

PCB II K
PCB di II° conversione
per il sistema multifeed
22GHz

Alessandro Scalambra
Alessandro Cattani
Franco Fiocchi
Andrea Maccaferri

Rapporto Interno IRA N°474/13

INDICE:

- 1.0 Cestello di II°conv MFK
- 1.1 Realizzazione PCB RF-II°conv
- 1.2 Input-Output
- 1.3 Schema PCB RF II°conv
- 1.4 Breve descrizione PCB
- 1.5 Misure senza contenitore metallico
- 1.6 Misure con contenitore metallico
- 1.7 Total Power Monitor
- 1.8 Stabilità in Temperatura
- 1.9 Nuova versione "II°conv36"
- 1.10 Conclusioni

1.0 Cestello di II°conv MFK

La costruzione dei nuovi ricevitori Multi Feed ha favorito lo sviluppo di circuiti stampati RF per abbattere così costi e ingombri. E' con questo spirito che sono state realizzate tutte le pcb di seconda conversione per il RX MFK.

Il cestello di II°conv completo è costituito da:

- 8 PCB II°conv (una spare)
- 1 PCB di conversione LAN in RS485
- 1 alimentatore duale +12V (alimentazioni separate left, right)
- 1 alimentatore lineare +5V.

Le n°7 PCB II°conv eseguono le seconde conversioni delle polarizzazioni "left e right" 6-8GHz (con OL fisso a 5.9GHz) in 2IF 100-2100MHz. In aggiunta il segnale è amplificato in 2IF e leggermente "equalizzato". E' possibile inoltre monitorare la potenza del segnale in uscita (utile in fase di test e ricerca guasti).

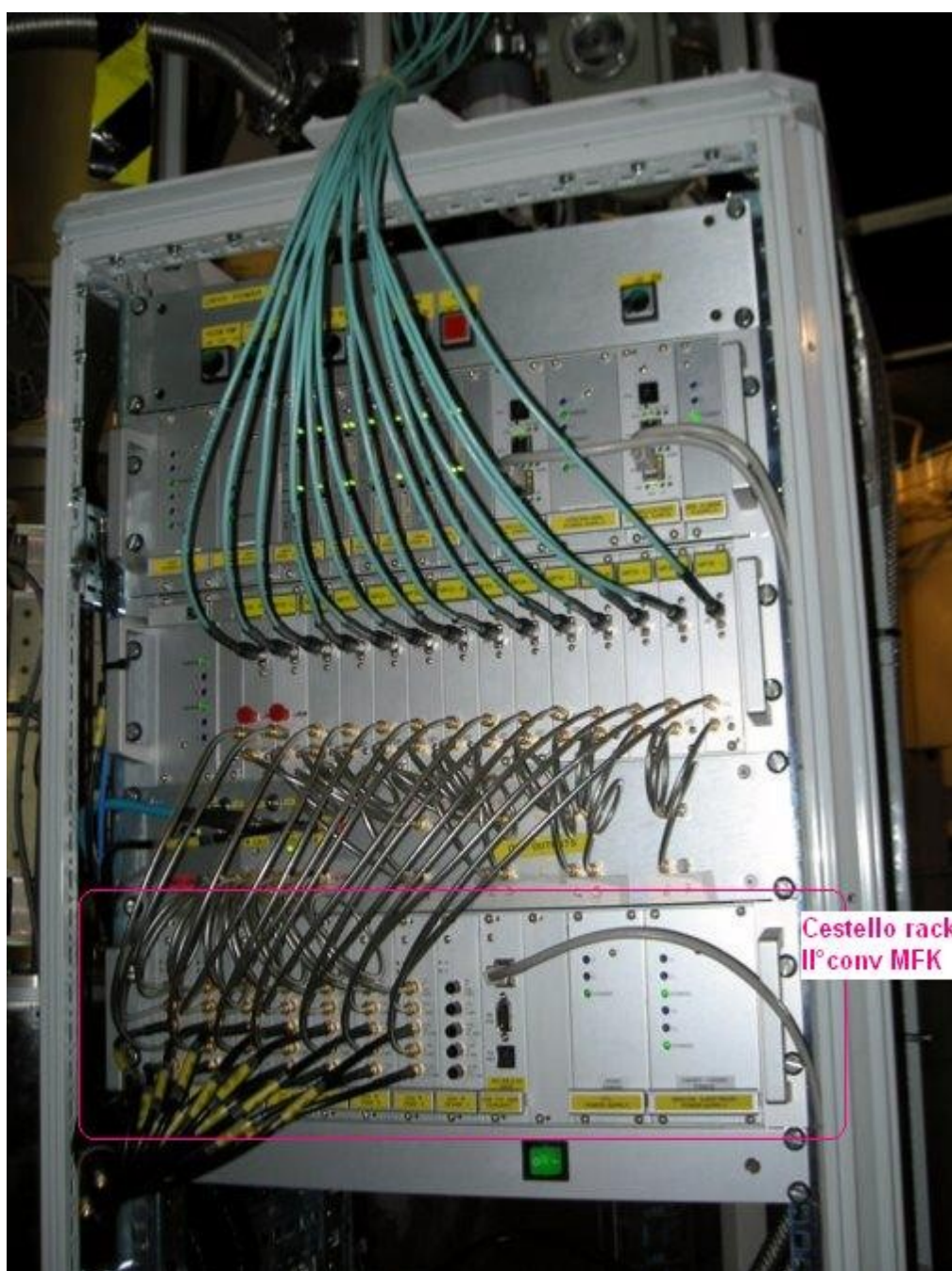


Fig. 1 armadio rack MFK a Medicina

1.1 Realizzazione PCB RF-II°conv

Dopo aver realizzato in casa i prototipi di PCB II° Conversione 22GHz sono stati forniti alla ditta SudioEmme i files *gherber* del cooper, solder mask e annotation dei due lati top e bottom e in aggiunta in formato *txt* la lista dei drills.

Sono stati forniti n° 3 riquadri da 6 PCB, ovvero 18 stampati IIK utilizzabili.

La scheda RF realizzata verrà inserita su un'altra PCB con un apposito contenitore metallico opportunamente studiato per essere inserito in una struttura rack come singola europa. Questa ultima scheda, denominata "Carrier Board", fornisce alle schede PCB RF (per ora sono due le schede studiate, ovvero PCB IIK e PCB FS) le alimentazioni, i segnali di comando e di elaborazione segnale.

Sotto è riportato il PCB II°conv montata senza coperchio scatolino di metallico. La parte RF è quella alloggiata all'interno della parte metallica.

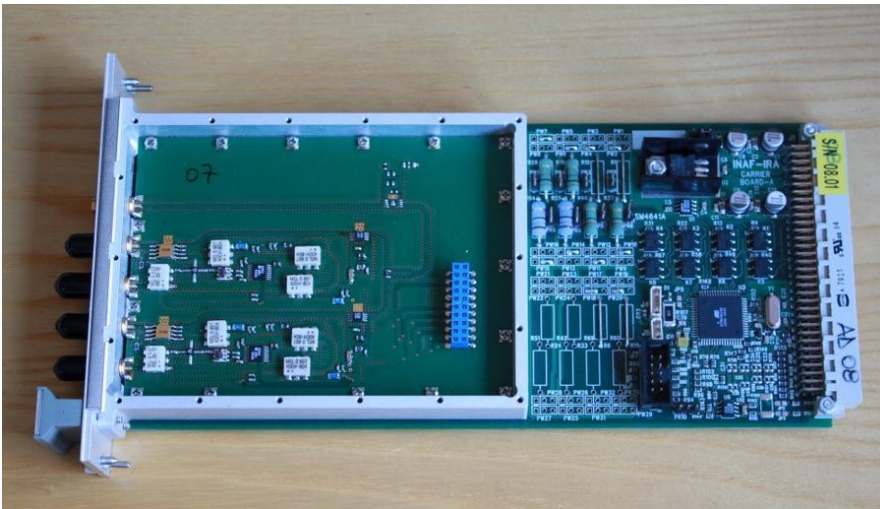


Fig. 2 pcb lato top senza coperchio

1.2 Input-Output

Tramite la PCB Carrier è possibile accendere e spegnere ogni amplificatore RF (molto utile in eventuale ricerca guasti) monitorare il livello di potenza in uscita 2IF dopo le due conversioni (left e right).

Le tensioni V TPmonit forniscono all'operatore una lettura Total Power utile per monitorare il giusto funzionamento del ricevitore in questione.

