

# Ampli VHF à MRF175GV de F5UAM



# Plan

- 1- Bibliographie, spécifications constructeur
- 2- Réalisation 144 MHz par F5UAM
- 3- Mesures DC puis au scalaire
- 4- Mesures linéaires au scalaire
- 5- Conclusion

# 1- Specs constructeur

# MRF175GU

# MRF175GV

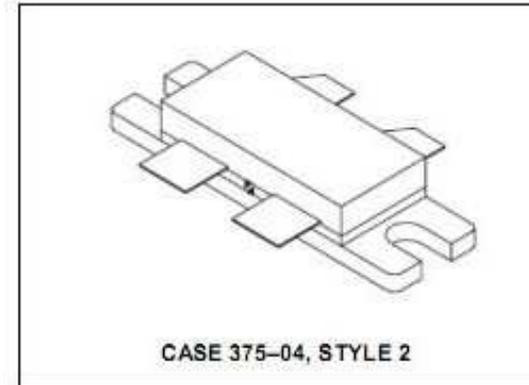


The RF MOSFET Line  
200/150W, 500MHz, 28V

M/A-COM Products  
Released - Rev. 07.07

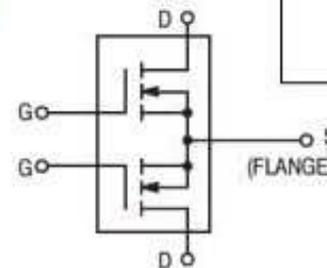
Designed for broadband commercial and military applications using push pull circuits at frequencies to 500 MHz. The high power, high gain and broadband performance of these devices makes possible solid state transmitters for FM broadcast or TV channel frequency bands.

### Product Image



### N-Channel enhancement mode

- Guaranteed performance  
MRF175GV @ 28 V, 225 MHz ("V" Suffix)  
Output power — 200 W  
Power gain — 14 dB typ  
Efficiency — 65% typ\*
- 100% ruggedness tested at rated output power
- Low thermal resistance
- Low  $C_{iss}$  — 20 pF typ @  $V_{DS} = 28$  V



### MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Drain-Source Voltage	$V_{DSS}$	65	Vdc
Drain-Gate Voltage ( $R_{GS} = 1.0$ M $\Omega$ )	$V_{DGR}$	65	Vdc
Gate-Source Voltage	$V_{GS}$	$\pm 40$	Vdc
Drain Current — Continuous	$I_D$	26	Adc
Total Device Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above $25^\circ\text{C}$	$P_D$	400 2.27	Watts W/ $^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	$T_{stg}$	-65 to +150	$^\circ\text{C}$
Operating Junction Temperature	$T_J$	200	$^\circ\text{C}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS — continued** ( $T_C = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
<b>ON CHARACTERISTICS (1)</b>					
Gate Threshold Voltage ( $V_{DS} = 10\text{ V}$ , $I_D = 100\text{ mA}$ )	$V_{GS(th)}$	1.0	3.0	6.0	Vdc
Drain-Source On-Voltage ( $V_{GS} = 10\text{ V}$ , $I_D = 5.0\text{ A}$ )	$V_{DS(on)}$	0.1	0.9	1.5	Vdc
Forward Transconductance ( $V_{DS} = 10\text{ V}$ , $I_D = 2.5\text{ A}$ )	$g_{fs}$	2.0	3.0	—	mhos

**DYNAMIC CHARACTERISTICS (1)**

Input Capacitance ( $V_{DS} = 28\text{ V}$ , $V_{GS} = 0$ , $f = 1.0\text{ MHz}$ )	$C_{iss}$	—	180	—	pF
Output Capacitance ( $V_{DS} = 28\text{ V}$ , $V_{GS} = 0$ , $f = 1.0\text{ MHz}$ )	$C_{oss}$	—	200	—	pF
Reverse Transfer Capacitance ( $V_{DS} = 28\text{ V}$ , $V_{GS} = 0$ , $f = 1.0\text{ MHz}$ )	$C_{rbs}$	—	20	—	pF

**FUNCTIONAL CHARACTERISTICS — MRF175GV (2) (Figure 1)**

Common Source Power Gain ( $V_{DD} = 28\text{ Vdc}$ , $P_{out} = 200\text{ W}$ , $f = 225\text{ MHz}$ , $I_{DQ} = 2.0 \times 100\text{ mA}$ )	$G_{ps}$	12	14	—	dB
Drain Efficiency ( $V_{DD} = 28\text{ Vdc}$ , $P_{out} = 200\text{ W}$ , $f = 225\text{ MHz}$ , $I_{DQ} = 2.0 \times 100\text{ mA}$ )	$\eta$	55	65	—	%
Electrical Ruggedness ( $V_{DD} = 28\text{ Vdc}$ , $P_{out} = 200\text{ W}$ , $f = 225\text{ MHz}$ , $I_{DQ} = 2.0 \times 100\text{ mA}$ , VSWR 10:1 at all Phase Angles)	$\psi$	No Degradation in Output Power			

NOTES:

- Each side of device measured separately.
- Measured in push-pull configuration.

