

***I7SWX***

***GIANCARLO MODA***

**YAESU  
FT1000MP-MKV  
PROPOSTA DI MODIFICHE**

1<sup>st</sup> IF ROOFING FILTER  
2<sup>ND</sup> MIXER  
2<sup>nd</sup> IF AMPLIFIER  
PSU VOLTAGE REGULATOR NOISE MOD  
NOISE BLANKER MOD  
2<sup>nd</sup> IF ROOFING FILTER & SWITCHING

Le seguenti informazioni sono fornite quali modifiche suggerite.

Queste modifiche non sono state tutte collaudate,  
anche se, in teoria, sono valide.

*L'aggiunta del roofing filter INRAD (1<sup>^</sup> IF) e' consigliato.*

**TUTTE LE MODIFICHE SONO A RISCHIO  
DELL'UTILIZZATORE**

*Copyright by Giancarlo Moda - I7SWX  
10-2004 \* latest Revision 2-2009*

## YAESU - FT1000MP-MK V \* PROPOSTA DI MODIFICHE

*Giancarlo Moda – I7SWX*

Le seguenti informazioni sono relative ai possibili miglioramenti di funzionalità del Transceiver YAESU FT1000MP-MK V. Le parti interessate sono nel Ricevitore (RX1) : 1<sup>ST</sup> Mixer, 1<sup>st</sup> Roofing Filter, 2<sup>ND</sup> Mixer, 3<sup>RD</sup> Mixer. Gli schemi elettrici riportati sono “teorici”, solo gli I7SWX 2T – H-Mode Mixer sono stati collaudati. L’amplificatore a JFET e’ un circuito classico e non dovrebbe presentare problemi.

Prima di apportare le modifiche, si debbono effettuare delle misure sul ricevitore, in modo da comparare i risultati, ad ogni modifica, con quelli della configurazione originale, quali IMD ed IP3, Noise Figure e qualunque altra importante caratteristica.

E’ importante anche confrontare la sensibilità del ricevitore tra l’originale e la configurazione modificata, ad ogni variazione circuitale. Gli amplificatori post-mixer, formati dai mixer originali, dovrebbero avere un guadagno almeno uguale al guadagno di conversione come mixer. La sensibilità generale di RX1 dovrebbe essere alquanto valida, eventuali piccole differenze in meno o più non riducono la funzionalità dell’apparato in quanto, questa, è stata migliorata da un aumento della risposta IMD.

Queste modifiche sono proprietà intellettuale di Giancarlo Moda, I7SWX, e sono autorizzate all’uso personale dei radioamatori.

Giancarlo Moda, I7SWX,  
Via Azzone Mariano 24  
70010 CASAMASSIMA BA  
Italy

[i7swx@yahoo.com](mailto:i7swx@yahoo.com)

26 October 2004

Revisioni: Ago e Nov – 2008

Ultima Rev 2-2009

### **1<sup>st</sup> MIXER**

Il primo mixer utilizzato nei FT1000 e’ alquanto valido per i FT1000. Anche se possibile, non e’ prioritaria la sostituzione di questo stadio con un H-Mode Mixer in quanto i problemi di intermodulazione sono maggiori negli stadi successivi. Qualora sia effettuata la sostituzione e’ raccomandata l’aggiunta di uno stadio separatore, a guadagno zero, all’ingresso dell’H-Mode Mixer per ovviare a che eventuali spurie in uscita da questo stadio si combinino all’ingresso del mixer R2.

Il suggerimento e’ quello di iniziare con l’aggiornamento del secondo mixer che e’ lo stadio piu’ critico, ricevendo segnali gia’ amplificati dopo la prima conversione.

### **1<sup>st</sup> IF ROOFING FILTER**

Una classica modifica e’ l’aggiunta del Roofing Filter INRAD tra l’uscita della 1st IF e l’ingresso del 2nd mixer. E’ consigliata una sperimentazione alternativa come riportato alle pagine 11 e 12.

### 3 2<sup>ND</sup> MIXER REPLACEMENT

La modifica del secondo mixer e' mostrata in Figura 1.

