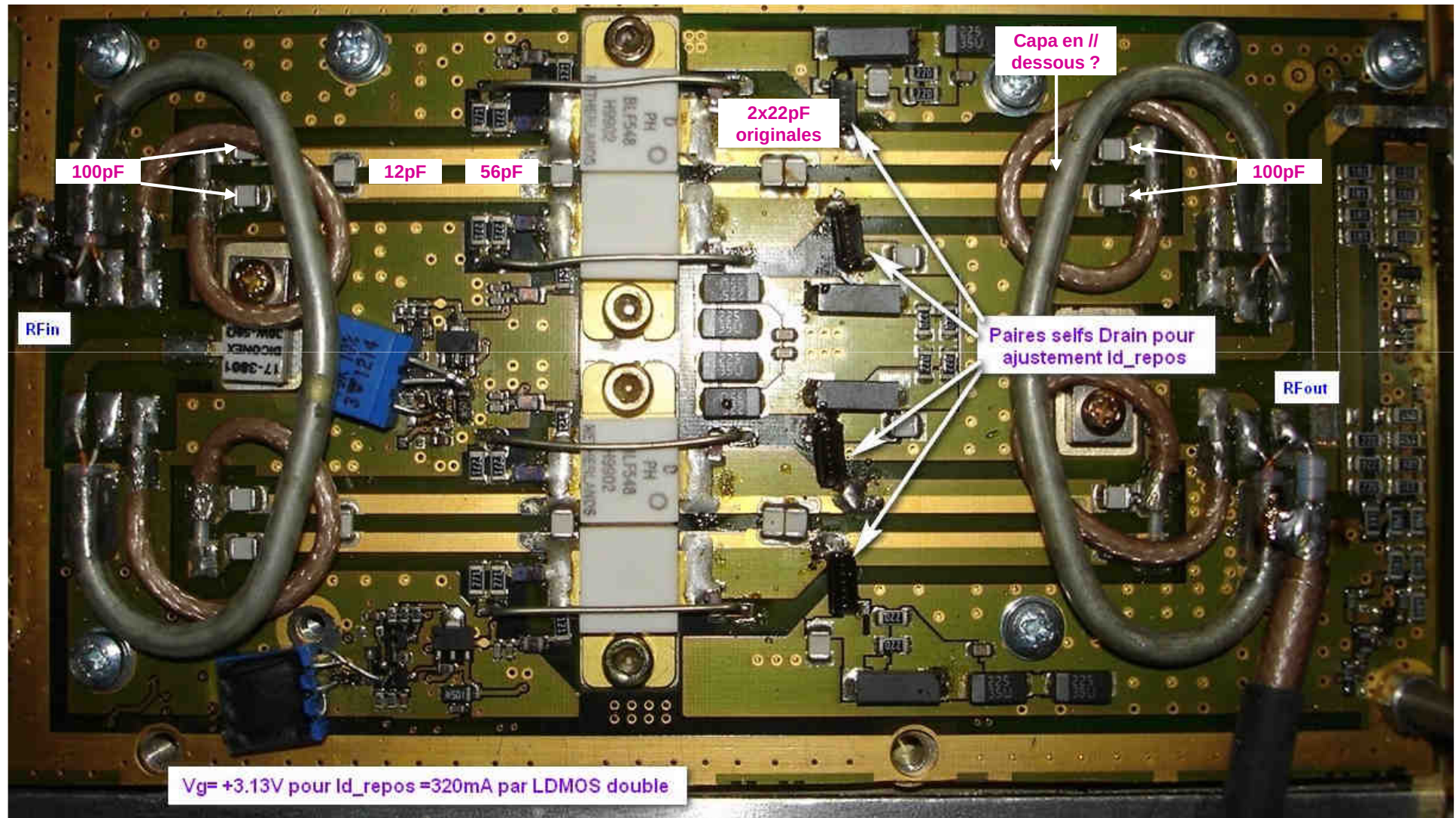
Exemple de la platine complète de G4FEV, totalement remontée sur un nouveau radiateur



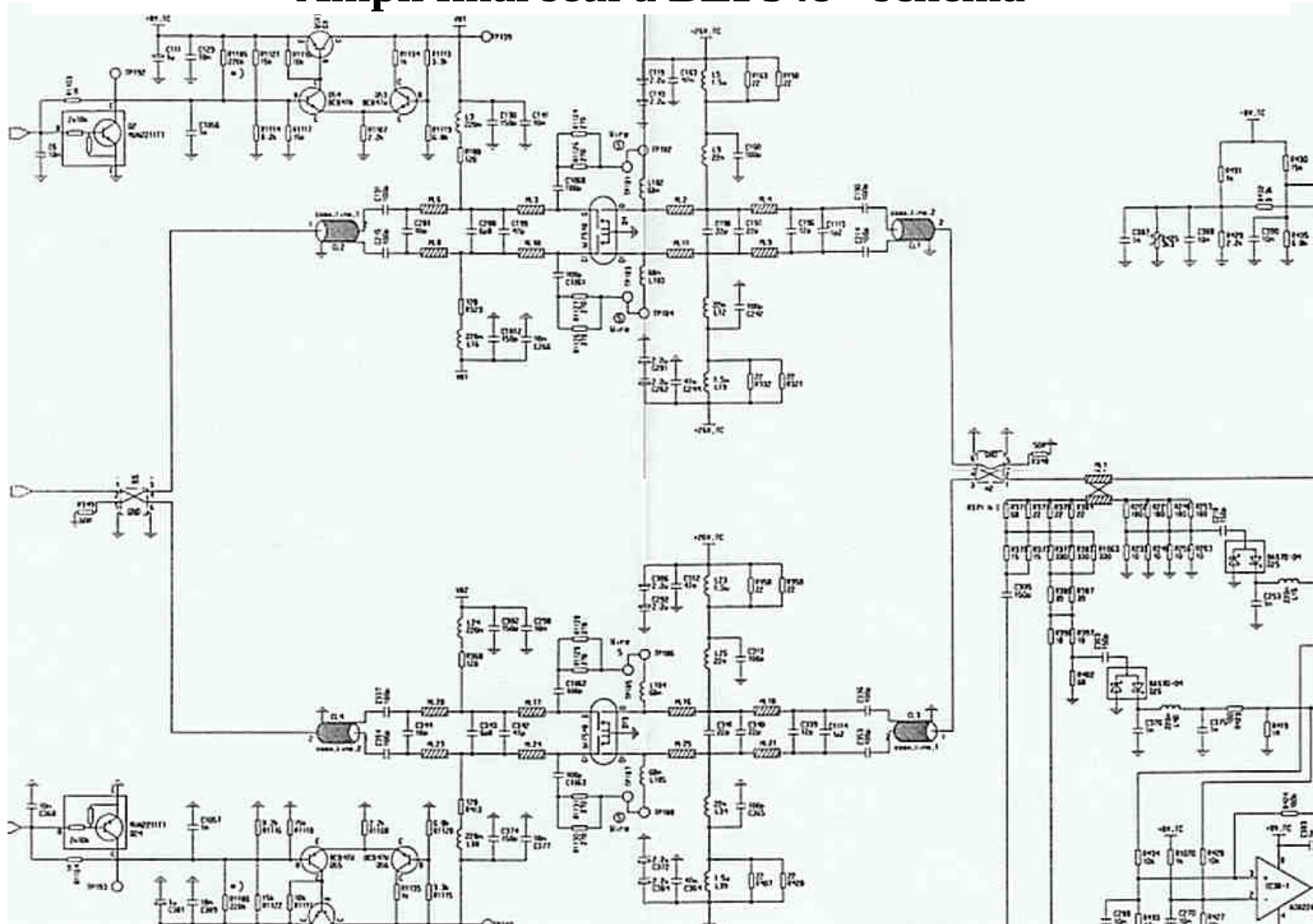
Ampli final seul à BLF548 - modifications des polars grilles

Seul l'ampli final sera étudié

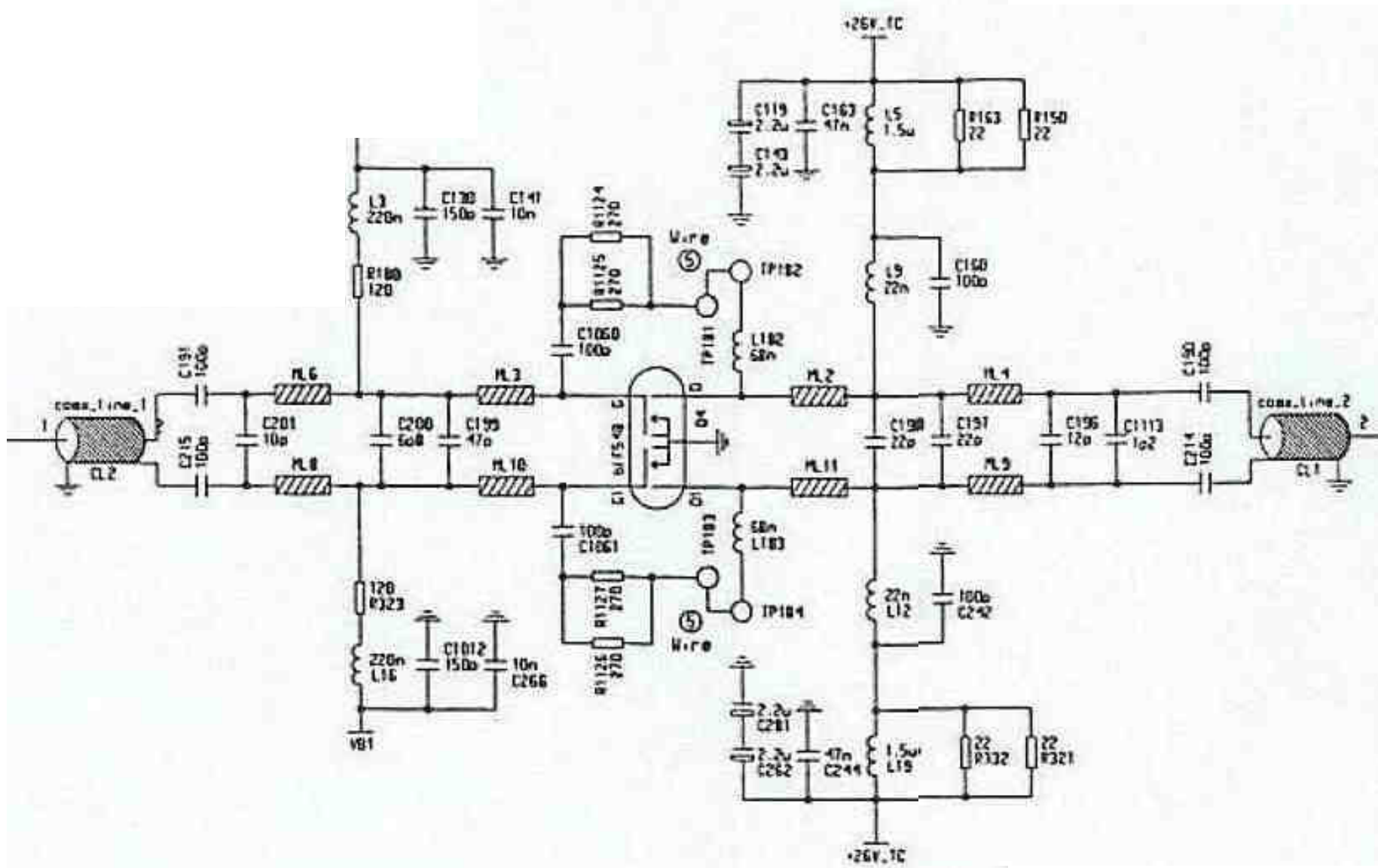
Voir le détail complet écrit par nos amis anglais, sur les pages Web précédemment indiquées



