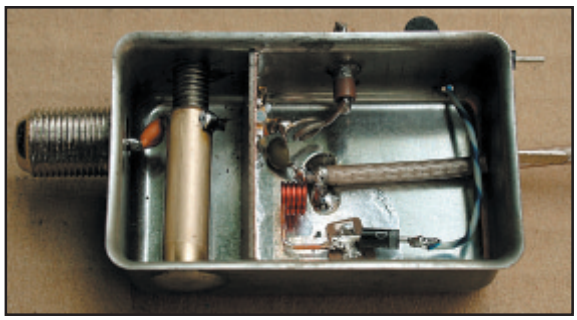
Roberto Menicanti • I2ROM



Pre-Amplificatore RF ATV a 1240 MHz

QUESTO articolo è particolarmente interessante per gli appassionati dell'ATV che non si limitano esclusivamente al traffico via ripetitore, ma ogni tanto sperimentano QSO in diretta. I ricevitori analogici satellitari mal si prestano ad essere connessi direttamente all'antenna per due ragioni, una più importante dell'altra:

- Scarsa, se non assente, tenuta all'intermodulazione;
- Pessima sensibilità (NF tipico = 10 dB).

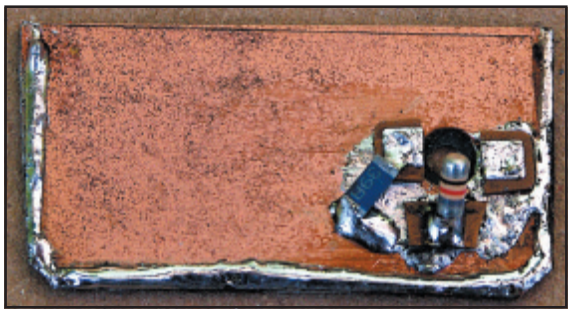
A questi due grossi inconvenienti si rimedia agevolmente con l'utilizzo di un preamplificatore selettivo ed a basso rumore.

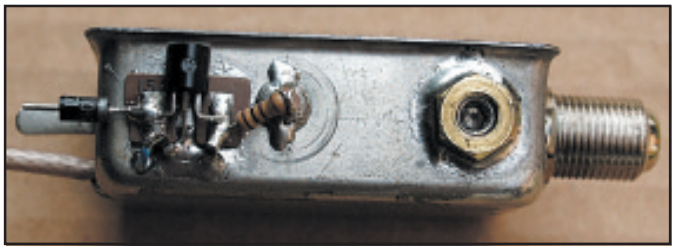
Il tipo che qui descrivo non ha la pretesa di essere il migliore, ne esistono infatti con "noise figure" (NF) decisamente più bassi, ma tali oggetti, "esoterici", con NF di 0,4 dB a noi non interessano in quanto per il traffico ATV una cifra di rumore totale (preampli + RX) inferiore a 2 dB è più che confacente a questo tipo di emissione.

Questa realizzazione presenta i seguenti vantaggi:

- costo dei componenti limitato (circa 10,00 euro);
- dimensioni minime;
- facile reperibilità di tutta la componentistica;
- non utilizzazione di circuito stampato in teflon;
- ottima stabilità.

Il guadagno ottenuto, di 18 dB, è più che sufficiente per trascinare i 10 dB di NF del Tuner SAT sotto i 2 dB. Preamplificatori con guadagno più elevato sono controindicati in quanto il maggiore rumore che raggiunge il discriminatore FM a PLL peggiora la ricezione dei segnali molto deboli.





Sono stato confortato in merito, leggendo relazioni di OM olandesi ed inglesi, quando ho ottenuto un riscontro pratico interponendo un attenuatore variabile fra un preamplificatore da 32 dB di guadagno (il "no tune" di ON1BPS) e un ricevitore con gruppo Philips SF 916.

Ebbene, sintonizzandomi su un segnale molto debole ed attenuando 15 dB, il rapporto segnale video/rumore migliorava in modo significativo.

Lo schema di questa realizzazione è "un classico" ed è stato ripreso dalla rivista VHF Communications 4/90.

L'ingresso è costituito da una linea realizzata con un tondo in ottone, diametro 6 mm e lunghezza 22 mm, sintonizzata con una vite che funge da condensatore.

Questa soluzione d'ingresso ha un comportamento "passa alto" e contribuisce ad attenuare i segnali TV, fortissimi in banda IV e V, che farebbero intermodulare il preamplificatore stesso o il tuner che segue.