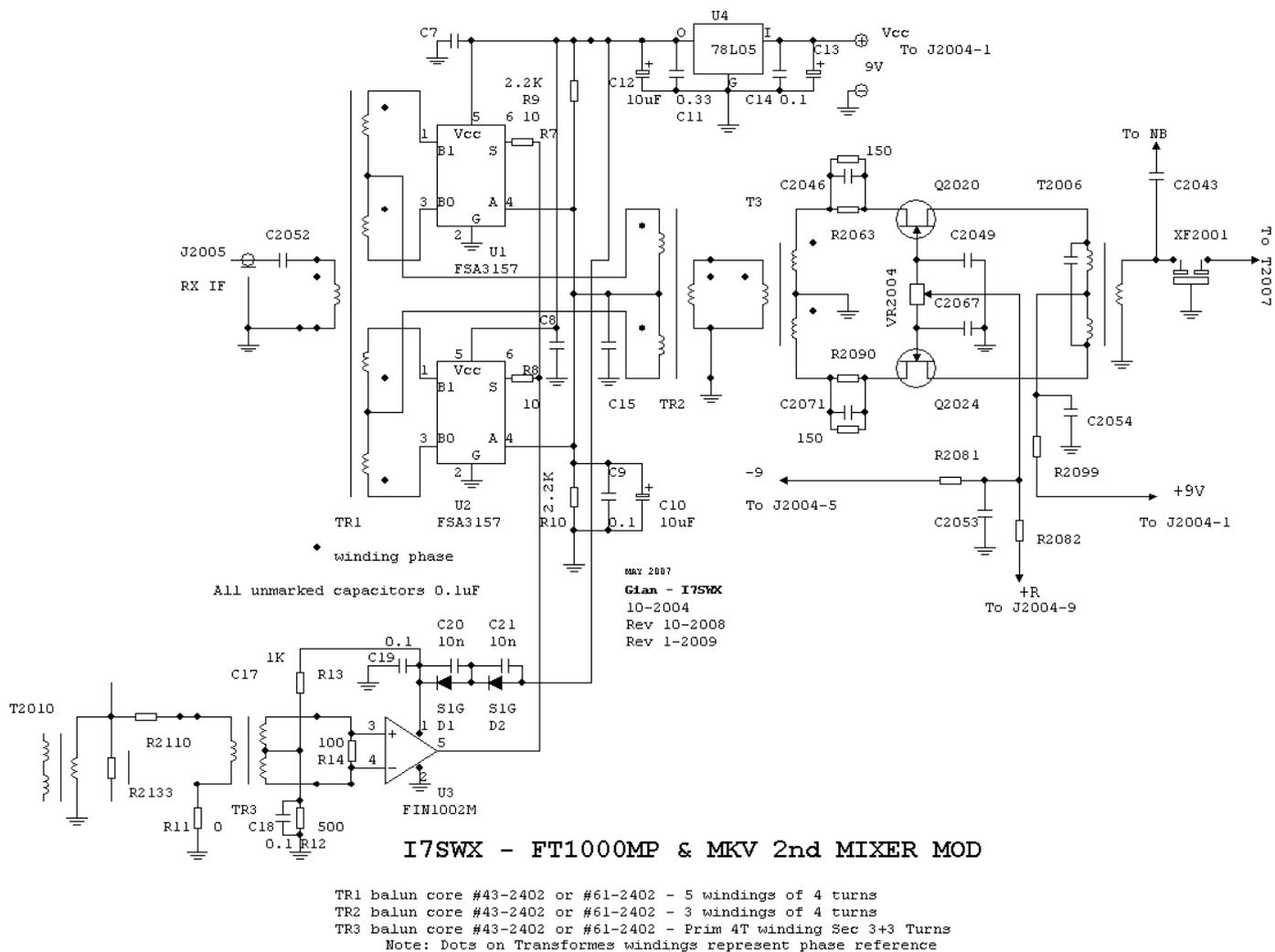


Figure 1 – Sostituzione del mixer originale con l’I7SWX 2T FSA3157 H-Mode Mixer.

La versione di H-Mode Mixer utilizza il recente switch analogico FSA3157 rispetto al classico FST3125. E' importante tenere presente che si ha una inversione delle fasi dei secondari collegati ad U2 rispetto ad U1. Lo squadratore e' il veloce LVDS receiver FIN1002 e ne risulta semplificato. L'amplificatore post-mixer e' il mixer originale modificato quale amplificatore. Il trimmer VR2004 non deve essere modificato come regolazione per non perdere il bilanciamento tra i due JFET.