Ampli final seul à BLF548 - schéma

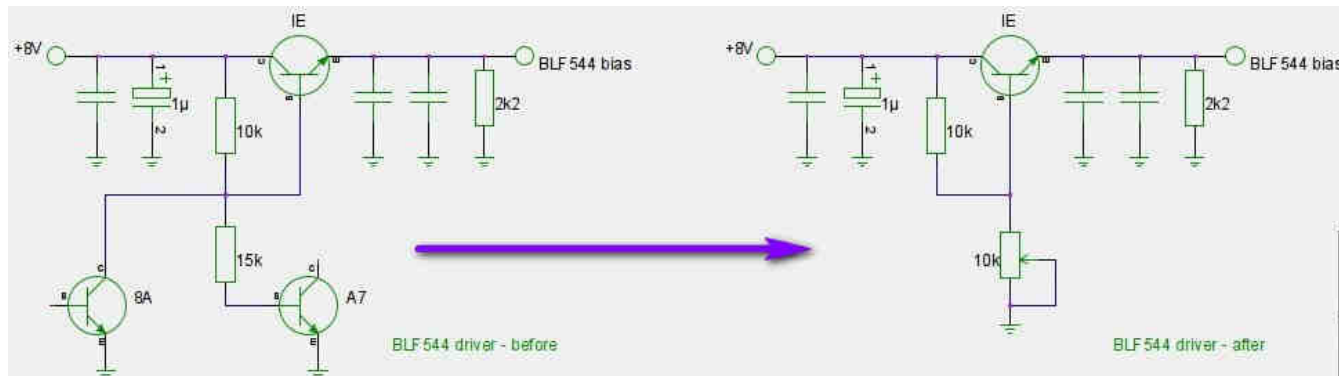


Ampli final – zoom sur une seule branche



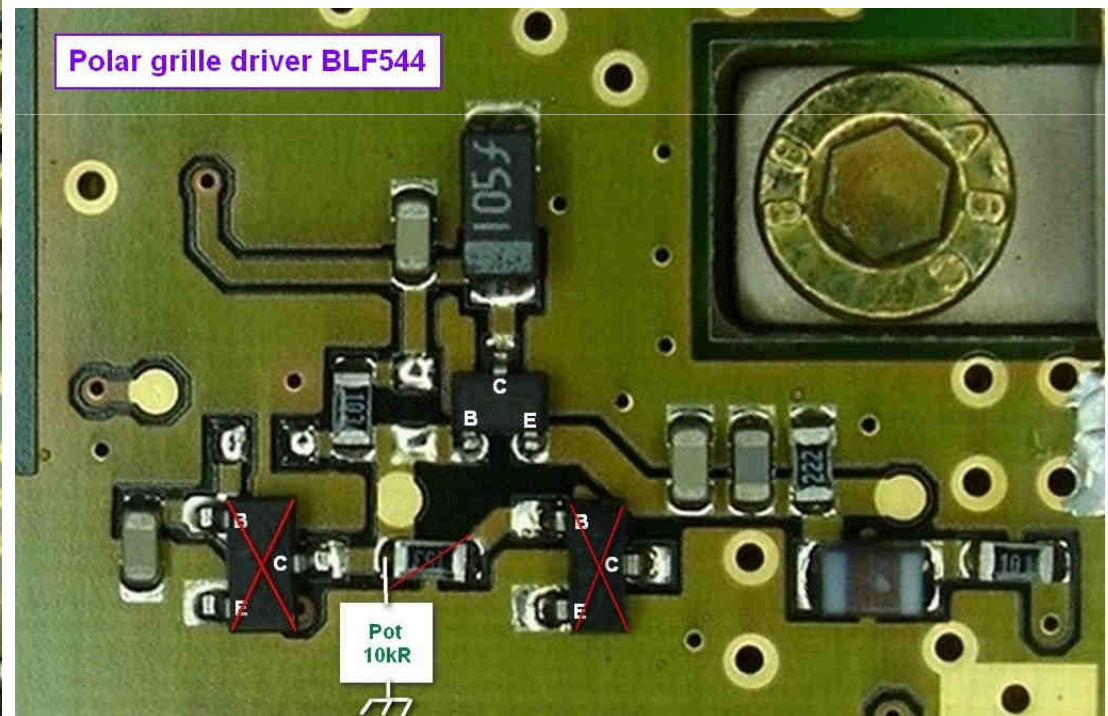
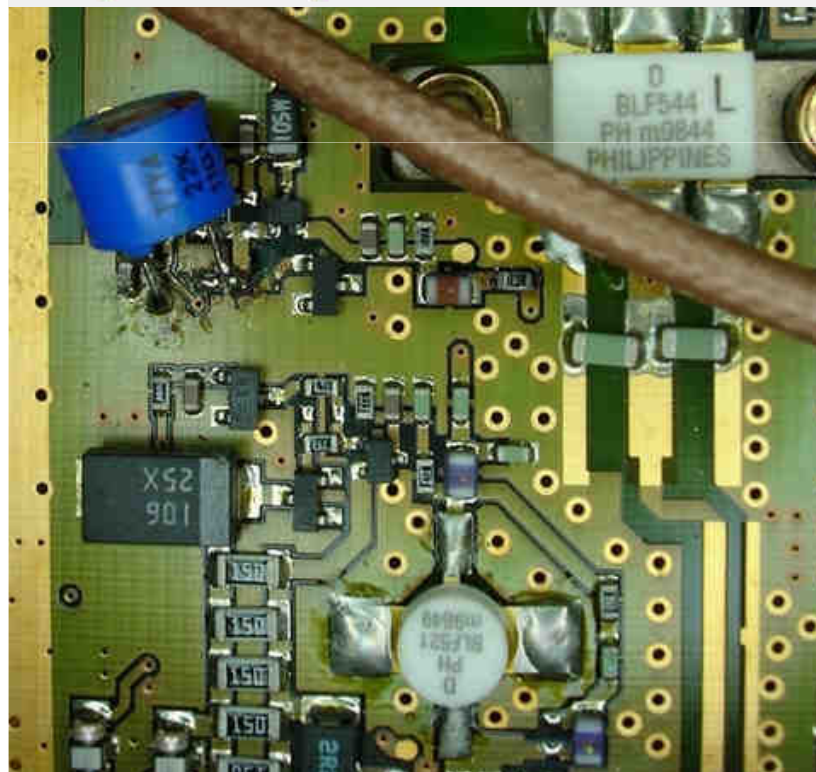
Zoom modification polar grille driver BLF544

A effectuer uniquement au cas ou seulement 2W UHF en entrée seraient disponibles

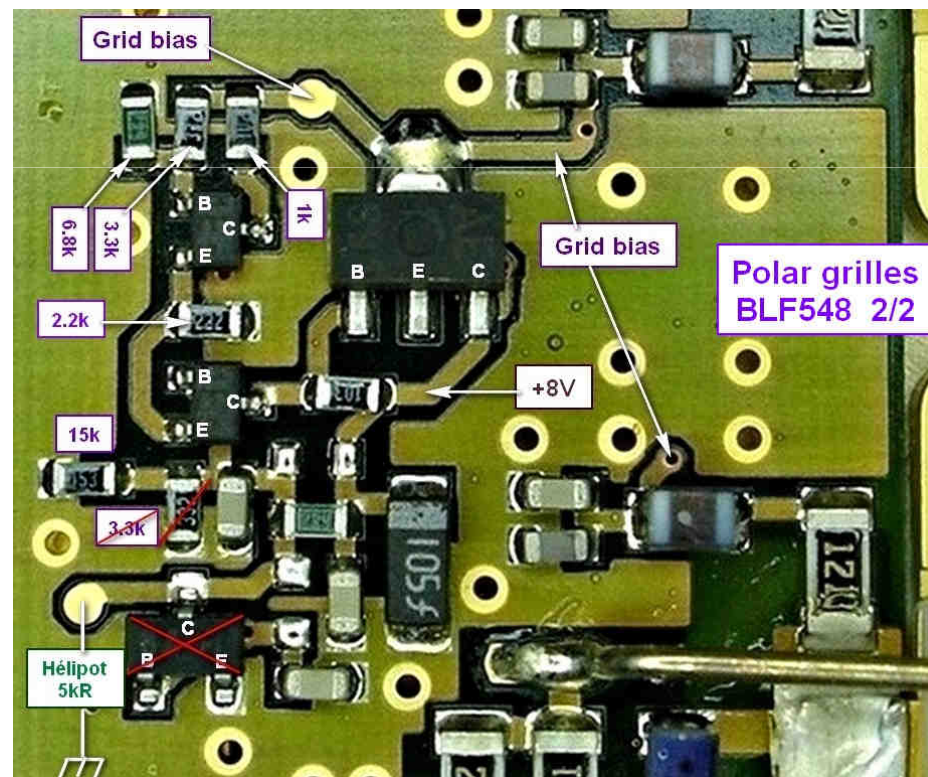
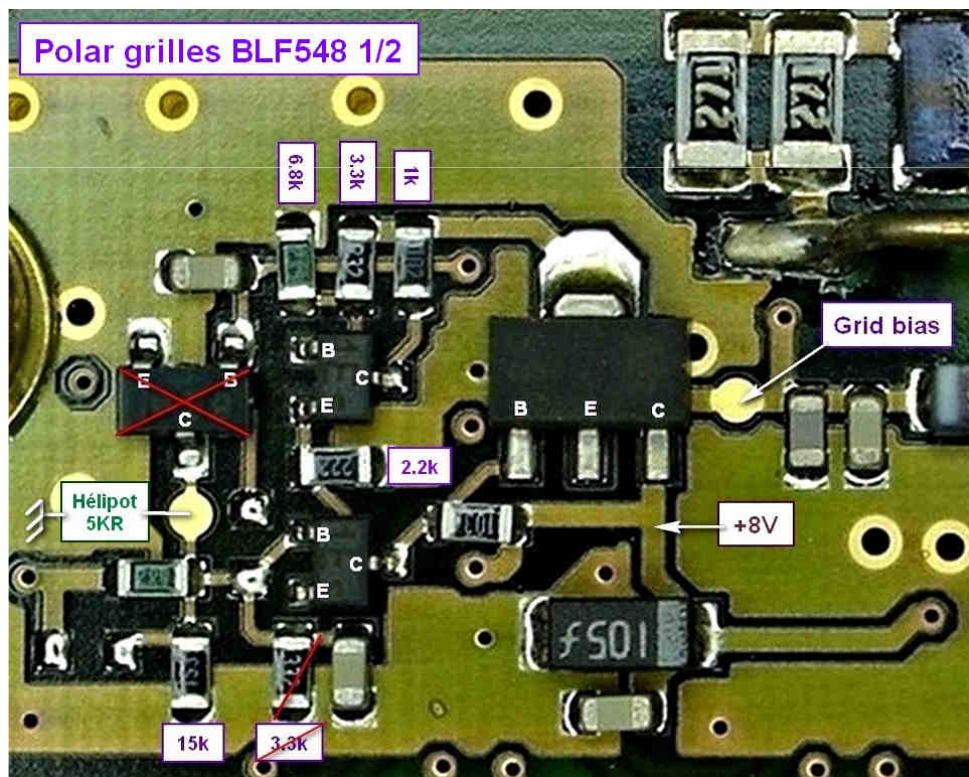
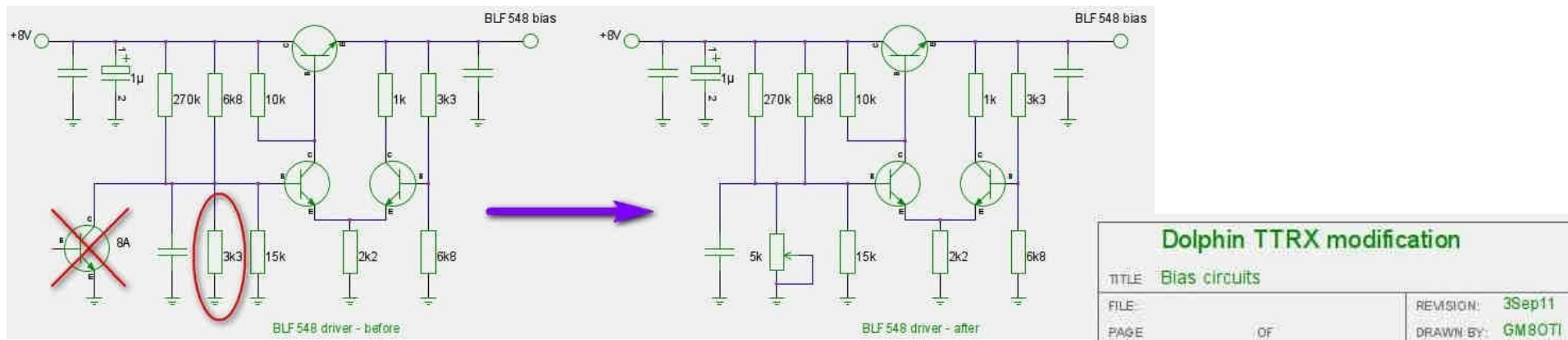


Dolphin TTRX modification

TITLE	Bias circuits	REVISION:	3Sep11
FILE		PAGE	OF
		DRAWN BY:	GM80TI

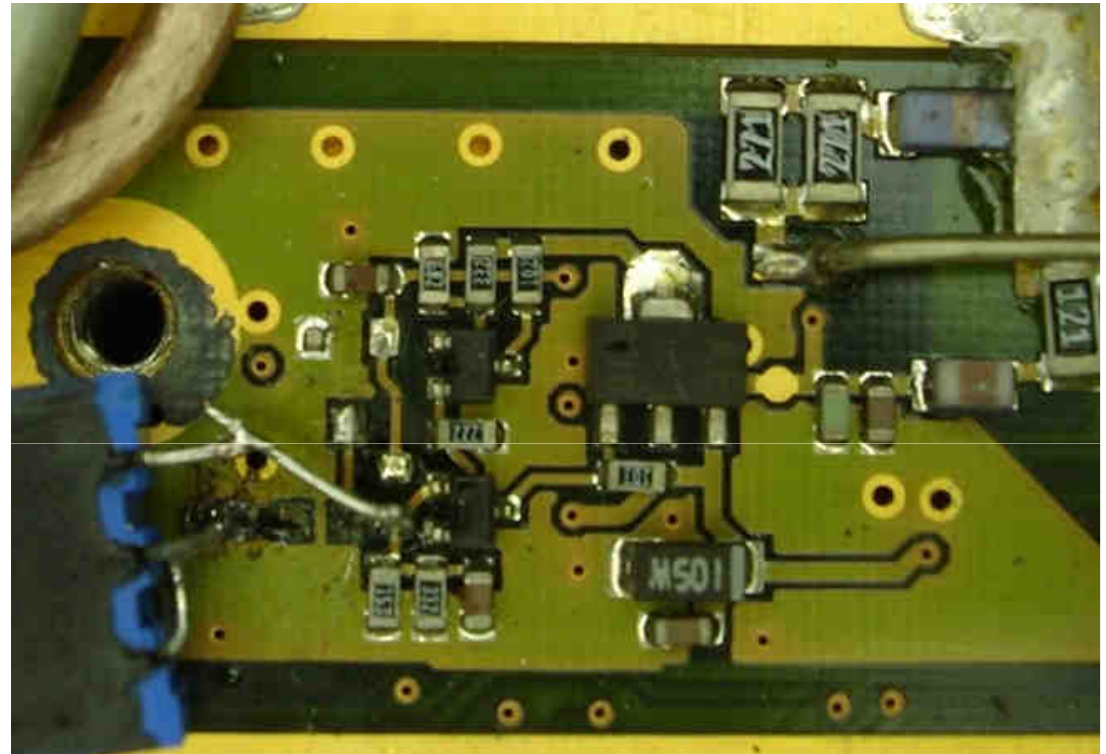
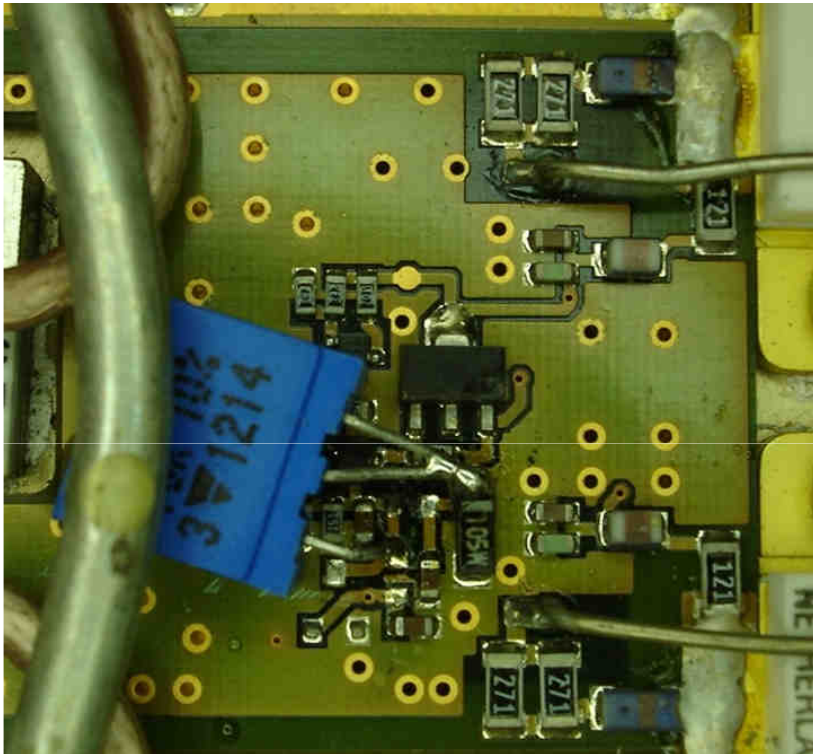