**Courant repos constructeur préconisé 2x100mA**  
(plus faible que les 2x250mA d'un bipolaire SD1485-1 ou d'un Mosfet BLF248)

# MRF175GU MRF175GV



The RF MOSFET Line  
200/150W, 500MHz, 28V

M/A-COM Products  
Released - Rev. 07.07

## TYPICAL CHARACTERISTICS MRF175GV

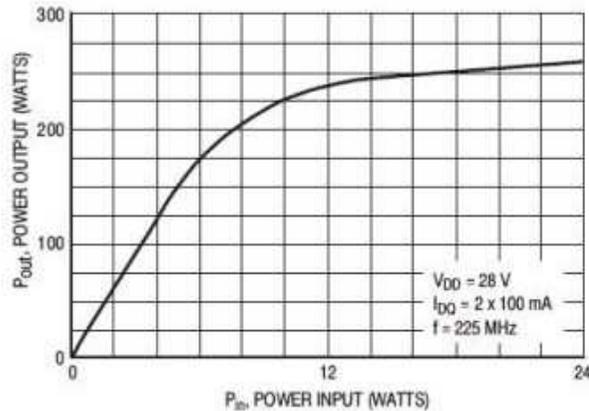


Figure 8. Power Input versus Power Output

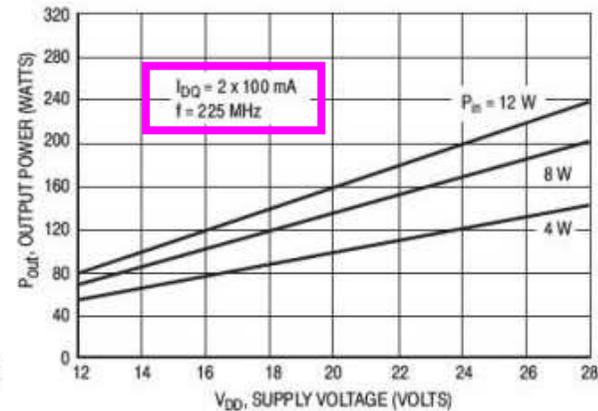


Figure 9. Output Power versus Supply Voltage

## MRF175GU

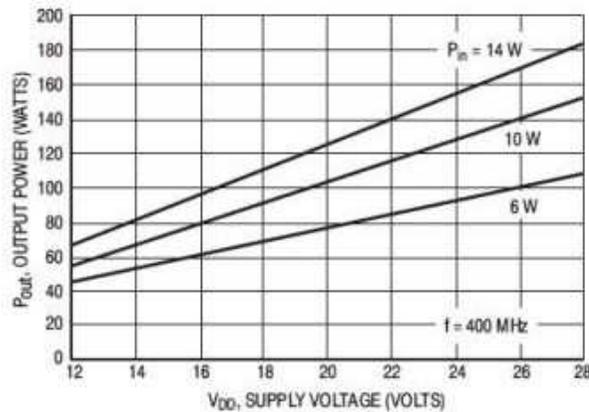


Figure 10. Output Power versus Supply Voltage

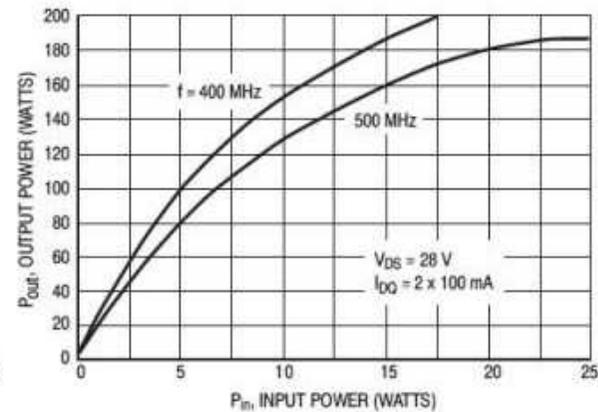
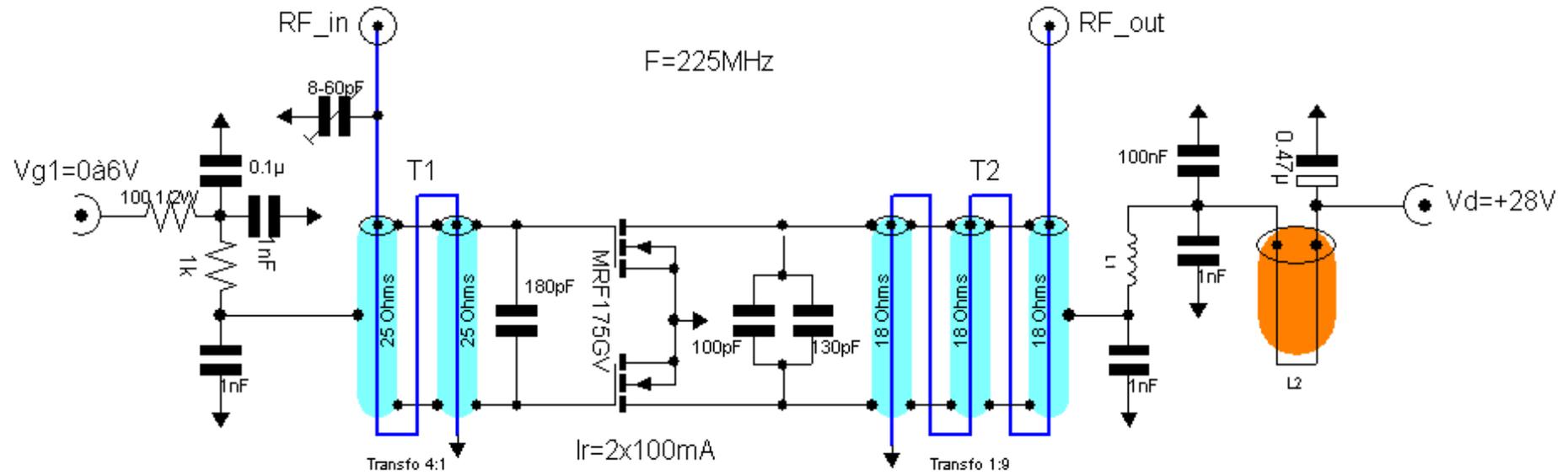
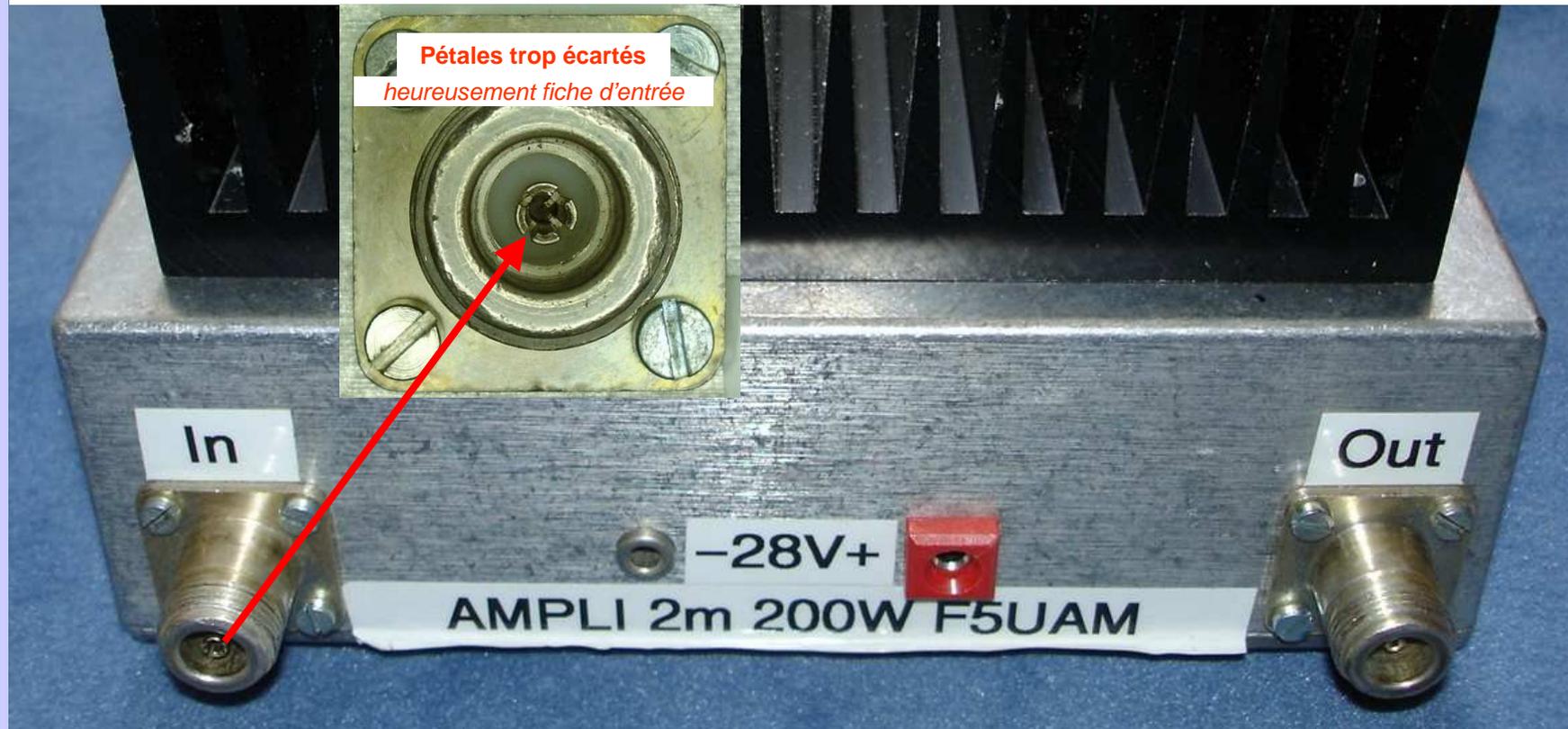