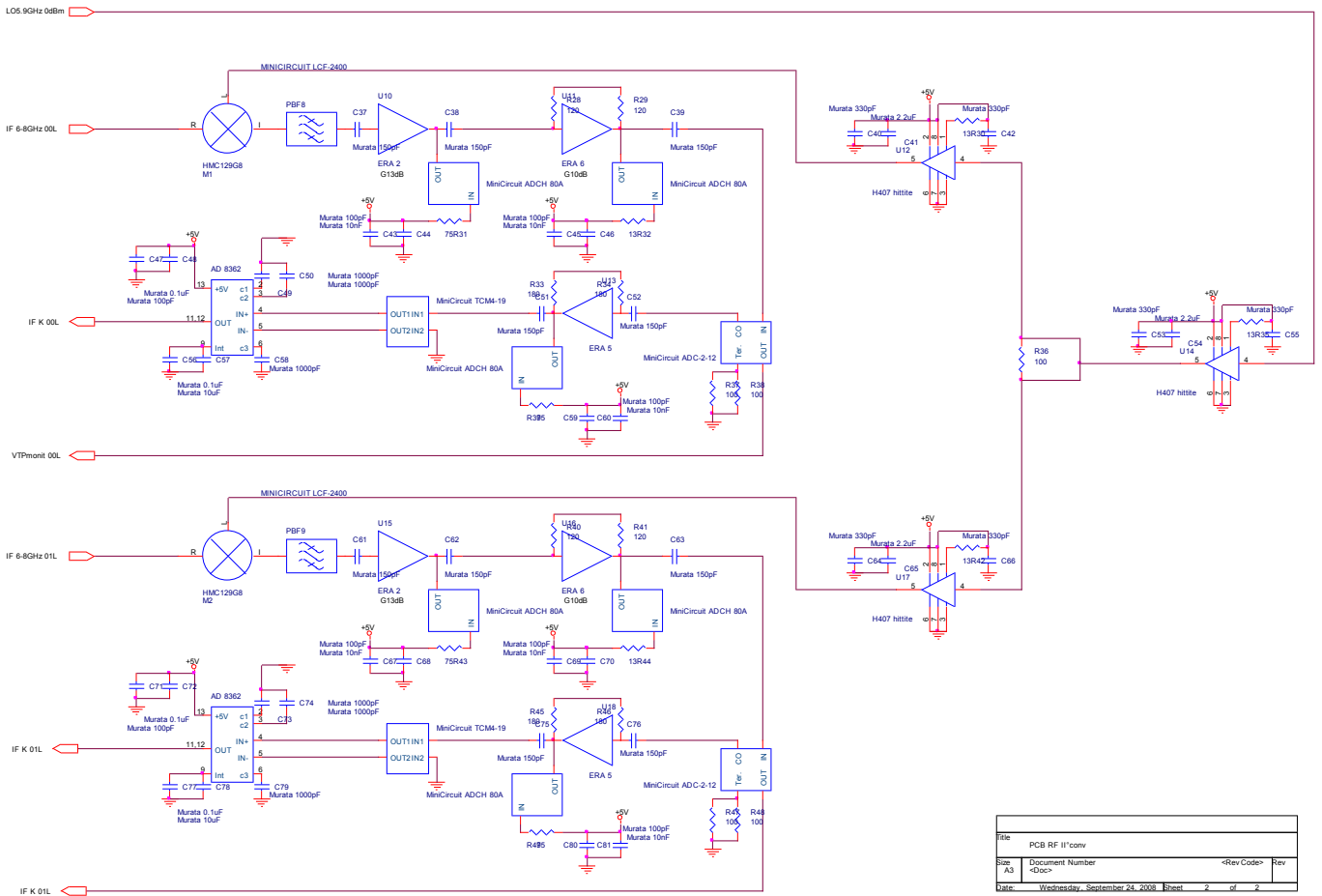
Il micro presente sulla Carrier Board ha la possibilità di convertire tale segnale a 10bit.

	Con. 50pin	V/mA su PCB IIK	R su Carrier
GND	33, 34		
V TPmonit L	29		
V TPmonit R	30		
AmpOI	35	5/93	
+5TpmAOI L	36	5/86	
+5TpmAOI R	37	5/86	
Era2L	39	5/133	51R /1W a 12V
Era6 L			10R /1W a 12V
Era2R	40	5/133	51R /1W a 12V
Era6 R			10R /1W a 12V

La Carrier Board per la PCB IIK dovrà montare due resistenze da 1W da 51Ω (provocano partendo da 12V una caduta di 7V) atte ad alimentare "in corrente" gli amplificatori Era2. Analogamente una da 10R sarà montata per alimentare gli ERA6.

Si ricorda che le alimentazioni delle due catene left e right devono essere distinte.

1.3 Schema PCB RF II°conv



File	PCB RF II°conv	
Size	Document Number	<Rev Code>
A3	<Doc>	Rev
Date:	Wednesday, September 24, 2008	Sheet 2 of 2

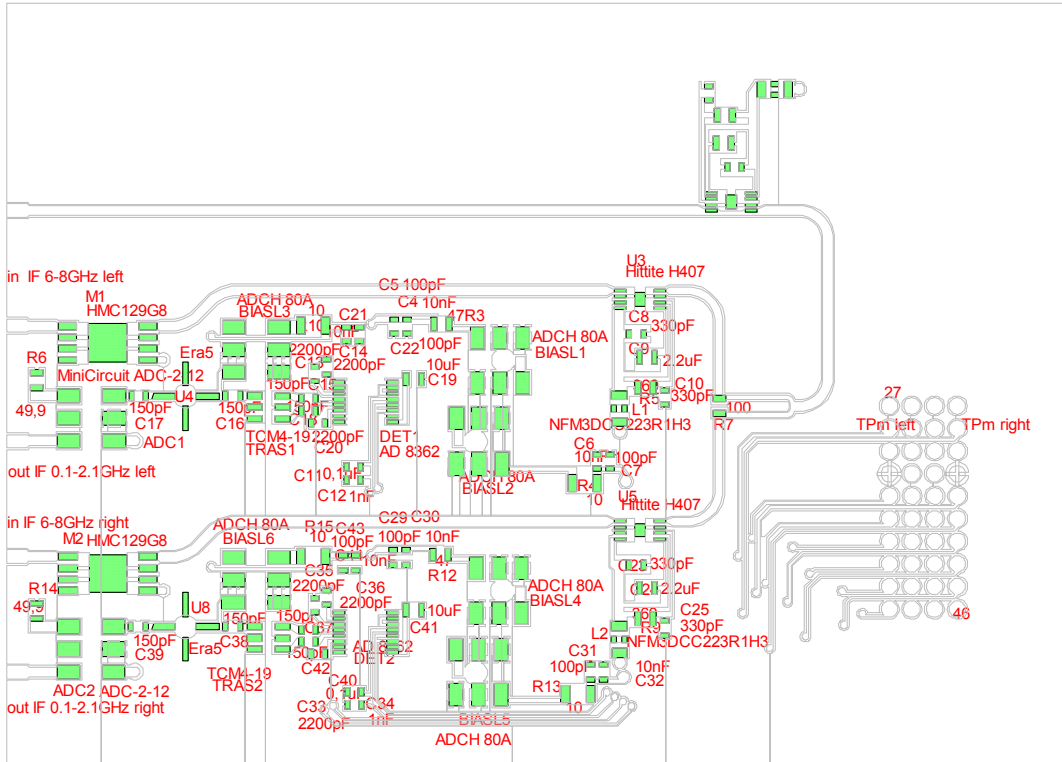


Fig. 3 PCB Top

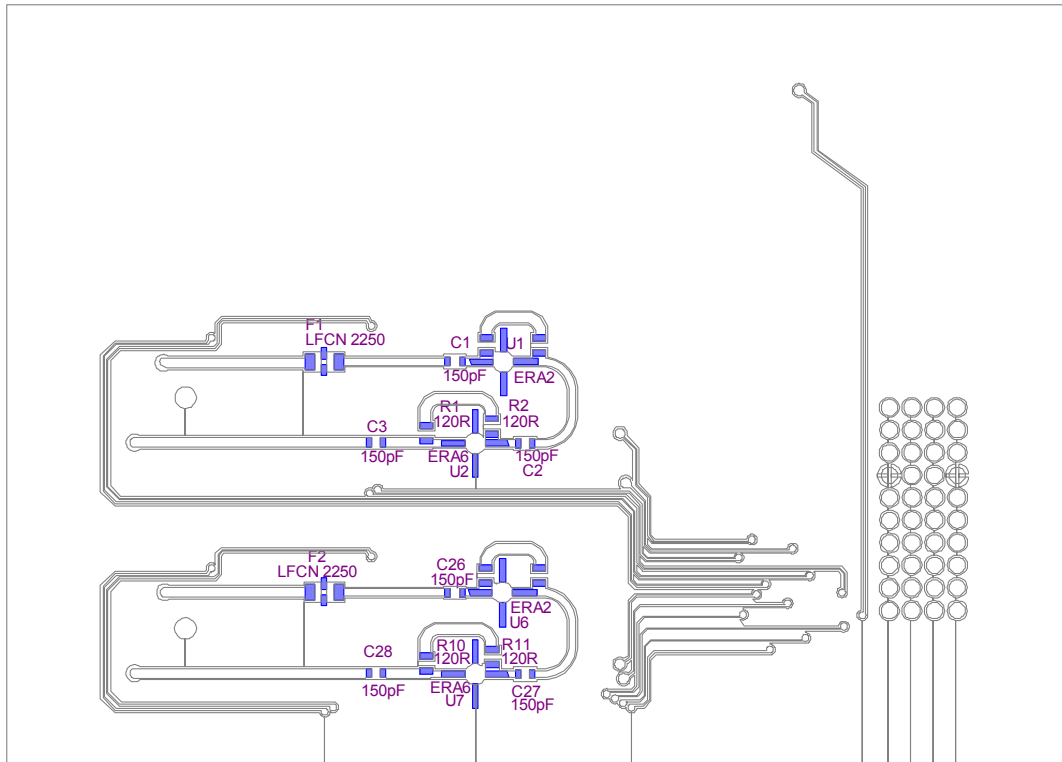
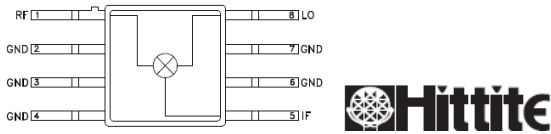


Fig.4 PCB Bottom

1.4 Breve descrizione PCB RF

Conversione 1IF in 2IF (HMC129G8)



Electrical Specifications, $T_A = +25^\circ \text{C}$, LO Drive = +15 dBm

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units
Frequency Range, RF & LO	4.0 - 8.0			GHz
Frequency Range, IF	DC - 3			GHz
Conversion Loss		8	10	dB
Noise Figure (SSB)		8	10	dB
LO to RF Isolation	20	30		dB
LO to IF Isolation	20	30		dB
IP3 (Input)	13	18		dBm
IP2 (Input)	35	40		dBm
1 dB Gain Compression (Input)	5	10		dBm

Splitter distribuzione OL (home made)

In figura 1.2 per sono riportate le misure del splitter progettato appositamente. Come possiamo vedere è del tutto paragonabile a quelli commerciali in termini di isolamento fra le uscite (S23, -18dB a 5.9GHz) e perdita (S21, -3,4dB a 5.9GHz).

