

Triplicatore di frequenza a 24 GHz di I2SG

Gianfranco Sabbadini Una soluzione Modulare per 3 progetti

Il semplice circuito proposto e' stato sviluppato unitamente ad altri blocchi modulari per l'impiego in 3 progetti radiantistici per la banda dei 24 GHz : * RTX ATV per 24 GHz * Convertitore per Oscar - 40 in Banda K * Realizzazioni NO-TUNE per banda K I progetti citati non sono ad oggi definitivi (anche se alcuni gia' terminati) , poiche' vi sono soluzioni concorrenziali che richiedono un vaglio dettagliato al fine di valutarne la competitivita' relativa in termini di prestazioni , vantaggi , svantaggi , costi, e , non ultimo, semplicita' costruttiva. La semplicita' costruttiva e ripetibilita' dei risultati sono considerati elementi con peso determinante della validita' poiche' costituiscono presupposto minimo per espandere l'interesse e l'accesso del maggior numero di radioamatori alla sperimentazione nelle bande millimetriche , anche se non dotati di esperienze specifiche o pregresse nel settore.

Come per il passato priorita' e' data alle soluzioni NO-TUNE che costituiscono il veicolo ideale per abbracciare questa attivita' con un minimo impiego di risorse e senza il vincolo di disponibilita' di strumenti ed attrezzature costose. Una prima applicazione di questo triplicatore di frequenza e' la realizzazione di un trasmettitore ATV a 24 GHz , ponendolo in cascata ad un modulo pilota con D.R.O. modulabile in frequenza . Diversi moduli con uscita ad 8 GHz sono stati recentemente offerti sul mercato surplus e bene si prestano per questa applicazione . Alternativamente si puo' ricorrere ad unita' autocostruite con D.R.O. a 8 GHz , simili al progetto NO-TUNE quale descritto alla Ref.1. Una seconda applicazione e' relativa ad Oscar 40 , per la realizzazione di una catena di Oscillatore Locale con mixer attivo a frequenza fondamentale.

Il Circuito

In Fig.1 e Fig.2 sono riportati lo schema elettrico ed il circuito stampato del triplicatore di frequenza. **(N.B. Il circuito stampato è già dimensionato per la stampa a pagina 4)**