Figure 11. Output Power versus Input Power

# Application constructeur à 225 MHz

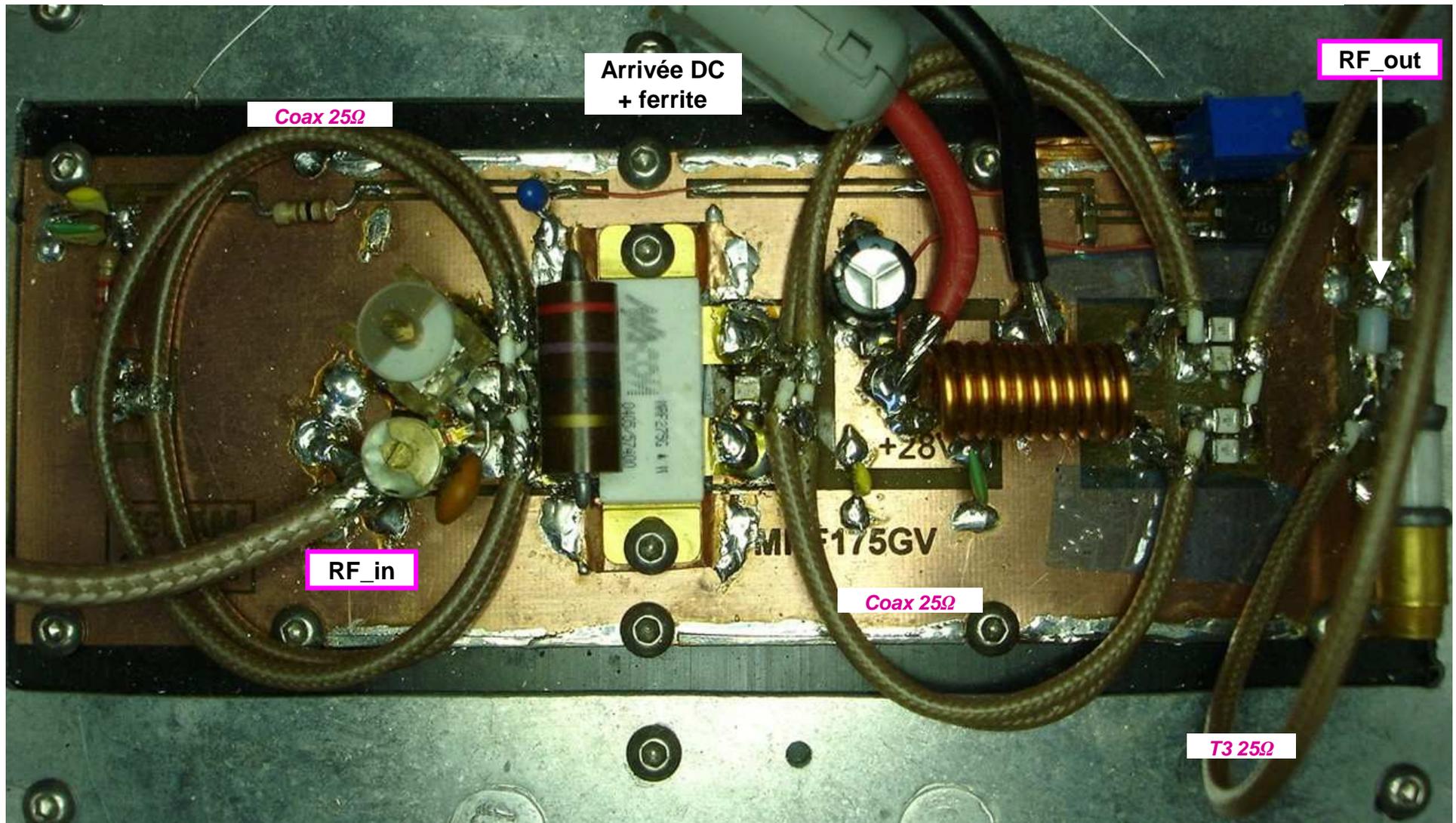


## 2- Réalisation F5UAM : ampli linéaire 144 MHz





# Vue intérieure



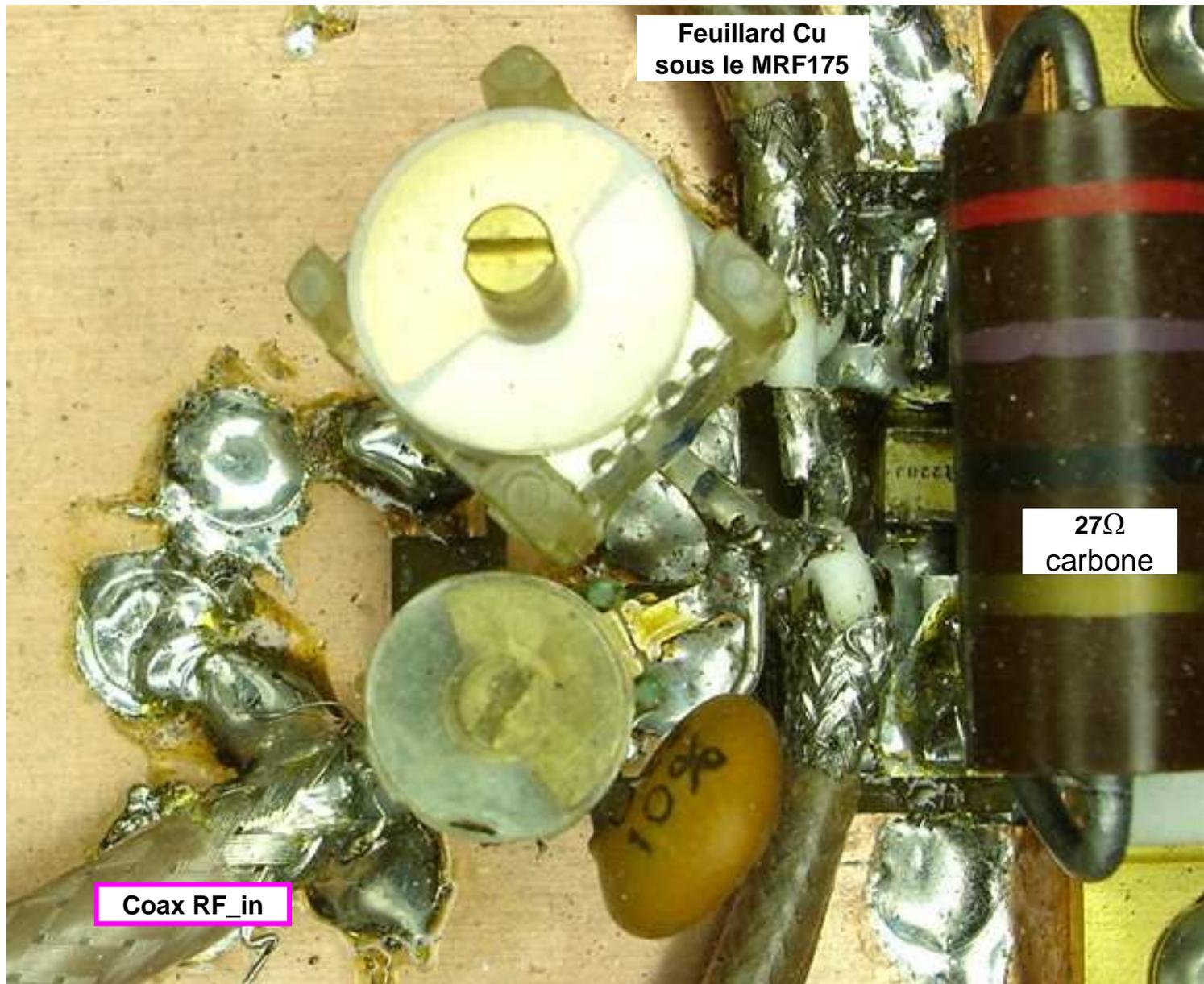
## Zoom côté grilles



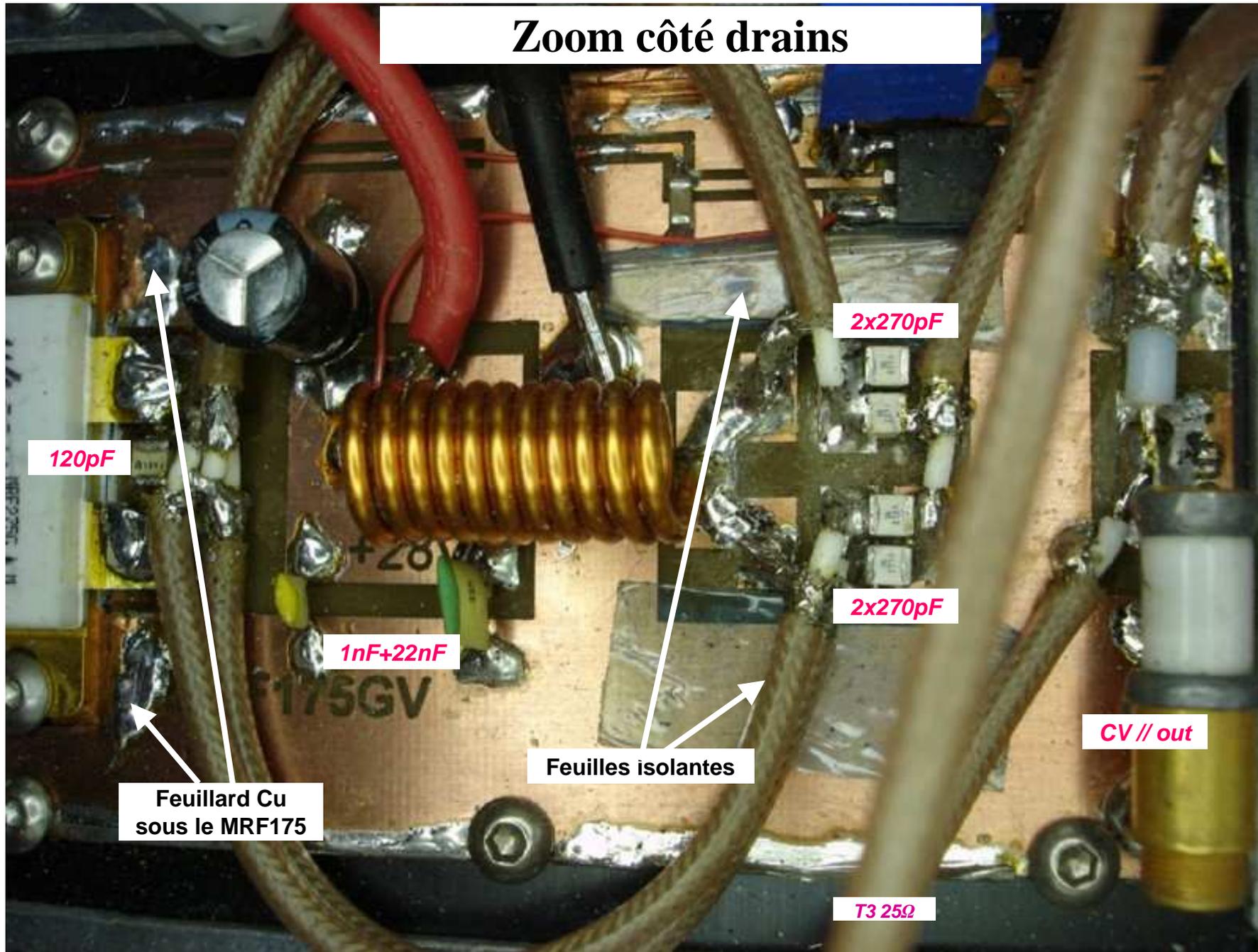
*F5DQK – juin 2011*

*Ampli 144 à MRF175GV*

## Zoom entrée RF côté grilles



## Zoom côté drains



# **3- Mesures DC**

# Caractéristiques statiques

Alimentation utilisée : Philips 0-30V, 0-3.5A à limitation tension et courant

- Courant repos total initialement réglé à 500mA, pratiquement identique à U=24 ou 28V