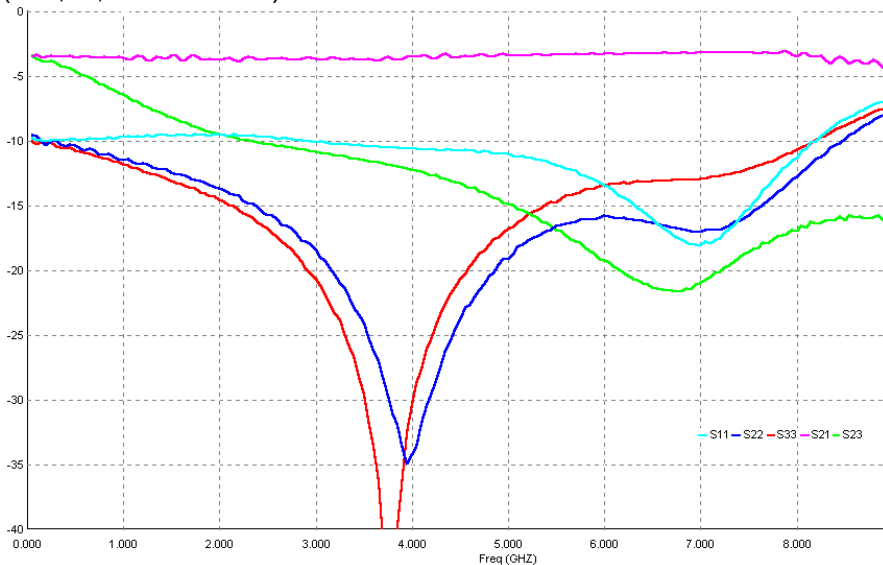
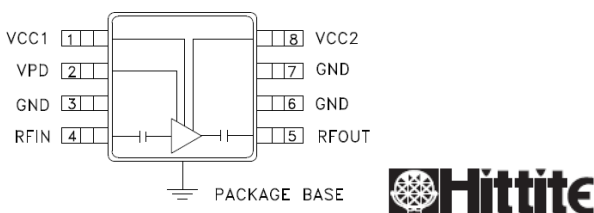


Fig. 1.2 Parametri S splitter OL5.9GHz

Seguono poi sui due rami di LO (left e right) due amplificatori di potenza che portano l'isolamento fra le porte (LO left e LO right) a più di 70dB.

Amplificazione segnale OL (HMC407)



Electrical Specifications, $T_A = +25^\circ \text{C}$, $V_s = 5\text{V}$, $V_{pd} = 5\text{V}$

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Units
Frequency Range	5 - 7			5.6 - 6.0			GHz
Gain	10	15	18	12	15	18	dB
Gain Variation Over Temperature		0.025	0.035		0.025	0.035	dB/°C
Input Return Loss		12			12		dB
Output Return Loss		15			15		dB
Output Power for 1 dB Compression (P1dB)	21	25		22	25		dBm
Saturated Output Power (Psat)		29			29		dBm
Output Third Order Intercept (IP3)	32	37		36	40		dBm
Noise Figure		5.5			5.5		dB
Supply Current (Icq)	$V_{pd} = 0\text{V}/5\text{V}$	0.002 / 230				0.002 / 230	mA
Control Current (Ipd)	$V_{pd} = 5\text{V}$	7				7	mA
Switching Speed	tON, tOFF	30				30	ns

L'amplificatore di potenza HMC407 della Hittite (amplificatore usato per AmpOL5.9GHz) ha presentato alcuni problemi in fase di montaggio/misure in quanto, deve essere alimentato a 5V con cura mettendo accurati filtri sull'alimentazione. Non andare oltre i 5.5V.

E' indispensabile, per non rompere il componente in questione, accendere e spegnere l'alimentatore e non staccare il cavetto d'alimentazione con l'alimentatore acceso. Bisogna assolutamente inserire i condensatori consigliati sulle alimentazioni e aggiungere per maggior tranquillità un filtro da scatolino metallico o una induttanza in serie.

Per l'imitare la potenza si è inserita una resistenza Rvp2=360 su VP2 (alimentazione da portare sul pin2) che l'imita (anche le prestazioni) la corrente d'assorbimento a 50mA. Senza di essa, ovvero collegando a +5V VP2, l'assorbimento andrebbe oltre a 250mA.

Come possiamo osservare nella versione limitata con Rvp2=360 l'amplificatore inizia a comprimere 1dB a +18dBm (valore accettabile per poter pilotare un mixer a +13dBm), ha G=10.6dB e assorbe 170mA.

Con RVP2=24Ω, ovvero nella versione senza limitazione, l'amplificatore inizia a comprimere 1dB a +24dBm con G=11dB.

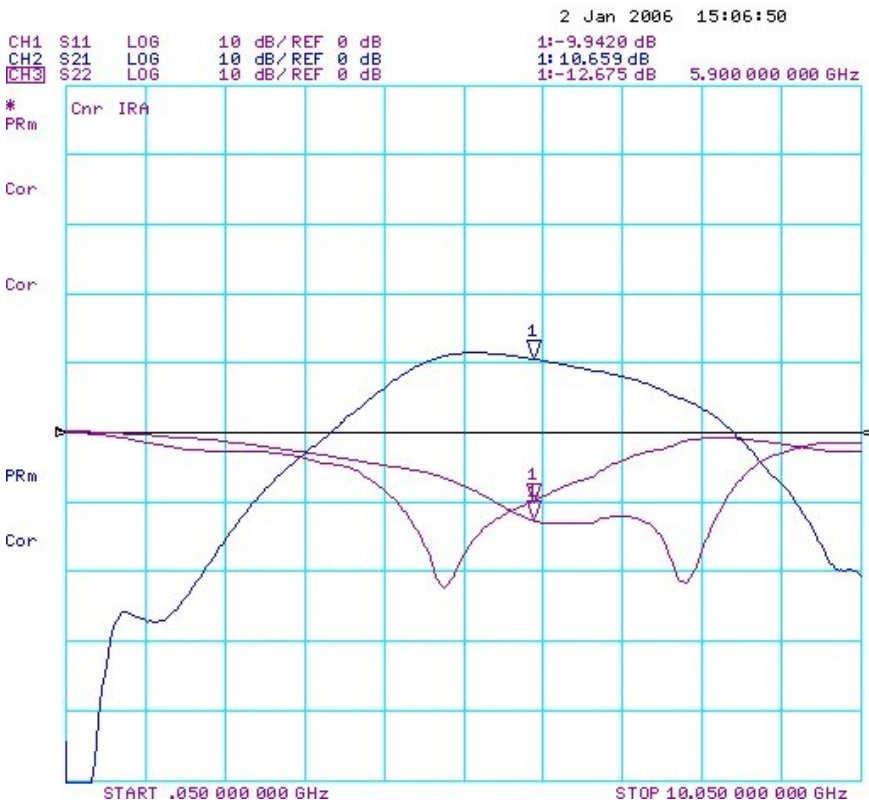
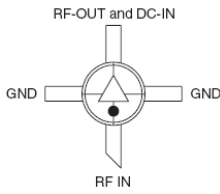


Fig. 1.3bis Parametri S Amp OL5.9GHz con Rvp2=360Ω

Si tenga conto che quando l'amplificatore è investito da un segnale forte tende ad aumentare l'assorbimento in corrente. Per esempio la versione limitata passa da 150mA con segnali deboli a 170mA valore nominale per pilotare il mixer a 13dBm @5.9GHz.

E' previsto uno stadio ulteriore di amplificazione prima dello splitter (non è stato montato) qualora il guadagno di OL fosse troppo basso.

Amplificazione segnale 2IF (ERA2+ERA6)

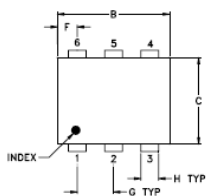


Monolithic Amplifiers • Surface Mount • DC to 8000 MHz

Model Number	Frequency Range (MHz)		Gain (dB) Typ.	Max. Power Output @ 1 dB comp. (dBm) Typ.	N.F. (dB) Typ.	IP3 (dBm) Typ.	VSWR (:1) Typ.		Device DC Operating Power	
	Low	High					In	Out	Voltage (V)	Current (mA)
(+) Symbol indicates this Model is available as RoHS Compliant/Pb Free.										
<< SORT >>	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->	<->
ERA-1+	DC	8000	10.9	12.0	4.3	26.0	1.5	1.5	3.4	40
ERA-2+	DC	6000	14.4	13.0	4.0	26.0	1.3	1.2	3.4	40
ERA-3+	DC	3000	18.7	12.5	3.5	25.0	1.5	1.4	3.2	35
ERA-4+	DC	4000	13.4	17.3	4.2	34.0	1.2	1.3	4.5	65
ERA-5+	DC	4000	18.5	18.4	4.3	32.5	1.3	1.2	4.9	65
ERA-6+	DC	4000	12.2	17.9	4.5	36.0	1.3	1.6	5.0	70

Il segnale di 2IF in uscita al mixer viene amplificato prima da ERA2 (basso rumore) e poi ERA6 (alta dinamica). In entrambi è possibile montare resistenze di retrazione (R100=molto, R240 poca equalizzazione) per equalizzare il segnale ovvero "far guadagnare di più le alte frequenze". Visto il disadattamento intrinseco del mixer, una "forte equalizzazione" può portare a oscillazioni; attualmente sullo stadio ERA2 non sono montate resistenze mentre su ERA6 sono inserite R100.

Segnale monitor +ampli+. (ADC2-12+ERA5)



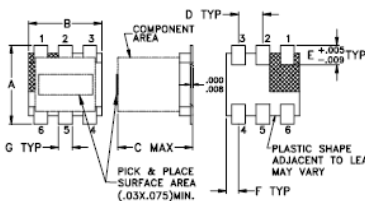
Pin Connections

INPUT	1
OUTPUT	6
COUPLED	3
GROUND	2
50Ω TERM EXTERNAL	4
ISOLATE (DO NOT USE)	5



FREQ. (MHz)	COUPLING (dB)		MAINLINE LOSS ¹ (dB)		DIRECTIVITY (dB)	
	$f_c - f_u$	Nom. Flatness	Typ.	Max.	Typ.	Min.
100-1200	20±0.75	±0.7	0.5	1.1	26	13

Il segnale viene prelevato grazie ad un accoppiatore direzionale (coupling 20dB) e poi viene amplificato da un ERA5 (vedi tabella a fianco).