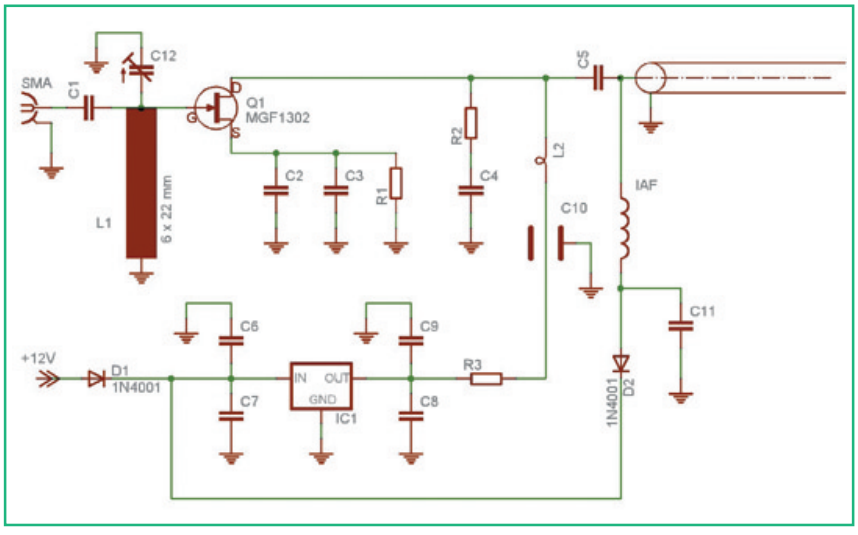
Il fianco della curva alle frequenze basse scende ripidamente (gain = 0 dB @ 950 MHz) mentre quello a frequenze alte scende dolcemente, il guadagno a 1300 MHz è ancora di circa 13 dB e quindi questa realizzazione può essere eventualmente utilizzabile anche per il traffico CW/SSB o FM a 1296 MHz senza la necessità di portare in sintonia C9.

Il circuito di uscita è caricato con 82 Ω per conferire stabilità ed offrire una impedenza molto prossima ai 50 Ω.

Per la teoria rimando all'articolo originale che è molto ben fatto ed esplicativo.

La realizzazione meccanica da me proposta è molto semplificata rispetto a quella descritta su VHF Communications, in quanto tutto è montato in un contenitore Teko mod. 453 (24 x 48 x 17 mm), il connettore d'ingresso può essere indifferentemente SMA, BNC, F oppure eliminato, entrando con un cavetto coassiale da 50 Ω, in teflon, del diametro di 2,5 mm.

L'uscita è diretta utilizzando sempre un cavetto coassiale da 50 Ω che è poi intestato alla fine con un connettore F maschio.



Il condensatore di sintonia C9 è costituito da una vite da 5 MA contrapposta alla linea d'ingresso, il Q è alto ed il costo è praticamente zero.

I condensatori C2, C4 e C13 sono ricavati spezzando in due col tronchesino un trapezoidale da 1.000 pF (non per economia ma per avere dimensioni più contenute).

Elenco componenti

Componente	Valore
IC1	78L05
Q1	MGF1302
C1	1 pF
C2-C3-C4	~500 pF (vedi testo)
C5	2,7 pF
C6	1.000 pF (trapezio)
C7-C8	1 µF - 16Volt
C9	1.000 pF (trapezio)
C10	Passante 100÷1000 pF
C11	1.000 pF (trapezio)
C12	Vite da 5 MA
R1	39 Ω
R2	82 Ω (chip o minimelf)
R3	100 Ω
L1	Diametro 6 mm - lunghezza 22 mm
L2	1 spira su Ø 3 mm - filo rame 0,8 mm
D1-D2	1N4001
IAF	5 spire affiancate su Ø 3 mm - filo rame smaltato 0,4 mm

Procedimento di montaggio

1) Praticare tutti i fori.

2) Montare il connettore d'ingresso (con il tipo F non indugiare eccessivamente con il saldatore perché il nailon interno si scioglie!), dado da 5 MA, condensatore passante, regolatore da 5 V appoggiato su due condensatori trapezoidali da 1.000 pF.