Zoom modifications polars grilles final BLF548



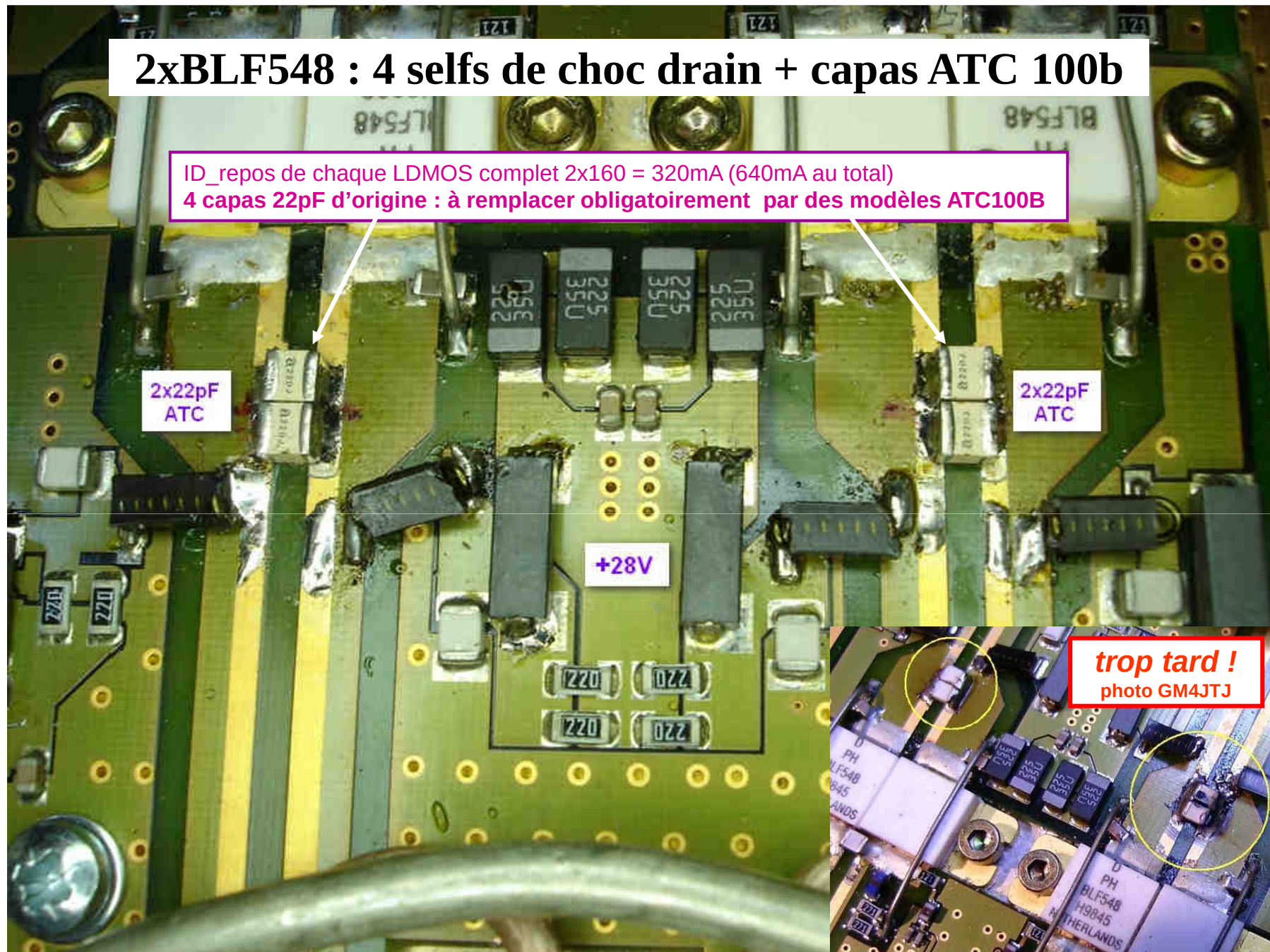
Zoom sur les modifications des polars grilles BLF548

Préalablement appliquées au modèle de F6DQZ



2xBLF548 : 4 selfs de choc drain + capas ATC 100b

ID_repos de chaque LDMOS complet $2 \times 160 = 320\text{mA}$ (640mA au total)
4 capas 22pF d'origine : à remplacer obligatoirement par des modèles ATC100B

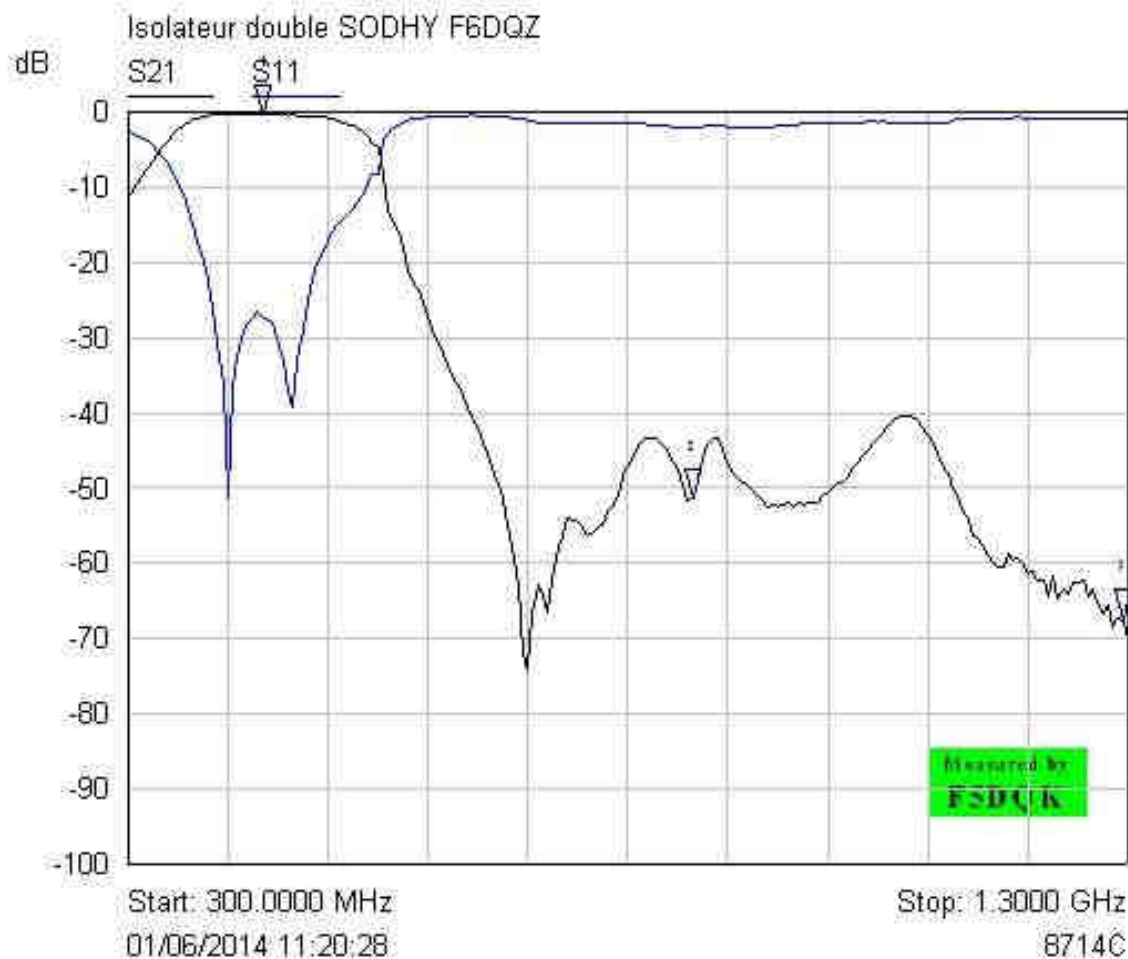


Isolateur rajouté en sortie et fixé sur plaque dural rajoutée

Sciage de cette
partie inutile du
circuit imprimé

L'isolateur permet aussi de réduire efficacement les harmoniques H2 et H3

Isolateur rajouté en sortie : mesure scalaire

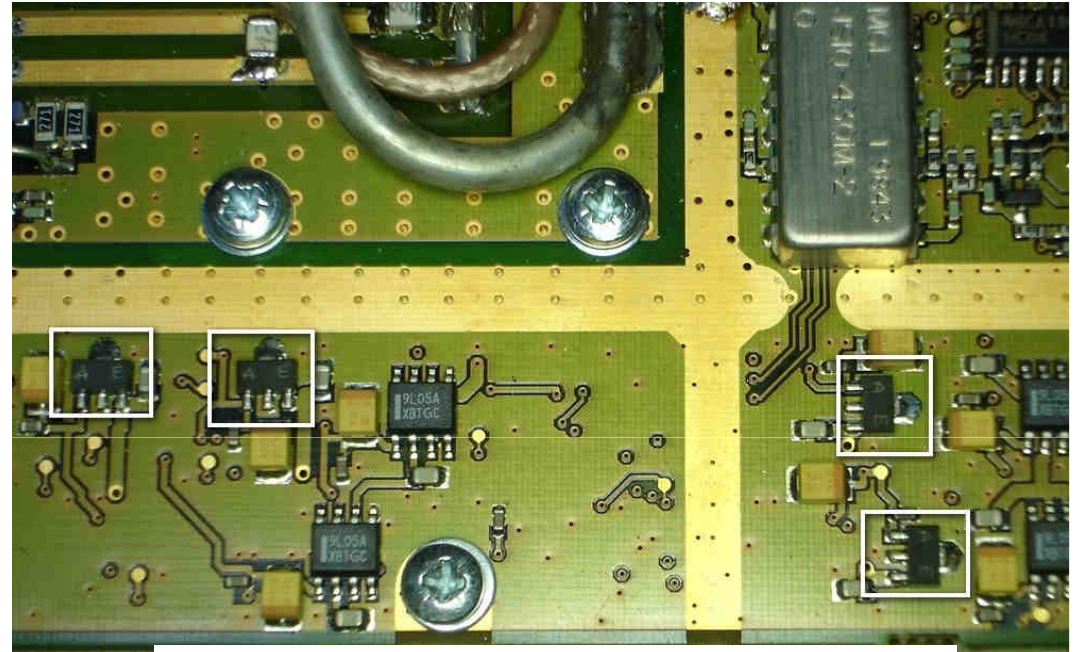
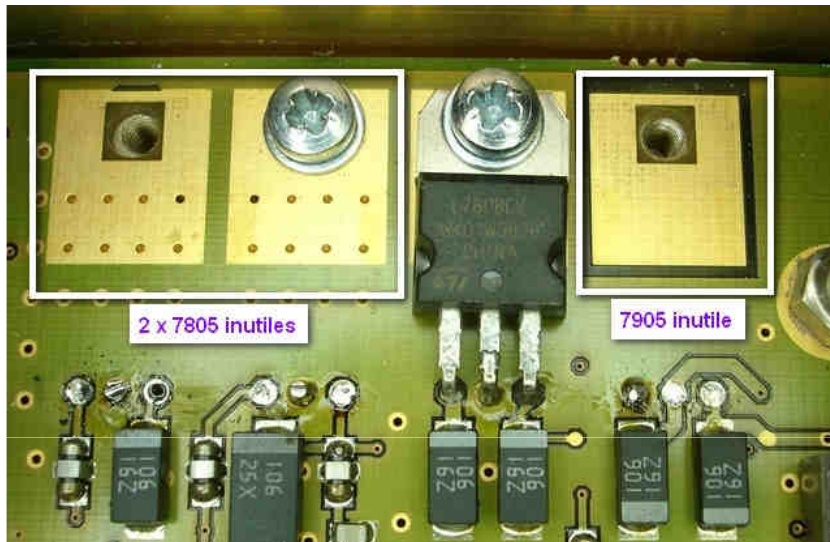


D'abord destiné à la protection de l'ampli sur charge suspecte, il aidera aussi à la réjection de ses harmoniques 2 et 3 !!

Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21	435.0000 MHz	-0.35 dB	
2 ▽	S21	865.0000 MHz	-51.48 dB	Harm 2
3 ▽	S21	1.2950 GHz	-67.52 dB	Harm 3

Facultatif : permet de gagner en consommation inutile

Dessouder ces composants inutiles, permet de gagner en consommation sur le 7808 restant (utilisé en Tx)

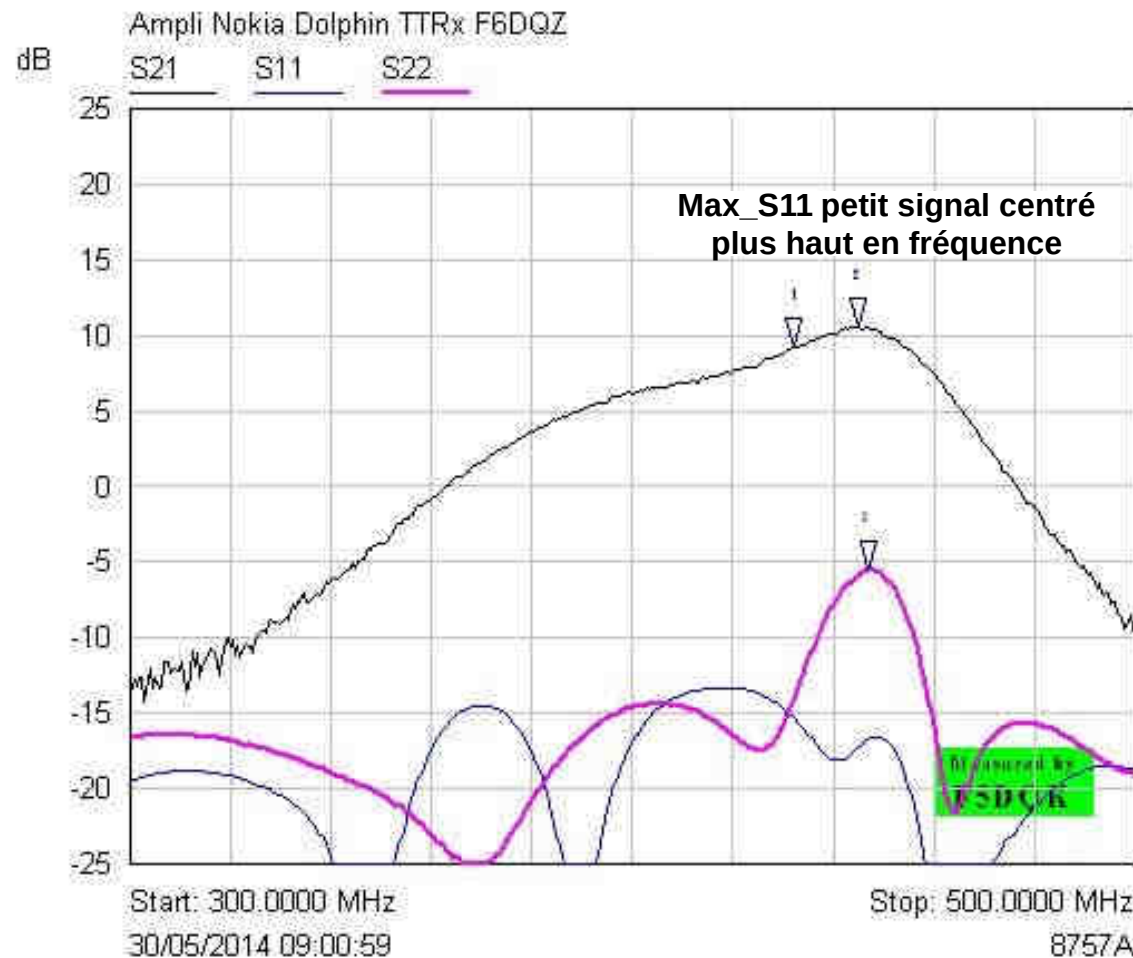


Dessouder ces 4 composants diminue en position Tx la consommation du 7808 restant, de 740 à 50mA

