

Downconverter per ATV in 6cm

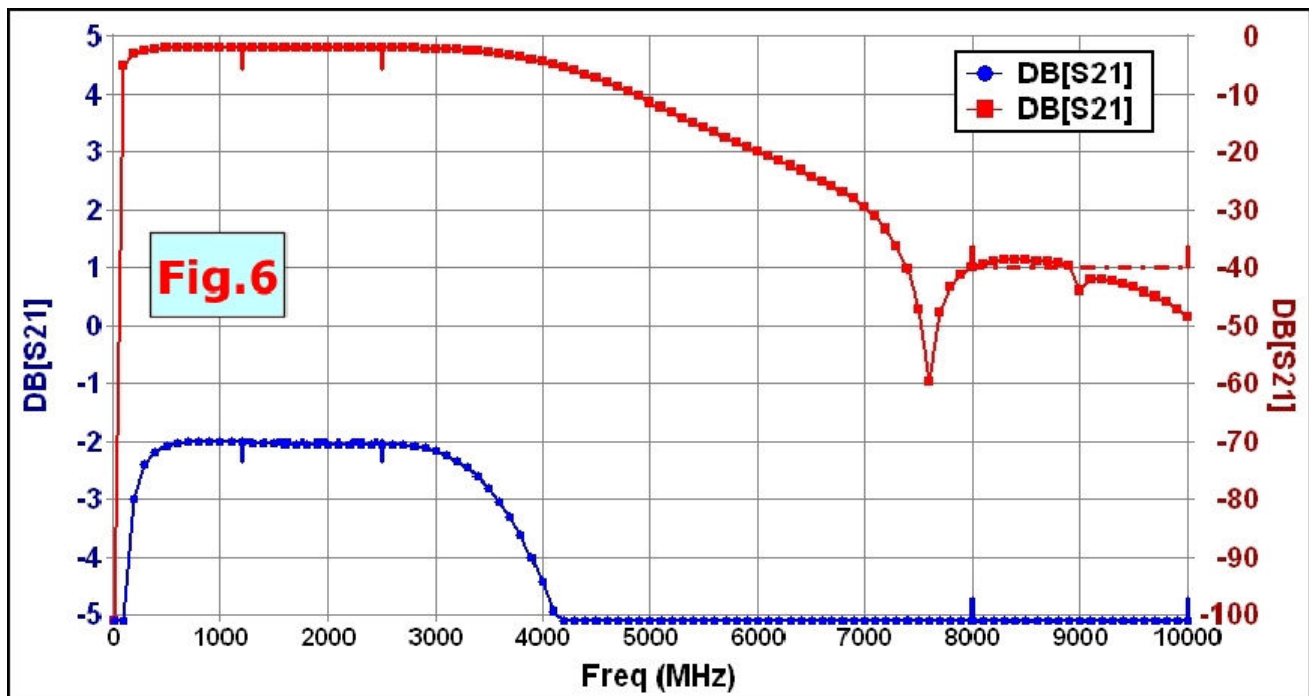
(Gianfranco Sabbadini - I2SG)



PARTE seconda

3 - IL FILTRO PASSA-BANDA A 1,8 GHz

Il filtro passa-banda posto all'uscita del convertitore ha richiesto diverse elaborazioni per soddisfare al meglio le esigenze su indicate. Le caratteristiche della versione finale (E) - riportate in Fig.6 - hanno consentito l'ottimizzazione del guadagno del convertitore. Con la versione (E) degli ultimi esemplari costruiti il guadagno di conversione GT si è attestato a 32...33 dB alla frequenza di centro-banda. Anche l'adattamento a 50 ohm in uscita è risultato buono in un intervallo di frequenze esteso, come si evince dai valori dell'impedenza ed VSWR riportati nella Tabella 1. Nell'intervallo 1,5...2 GHz il rapporto di onde stazionarie VSWR è sempre inferiore a 1.:1,2.