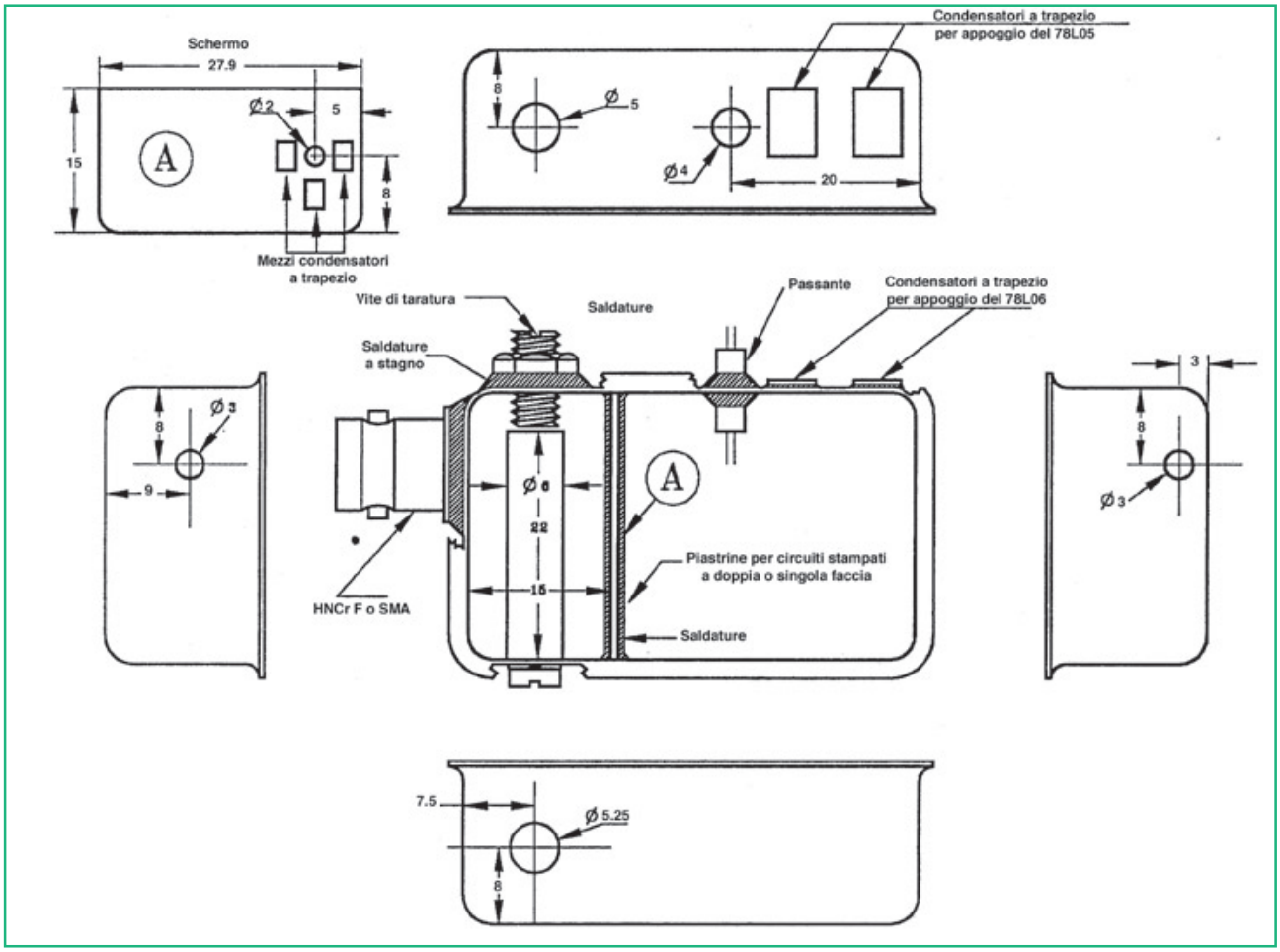
3) Preparare la linea d'ingresso saldandogli il condensatore da 1 pF (terminale cortissimo, che di più non si può!) e dal lato opposto un pezzettino di terminale, perché il gate del FET ha difficoltà ad arrivare alla linea.

4) Montare ora la linea nello scatolino. Questa può essere affrancata alla parete sia con una vite 3 MA, sia saldandola a stagno, oppure tutte due le soluzioni!

5) Montare la parete di schermo, costituita da una piastrina di circuito stampato, in fiberglass sottile, ramata da una parte sola. Su questa piastrina saranno stati precedentemente saldati i tre condensatori da 500 pF, praticato il foro da 2 mm per il passaggio del gate, avendo cura di svasarlo affinché il terminale del dispositivo non tocchi massa. Durante la preparazione della piastrina saldare anche la resistenza da 39 Ω e l'SMD da 82 Ω. Tale resistenza da 82 Ω è saldata inclinata in modo da coincidere con il drain del MGF 1302. Ravvivare i bordi della piastrina con un po' di stagno per facilitarne poi la saldatura sulla parete del contenitore Teko.

6) A questo punto montare tutti gli altri componenti: C5 - L5 + IAF + C12 + D2 - cavetto coassiale di uscita.

7) Il GaAsFET MGF 1302 è montato per ultimo utilizzando possibilmente un saldatore a gas o un saldatore a 12 volt alimentato a batteria oppure un saldatore a 220 volt to-



gliendo la spina dalla rete una volta raggiunta la temperatura ottimale. Prima della saldatura i terminali del dispositivo vanno tutti (tranne il gate) accorciati alla metà.