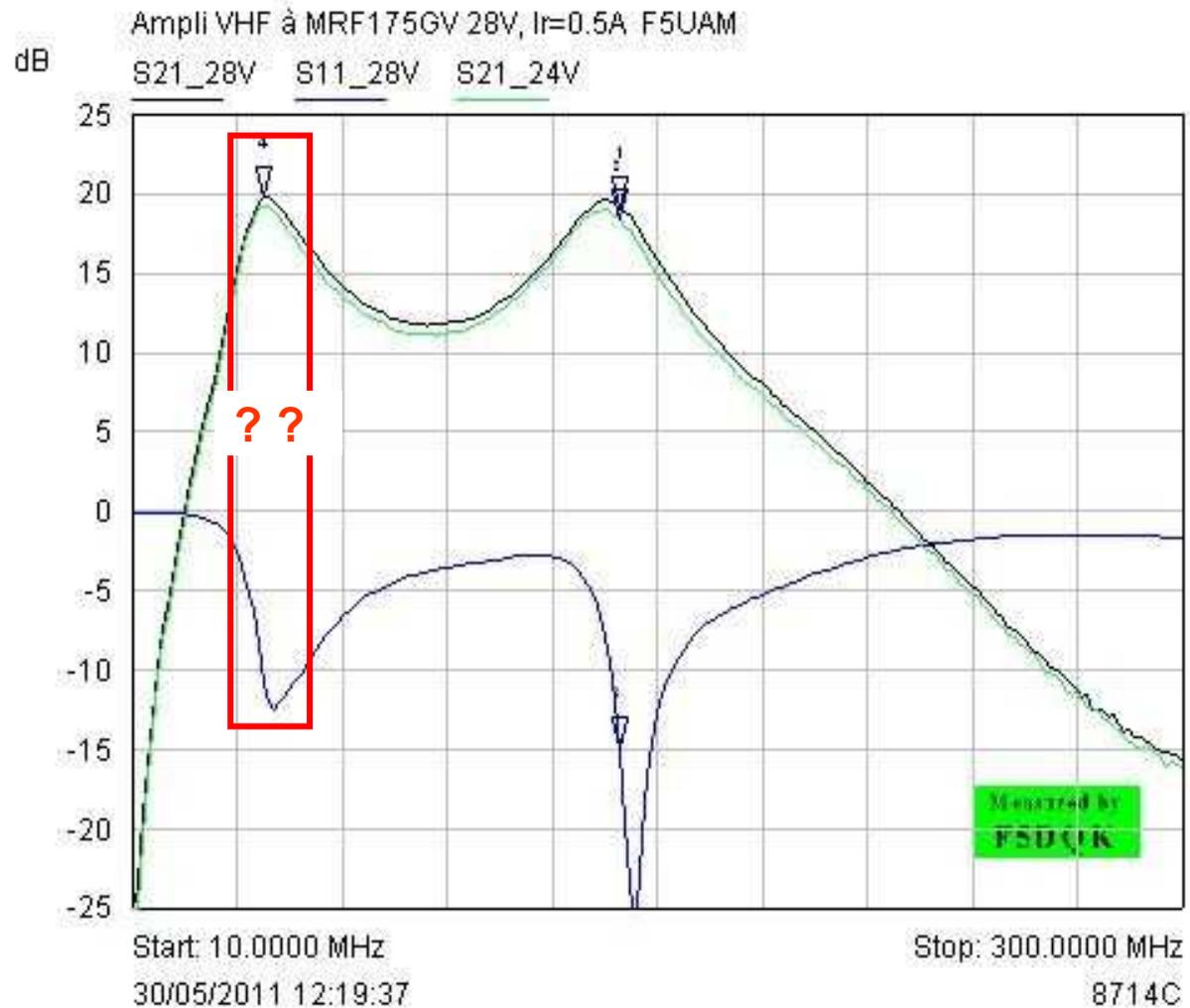
- Stabilité du montage :

Charges 50Ω amont/aval → aucun problème

**Sortie RF en circuit ouvert → instabilité (oscille immédiatement et furieusement → ATTENTION à tout circuit aval ouvert)**