Pin Connections

PRIMARY DOT	6
PRIMARY	4
SECONDARY DOT	3
SECONDARY	1
SECONDARY CT	2
NOT USED	5

Ω RATIO (Secondary/Primary)	FREQUENCY (MHz)	INSERTION LOSS* (dB)			PHASE UNBALANCE (Deg.)		AMPLITUDE UNBALANCE (dB)	
		MHz	MHz	MHz	bandwidth	bandwidth	bandwidth	bandwidth
4	10-1900	10-1900	20-1000	30-700	4	6	0.3	0.5

Un RF transformer rende il segnale RF differenziale.

1.5 Misure senza contenitore metallico

Sono state eseguite misure di guadagno, usando l'analizzatore di spettro in funzione "max old" facendo uno sweep in frequenza a mano.

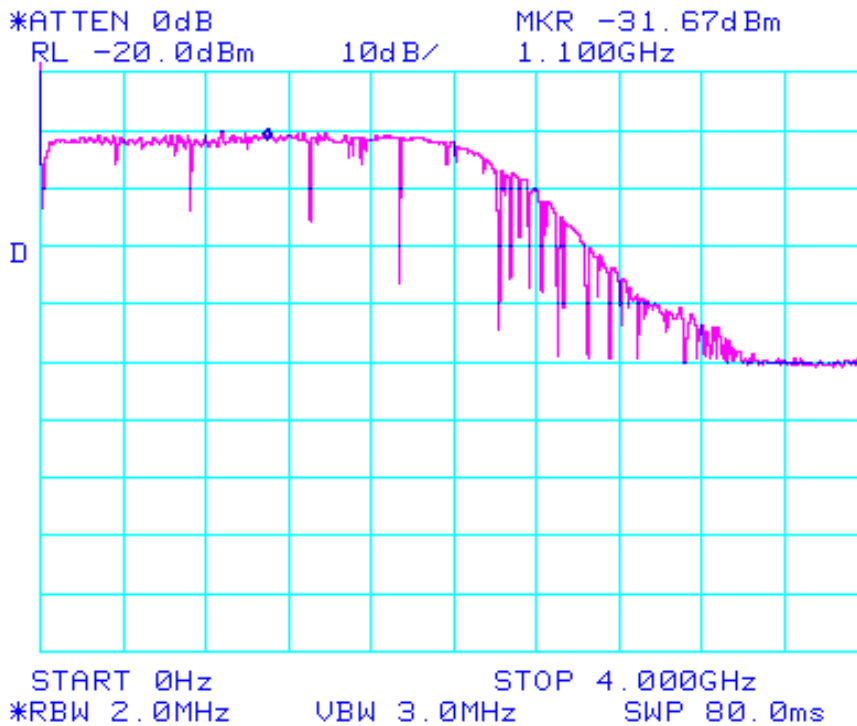


Fig. 3 S21 left con Sin -47dBm

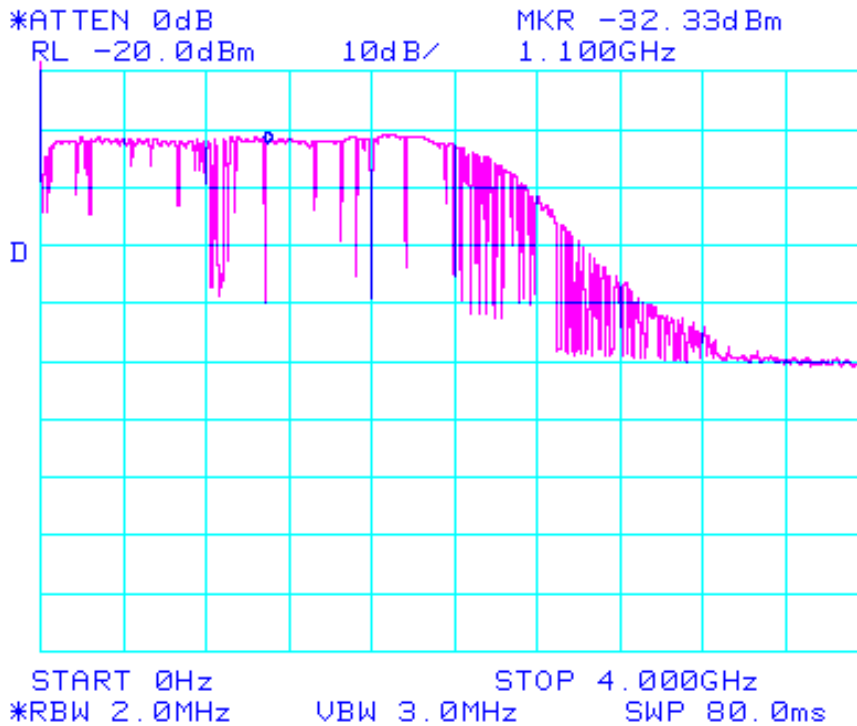


Fig. 4 S21 right con Sin -47dBm

Il guadagno in entrambi le catene è di 15dB, la banda si presenta particolarmente piatta e priva di disegualizzazione.

Le rimanenti misure di parametri S sono state fatte con l'analizzatore di reti vettoriale.

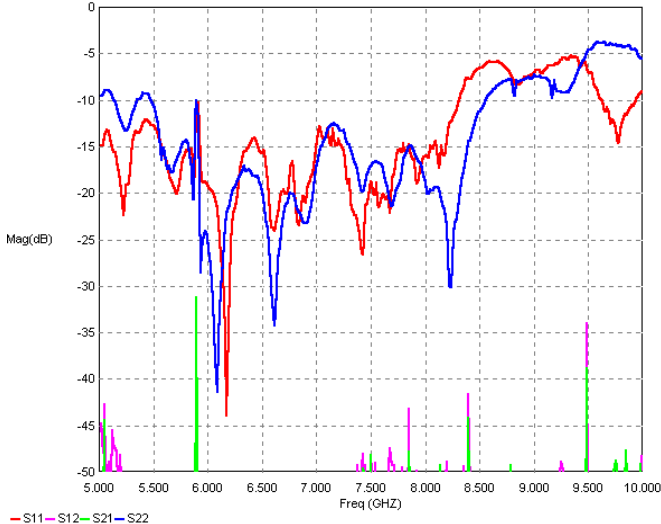


Fig. 5 S11 left e right (6-8GHz) e isolamento

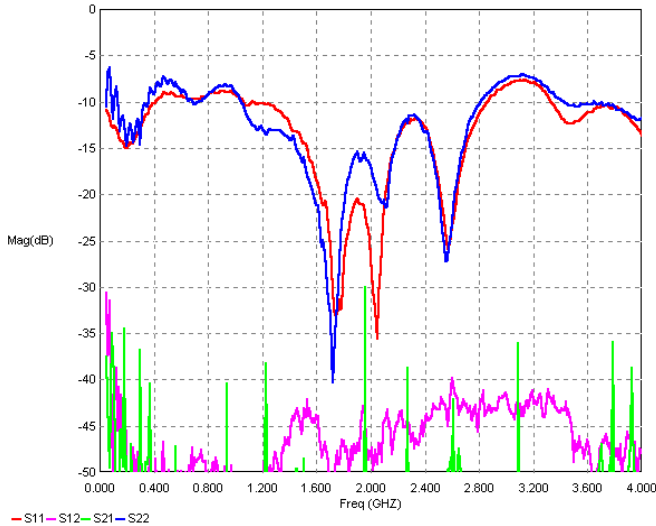


Fig. 6 S22 left e right (0,1-2,1GHz) e isolamento

In entrambi i casi l'adattamento alle porte è in specifica. L'isolamento in ingresso (Fig.5) e in uscita (Fig.6) fra le due polarizzazioni si confonde praticamente con il rumore, i picchi che spuntano sono da ritenersi puramente strumentali.

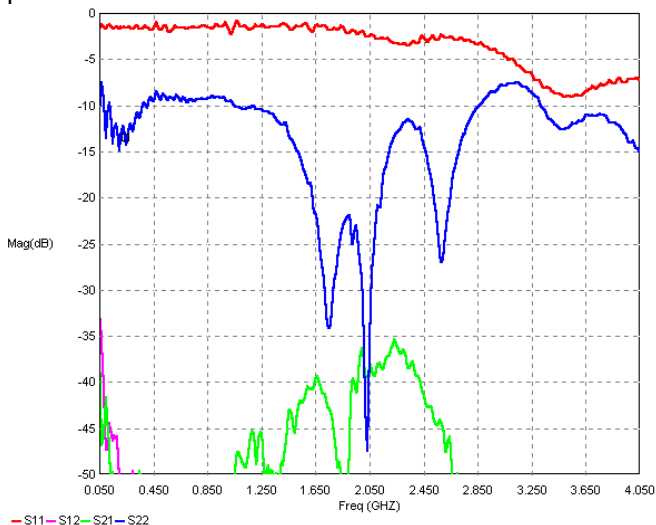


Fig. 7 Isolamento fra IN left e OUT right

L'isolamento fra le porte di IN left e OUT right e viceversa è sempre mediamente migliore di -40dB (traccia verde e rosa)

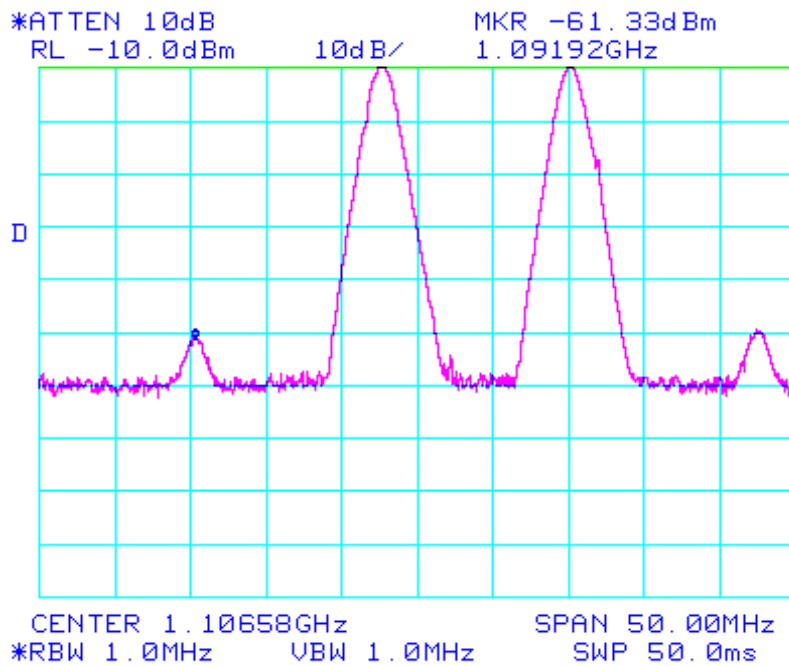


Fig. 8 Misure IP₃ PCB

Le misure di IP₃ hanno messo in luce una buona robustezza alle intermodulazioni con IP₃=29.5

Nella figura sottostante vengono messe in evidenza le spurie in banda in uscita dal convertitore con in ingresso un carico adattato.