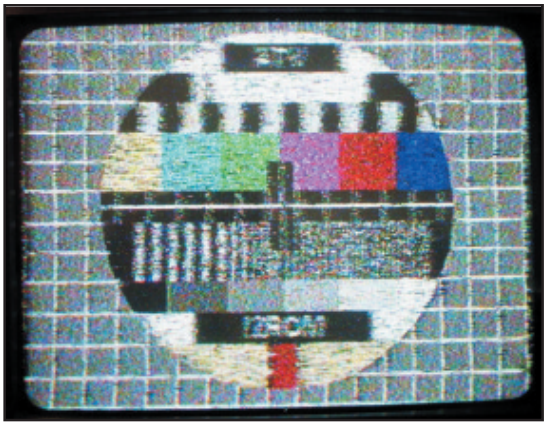
Taratura

1) Collegare l'ingresso del preamplificatore all'antenna e l'uscita di questo al ricevitore, dare tensione, controllare con un tester la caduta di tensione ai capi della 100 Ω (cioè la R3, la resistenza che alimenta il drain). La corrente calcolata dovrebbe essere 15 ÷ 20 mA.

2) Con l'aiuto di un OM corrispondente, farsi trasmettere un segnale molto frusciato, al limite disassare il puntamento delle antenne per avere un segnale debole, ruotare la vite da 5 MA (ovvero variare C9) verso la linea del risuonatore per ottenere il miglior rapporto segnale/disturbo. A questo punto la taratura è ultimata. Tenere presente che il coperchietto non è necessario: se lo si mette in un secondo tempo, dopo la taratura, la frequenza tende a salire leggermente ed allora si rende necessario riaccordare C9.

Risultati

Senza il preamplificatore l'uso del ricevitore satellitare (in zone ad alta densità RF, come per esempio Milano) è impossibile; ruotando la sintonia è un susseguirsi continuo di disturbi inesistenti causati dall' intermodulazione di ampi segnali televisivi in banda IV e V e ripetitori della telefonia cellulare a 950 MHz.



Facendo precedere il ricevitore dal preamplificatore è come inserire un filtro e contemporaneamente la sensibilità aumenta in modo significativo, indicativamente di 5 ÷ 6 dB: dove per avere un segnale con un certo rapporto segnale/disturbo occorrono, diciamo 10 µV, inserendo il preamplificatore, per ottenere la stessa qualità di immagine, bastano 5 µV.

Il gruppo SF 916 (Philips) che è già di per se stesso abbastanza sensibile (NF = 8 dB) preceduto dal preamplificatore arriva ad un NF = 1,2 dB e riceve segnali ATV di - 97 dBm (colore appena, appena agganciato e portante suono presente).

Per coloro che fossero interessati ad eseguire misure di NF, preciso che prima dell'integrato discriminatore TDA 8730 (per il gruppo SF 916) c'è un "test point" dove è presente il rumore RF a 479,5 MHz; basta fare un forellino sulla parete del gruppo, saldare un passante in vetro per prelevare il rumore; con il cavetto si andrà poi all'analizzatore di spettro oppure ad un misuratore di NF.

Durante la misura l'AGC non entrerà in funzione in quanto il potenziometro di regolazione dello start AGC è settato a livello alto.

Il preamplificatore ha la possibilità di essere telealimentato con i seguenti vantaggi:

1) Non occorre togliere tensione all'uscita del connettore F del ricevitore satellitare perché preleverà direttamente l'energia dallo stesso

2) Lo si può collocare direttamente sotto l'antenna, prelevando l'energia dal cavo coassiale di discesa

Qualche considerazione finale

1) Il massimo guadagno lo si ottiene portando R1 a 22 Ω, la corrente da 15 mA passa a 20 mA. Il rumore NF (che è tipicamente 0,9 dB) peggiora di poco ma migliora, oltre che il guadagno, la tenuta all'intermodulazione.

2) E' possibile migliorare leggermente il "noise figure" argentando la linea d'ingresso L1, migliorando la qualità di C1 e cercando il suo valore più ottimale fra 0,5 e 1 pF.

3) Se montato in un ricetrasmettitore sincerarsi che l'isolamento del relè d'antenna sia sufficiente (almeno un valore di 33 dB), in caso contrario si rischia di distruggere il GaAsFET MGF 1302 (non superare 10 mW).

Termino ringraziando molto Gianni I2JSN per i disegni meccanici e Luciano IW2LFD che come sempre si presta all'elaborazione al computer del tutto.