**SCOLLEGARE:**

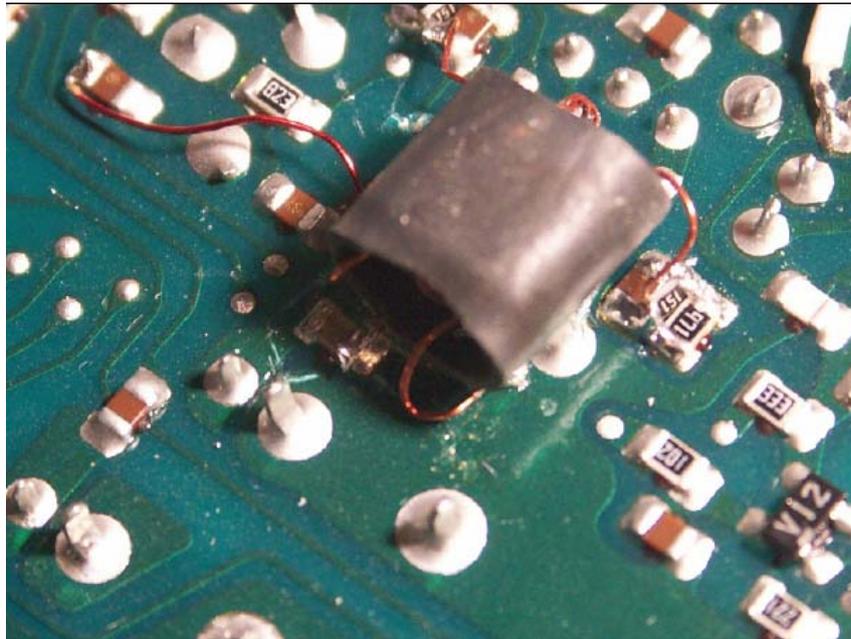
- 1) R2110 da C2049 & C2067

**RIMUOVERE:**

- 1) T2005

**AGGIUNGERE:**

- 1) L'I7SWX 2T H-Mode Mixer come riportato nello schema elettrico in Figura 1.
- 2) T3, trasformatore autocostruito avvolgendo 3 x 4 spire un nucleo balun #43-2402, e collegarlo come nello schema elettrico. Utilizzando del filo bifilare, si avranno 4 spire in monofilare per il primario e 4 spire bifilari per il secondario. Questo trasformatore deve essere installato sotto il PCB IF al posto del T2005, come mostrato in foto.



*Installazione trasformatore T3 sotto il PCB IF in luogo di T2005*

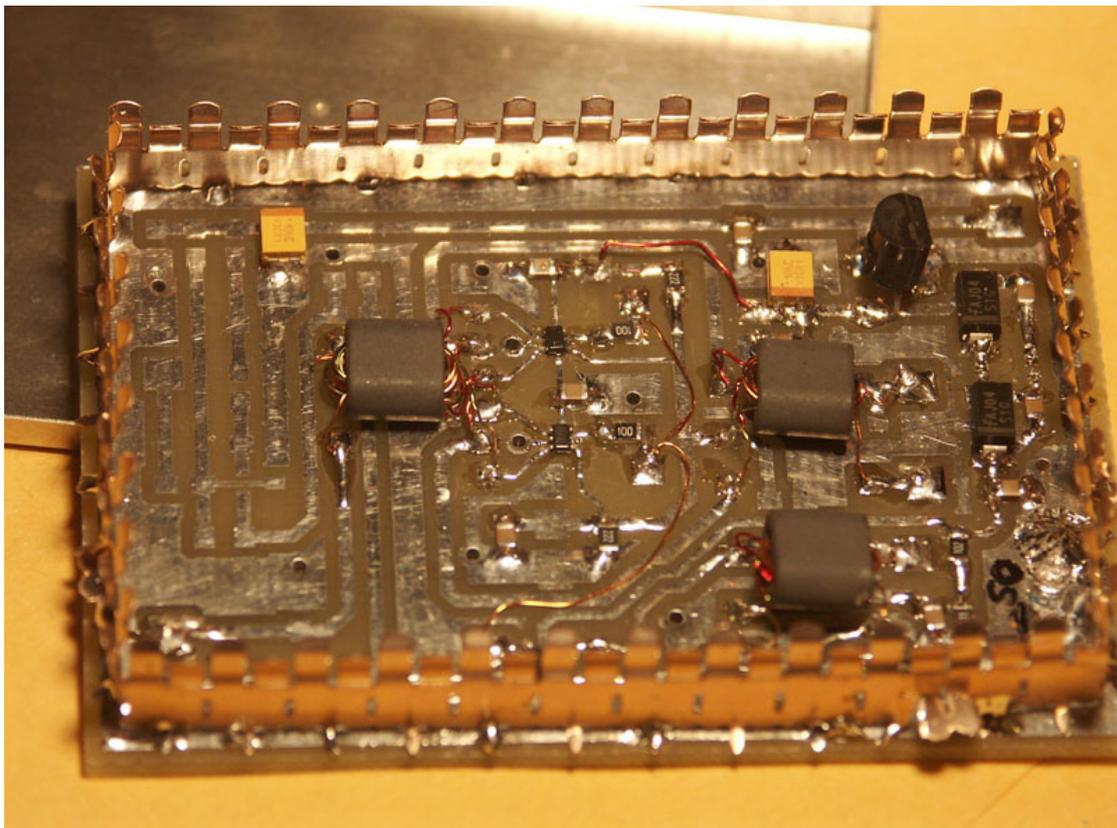
3) Una resistenza da 150 in parallelo a R2063 e R2090. La resistenza e' visibile in Foto sulla destra di T3.

**COLLEGARE:**

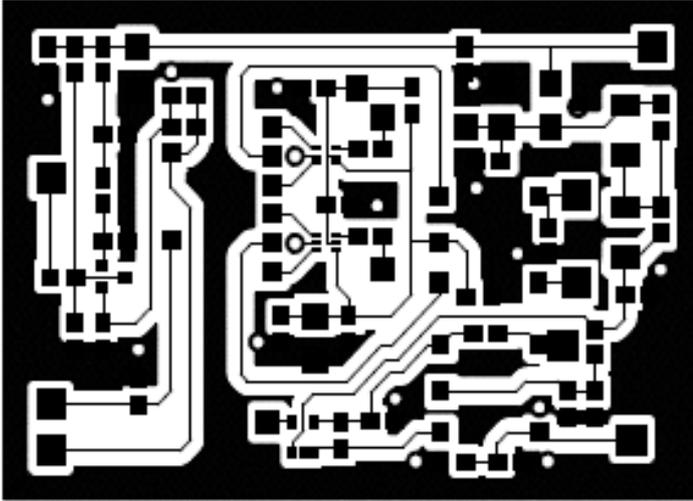
1) C2049 & C2067 a massa. Vedi schema.