3- Mesures RF

Mesures petit signal au scalaire
Mesures en compression

PA seul au scalaire



- Bon comportement du S22
- Néanmoins il est fortement conseillé d'insérer à sa sortie un isolateur + charge poubelle

Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	S21	432.0000 MHz	9.15 dB	28V 1340mA
2	S21	445.0000 MHz	10.48 dB	
3	S22	447.0000 MHz	-5.59 dB	Aucune remontée positive dangereuse

Mesures en compression à 432 MHz

Alimentations +12V obtenue à partir du 28V commun
via un régulateur 7812 (chauffant terriblement)

Capas drain 4x22pF d'origine (non ATC)

Tensions +12 et +28V avec 2 alimes **totalemt séparées**

Capas drain 4x22pF d'origine (non ATC)

Ampli UHF Nokia Dolphin TTRX F6DQZ									
22/05/2014									
Sweep :	HP8350b	Avant DUT	Configure						
Tiror :	HP83525a		Atténu	+ atten 6dB en sortie sweep					
Driver :	RA30H1317M								
Sortie :		Après DUT	Configure	Atten Weinschel 30 dB + atten 10dB rouge + bolo HP					
		Atténu							
Alime :	28V, 18A								
Ampli Dolphin TTRX : Pout à 432 MHz versus Pin									
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28V (A)
-2	7,35	22,65	0,18	-4,69	35,11	12,46	3,2		0,50
-1	6,09	23,91	0,25	-3,46	36,54	12,63	4,5	0,17	1,80
0	4,80	25,20	0,33	-2,05	37,95	12,75	6,2	0,29	2,20
1	3,49	26,51	0,45	-0,67	39,33	12,82	8,6	0,36	2,60
2	2,14	27,86	0,61	0,68	40,68	12,82	11,7	0,36	3,00
3	0,75	29,25	0,84	1,99	41,99	12,74	15,8	0,28	3,50
4	0,64	30,64	1,16	3,31	43,31	12,67	21,4	0,21	4,10
5	2,01	32,01	1,59	4,69	44,59	12,58	28,8	0,12	4,60
6	3,44	33,44	2,21	5,83	45,83	12,39	38,3	-0,07	5,40
7	4,89	34,89	3,08	7,01	47,01	12,12	50,2	-0,34	7,30
8	6,35	36,25	4,22	8,1	48,10	11,85	64,6	-0,61	8,40
9	7,55	37,55	5,69	8,97	48,97	11,42	78,9	-1,04	9,50
10	8,75	38,75	7,50	9,71	49,71	10,96	93,5	-1,50	10,30
11	9,87	39,87	9,71	10,32	50,32	10,45	107,6	-2,01	11,20
12	10,88	40,89	12,27	10,82	50,82	9,93	120,8	-2,53	12,00
13	11,72	41,72	14,86	11,18	51,18	9,46	131,2	-3,00	12,80
14	12,40	42,40	17,38	11,56	51,56	9,16	143,2	-3,30	13,50

27,90V	70cm fil D
27,81V	
27,3V	
27,2V	

Ampli Dolphin TTRX alimes 12 et 28V séparées									
28-mai-14									
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28V (A)
-2	4,99	34,99	3,16	6,80	47,65	12,66	58,2	-0,32	0,025/0,58
-1	6,05	36,05	4,03	7,54	48,39	12,34	69,0	-0,61	0,025/0,58
0	7,05	37,05	5,07	8,26	49,10	12,05	81,3	-1,01	0,025/0,58
1	8,05	38,05	6,38	8,86	49,70	11,65	93,3	-1,45	0,025/0,58
2	9,05	39,05	8,04	9,41	50,26	11,21	106,2	-1,93	0,025/0,58
3	10,02	40,02	10,05	9,9	50,75	10,73	118,9	-2,43	0,025/0,58
4	10,95	40,95	12,45	10,33	51,18	10,23	131,2	-2,83	0,025/0,58
5	11,72	41,72	14,86	10,7	51,55	9,63	142,9	-3,27	0,025/0,58
6	12,43	42,43	17,50	10,97	51,82	9,39	152,1	-3,61	0,025/0,58
7	13,03	43,03	20,09	11,23	52,08	9,05	161,4	-3,92	0,025/0,58
8	13,54	43,54	22,59	11,43	52,28	8,74	169,0	-4,18	0,025/0,58
9	13,97	43,97	24,95	11,6	52,45	8,48	175,8	-4,36	0,025/0,58
10	14,30	44,30	26,92	11,75	52,60	8,3	182,0	-4,36	0,025/0,58

P4dBc=175W, péniblement atteinte !

P3dBc=131W

Très loin des 200 - 220W obtenus par les Anglais

Consommation des branches 12 et 28V sans excitation RF

Consommation totale à partir du +28V

+28V total, avec 7812 dessus	Rx	370 mA	(sans preamp-mât)
	Tx_PTT sans RF	1350 mA	

Consommations +28V et +12V si séparés

+12V seul alimentation séparée	Rx	55 mA *	sans preamp-mât
	Tx_PTT sans RF	740 mA	sans modifies
	Tx_PTT sans RF	310 mA	4 transistors ôtés

* avec préampli mât, il faudra encore rajouter 350 à 400mA !

Avec un modèle non modifié, le fort courant sollicité sur l'alime +12V en position Tx doit conduire à utiliser une alimentation +12V totalement séparée

+28V seul (sur ampli)	Rx	25 mA	
	Tx_PTT sans RF	650 mA	

Relais coaxiaux : modèles 28V

Le +12V alimente :

- les polarisations grilles des LDMOS en position Tx,
- le séquenceur DCW 15B (50mA environ), et le futur préampli mât (prévoir alors 350mA supplémentaires)
- le relais de commutation DC

Mesure finale à 432 MHz et 24V

Tensions +12 et +24V totalement séparées
Capas 4x22pF maintenant ATC 100B

								12Vseul_Rx 25mA		
Ampli Dolphin TTRX alimes 12 et 24V séparées					02-juin-14			12Vseul_Tx 300mA		
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval		
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 24V (A)	60cm fil DC
									0,025/0,58	
-25	-6,83	23,17	0,21	-7,75	33,10	9,93	2,0		1,10	
-24	-5,89	24,11	0,26	-6,56	34,29	10,18	2,7	0,25	1,30	
-23	-4,93	25,07	0,32	-5,38	35,47	10,4	3,5	0,47	1,60	
-22	-3,93	26,07	0,40	-4,2	36,65	10,58	4,6	0,65	1,90	
-21	-2,94	27,06	0,51	-3,07	37,78	10,72	6,0	0,79	2,20	
-20	-1,97	28,03	0,64	-1,96	38,89	10,86	7,7	0,93	2,60	
-19	-1,02	28,98	0,79	-0,89	39,96	10,98	9,9	1,05	3,00	
-18	-0,04	29,96	0,99	0,17	41,02	11,06	12,6	1,13	3,50	
-17	0,95	30,95	1,24	1,16	42,01	11,06	15,9	1,13	4,00	
-16	1,90	31,90	1,55	2,22	43,07	11,17	20,3	1,24	4,60	
-15	2,90	32,90	1,95	3,2	44,05	11,15	25,4	1,22	5,30	
-14	3,85	33,85	2,43	4,14	44,99	11,14	31,6	1,21	6,00	
-13	4,85	34,85	3,05	5,07	45,92	11,07	39,1	1,14	6,80	
-12	5,85	35,85	3,85	5,97	46,82	10,97	48,1	1,04	7,60	
-11	6,85	36,85	4,84	6,85	47,70	10,85	58,9	0,92	8,50	
-10	7,91	37,91	6,18	7,71	48,56	10,65	71,8	0,72	9,50	
-9	8,99	38,99	7,93	8,45	49,30	10,31	85,1	0,38	10,50	
-8	10,03	40,03	10,07	9,12	49,97	9,94	99,3	0,01	11,50	
-7	10,95	40,95	12,45	9,68	50,53	9,58	113,0	-0,35	12,50	
-6	11,87	41,87	15,38	10,16	51,01	9,14	126,2	-0,79	13,50	
-5	12,65	42,65	18,41	10,65	51,50	8,85	141,3	-1,08	14,40	
-4	13,22	43,22	20,99	10,85	51,70	8,48	147,9	-1,45	15,10	
-3	13,74	43,74	23,66	10,99	51,84	8,1	152,8	-1,83	15,70	
-2	14,20	44,20	26,30	11,25	52,10	7,9	162,2	-2,03	16,20	
-1	14,60	44,60	28,84	11,4	52,25	7,65	167,9	-2,28	16,70	
0	14,95	44,95	31,26	11,6	52,45	7,5	175,8	-2,43	17,50	

P2.5dBc=175W à 24V

Mesure finale à 432 MHz et 28V

Tensions +12 et +28V totalement séparées
Capas 4x22pF maintenant ATC 100B

							12Vseul_Rx 25mA			
Ampli Dolphin TTRX alimes 12 et 28V séparées					02-juin-14		12Vseul_Tx 300mA			
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval		
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (V)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28V (A)	60cm fil DC
									0,025/0,58	
-25	-7,00	23,00	0,20	-7,55	33,30	10,3	2,1		1,60	
-24	-6,05	23,95	0,25	-6,34	34,51	10,56	2,8	0,26	1,80	
-23	-5,09	24,91	0,31	-5,15	35,70	10,79	3,7	0,49	2,10	
-22	-4,11	25,89	0,39	-3,96	36,89	11	4,9	0,70	2,40	
-21	-3,14	26,86	0,49	-3,82	37,03	10,17	5,0	-0,13	2,80	
-20	-2,19	27,81	0,60	-1,72	39,13	11,32	8,2	1,02	3,10	
-19	-1,21	28,79	0,76	-0,64	40,21	11,42	10,5	1,12	3,60	
-18	0,25	30,25	1,06	0,41	41,26	11,01	13,4	0,71	4,10	
-17	0,73	30,73	1,18	1,41	42,26	11,53	16,8	1,23	4,70	
-16	1,69	31,69	1,48	2,45	43,30	11,61	21,4	1,31	5,30	
-15	2,67	32,67	1,85	3,43	44,28	11,61	26,8	1,31	5,90	
-14	3,64	33,64	2,31	4,38	45,23	11,59	33,3	1,29	6,70	
-13	4,63	34,63	2,90	5,31	46,16	11,53	41,3	1,23	7,50	
-12	5,64	35,64	3,66	6,23	47,08	11,44	51,1	1,14	8,30	
-11	6,65	36,65	4,62	7,12	47,97	11,32	62,7	1,02	9,30	
-10	7,72	37,72	5,92	8	48,85	11,13	76,7	0,83	10,40	
-9	8,75	38,75	7,50	8,81	49,66	10,91	92,5	0,61	11,40	
-8	9,79	39,79	9,53	9,53	50,38	10,59	109,1	0,29	12,60	
-7	10,77	40,77	11,94	10,13	50,98	10,21	125,3	-0,09	13,70	
-6	11,59	41,59	14,42	10,61	51,46	9,87	140,0	-0,43	14,80	
-5	12,33	42,33	17,10	10,95	51,80	9,47	151,4	-0,83	15,60	
-4	12,95	42,95	19,72	11,34	52,19	9,24	165,6	-1,06	16,40	
-3	13,43	43,43	22,03	11,76	52,61	9,18	182,4	-1,12	16,90	
-2	13,92	43,92	24,66	11,94	52,79	8,87	190,1	-1,43	17,60	
-1	14,29	44,29	26,85	12,09	52,94	8,65	196,8	-1,65	17,90	
0	15,00	45,00	31,62	12,4	53,25	8,25	211,3	-2,05	18,30	P2dBc=210W à 28V !

Mesure en compression, mais à fréquence usine 420 MHz !!

Alimentations +12V obtenue à partir du 28V commun
via un régulateur 7812 (chauffant terriblement)

Capas drain 4x22pF d'origine (non ATC)

Ampli Dolphin TTRX alimes 12 et 28V séparées						28-mai-14	12Vseul_Rx	280mA	28_Rx 25mA	
							12Vseul_Tx	740mA	28V_Tx 580mA	
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval		
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28V (A)	70cm fil DC
									0,025/0,58	
-25	-4,52	25,48	0,35	-3,33	37,52	12,04	5,6		2,10	27,95V
-24	-3,51	26,49	0,45	-2,15	38,70	12,21	7,4	0,17	2,50	
-23	-2,57	27,43	0,55	-1,03	39,82	12,39	9,6	0,35	2,90	
-22	-1,62	28,38	0,69	0,07	40,92	12,54	12,4	0,50	3,40	
-21	-0,69	29,31	0,85	1,08	41,93	12,62	15,6	0,58	3,80	
-20	0,25	30,25	1,06	2,07	42,92	12,67	19,6	0,63	4,40	
-19	1,09	31,09	1,29	3	43,85	12,76	24,3	0,72	4,90	
-18	1,99	31,99	1,58	3,93	44,78	12,79	30,1	0,75	5,50	
-17	2,89	32,89	1,95	4,79	45,64	12,75	36,6	0,71	6,20	
-16	3,80	33,80	2,40	5,69	46,54	12,74	45,1	0,70	7,00	
-15	4,73	34,73	2,97	6,53	47,38	12,65	54,7	0,61	7,70	
-14	5,64	35,64	3,66	7,34	48,19	12,55	65,9	0,51	8,60	
-13	6,59	36,59	4,56	8,13	48,98	12,39	79,1	0,35	9,50	
-12	7,50	37,50	5,62	8,87	49,72	12,22	93,8	0,18	10,50	
-11	8,45	38,45	7,00	9,55	50,40	11,95	109,6	-0,09	11,50	
-10	9,40	39,40	8,71	10,16	51,01	11,61	126,2	-0,43	12,50	27,35V
-9	10,37	40,37	10,89	10,69	51,54	11,17	142,6	-0,87	13,30	
-8	11,22	41,22	13,24	11,12	51,97	10,75	157,4	-1,29	14,10	
-7	12,00	42,00	15,85	11,46	52,31	10,31	170,2	-1,73	14,90	
-6	12,60	42,60	18,20	11,74	52,59	9,99	181,6	-2,05	15,50	
-5	13,15	43,15	20,65	11,91	52,76	9,61	188,8	-2,43	16,10	27,14V
-4	13,60	43,60	22,91	12,04	52,89	9,29	194,5	-2,75	16,50	
-3	14,00	44,00	25,12	12,45	53,30	9,3	213,8	-2,74	17,10	
-2	14,37	44,37	27,35	12,51	53,36	8,99	216,8	-3,05	17,50	27,10V

→ puissance P3dBc > 200W_out maintenant facilement obtenue

4- Conclusion

Résumé des opérations à effectuer

1- Partie mécanique :

Effectuer au préalable toutes les Découpes du couvercle intermédiaire et du circuit imprimé du PA

2- Parties DC et RF :

Modifier les polarisations grilles afin de s'affranchir de l'inutile carte de régulation

Dessouder tous les composants inutiles, afin de consommer infiniment moins en +8V

Substituer impérativement les 4 capas drain initiales de 22pF par des modèles ATC100

Entre +24 et +28V, s'assurer que les courants repos drain ne varient pratiquement pas

Utilisation concrète

1/ Avec transceiver 432 MHz classique : **sequencer impératif**

Le +12V devra aussi être dimensionné pour alimenter le préampli tête de mât (12V 350mA supplémentaires)

2/ Avec transceiver 432 MHz à alimentation DC préampli incorporée : **sequencer inutile**

FT-736r, IC-910H, etc...