- A 5.9GHz è presente fuori banda l'oscillatore locale OL2 a circa -60dBm.
- A circa 800MHz a -84dBm troviamo invece la presenza di canali televisivi.

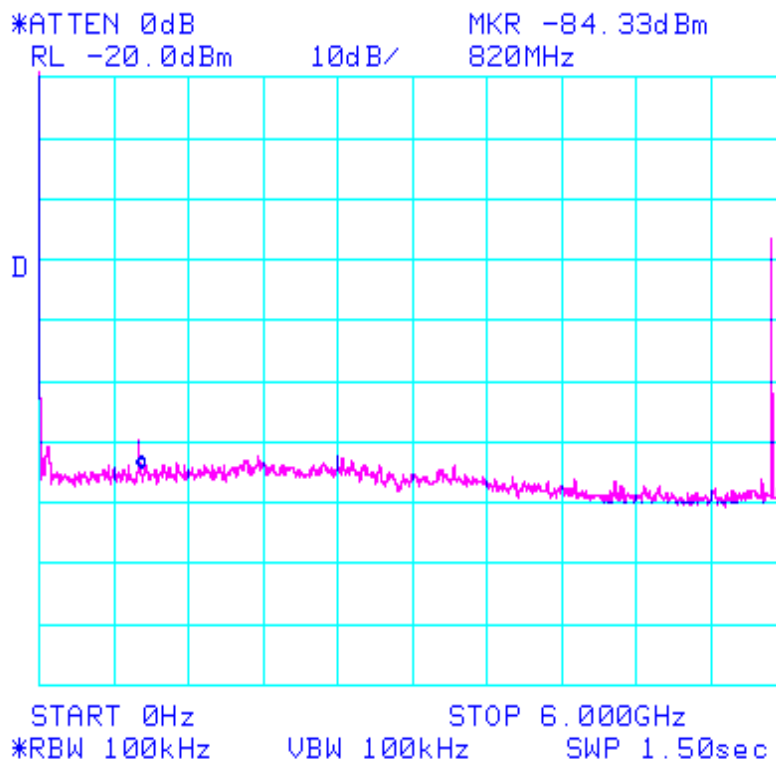


Fig. 9 Rilevamento spurie

Queste misure sono state fatte senza alcun contenitore metallico antiinterferenze.

1.6 Misure con contenitore metallico

La schermatura della PCB RF è risultata essere particolarmente preformante in quanto, a misure eseguite, può essere tranquillamente paragonata alla schermatura di un cavo RF a doppia calza.

Come possiamo vedere nella figura sottostante la banda risulta essere ben schermata, segnali indesiderati come quelli a 823MHz in precedenza rilevati senza schermatura ora sono inesistenti.

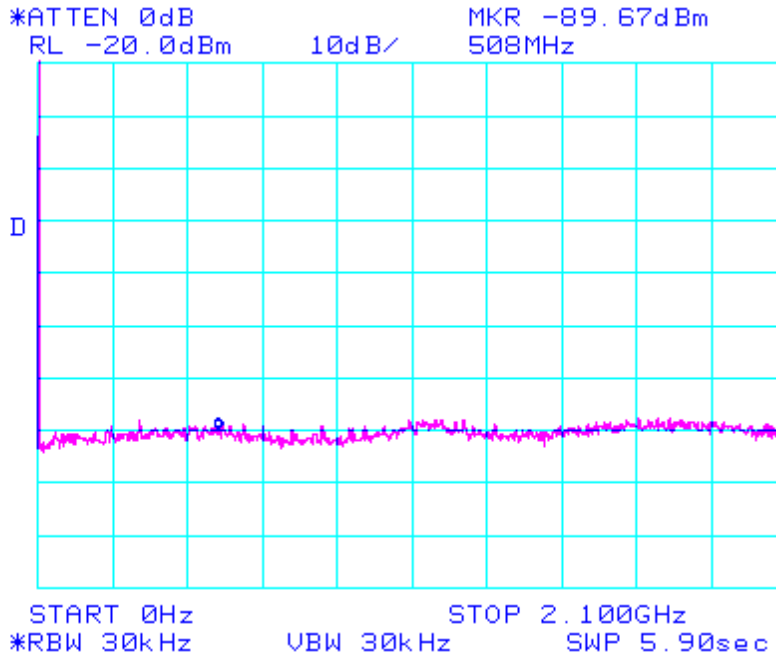


Fig. 10 Misure spurie a tutta banda

Sono state poi eseguite in laboratorio verifiche di segnali indesiderati volutamente generati da noi con una antenna logperiodic (300-2000MHz) e una 8-16GHz. L'antenna, collegata al sintetizzatore con impostato un segnale noto di -5dBm a 2GHz, ha portato alla luce zone più vulnerabili quali: i fianchi e certi punti dei connettori della carrierboard. Si tenga tuttavia presente che si parla di valori estremamente bassi (-96dBm) in quanto sono stati rilevati in uscita alla catena di amplificazione che se non si considera la perdita di conversione del mixer ha guadagno di 25dB. Questi valori risultano del tutto paragonabili con quelli di un cavo a doppia calza chiuso su un carico (-120dBm).

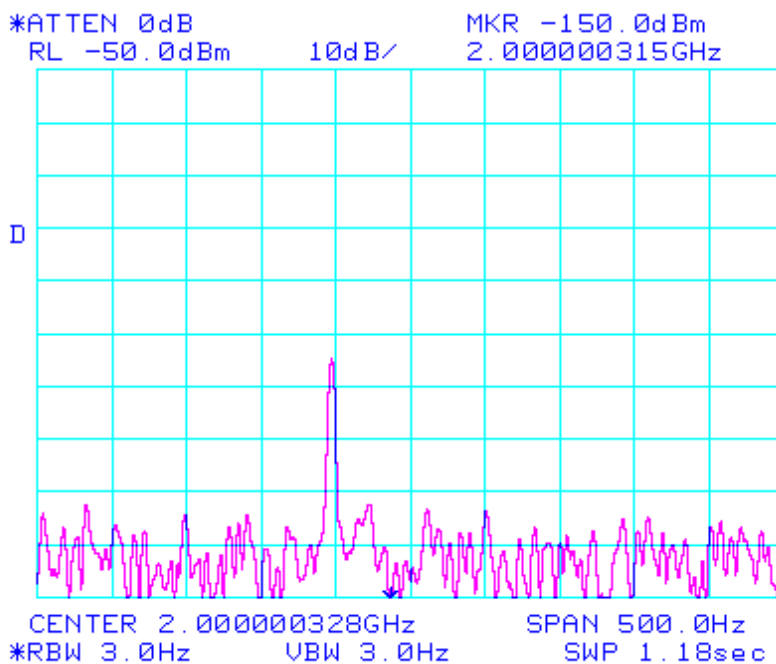


Fig. 11 Misure spurie con banda ridotta

In figura possiamo vedere un esempio di segnale noto da noi generato in uscita 2IF 100-2100MHz con scatolino schermato.

Analogamente sono state eseguite verifiche anche di eventuali segnali convertiti.

Nella figura sotto è riportato l'esempio di un segnale da noi generato di 8GHz.

Il segnale rilevato in 2IF è di -115dBm, ovvero -130dBm se si considera i 15dB di guadagno di catena.

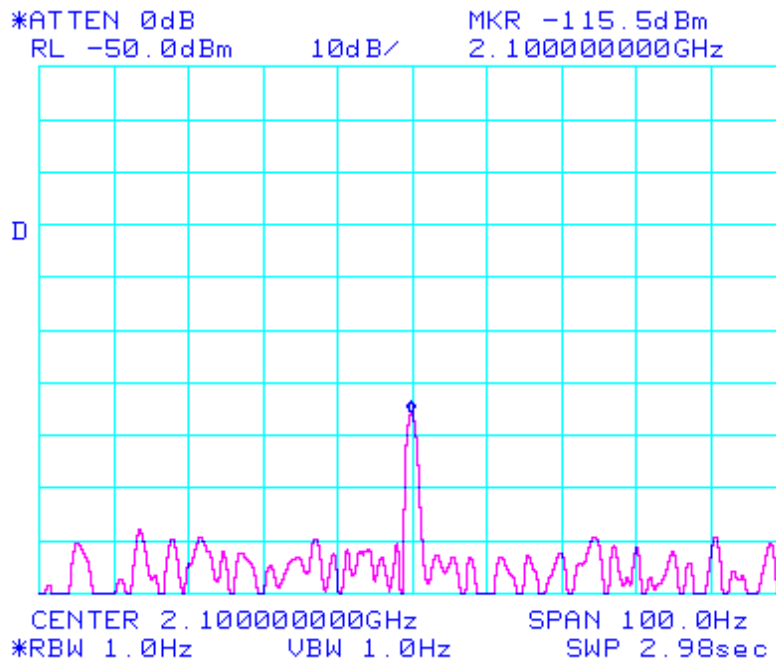


Fig. 12 Misure spurie con banda ridotta

1.7 Total Power Monitor

Si è pensato essere utile inserire all'interno della PCB IIK un sistema monitor capace di fornirci informazioni utili sul buon funzionamento dell'intero RX. Un accoppiatore direzionale preleva parte del segnale a 10dB in uscita 2IF left right che viene poi amplificato da un era5 a G20dB. Al detector AD 8362 arriva un segnale di circa 10dB maggiore dell'uscita 2IF 100-2100MHz. Grazie alla notevole dinamica del detector si può risalire facilmente (accendendo e spegnendo i vari amplificatori e i vari OL) ad eventuali guasti in catena.