**NOTE:**

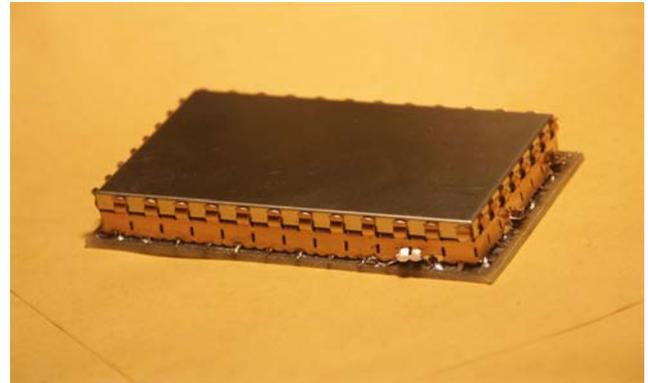
- 1) Controllare l'uscita di LO2 che pilota lo squadratore dell'H-Mode Mixer. Questo segnale deve essere di almeno 1.4Vpp e non oltre i 2.0-2.5Vpp.
- 2) La Figure 1 mostra l'I7SWX 2T FSA3157 H-Mode Mixer con squadratore LVDS, previsto. L'Input di TR1 è l'ingresso della 1<sup>st</sup> IF a 70 MHz, mentre l'Output di TR2 è l'uscita 2nd IF del mixer.



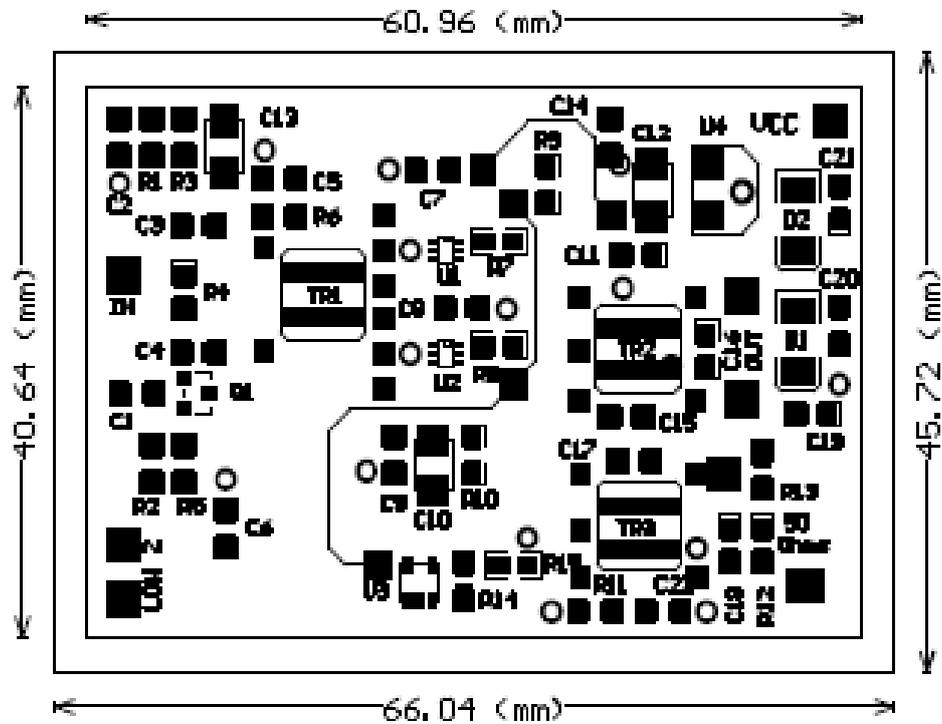
*Vista 2T FSA3157 H-Mode Mixer assemblato*