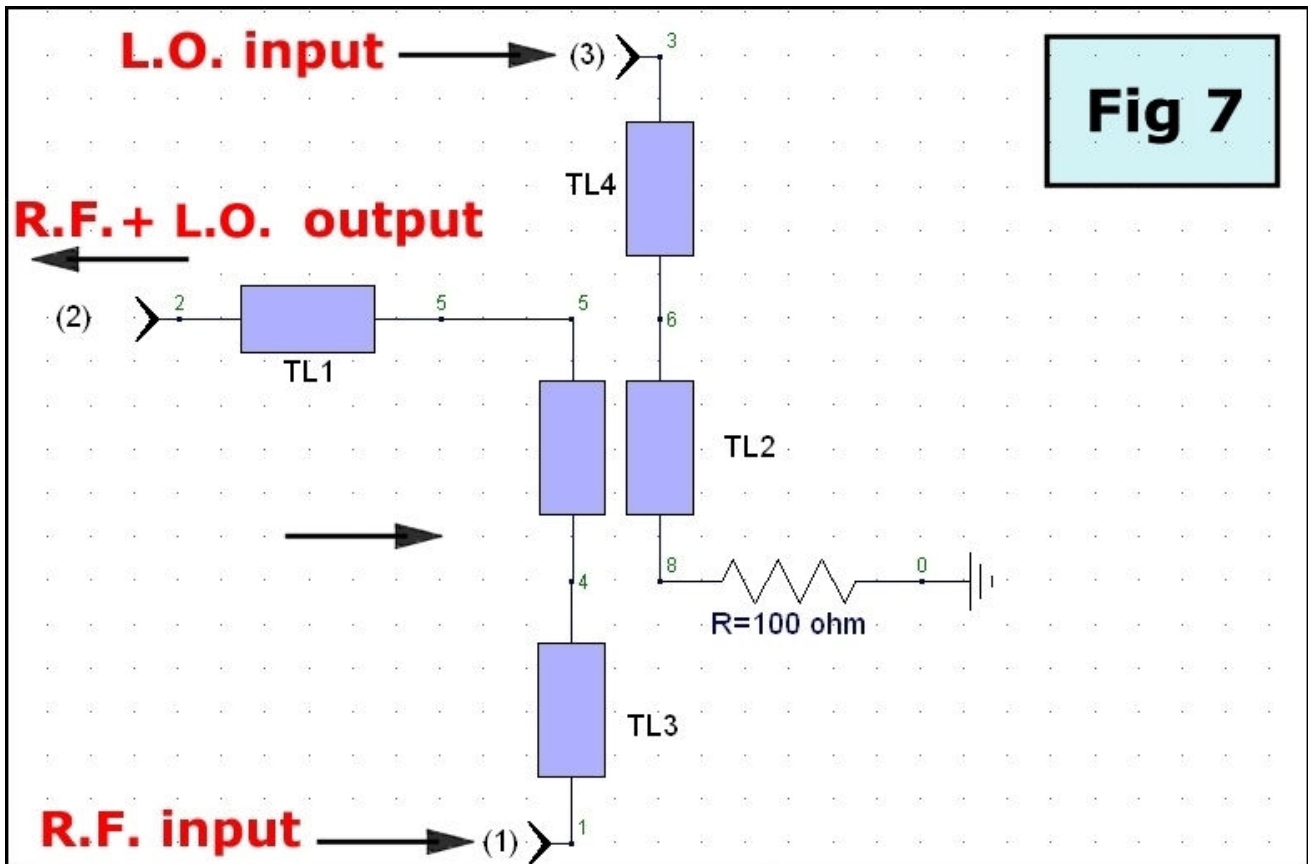


Tab1	Freq (MHz)	RE[ZIN1]	IM[ZIN1]	VSWR1
1	1000	38.07	2.633	1.322
2	1100	39.346	3.586	1.288
3	1200	40.554	4.227	1.258
4	1300	41.664	4.617	1.232
5	1400	42.655	4.815	1.209
6	1500	43.524	4.874	1.19
7	1600	44.279	4.841	1.172
8	1700	44.939	4.748	1.157
9	1800	45.527	4.612	1.144
10	1900	46.063	4.438	1.132
11	2000	46.56	4.214	1.119
12	2100	47.017	3.922	1.107
13	2200	47.417	3.544	1.094
14	2300	47.722	3.066	1.081
15	2400	47.878	2.495	1.069
16	2500	47.823	1.866	1.06
17	2600	47.5	1.249	1.059
18	2700	46.878	0.747	1.069
19	2800	45.963	0.49	1.089
20	2900	44.813	0.61	1.117
21	3000	43.538	1.224	1.151

Dalla Fig.6 notiamo che in banda passante la perdita è di 2dB , e che il limite di attenuazione minima è di 40 dB oltre gli 8 GHz , con un picco di attenuazione a 7,5 GHz , ovvero coincidente con la frequenza del **DRO**.