Dato che il convertitore AD presente sulla carrier ha solo 10bit, questo sistema può essere usato solo come sistema monitor.

In tabella possiamo trovare i componenti usati per testare il sistema monitor. Con una testina di rumore filtri e amplificatori si simula il guadagno di catena prima del PCB, poi l'uscita della 2IF viene amplificata e mandata alla testina del PowerMeter.

Banco di Misura

Before PCB IIK	NoisCom NC 3104, filtro RLC 6-8GHz, 2 amp	ZDRN 8G, amp HMC 407 (home made)
After PCB IIK	amp ZFL2500VH, testina Powermeeter HP8482A	
In Power 1IF	-25.40dBm	
In Power OL	-4dBm@5.9GHz (5.1V)	
Gain IIK out	15-16dB presunto	
Gain monit out	25-26dB presunto	
Gain ZFL2500VH	22.76dB	

I dati ottenuti sono poi stati trattati con Excel per trovare **rette di tendenza, ovvero di correzione rispetto ad un Power meeter "campione"**.

Ogni uscita monitor di ogni scheda può essere facilmente caratterizzata con soli quattro punti in una zona di funzionamento ottimale del PowerMeter.

Step Att. [dB]	PowerMeter left [dBm]	TP monit left [V]	PowerMeter right [dB]	TP monit right [V]
0	13,63	2,390029	13,47	2,553666
-10	3,65	1,899147	3,51	2,028348
-20	-6,25	1,402737	-6,42	1,524927
-30	-15,97	0,918866	-16,11	1,031281

Fig. 13 Caratterizzazione linea di tendenza a 4 punti

L'equazione delle rette sarà utilizzata per correggere e ottimizzare le uscite monitor.

Come possiamo vedere il comportamento dei due detector (left e right) è da ritenersi praticamente uguale.

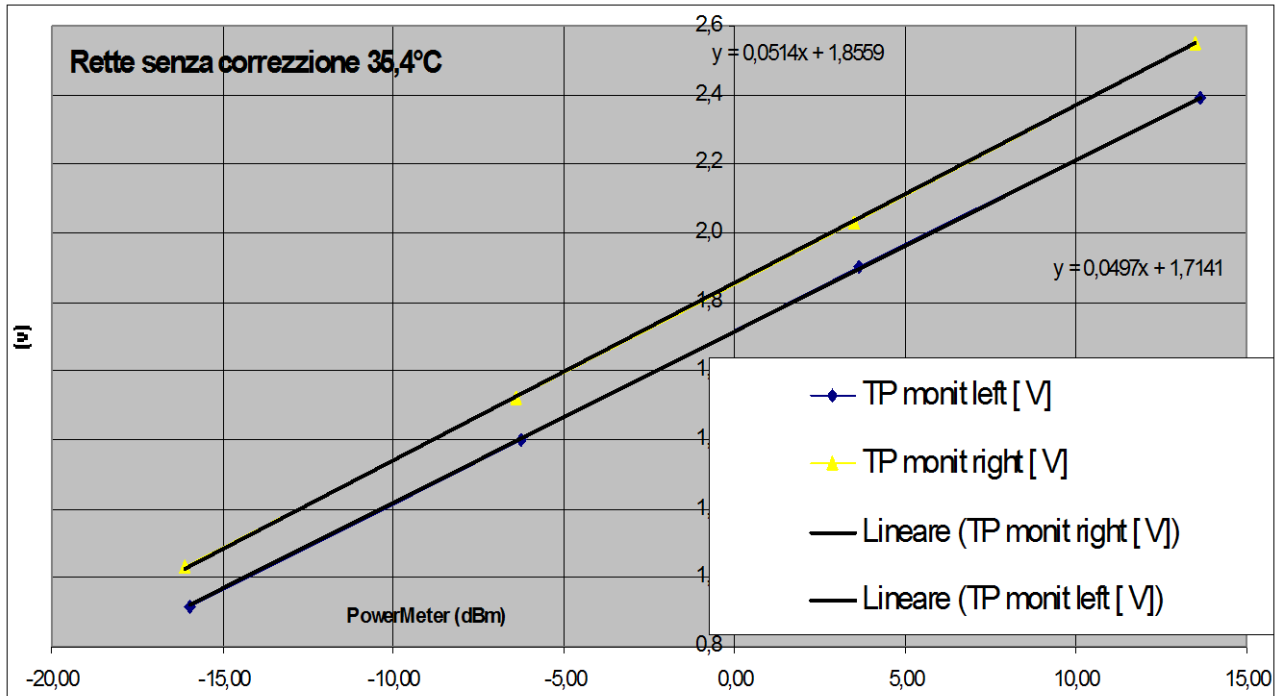


Fig. 14 Linea di tendenza a 4 punti

Probabilmente per un utilizzo "solo monitor" non è necessario inserire alcuna "correzione".

Per verifica è stata fatta anche la "linea di tendenza" con step di 1dB (invece che 10dB). La linea di tendenza ottenuta conferma quella ottenuta con soli 4 punti.

Step Att. [dB]	PowerMeter left [dBm]	TP monit left [V]	PowerMeter right [dB]	TP monit right [V]
0	13,42	2,404692	13,19	2,521994
-1	12,41	2,350929	12,18	2,468231
-2	11,42	2,306940	11,19	2,419355
-3	10,43	2,258065	10,21	2,370479
-4	9,48	2,204301	9,29	2,321603
-5	8,44	2,150538	8,25	2,272727
-6	7,43	2,101662	7,24	2,218964
-7	6,44	2,052786	6,24	2,170088
-8	5,49	2,008798	5,28	2,116324
-9	4,48	1,955034	4,28	2,067449
-10	3,43	1,906158	3,26	2,013685
-11	2,43	1,852395	2,19	1,964809
-12	1,44	1,798631	1,19	1,915933
-13	0,44	1,749756	0,20	1,862170
-14	-0,54	1,705767	-0,77	1,813294
-15	-1,60	1,652004	-1,82	1,759531
-16	-2,61	1,603128	-2,83	1,705767
-17	-3,61	1,554252	-3,86	1,656891
-18	-4,59	1,505375	-4,83	1,608016
-19	-5,59	1,456501	-5,83	1,559140
-20	-6,61	1,402737	-6,76	1,510264
-21	-7,51	1,363636	-7,75	1,456501
-22	-8,53	1,314761	-8,75	1,407625
-23	-9,51	1,265885	-9,74	1,358749
-24	-10,44	1,217009	-10,68	1,314761
-25	-11,49	1,163245	-11,71	1,260997
-26	-12,48	1,114370	-12,72	1,207234
-27	-13,45	1,070381	-13,69	1,158358
-28	-14,39	1,026393	-14,61	1,109482
-29	-15,34	0,977517	-15,56	1,065494
-30	-16,32	0,928641	-16,54	1,016618

Fig. 15 Linea di tendenza a 30 punti

Il valore in tabella segnato in verde con *step att -5dB* rappresenta il valore di tensione che il detector leggerà quando tutta la catena sarà montata e perfettamente funzionante.