*Circuito Stampato del Mixer*

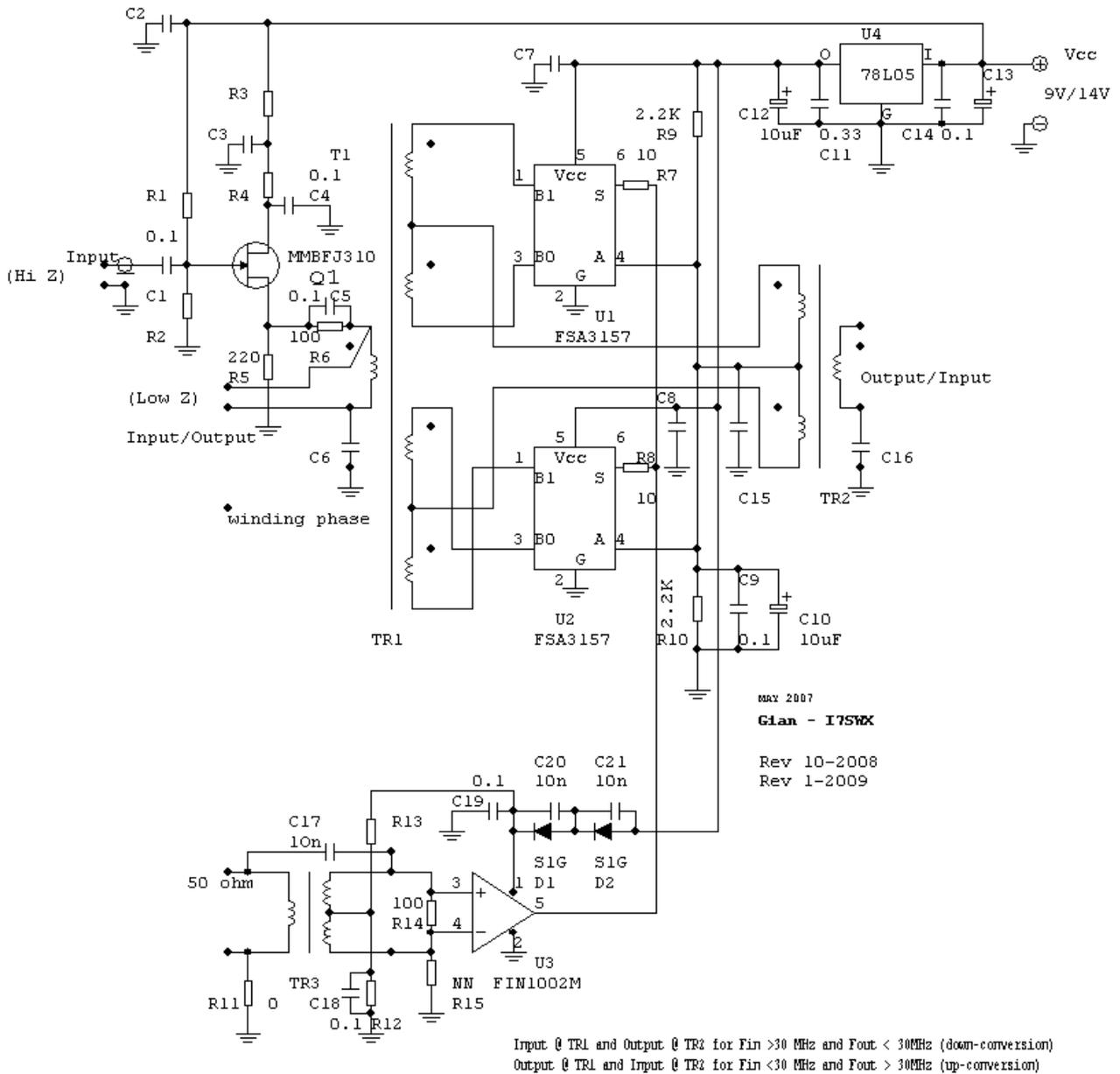


*Vista esterna con schermatura*



*Vista Posizionamento componenti sul PCB. Le tre linee sottili sono fili di connessione*

Onde facilitare il posizionamento dei componenti e l'assemblaggio del PCB e' riportato lo schema dell'*Universal 2T FSA3157 H-Mode Mixer*. La configurazione del buffer d'ingresso, da utilizzare in caso di sostituzione di mixer in circuiti ad alta impedenza o non misurabile, puo' risultare alquanto confusa ma e' comoda per adattamento a differenti apparati.



All unmarked capacitors 0.1uF

### I7SWX FSA3157 LVDS 2T H-MODE MIXER

TR1 balun core #43-2402 or #61-2402 - 5 windings of 4 turns 0.20mm or as defined  
 TR2 balun core #43-2402 or #61-2402 - 3 windings of 4 turns 0.20mm or as defined  
 TR3 balun core #43-2402 or #61-2402 - Prim 4T winding Sec 3+3 Turns 0.20mm

TR1 and TR3 primary can be floating TR2 secondary can be floating

## AGGIUNTA DI UN AMPLIFICATORE IF ADDIZIONALE

Onde recuperare la perdita di guadagno dello stadio attivo del secondo mixer, quando sostituito dall'H-Mode, e ridistribuire il guadagno, un amplificatore viene inserito tra il roofing filter ed il banco dei filtri a quarzo sulla seconda IF.