Le TRx alimente en 12V directement le préampli-mât via son câble coaxial et le coupe automatiquement en appuyant sur la pédale micro – l'opération est directement séquencée par le transceiver

Tout sequencer extérieur est alors totalement superflu : mes ensembles fonctionnent parfaitement ainsi sur 144, 432 et 1296 MHz depuis plus de 4 ans !!

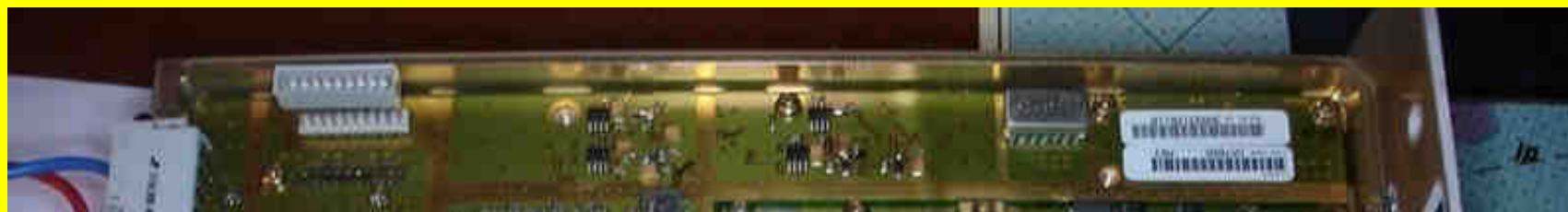
Prendre aussi la précaution de relier en continu les contacts repos des 2 relais coaxiaux entrée/sortie de l'ampli

Conclusion

- Prévoir une alime de 28V / 18 à 20A
- Bon S22 donc, non oscillation en sortie → néanmoins (isolateur + charge poubelle) chaudement recommandés
- A 418 MHz → P3dBc > 220W (*règlage usine prévu pour 50W max. en service continu*)
- A 432 MHz et capas drain 22pF d'origine (*dangereux à long terme*), Pout limitée à P4dBc = 170W
- A 432 MHz et capas drain 22pF modèles ATC100B (*suggestion GM4JTJ chaudement recommandée*) :
 - 24V: P2.5dBc = 175W / 24V
 - 28V : P2dBc = 210W / 28V
- Prévoir une tension de 12V plutôt séparée du 28V, si les composants internes inutiles ne sont pas ôtés (surtout les 4 transistors page 14 à droite)
- Oter les composants inutiles permet alors de diminuer la consommation du +12V :
 - en position Tx de 740 à 300ma
 - en position Rx de 290 à 25mAet ainsi de pouvoir éventuellement réutiliser le 7812 initialement rajouté par Philippe (alimentera le 7808 interne + relais DC + sequencer)

Remarques subsidiaires

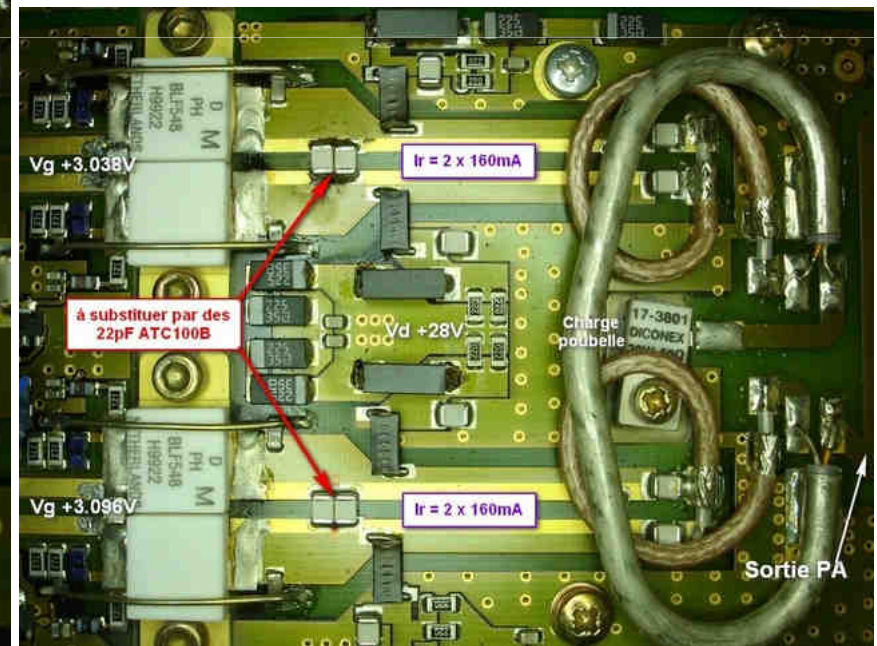
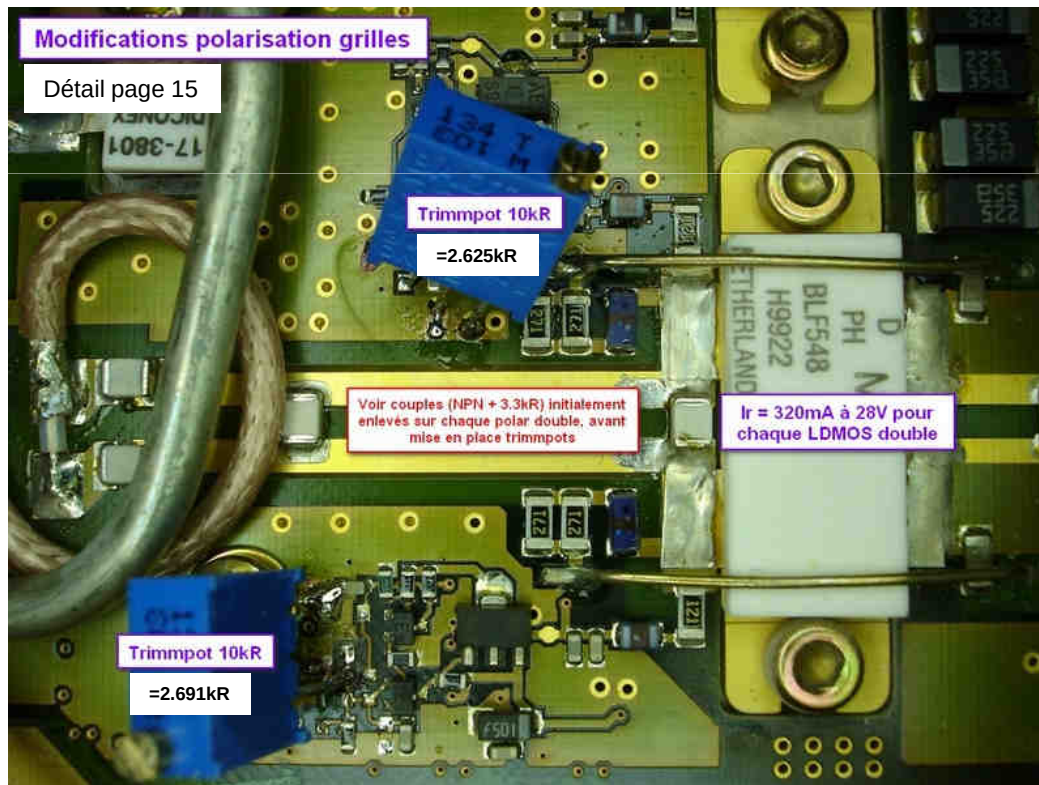
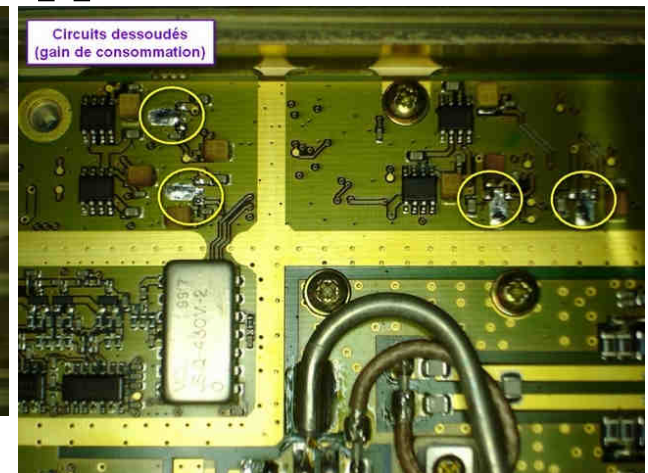
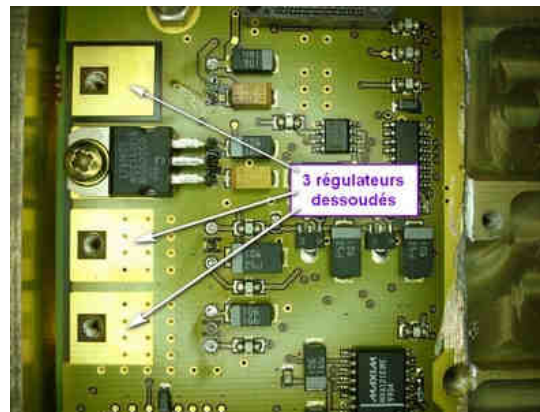
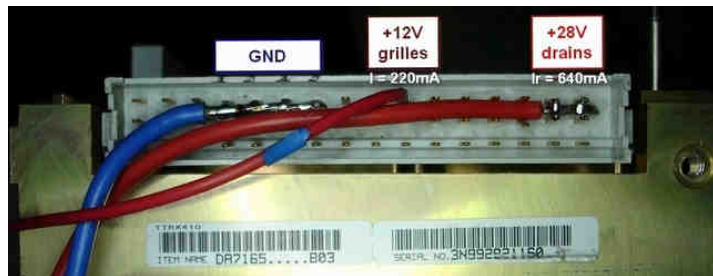
- Il en existe au moins 4 versions centrées usine à 415 MHz
- Il est possible d'optimiser encore cet exemplaire en puissance maximale à 432 MHz, mais le jeu n'en vaut pas la chandelle !



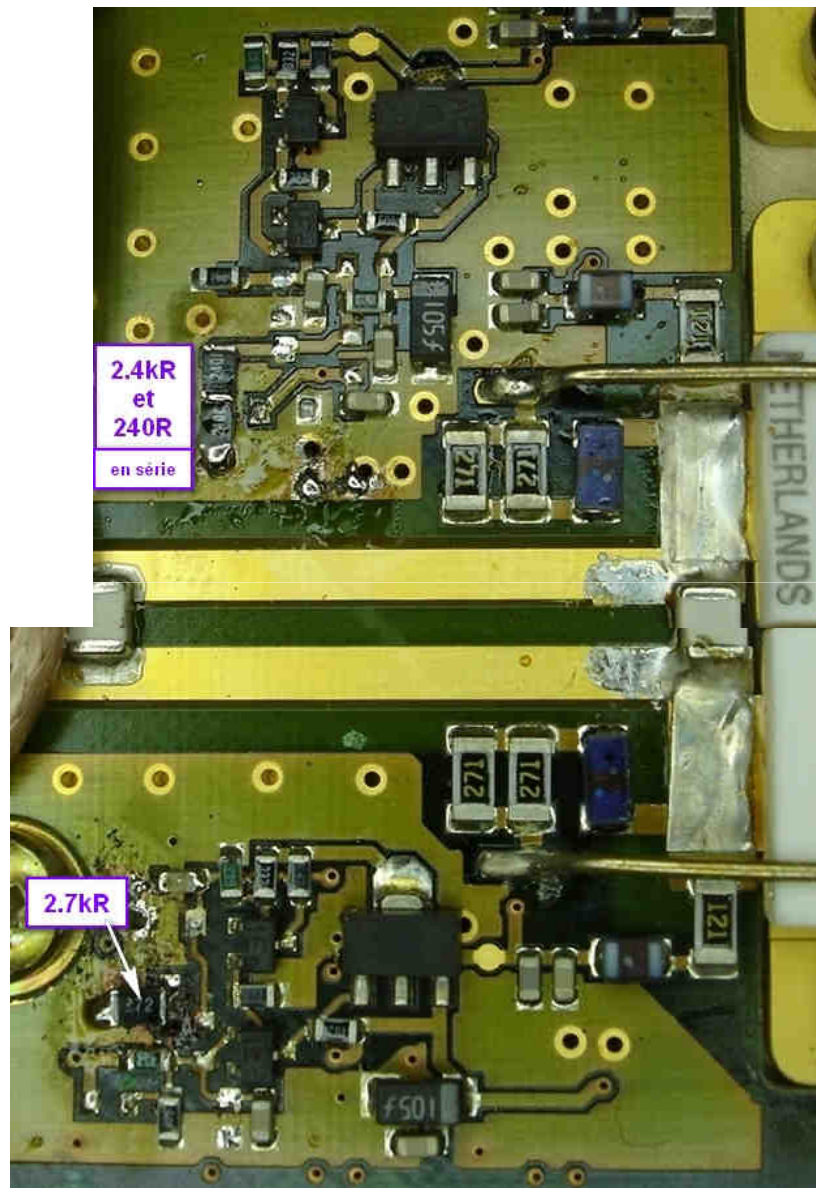
5- Annexe : modifications résumées sur l'exemplaire de Yoann F4DRU / F5KJP