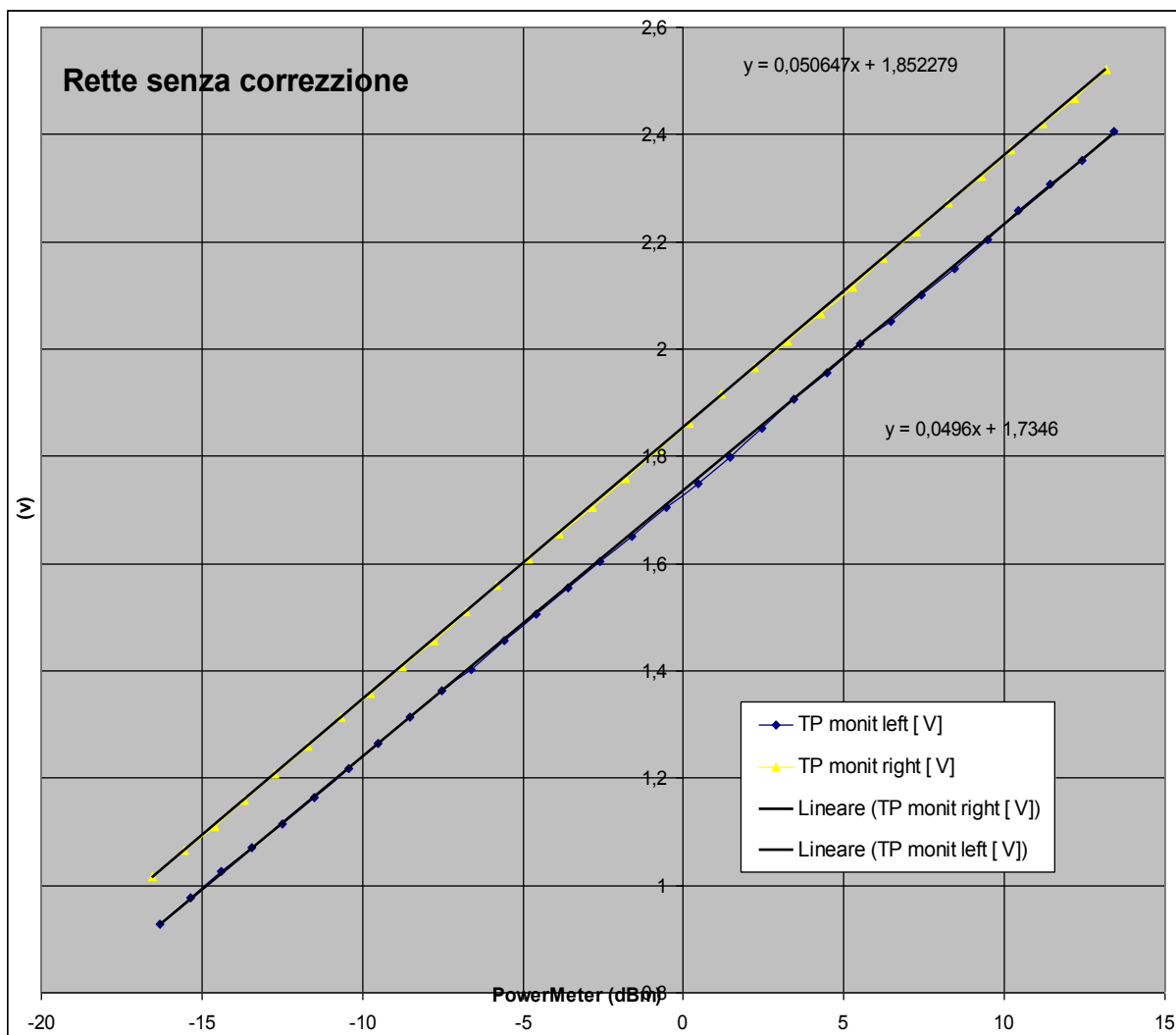


Fig. 16 Linea di tendenza con steep a 1dB

1.8 Stabilità in Temperatura

Sono state eseguite anche prove di stabilità in temperatura riscaldando volutamente il contenitore metallico con il fon. Un sensore di temperatura è stato posto direttamente sul circuito stampato dentro al scatolino metallico sigillato.

In questa prova, la stabilità di temperatura comprende sia quella della catena di conversione del PCB IIK che quella del detector.

Si ricorda che in questa prova la testina del powerMeter è stata isolata termicamente dalla zona di riscaldamento. Questa prova mette in luce la stabilità di temperatura della PCB IIK.

Il circuito stampato, quando la PCB IIK è accesa, è mediamente 10°C sopra la temperatura ambiente.

Le due rette del TPmonitor left sono ottenute sempre con attenuatore "a 4punti" (0,-10,-20,-30dB) ma si differiscono per la temperatura. La prima è ottenuta a 35°C mentre la seconda a 60°C.

La variazione che ne segue è di 80mV in 25°C ovvero **0,032dB/°C**.

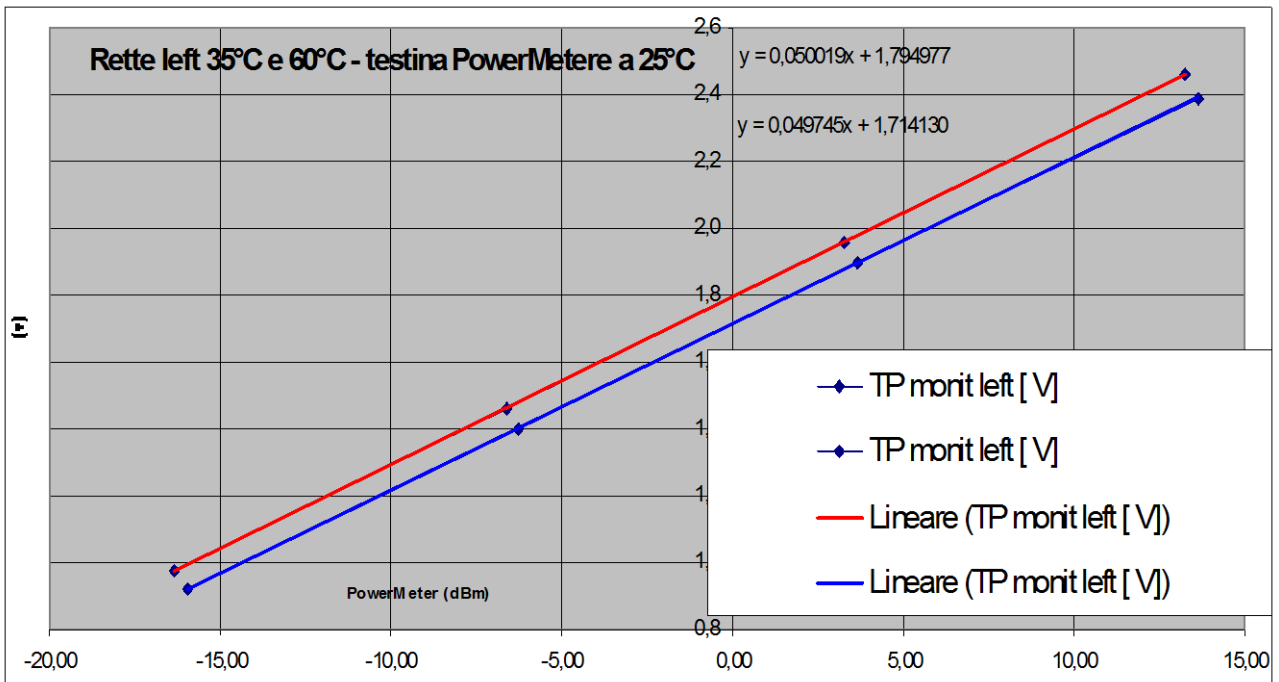


Fig. 17 Stabilità in temperatura

Analogamente a prima sono state eseguite prove di stabilità di potenza prendendo in esame tutte e due uscite 2IF solo nella zona di lavoro auspicabile (con -10dBsul step attenuator). In entrambi i casi, sia in raffreddamento che riscaldamento (da 45 a 65°C e da 65 a 45°C), il comportamento delle due uscite è simile.

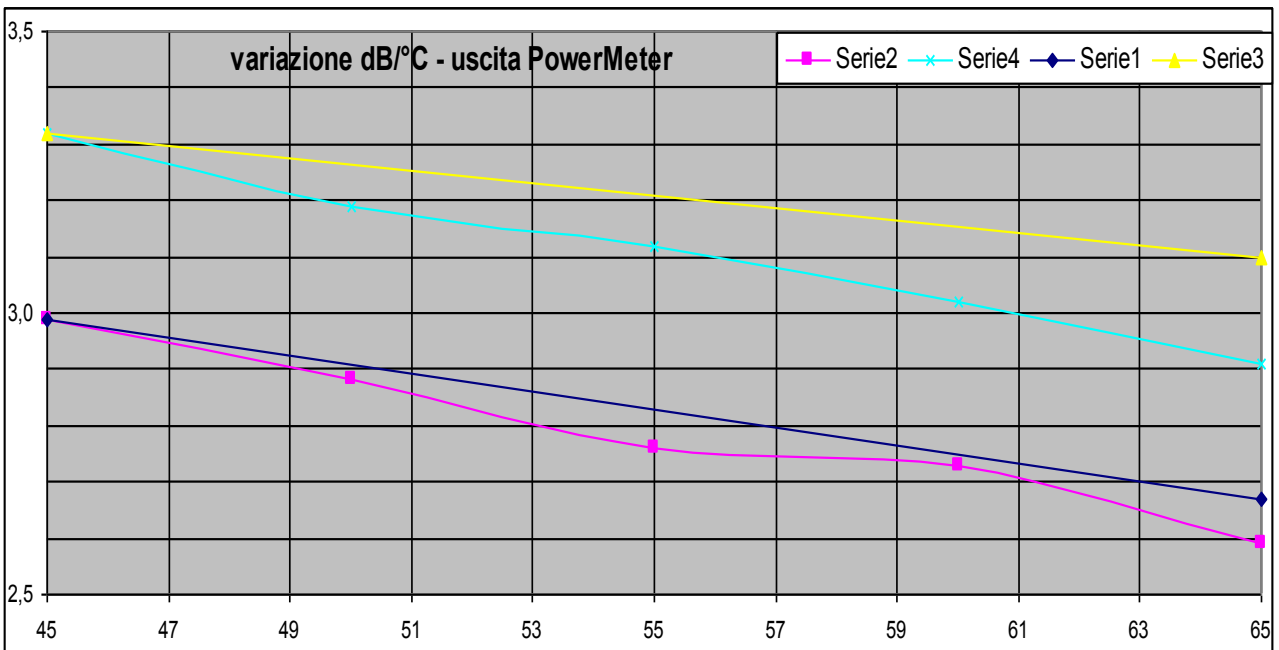


Fig. 18 Assorbimento corrente amp in funzione della temperatura.

PCB	Raffreddamento	Riscaldamento
2IF 0.1-2.1GHz left	0,024dB/°C	0,011dB/°C
2IF 0.1-2.1GHz right	0,021dB/°C	0,016dB/°C

Durante questa prova è stata verificata anche la variazione di corrente di assorbimento dei due amplificatori era2 e era6 posti dopo il mixer.

La variazione di corrente (Era2+Era6) risulta essere di **36uA/°C**.

1.9 Nuova versione "II°conv36"

Vista la costruzione di un nuovo RX DualFeed K per Medicina e dal momento che la ditta Studio Emme non era più in grado di fornirci le serigrafie del progetto, abbiamo deciso di cambiare fornitore (ditta TEBO) e rifare tutte le serigrafie.

La numerazione dei componenti della nuova versione II°conv36 è diversa dalla prima versione. In totale sono state realizzate n°10 prima versione n°4 nuova versione.