4 - L'ACCOPPIATORE DIREZIONALE DELLO STADIO MIXER

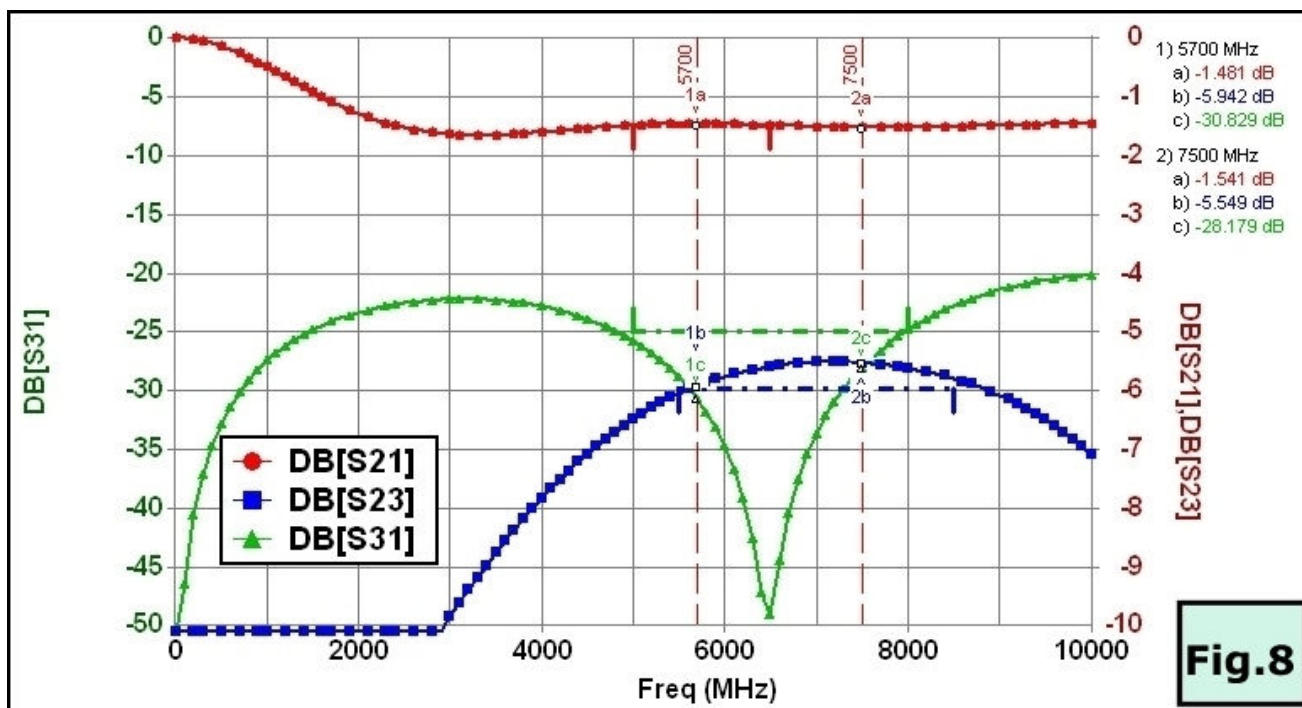
Nello schema di Fig.7 distinguiamo l'accoppiatore **TL2** e le linee *microstrip* **TL1,TL3 TL4** che realizzano l'adattamento d'impedenza..