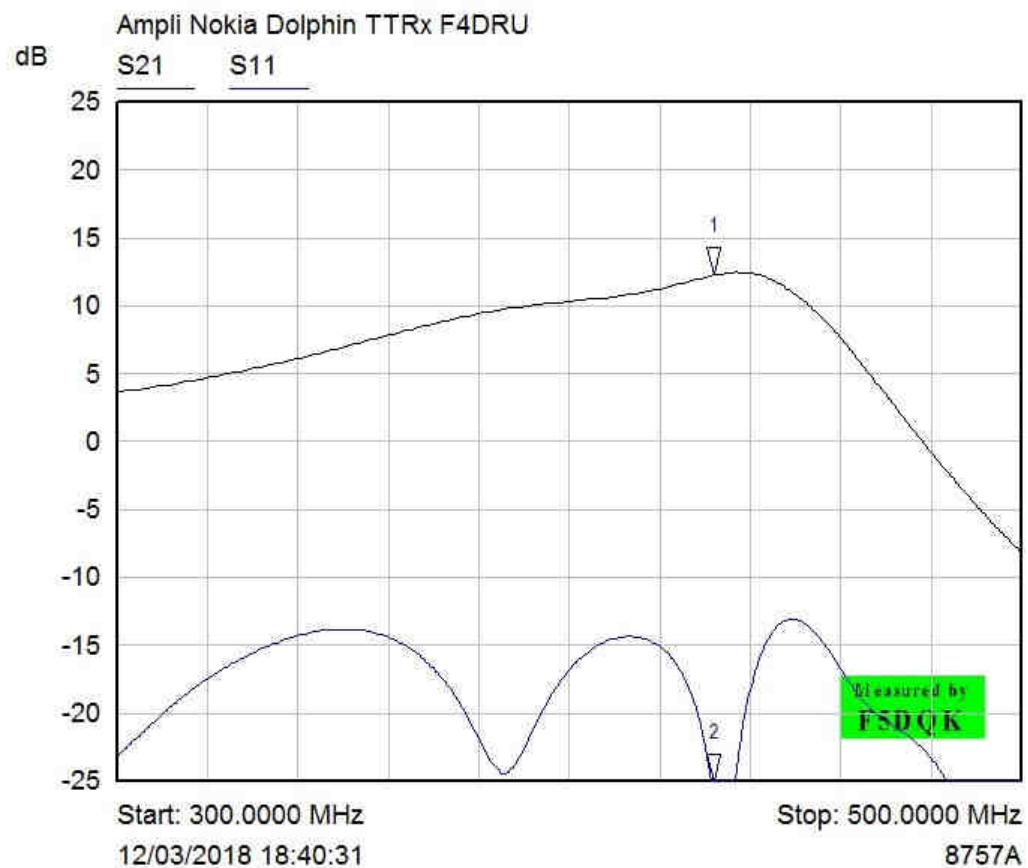
a/ résumé des modifications DC apportées



Trimmpots 10k Ω substitués par résistances CMS fixes

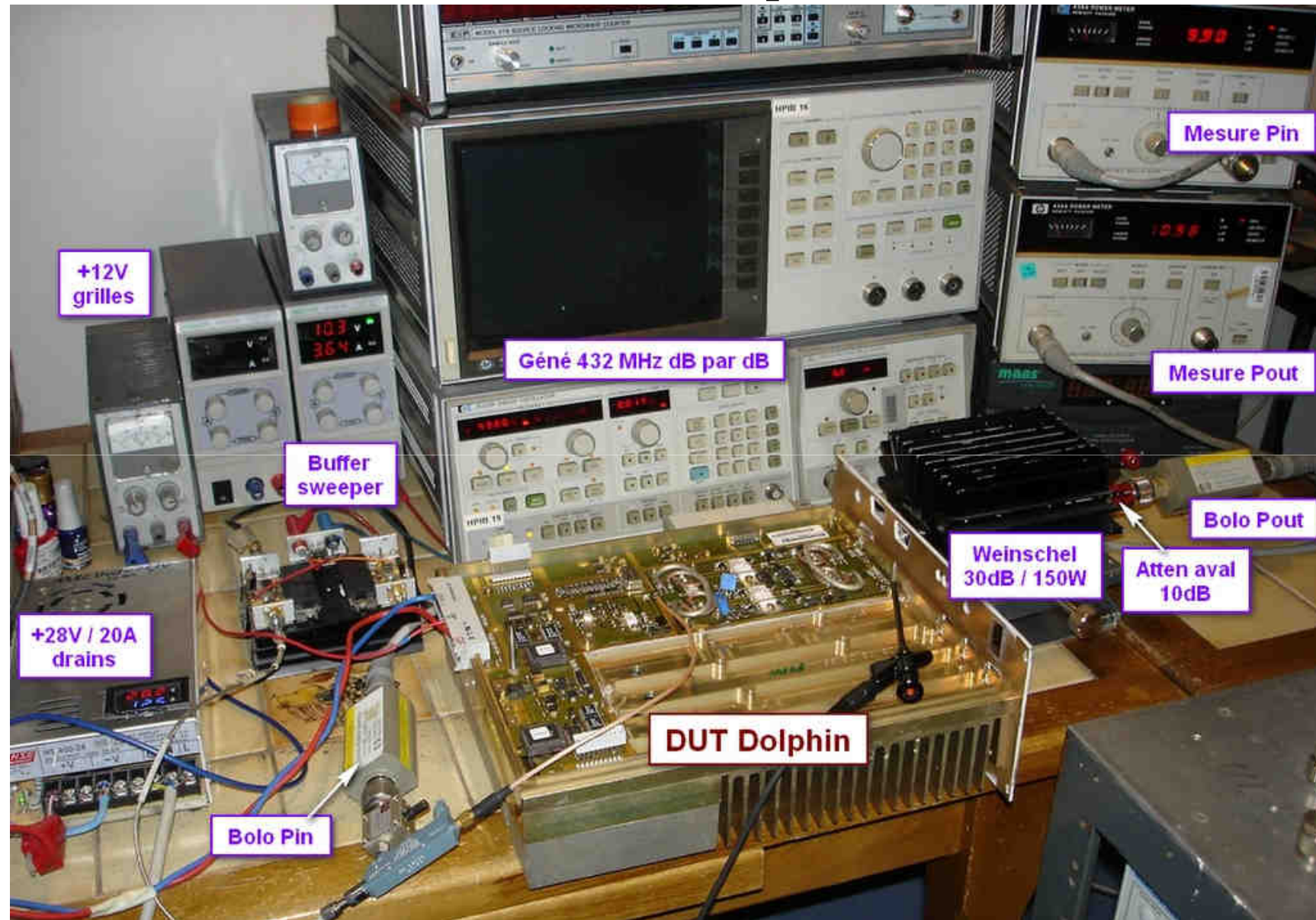


b/ mesure petit signal



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▾	S21	432.0000 MHz	12.21 dB	28V, Ir=640mA
2 ▾	S11	432.0000 MHz	-27.05 dB	Vg 12V 220mA

c/ mesure en compression



Mesure en compression avec 4 x 22pF drains usine

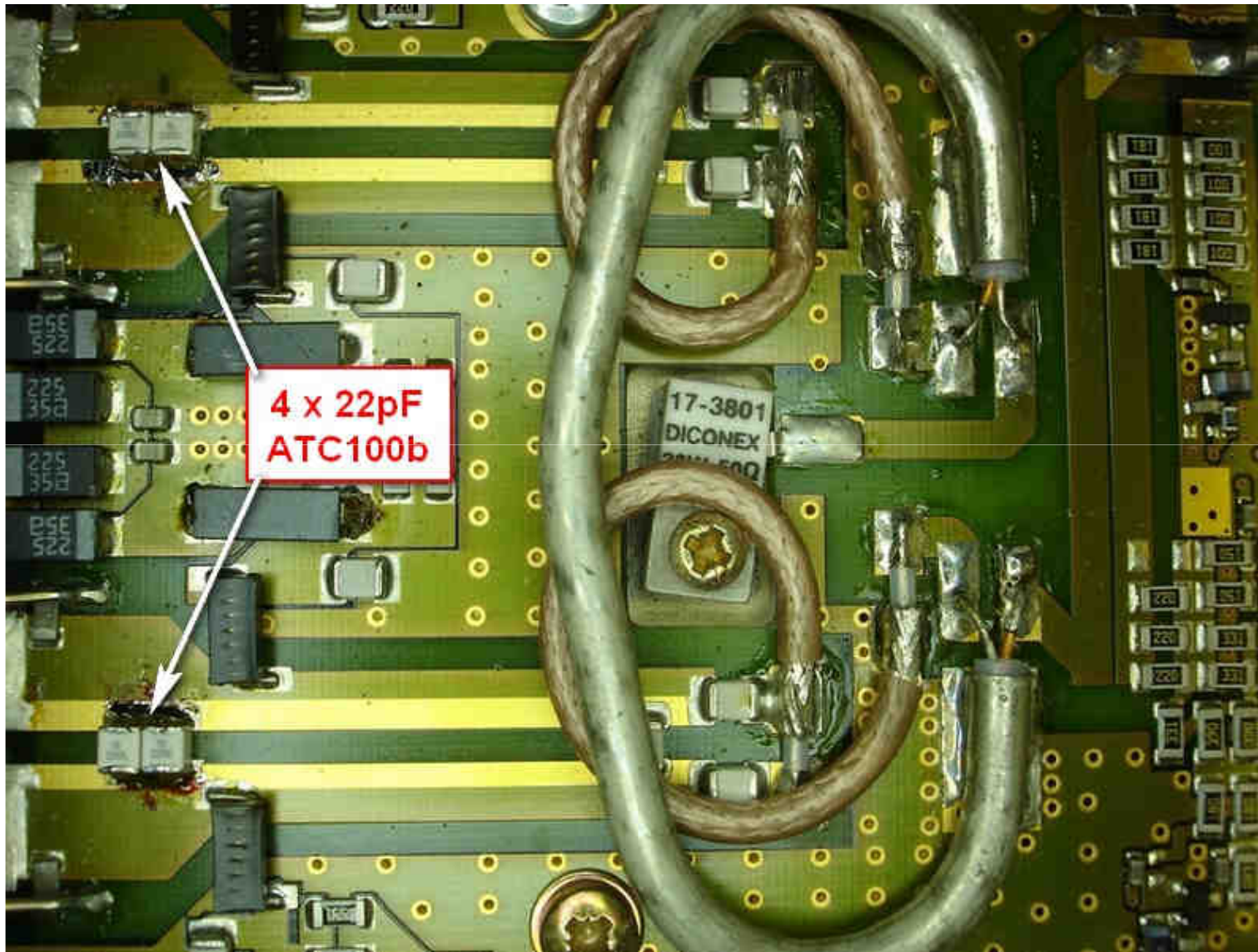
Tensions +12 et +28V avec 2 alimes totalement séparées

Capas drain 4x22pF d'origine (non ATC)

Ampli UHF push-pull DOLPHIN TTRx à LDMOS de F4DRU : Pout versus Pin									
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28,0V (A)
									0,68
-2	2,70	32,70	1,86	5,72	45,72	13,02	37,3		6,10
-1	3,60	33,60	2,29	6,5	46,50	12,9	44,7	-0,12	6,80
0	4,50	34,50	2,82	7,25	47,25	12,75	53,1	-0,27	7,50
1	7,45	37,45	5,56	8	48,00	10,55	63,1	-2,47	8,20
2	6,38	36,38	4,35	8,7	48,70	12,32	74,1	-0,70	9,00
3	7,30	37,30	5,37	9,4	49,40	12,1	87,1	-0,92	9,80
4	8,20	38,20	6,61	10	50,00	11,8	100,0	-1,22	10,80
5	9,10	39,10	8,13	10,6	50,60	11,5	114,8	-1,52	11,60
6	9,95	39,95	9,89	11	51,00	11,05	125,9	-1,97	12,50
7	10,65	40,65	11,61	11,4	51,40	10,75	138,0	-2,27	13,20
8	11,20	41,20	13,18	11,6	51,60	10,4	144,5	-2,62	13,90
9	11,70	41,70	14,79	11,9	51,90	10,2	154,9	-2,82	14,50
10	12,20	42,20	16,60	12	52,00	9,8	158,5	-3,22	15,00
Alime fixe 28V / 17A et 4 x 22pF drains usine									

Psat = 160W pour Pin = 17W

4 x capas drain 22pF : substitution par des ATC100b



Mesure en compression avec 4 x 22pF drains ATC100b

Tensions +12 et +28V avec 2 alimes **totalemt séparées**

Capas drain 4x22pF ATC100b → puissance de sortie obtenue, bien plus stable

Ampli UHF push-pull DOLPHIN TTRx à LDMOS de F4DRU : Pout versus Pin									
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28,0V (A)
									0,68
-2	3,80	33,80	2,40	6,73	46,73	12,93	47,1		7,20
-1	4,78	34,78	3,01	7,5	47,50	12,72	56,2	-0,21	7,90
0	5,70	35,70	3,72	8,25	48,25	12,55	66,8	-0,38	8,70
1	6,60	36,60	4,57	8,95	48,95	12,35	78,5	-0,58	9,50
2	7,50	37,50	5,62	9,62	49,62	12,12	91,6	-0,81	10,40
3	8,42	38,42	6,95	10,26	50,26	11,84	106,2	-1,09	11,30
4	9,36	39,36	8,63	10,84	50,84	11,48	121,3	-1,45	12,20
5	10,30	40,30	10,72	11,34	51,34	11,04	136,1	-1,89	13,20
6	11,20	41,20	13,18	11,8	51,80	10,6	151,4	-2,33	14,20
7	12,00	42,00	15,85	12,18	52,18	10,18	165,2	-2,75	15,10
8	12,65	42,65	18,41	12,5	52,50	9,85	177,8	-3,08	15,90
9	13,20	43,20	20,89	12,92	52,92	9,72	195,9	-3,21	16,50
10	13,65	43,65	23,17	13,08	53,08	9,43	203,2	-3,50	17,20
11	14,00	44,00	25,12	13,2	53,20	9,2	208,9	-3,73	17,70
12	14,40	44,40	27,54	13,3	53,30	8,9	213,8	-4,03	18,10

Alime fixe 28V / 17A et 4 x 22pF ATC100b

P1dBc = 106W sous 11.3A, à Pin = 7W

P3dBc = 178W sous 15.9A à Pin = 18W

P4dBc = Psat = 214W sous 18.1A à Pin = 27W

Version définitive : ce qui reste à faire !

-Prévoir une **alimentation +28V / 20A**

-Circuiterie grille à 7808 interne : à partir du +28V, confectionner une **alimentation +12V** $\geq 400\text{mA}$ (*rajouter la conso du relayage et du séquençage*) !

- Découpe du couvercle intermédiaire à effectuer impérativement, avant mise en place définitive → **attention aux hélipots 10 tours** lors de son positionnement définitif !

-**Facultatif** : substitution des 2 hélipots par les résistances CMS fixes correspondantes → bien moins fragile vis-à-vis du couvercle !