CROCE DI CENTRAGGIO PER MONTAGGIO COMPONENTI

X Y
11,95 72,95

PCB IICONV

TOP vista top

name	package	value	X	Y	angle	flipped
C4	0402	100pF	44,36	49,37	90	no
C5	0402	10nF	45,36	49,37	90	no
C6	0402	10nF	65,83	32,29	0	no
C7	0402	100pF	65,83	30,94	0	no
C8	0402	330pF	71,40	48,41	0	no
C9	0402	2,2uF	72,79	45,76	0	no
C10	0402	330pF	74,23	40,19	90	no
C11	0402	100nF	39,66	33,48	0	no
C12	0402	1nF	39,66	32,23	0	no
C13	0402	2,2uF	36,26	42,94	90	no
C14	0402	2,2uF	34,96	42,94	90	no
C15	0402	150pF	34,14	40,99	0	no
C16	0402	150pF	25,25	41,42	0	no
C17	0402	150pF	16,00	41,41	0	no
C18	0402	150pF	34,13	39,83	0	no
C19	0805	10uF	46,28	43,23	0	no
C20	0402	2,2uF	35,53	38,66	0	no
C21	0402	100pF	37,93	48,53	90	no
C22	0402	10nF	39,12	48,52	90	no
C23	0402	330pF	71,37	22,41	0	no
C24	0402	2,2uF	72,76	19,76	0	no
C25	0402	330pF	74,20	14,19	90	no
C29	0402	100pF	44,25	23,38	90	no
C30	0402	10nF	45,50	23,38	90	no
C31	0402	10nF	65,92	6,26	0	no
C32	0402	100pF	65,91	4,89	0	no
C33	0402	100nF	39,66	8,19	0	no
C34	0402	1nF	39,66	7,15	0	no
C35	0402	2,2uF	35,07	16,94	90	no
C36	0402	2,2uF	36,37	16,94	90	no
C37	0402	150pF	34,14	14,99	0	no
C38	0402	150pF	25,10	15,42	0	no
C39	0402	150pF	15,94	15,42	0	no
C40	0402	2,2uF	35,64	12,66	0	no
C41	0805	10uF	45,76	16,64	90	no
C42	0402	150pF	34,13	13,83	0	no
C43	0402	100pF	37,92	22,56	90	no
C44	0402	10nF	39,11	22,55	90	no

R3		0805	47R	49,09	49,68	0	no
R4		0805	10R	65,63	33,93	0	no
R5		0805	360R	72,49	42,45	0	no
R6		0402	50R	3,37	41,44	0	no
R7		0402	100R	80,54	40,25	90	no
R9		0805	360R	72,49	16,45	0	no
R10		0805	10R	35,14	48,97	0	no
R12		0805	47R	49,34	23,72	0	no
R13		0806	10R	65,67	7,99	0	no
R14		0403	50R	3,36	15,43	0	no
R15		0805	10R	35,24	22,95	0	no
L1	MiniCircuit		ADCH-80A	55,77	45,62	180	no
L2	MiniCircuit		ADCH-80A	58,82	36,33	0	no
L3	MiniCircuit		ADCH-80A	28,46	46,69	90	no
L4	MiniCircuit		ADCH-80A	55,77	19,62	180	no
L5	MiniCircuit		ADCH-80A	53,82	10,33	0	no
L6	MiniCircuit		ADCH-80A	28,44	20,67	90	no
L7	Murata	NFM3DCC223R1H3		69,44	39,99	90	no
L8	Murata	NFM3DCC223R1H3		69,44	13,99	90	no
A4	MiniCircuit		ERA-5SM	20,64	41,41	0	no
A5	MiniCircuit		ERA-5SM	20,63	15,42	0	no
TS1	MiniCircuit		TCM4-19	28,74	40,18	-90	no
TS2	MiniCircuit		TCM4-19	28,76	10,19	-90	no
DT1	AnalogDevice		AD 8362	40,85	40,74	-90	no
DT2	AnalogDevice		AD 8362	40,83	14,74	-90	no
M1	Hittite		HMC129G8	11,9	47,37	-90	no
M2	Hittite		HMC129G8	11,93	21,39	-90	no
CP1	MiniCircuit		ADC-20-12	10,72	38,87	90	no
CP2	MiniCircuit		ADC-20-12	10,74	12,86	90	no

PCB FSTP

BOTTOM vista top

name	package	value	X	Y	angle	flipped
F1	MiniCircuit	LFCN-2250	36,22	45,45	0	si
F2	MiniCircuit	LFCN-2250	36,24	19,44	0	si
R1		0402 120R	47,58	37,5	90	si
R2		0402 120R	54,96	37,58	90	si
R10		0402 120R	47,57	11,45	90	si
R11		0402 120R	54,97	11,58	90	si
C1		0402 150pF	51,13	45,44	0	si
C2		0402 150pF	58,62	36,23	0	si
C3		0402 150pF	41,8	36,34	0	si
C26		0402 150pF	51,13	19,44	0	si
C27		0402 150pF	58,61	10,23	0	si
C28		0402 150pF	41,79	10,34		si
A1	MiniCircuit	ERA-2SM	56,39	45,45	0	si
A2	MiniCircuit	ERA-6SM	53,18	36,25	180	si
A6	MiniCircuit	ERA-2SM	56,38	19,45	0	si
A7	MiniCircuit	ERA-6SM	53,17	10,25	180	si

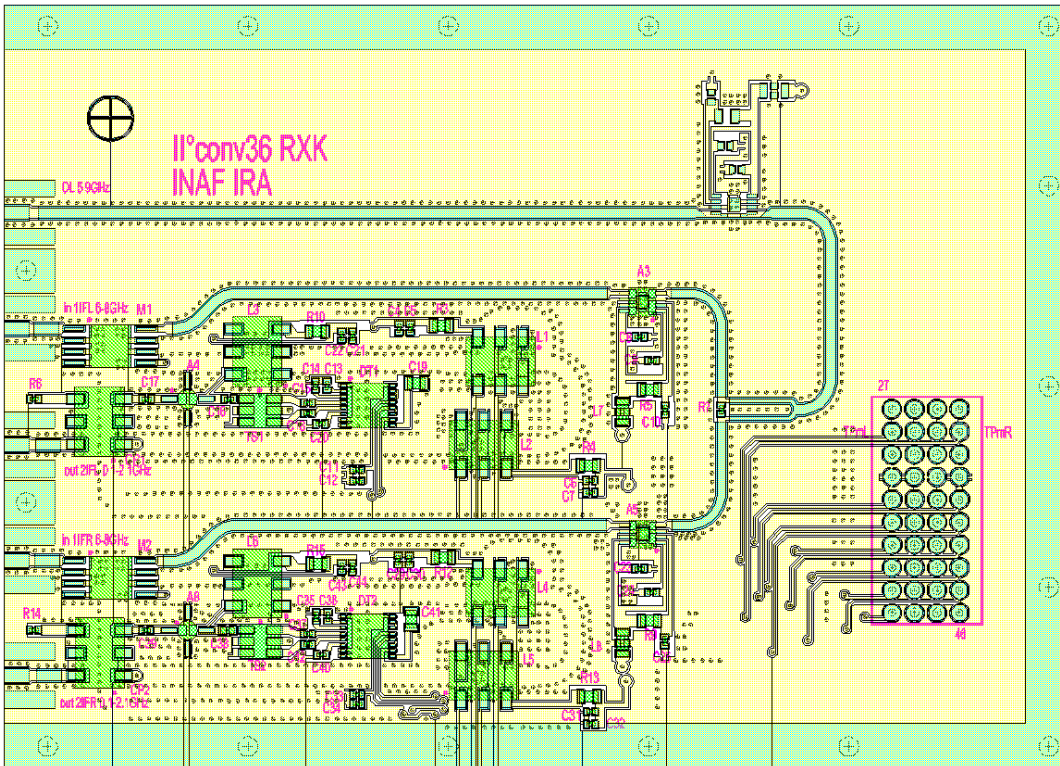


Fig. 19 Top II°conv36 RXK

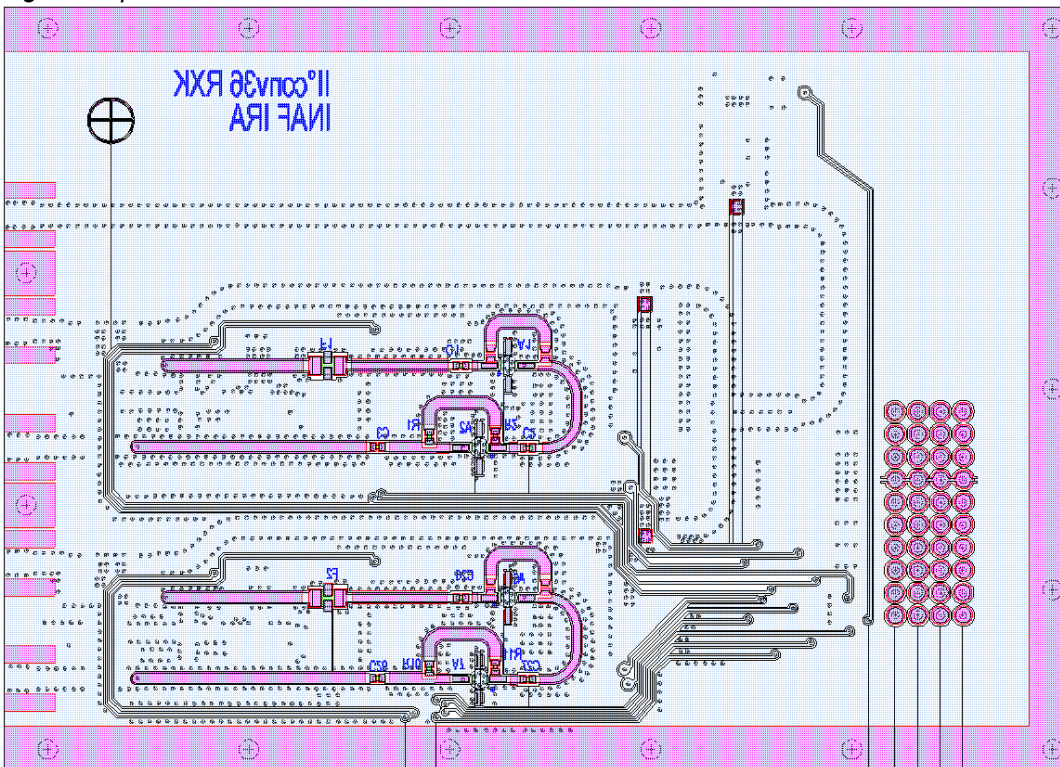


Fig. 20 Bottom II°conv36 RXK

1.10 Conclusioni

Attualmente il sistema II°conv è montato sul RX Dualfeed K in Vertex room a Medicina e nel Mfeed RX K presso la parabola SRT in fuoco Gregoriano. La parte RF è perfettamente funzionante e rispecchia le specifiche descritte.