Le connessioni risultanti sono le seguenti:

- * *Alla Porta (1) e' inviato il segnale presente all'uscita del secondo stadio R.F.*
- * *La porta (1) trasferisce il segnale somma R.F. + O.L. all'ingresso del mixer (Q4)*
- * *Alla porta (3) e' inviato il segnale dell'Oscillatore Locale.*
- * *La quarta connessione di TL2 è terminata a massa con una resistenza di 100 Ω*

I parametri *scattering* di trasferimento del circuito sono riportati in Fig.8. (valori modulari in dB)



Osservazioni principali sono le seguenti :

- [S23] :** Il segnale di O.L. è trasferito all'ingresso del mixer attenuato di 6 dB nominali. Il valore di accoppiamento è compreso entro +/-0.5 dB in una banda di 4,8 GHz. (curva blu)
- [S13] :** L'isolamento tra la Porta (3) e la Porta (1) è prossimo a 30 dB, sia alla frequenza di 5,7 GHz che alla frequenza dell'Oscillatore Locale. (curva verde)
- [S21] :** Il segnale R.F. che transita nell'accoppiatore è attenuato di 1,5 dB. (curva rossa)
Essendo la porta (3) isolata di 30 dB , l'attenuazione del segnale R.F. è dovuta quasi esclusivamente alla potenza dissipata in R.

V'è da osservare che l'isolamento **[S13]** dato dalla rete di Fig.7 tra i segnali di O.L. ed R.F. vale 30 dB ma che ciò è vero solo se alla Porta (2) non vi è potenza riflessa. In termini pratici si ottengono valori inferiori. Il segnale di **OL** riflesso dal MESFET **Q3** è notevole anche perché il mescolatore opera in regione non lineare. (Classe AB) Infatti - essendo **[S12]=[S21]** - la frazione della potenza incidente alla Porta (2) che viene riflessa emerge (cioè.ritorna) alla Porta (1) attenuata di solo 1,5 dB. Similmente , anche la potenza riflessa del segnale R.F. incidente alla Porta (2) emerge alla Porta (3) attenuata di 6 dB.

5 - LISTA DEI COMPONENTI

In Tabella 2 è riportato l'elenco dei componenti impiegati per la costruzione del convertitore.

TAB.2 LISTA DEI COMPONENTI	

Posizione	Valore

C1,C2,C3,C4	= 1nF by-pass passante, D=3mm a saldare
C5	= 30 uF tantalio 16V
C6	= 2,7 uF tantalio 30 V
C7	= 1nF ceramico SMD
C8	= 10pF SMD
C9,C10	= 12 pF ceramico SMD
C11	= 1nF passante 200V a saldare o a vite
D1,D2	= 1N4936
D.R.	= 7,5 GHz riisonatore dielettrico
Q1,Q2,Q3,Q4	= ATF36077 (H.P./ Avantek)
R1,R3,R5,R6,R9	= 47 Ohm SMD
R3,R4	= 4,7 Ohm SMD
R7	= 3,3 KOhm SMD
R8,R10,R11	= 100 Ohm SMD
U1	= L4955D3,3

Il convertitore , realizzato col circuito stampato in TEFLON da 0,75 mm di spessore illustrato in Fig.2 , è racchiuso in un contenitore standard in ferro stagnato quale reperibile in commercio dalla ditta Fiorini. (VR) Anche il laminato in TEFLON è un prodotto standard dalla Rogers. (tipo 5870 con metallizzazione in rame da 25 micron di spessore da entrambi i lati) In alternativa potrebbero essere impiegati laminati in TEFLON prodotti da altri costruttori non essendovi parametri critici ma col presupposto di un controllo dimensionale delle *microstrip* in tutti i casi **prima** di iniziare qualsiasi operazione di assemblaggio. In alternativa ai MESFET ATF36077 possono essere impiegati i tipi ATF35076 , ATF35176, ATF35376 ottenendo uguali risultati: questi dispositivi sono facilmente rintracciabili nel mercato del *surplus* a costi inferiori. Le dimensioni fisiche di tutti i componenti SMD non sono critiche.