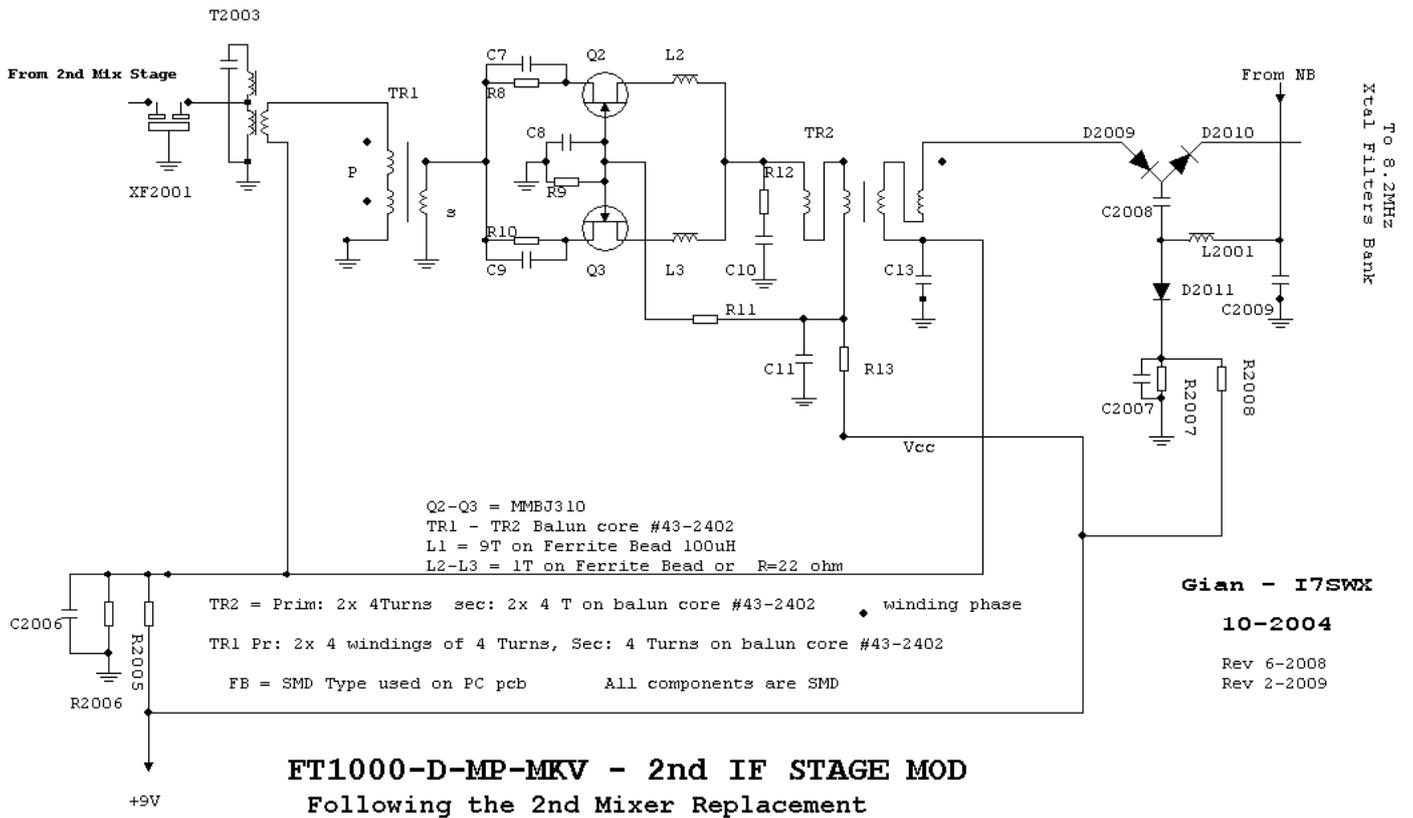


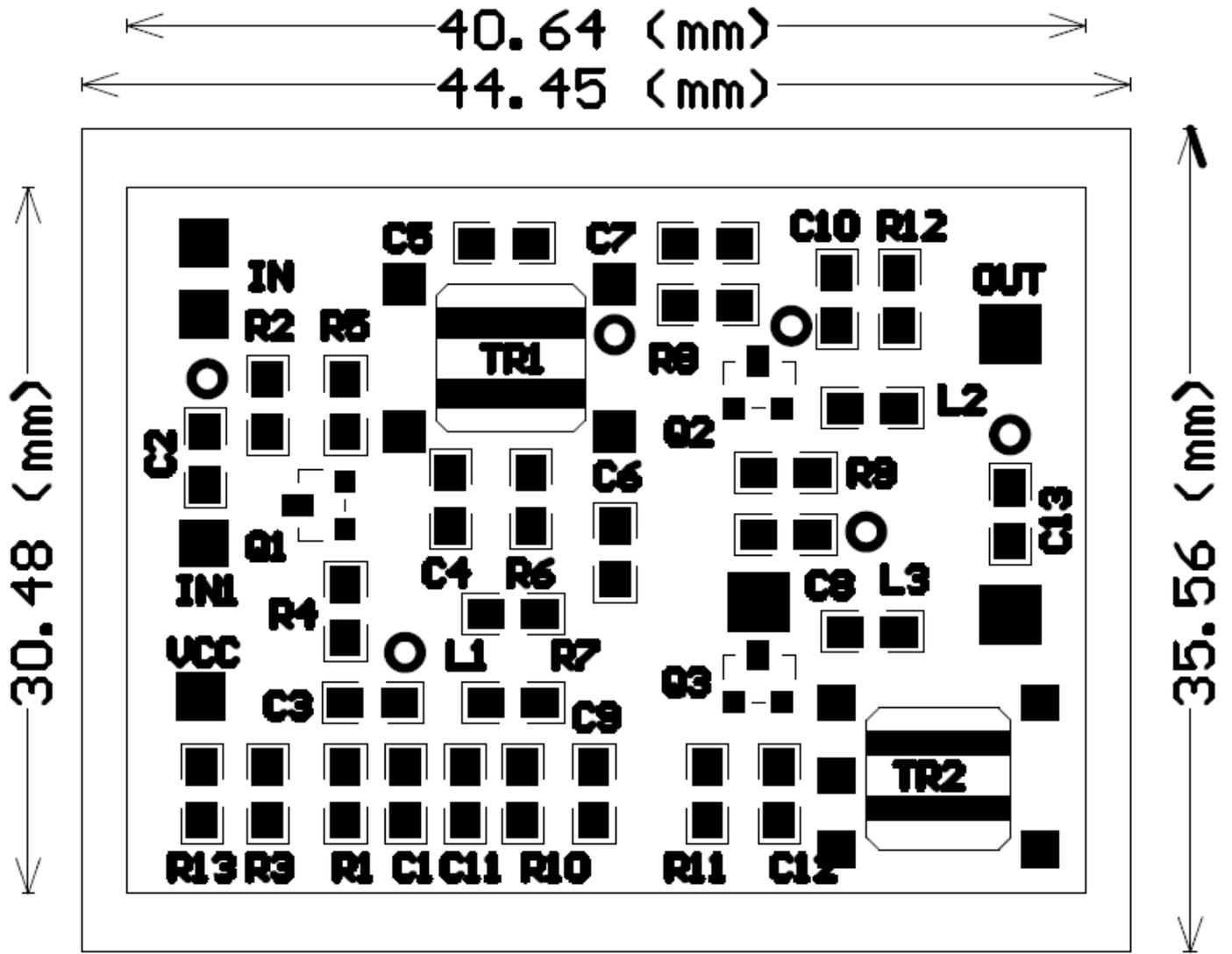
Figura 2 - L'amplificatore e' aggiunto per compensare la perdita d'inserzione dell'H-Mode Mixer verso il mixer originale.