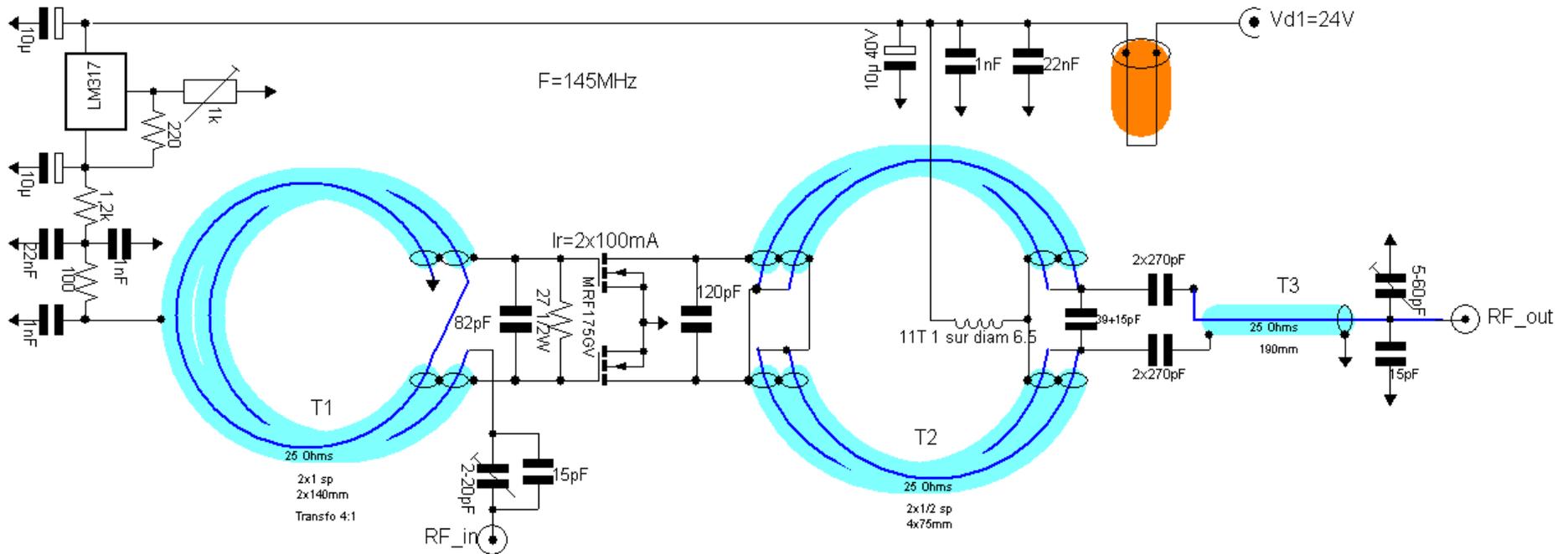
***Phénomène déjà rencontré lors des débuts d'adaptation d'un MRF175GU adapté sur une ½platine initialement prévue pour SD1485-1***

## **4- Gain linéaire au scalaire**

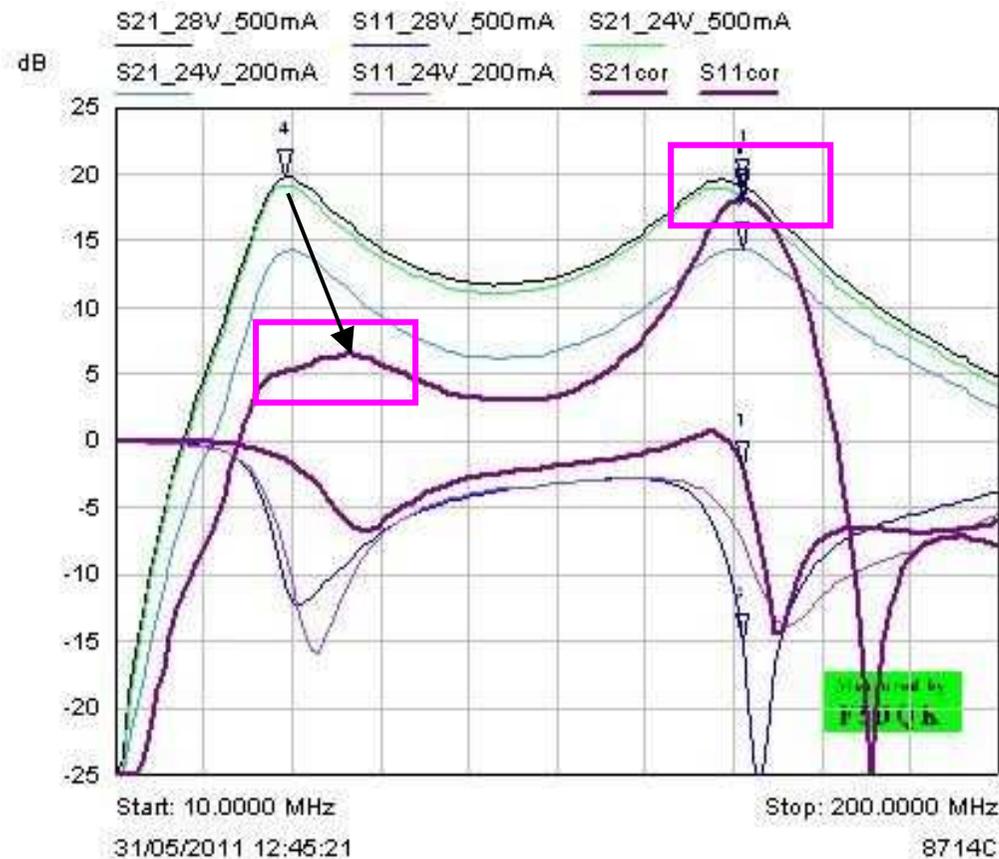


Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	S21_28V	144.8500 MHz	19.10 dB	Glin_max 18.3 à 19 dB
2	S21_24V	144.8500 MHz	18.33 dB	
3	S11_28V	144.8500 MHz	-15.01 dB	
4	S21_28V	46.2500 MHz	19.75 dB	2ème maximum à 46 MHz ? !