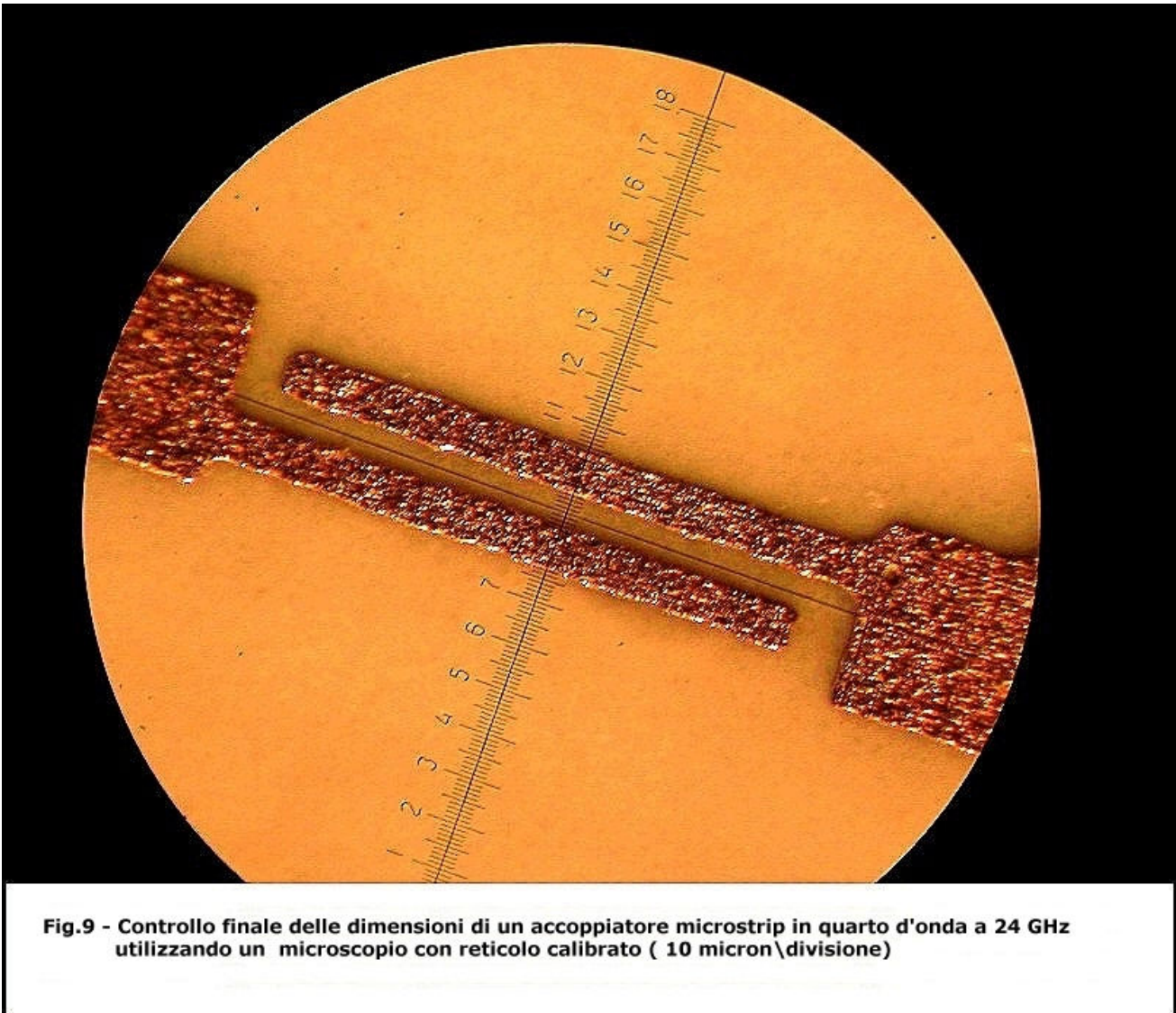


Fig.9 - Controllo finale delle dimensioni di un accoppiatore microstrip in quarto d'onda a 24 GHz utilizzando un microscopio con reticolo calibrato (10 micron\divisione)

Essendo gli accoppiatori gli elementi più critici del circuito stampato - a causa della piccola spaziatura tra le *microstrip* - è raccomandabile un accurato controllo di questi al microscopio, possibilmente misurandone le dimensioni a mezzo di un filare calibrato. In particolare le spaziature nominali delle microstrip sono: 150 micron per **CL1**, **CL3**, **CL4** e 100 micron per **CL2**.

In Fig. 9 è illustrato ad esempio la misura condotta dall'autore per alcuni circuiti operanti in banda "K".(24 GHz) Ciò per evitare sgradevoli sorprese alla fine del lavoro.

Continua