Il guadagno dell'amplificatore RF-IF e' di 7 o 8dB. Per ridurre tale guadagno e' necessario aggiungere R12 e C10, come riportato nella Tavella.

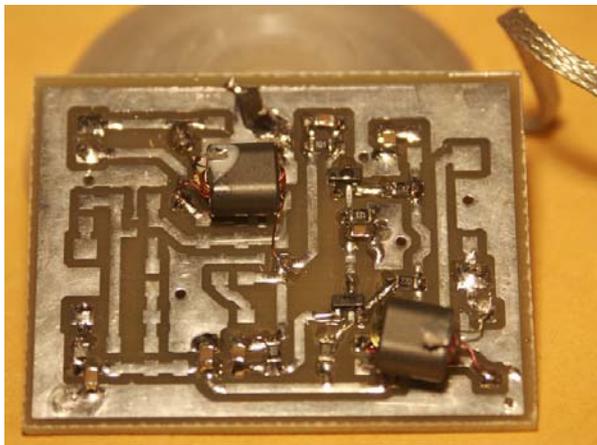
Table - Tabella

R12	Riduzione Guadagno dB	Guadagno Finale dB
No	0	7-8
2.2k	-1	6-7
1k	-2	5-6
820	-3	4-5
470	-5	2-3
220	= Guad amp	0-1