-Modification maintenant effective

- Couvercle extérieur opposé au radiateur : lui prévoir 4 pieds de chat → évitera d'arracher la table sur lequel ce PA reposera

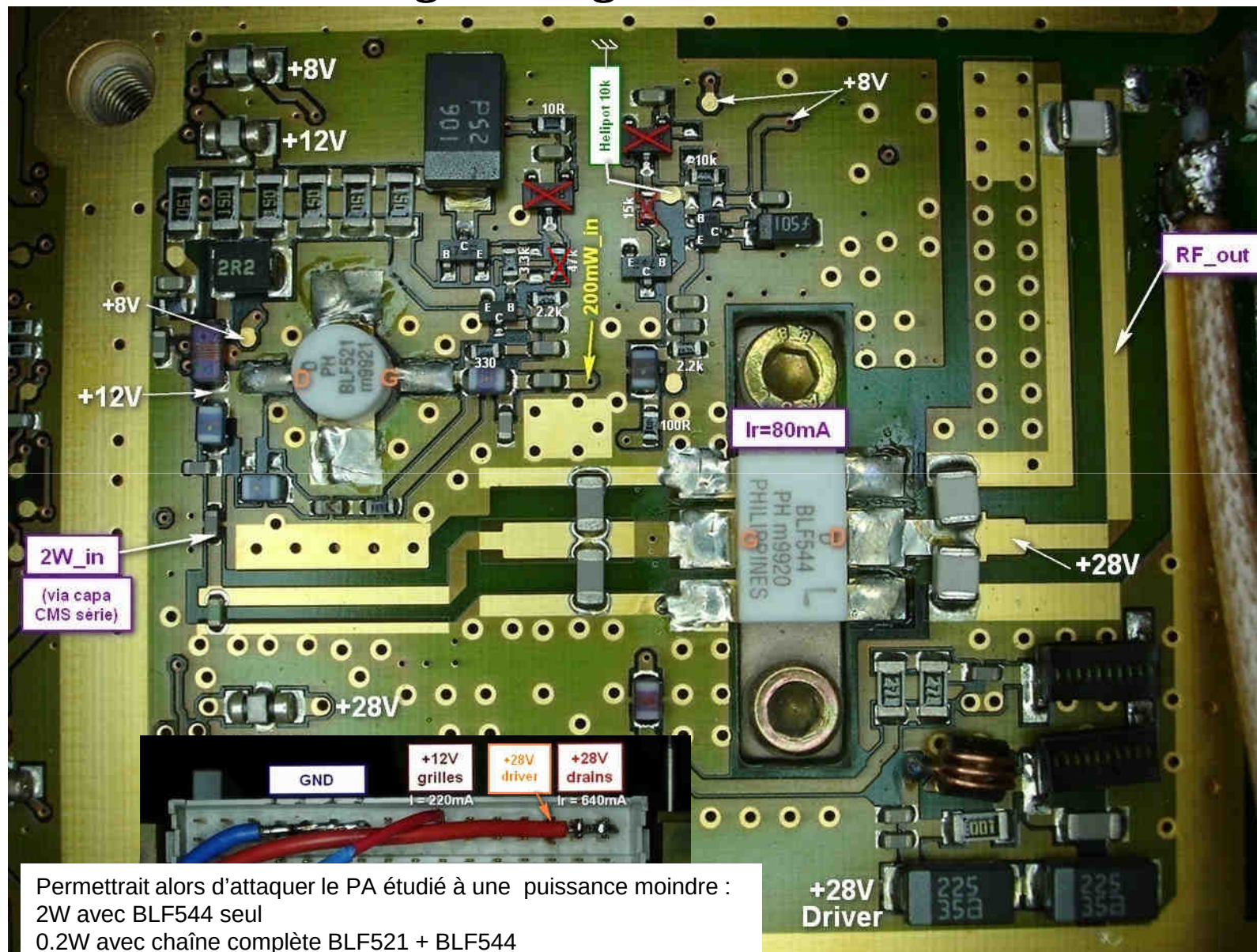
- Prévoir relayage RF in / out séquenté et isolateur aval avec charge $50\ \Omega$ poubelle tenant la puissance

NB : un IC-910H, FT736r ou équivalent plus récent, assure alors le sequencage directement

6- Etude du driver (BLF544 seul)

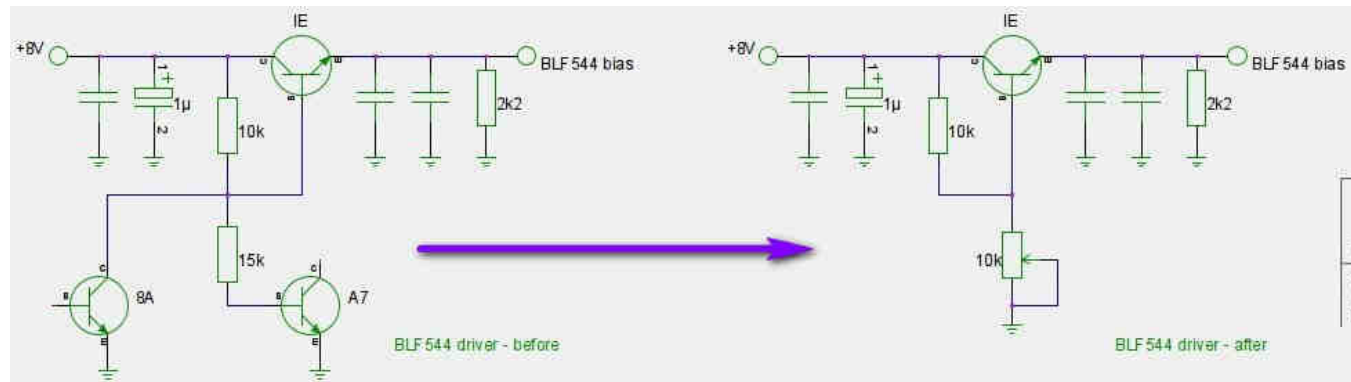
Permet d'attaquer l'ampli final avec un gain supplémentaire linéaire de 10dB
3W donneraient environ 20W

Reverse engineering sur la chaîne driver BLF544 seule

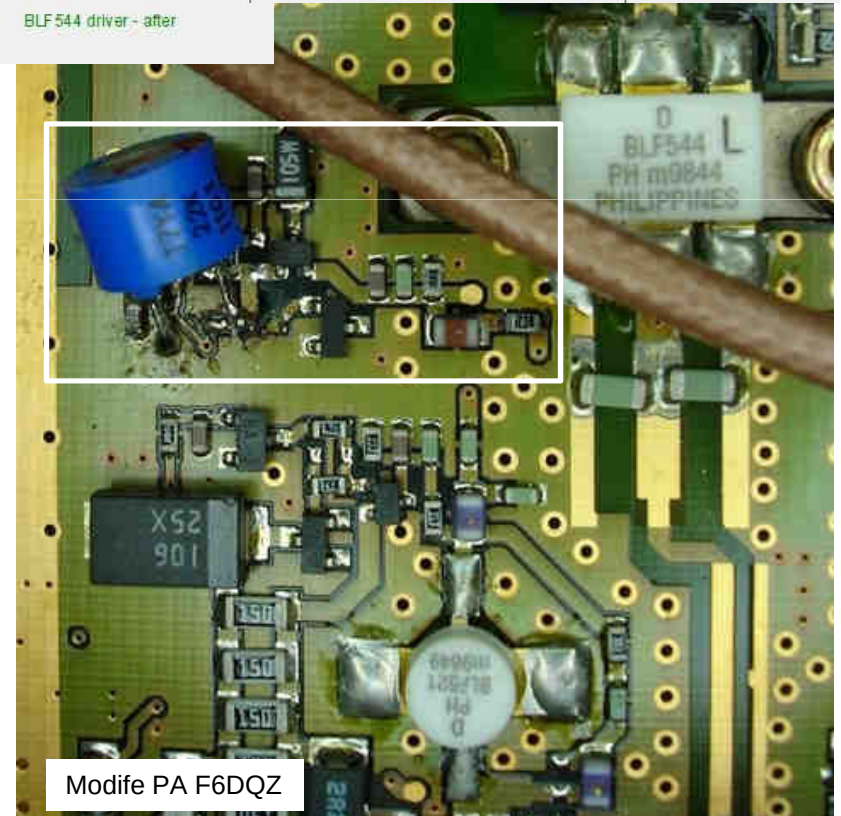
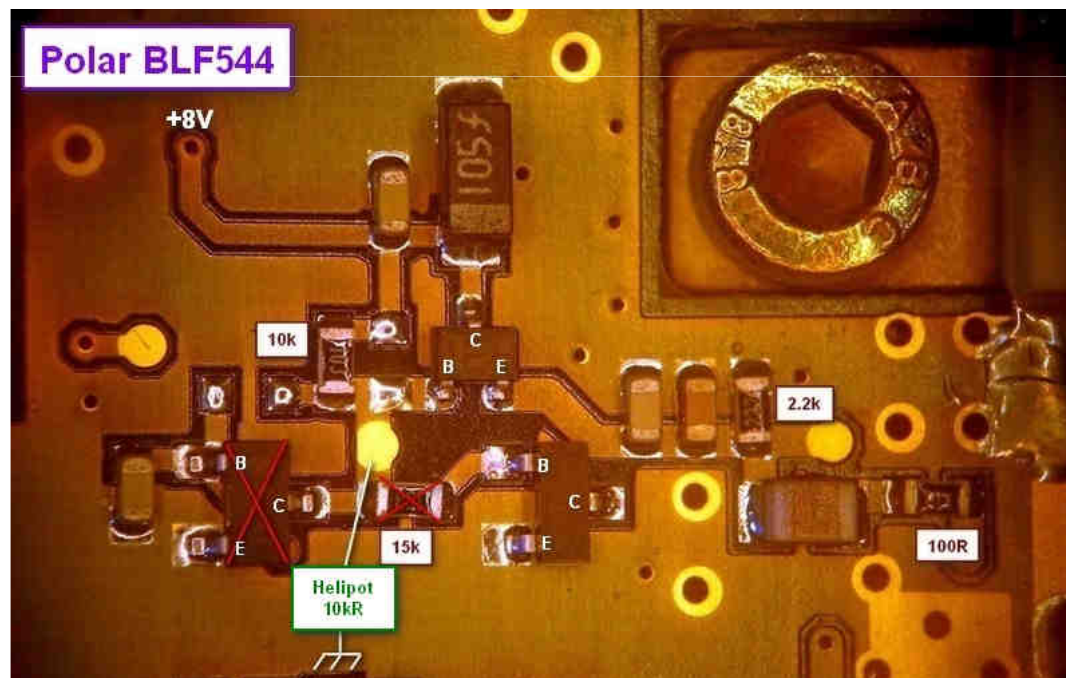


Zoom modification polar grille driver BLF544 (rappel)

A effectuer uniquement au cas ou seulement 2W UHF en entrée seraient disponibles



Dolphin TTRX modification		
TITLE	Bias circuits	
FILE		REVISION: 3Sep11
PAGE	OF	DRAWN BY: GM80TI



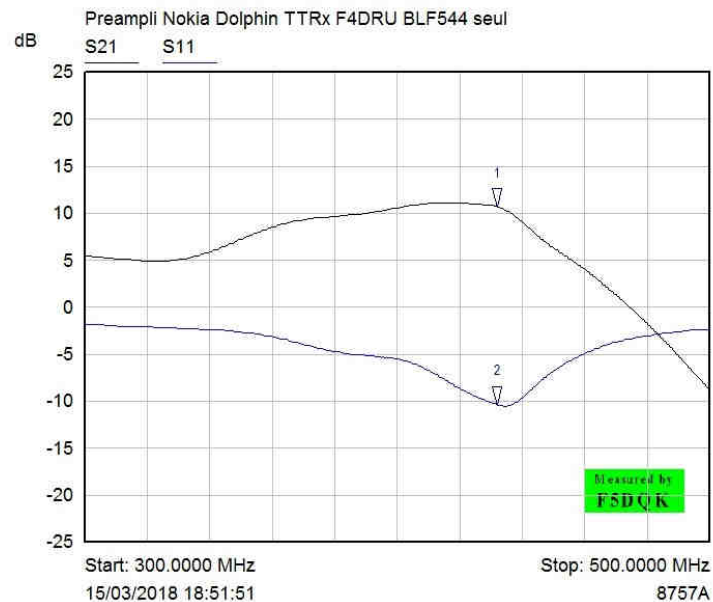
Etage driver BLF544 seul : mesure petit signal

A défaut de trimmpot 10kΩ fiable, il a été décidé de recourir à une **CMS 8.2kΩ 0805**

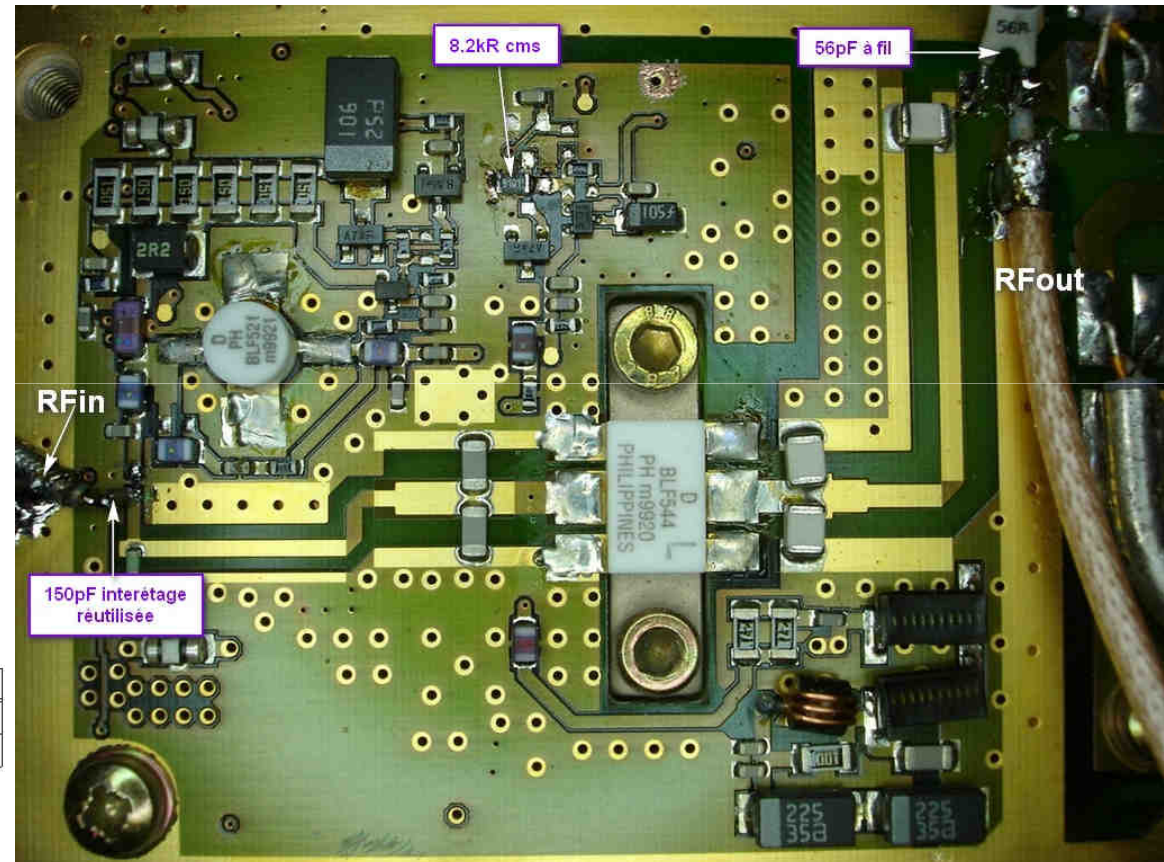
Bien charger en RF amont et aval sur 50Ω car, auto-oscille facilement !