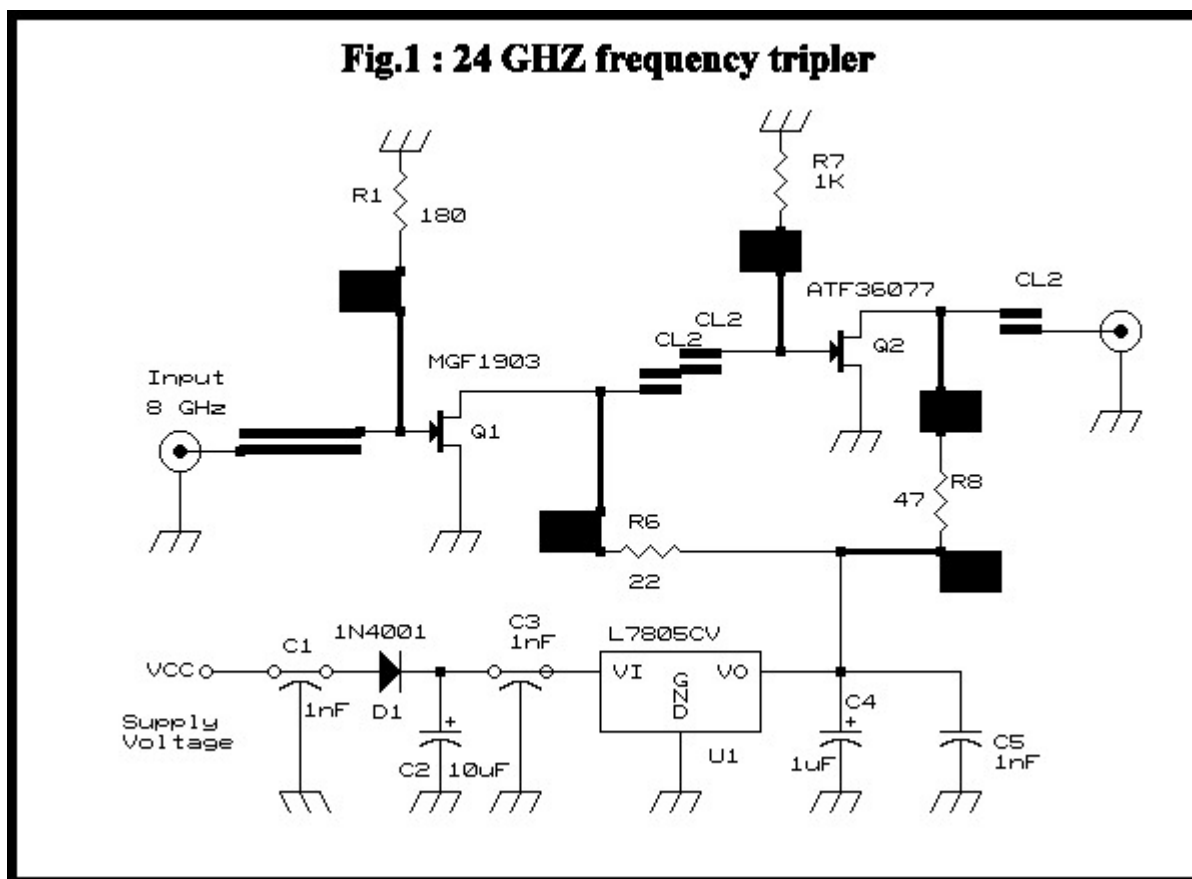


Fig.1

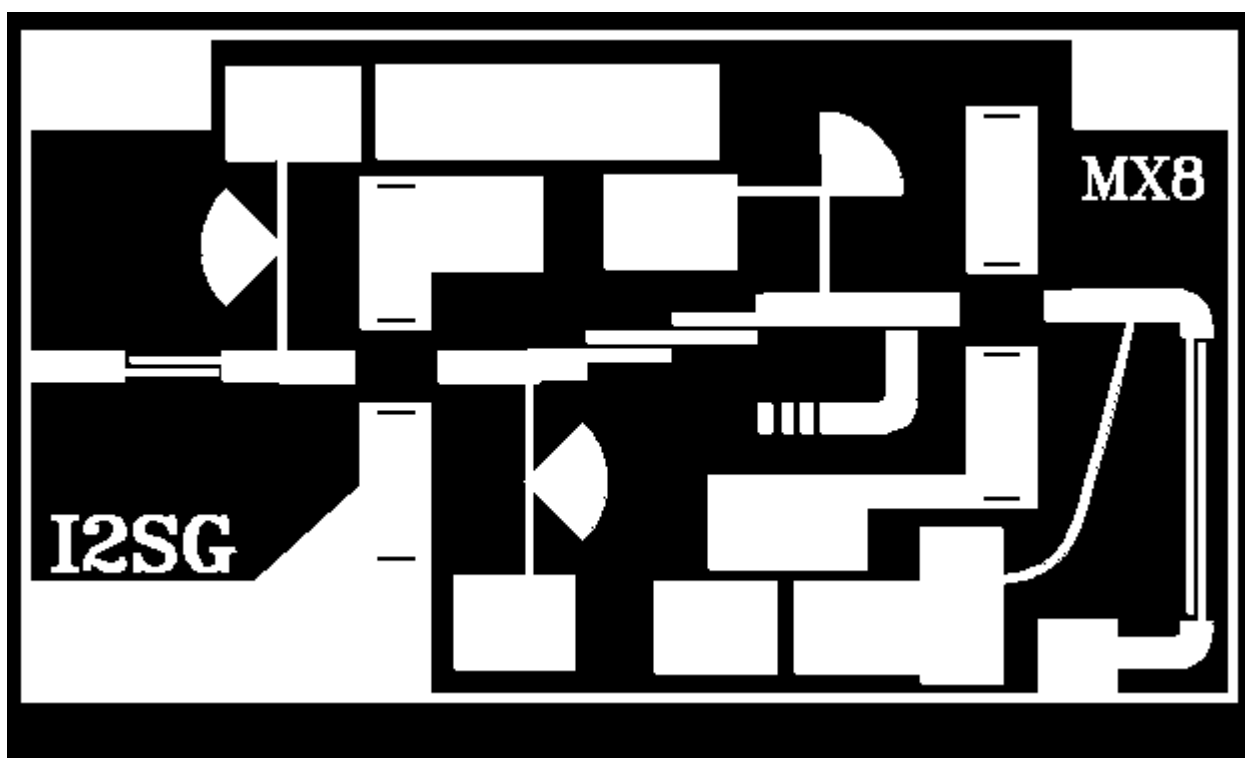


Fig.2

a) Il circuito impiega due MESFET GaAs. Q1 , pilotato da un segnale sufficientemente ampio ($P_{in} = 10 \dots 20$ mW), opera in regime non lineare ed all'uscita e' interposto un semplice filtro ad un risonatore centrato a 24 GHz. Q2 amplifica il segnale a 24 GHz che nelle condizioni nominali di funzionamento eroga ca. 3...5mW .

b) Entrambi i dispositivi sono alimentati da una tensione stabilizzata di 5V con autopolarizzazione di griglia . Al fine di ottimizzare l'efficienza di conversione, R1 puo' essere sostituito da un potenziometro per regolare le condizioni di lavoro in funzione della potenza pilotaggio .

c) I circuiti d'ingresso e d'uscita sono connessi con accoppiatori $l/4$ in microstrip sul circuito stampato.

d) Nessun componente e' critico , ma i ritorni a massa dei terminali di source di Q1,Q2 debbono essere fatti a regola d'arte per la minima induttanza parassita. Cio' e' ottenuto con una striscia di rame (spessore $< 0,05$ mm) larga 1 mm e cucita sul circuito , nelle fenditure riportate nel circuito stampato.