# Légères modifications apportées



# Mesures après légères modifications (courbes violettes)



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	S21_28V_500mA	144.8500 MHz	19.10 dB	
2	S21_24V_500mA	144.8500 MHz	18.33 dB	
3	S11_28V_500mA	144.8500 MHz	-15.01 dB	
4	S21_28V_500mA	46.2500 MHz	19.75 dB	
5	S21_24V_200mA	144.8500 MHz	14.36 dB	
6	S21cor	144.8500 MHz	18.09 dB	
7	S11cor	144.8500 MHz	-2.09 dB	

Après modifications, meilleur compromis de réjection du 45 MHz)

# Début de mesures en compression

Ampli F5UAM							Soit total 41,0 dB		
	RA30H1317M	RA30H1317M	RA30H1317M	MRF175GV	MRF175GV	MRF175GV	MRF175GV	MRF175GV	Irepos=0,5A
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)
									0,5
-2	-17,15	22,85	0,19	4,41	45,41	22,56	34,8		3,1
-1	-15,77	24,23	0,26	5,26	46,26	22,03	42,3	-0,53	3,5
0	-14,37	25,63	0,37	5,98	46,98	21,35	49,9	-1,21	3,9
1	-13,10	26,90	0,49	6,53	47,53	20,63	56,6	-1,93	4,2
2	-12,18	27,82	0,61	6,89	47,89	20,07	61,5	-2,49	4,5
3	-11,43	28,57	0,72	7,15	48,15	19,58	65,3	-2,98	4,7
4	-10,68	29,32	0,86	7,3	48,3	18,98	67,6	-3,58	5,0
5	-9,95	30,05	1,01	7,42	48,42	18,37	69,5	-4,19	5,3
6	-9,02	30,98	1,25	7,52	48,52	17,54	71,1	-5,02	5,6

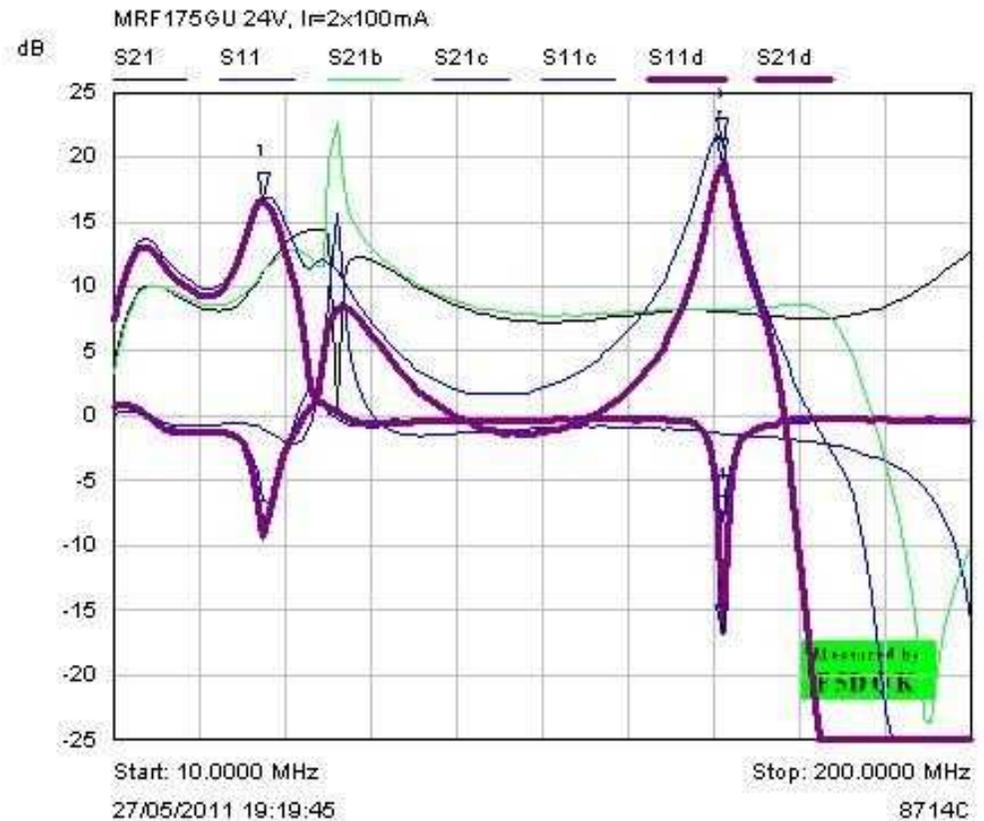
Comprime beaucoup trop vite (P5dBc= +48.5dBm ou 71W seulement) → problème d'adaptation côté drain

Egalement oscillations quand la charge aval est débranchée



# Pour mémoire : platine F1CHF à MRF175GU

Curieusement vers 45 MHz,  
comportement des 2 montages  
totalement identique



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	S11	205.7500 MHz	-14.67 dB	Coax stub en //
2	S21	205.7500 MHz	13.83 dB	Coax stub en //
3	S21c	144.8500 MHz	21.09 dB	
4	S11c	144.8500 MHz	-8.20 dB	
5	S21d	144.8500 MHz	19.45 dB	
6	S11d	144.8500 MHz	-16.66 dB	
7	S21d	43.3500 MHz	16.76 dB	

# 6- Conclusion

## Conclusion

- Pb de l'instabilité de l'ampli sur circuit aval ouvert à résoudre
- Ramener le courant repos à 2x100mA au lieu de 2x250mA → voir influence sur gain et stabilité → aucune !
- Expliquer le 2ème sommet à 46 MHz, d'ailleurs légèrement plus haut qu'à 144 MHz

En reprenant le schéma, on réussit à descendre le 47 MHz à  $-12\text{dBc}$ , mais le comportement en puissance est non satisfaisant (compresse bien trop vite et Pb adaptation drains)