Pas de risques inutiles , car la moindre coupure conduira à la destruction du LDMOS BLF544

→ **Irepos = 43mA** sous 28V, au lieu des 80mA préconisés



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21	432.0000 MHz	10.68 dB	28V Ir=105mA
2 ▽	S11	432.0000 MHz	-10.39 dB	



Etage driver BLF544 seul à la compression

Ampli UHF DOLPHIN TTRx : driver BLF544 seul									
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28,0V (A)
									0,11
-2	-8,50	21,50	0,14	3,80	33,80	12,3	2,4		0,35
-1	-7,50	22,50	0,18	4,8	34,80	12,3	3,0	0,00	0,39
0	-6,50	23,50	0,22	5,8	35,80	12,3	3,8	0,00	0,44
1	-5,50	24,50	0,28	6,8	36,80	12,3	4,8	0,00	0,49
2	-4,50	25,50	0,35	7,7	37,70	12,2	5,9	-0,10	0,55
3	-3,50	26,50	0,45	8,6	38,60	12,1	7,2	-0,20	0,61
4	-2,30	27,70	0,59	9,5	39,50	11,8	8,9	-0,50	0,68
5	-1,15	28,85	0,77	10,3	40,30	11,45	10,7	-0,85	0,76
6	0,12	30,12	1,03	11,05	41,05	10,93	12,7	-1,37	0,85
7	1,30	31,30	1,35	11,7	41,70	10,4	14,8	-1,90	0,94
8	2,30	32,30	1,70	12,17	42,17	9,87	16,5	-2,43	1,01
9	3,20	33,20	2,09	12,47	42,47	9,27	17,7	-3,03	1,07
10	3,95	33,95	2,48	12,7	42,70	8,75	18,6	-3,55	1,12
11	4,70	34,70	2,95	12,9	42,90	8,2	19,5	-4,10	1,16
12	5,50	35,50	3,55	13,1	43,10	7,6	20,4	-4,70	1,20
13	6,30	36,30	4,27	13,23	43,23	6,93	21,0	-5,37	1,24
14	7,10	37,10	5,13	13,4	43,40	6,3	21,9	-6,00	1,27
15	7,90	37,90	6,17	13,5	43,50	5,6	22,4	-6,70	1,29
16	8,70	38,70	7,41	13,66	43,66	4,96	23,2	-7,34	1,33
17	9,60	39,60	9,12	13,8	43,80	4,2	24,0	-8,10	1,41
Alime fixe 28V / 10A									

Conclusion :

- Avec 2W_{in} (déjà à P3dBc), le BLF544 ne sortira que 17W_{out} → si ampli aval branché, la chaîne complète sortira Pout=170W
- A 3W_{in}, ne sort alors péniblement que P4dBc=20W → la chaîne complète délivrera alors Pout=195W

Eviter de l'utiliser à puissance d'injection supérieure !

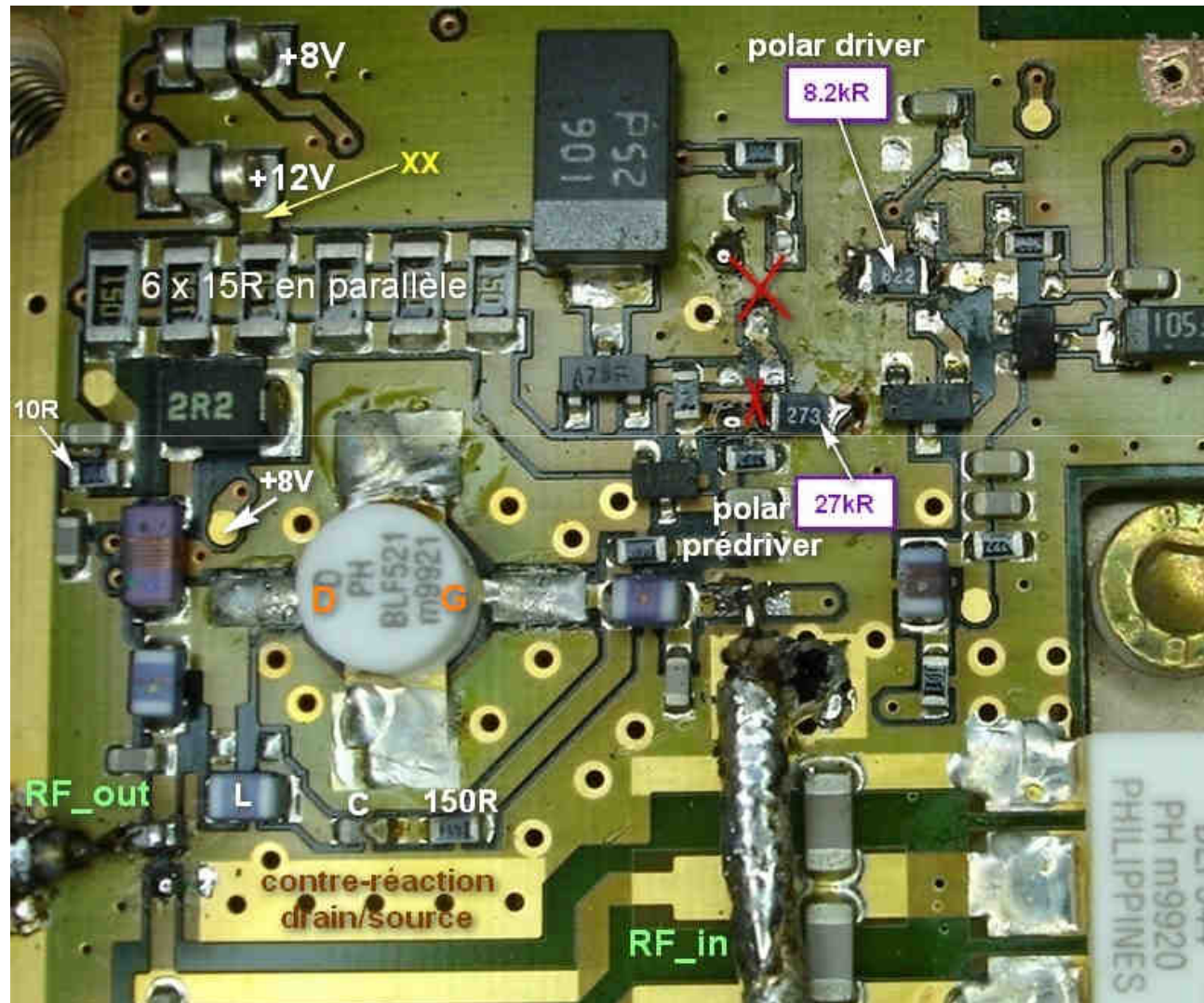
7- Etude du prédriver (BLF521 seul)

Apporte encore un gain supplémentaire d'environ 10dB en régime linéaire
Mais 1.5W_{out} ne seront obtenus qu'avec 360mW_{in} !

Zoom modification polar grille prédriver BLF521

Après dessoudage du NPN et de sa 47 k Ω , un héliopot 10 tours de 200k Ω 10 tours a alors permis son ajustement précis

Il a ensuite été décidé de recourir à une **CMS 27k Ω 0805** fixe

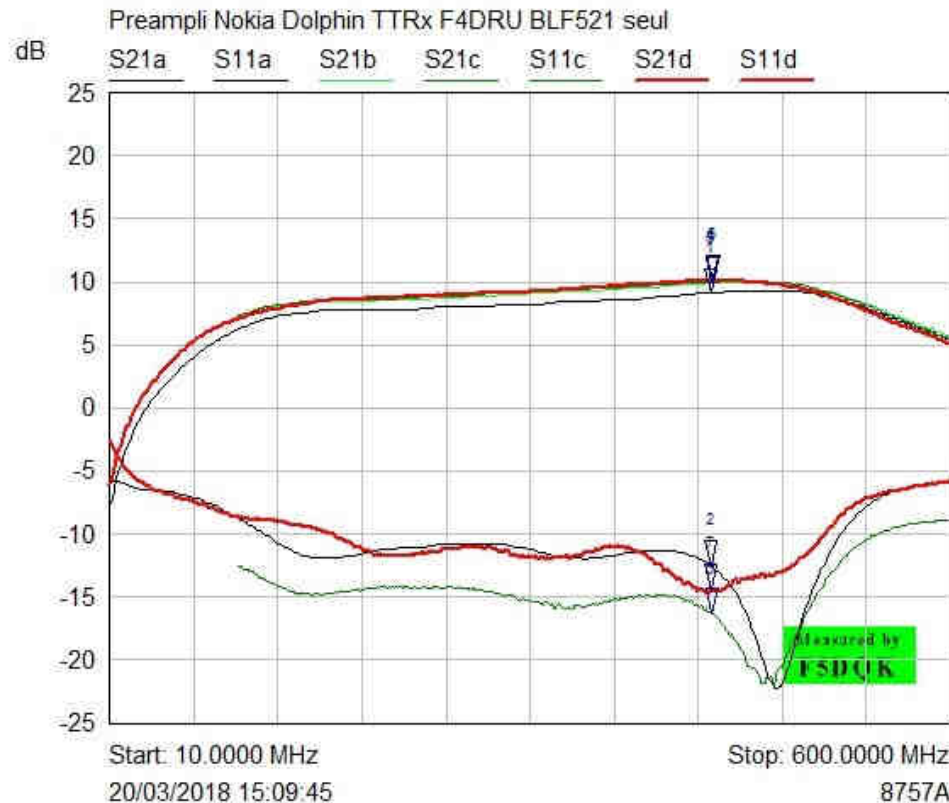


NB : en cas d'abandon de la fonction prédriver, mais que son réglage de courant drain a été effectué initialement, couper la piste d'accès +12V au **niveau XX** au scalpel

Le courant total du 12V retombera alors de 660 à 210mA !

Non utile si non modifié (usine)

Etage prédriver BLF521 seul : mesure petit signal



Curieusement ce transistor MOS supporte une tension grille de 10V sans problèmes (voir specs usine)
Les courbes a, b et c constituent un dégrossissage à petit signal
Les courbes S21d et S11d ont ensuite été rajoutées après optimisation de la polarisation Grille au maxi de puissance de sortie en compression

Voir mesures en puissance effectuées en page suivante, conduisant au réajustement du courant repos à 560mA, courbes rouges)

Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S21a	431.8500 MHz	9.12 dB	12V Ir=100mA Vg 4.65V Vd 12.0 V
2 ▽	S11a	431.8500 MHz	-12.51 dB	
3 ▽	S21b	432.5000 MHz	9.90 dB	12V Ir=200mA Vg 5.5V
4 ▽	S21c	432.5000 MHz	10.00 dB	12V Ir=300mA Vg 6.41V
5 ▽	S11c	432.5000 MHz	-16.31 dB	
6 ▽	S21d	433.3250 MHz	10.12 dB	12V Ir=560mA Vg 7.77V Vd 10.7V (Itot =660mA)
7 ▽	S11d	431.8500 MHz	-14.43 dB	R_opt entre G et GND = 28.6 kR

A Id = 560mA, la tension drain baisse de 12 à 10.7V

A cause des résistances série usine dans le drain de :
- 4 x 15Ω en parallèle, suivies de 2.2Ω en série
- et encore, de 10R en parallèle

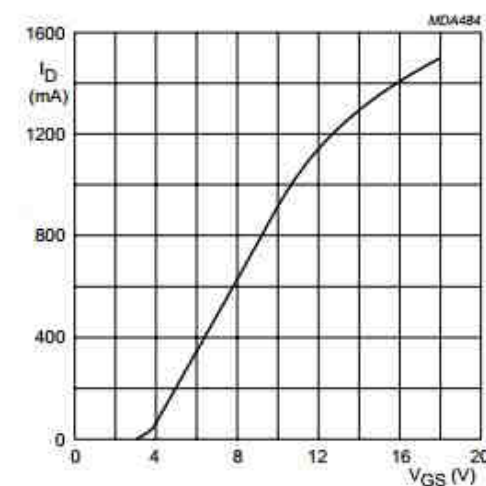
Etage prédriver BLF521 seul à la compression

Les 3W ne sont pas atteints, il faut alors compter avec seulement 1.5W_{out} à la compression, pour environ 400mW_{in}
Toujours à cause des résistances série usine dans le drain : 4 x 15Ω en parallèle, suivies de 2.2Ω en série (voir page 46)
L'effet de leur suppression n'a pas été étudié

BLF521

Ampli UHF DOLPHIN TTRx : driver BLF521 seul									
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28,0V (A)
									0,66
-2	-14,95	15,05	0,03	-4,92	25,08	10,03	0,3		
-1	-13,95	16,05	0,04	-3,95	26,05	10	0,4	-0,03	
0	-12,92	17,08	0,05	-3,04	26,96	9,88	0,5	-0,15	
1	-11,92	18,08	0,06	-2,23	27,77	9,69	0,6	-0,34	
2	-10,99	19,01	0,08	-1,52	28,48	9,47	0,7	-0,56	
3	-10,03	19,97	0,10	-0,89	29,11	9,14	0,8	-0,89	
4	-9,08	20,92	0,12	0,32	30,32	9,4	1,1	-0,63	
5	-8,20	21,80	0,15	0,19	30,19	8,39	1,0	-1,64	
6	-7,25	22,75	0,19	0,64	30,64	7,89	1,2	-2,14	
7	-6,25	23,75	0,24	1,02	31,02	7,27	1,3	-2,76	
8	-5,32	24,68	0,29	1,39	31,39	6,71	1,4	-3,32	
9	-4,45	25,55	0,36	1,65	31,65	6,1	1,5	-3,93	
10	-3,60	26,40	0,44	1,85	31,85	5,45	1,5	-4,58	
11	-2,79	27,21	0,53	2	32,00	4,79	1,6	-5,24	
12	-1,95	28,05	0,64	2,12	32,12	4,07	1,6	-5,96	
13	-1,08	28,92	0,78	2,22	32,22	3,3	1,7	-6,73	0,65
14		30,00	1,00		30,00	0	1,0	-10,03	
15		30,00	1,00		30,00	0	1,0	-10,03	
16		30,00	1,00		30,00	0	1,0	-10,03	
17		30,00	1,00		30,00	0	1,0	-10,03	

Alime fixe 12V / 10A
Vg = 7,78V



V_{DS} = 10 V, T_J = 25 °C.

Fig.5 Drain current as a function of gate-source voltage; typical values.