e) In uscita il segnale di pilotaggio a 8 GHz risulta soppresso di ca. 10..12dB. Questo valore puo' risultare insufficiente in alcune applicazioni : per raggiungere valori piu' elevati e' necessario ricorrere a filtri interstadio con 2 , o meglio 3 , risonatori . In questo caso tuttavia si ha un calo della potenza d'uscita a causa della maggiore perdita d'inserzione del filtro. (ca.4..4,5 dB con laminati di ottima qualita' come il 5880 della Rogers).

Il circuito stampato ha dimensioni 30 * 17 millimetri ed e' realizzato su laminato in PTFE Rogers tipo 5880 da 0.25 millimetri di spessore (10mils). Il circuito stampato non include il regolatore di tensione che va montato esternamente o posteriormente al circuito , cioe' dal lato del piano di massa.

Essendo il laminato molto flessibile , il circuito stampato deve essere preventivamente saldato (dal lato del piano massa) ad una supporto rigido costituito da lamierino in ottone. Ovviamente questa operazione deve essere eseguita dopo avere realizzato i ritorni a massa dei MESFET. I prototipi costruiti sono stati assemblati in blocchetti in lega fresati ed argentati , ma anche soluzioni meno costose quali i semplici contenitori in lamierino stagnato vanno altrettanto bene.

BIBLIOGRAFIA

1) "TX-ATV da 0,1W a 10 GHz"- I2SG , Compendium UHF e Microonde - Edizione 2001, pag.197..200

2) "Stable X-Band Local Oscillator " E.A. Craig , J.E. Mulholland - Applied Microwaves & Wireless - summer 1995.