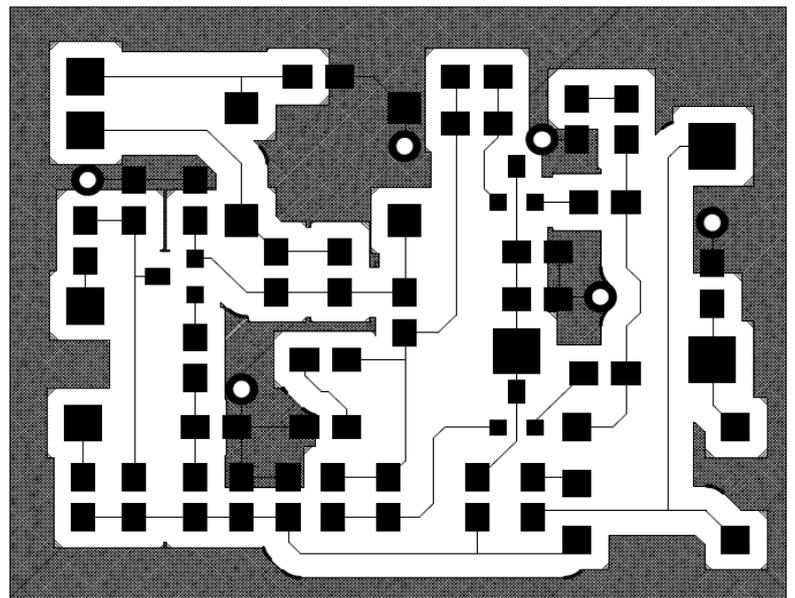
Riduzione Guadagno dell'Amplificatore



Amplificatore - Vista Posizionamento componenti sul PCB

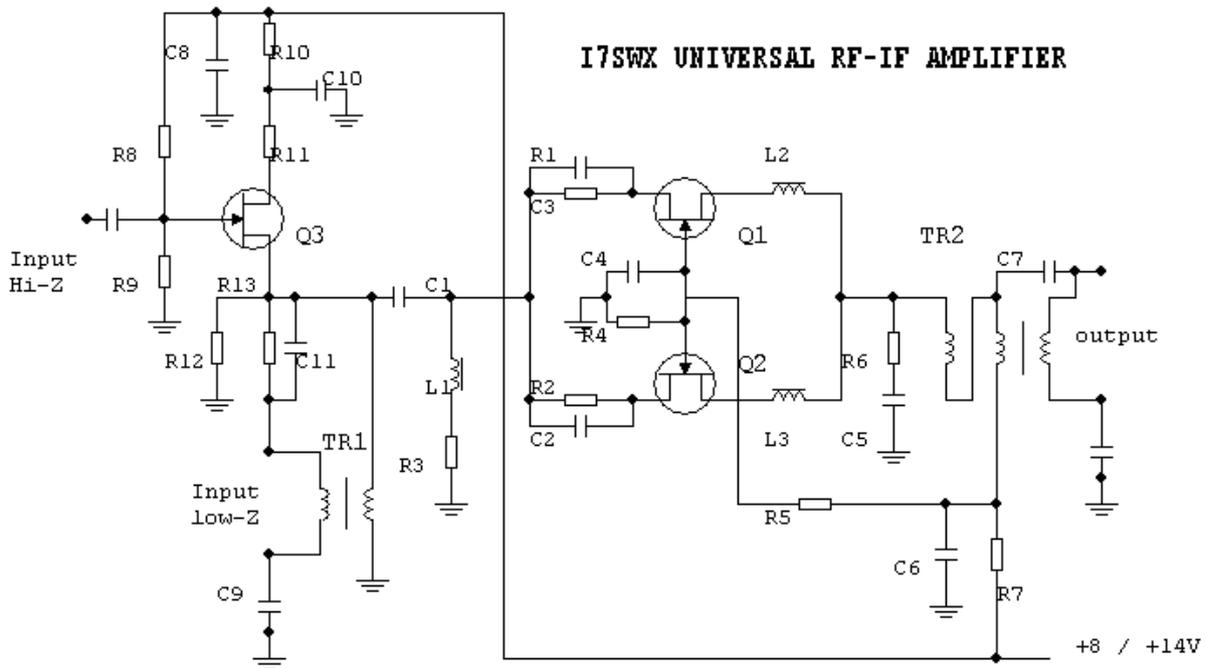


Assemblaggio Amplificatore



vista PCB

Onde facilitare il posizionamento dei componenti e l'assemblaggio del PCB e' riportato lo schema dell' *Universal Amplifier*. La configurazione del buffer d'ingresso, come per il mixer, e' da utilizzare in caso di inserimento in circuiti ad alta impedenza o non misurabile, puo' risultare alquanto confusa ma e' comoda per adattamento a differenti apparati.

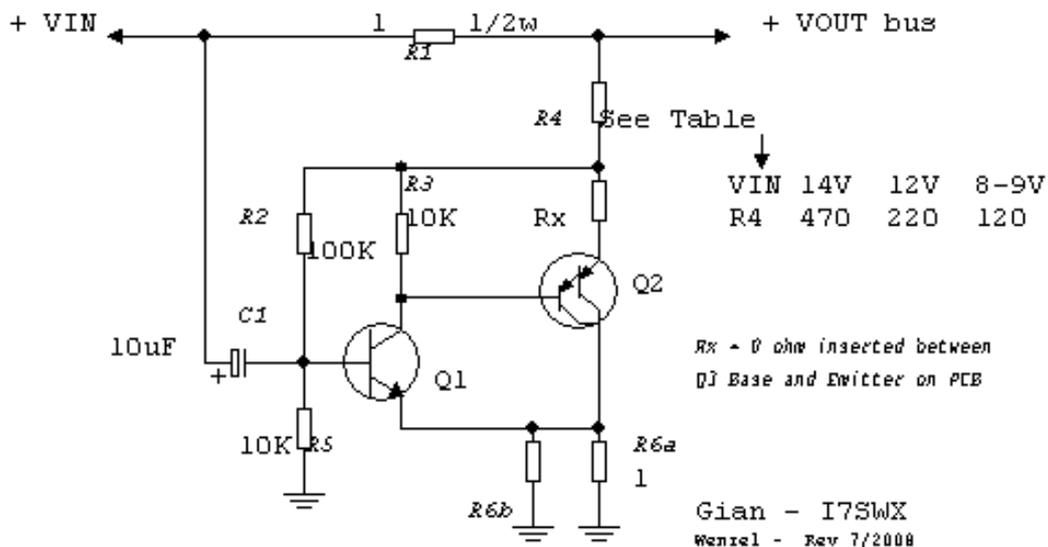


Q1-Q2-Q3 = MMBJ310  
 TR1 - TR2 Balun core #43-2402 or as stated  
 L1 = 9T on Ferrite Bead 100uH  
 L2-L3 = 1T on Ferrite Bead or R=22 ohm

Gian - I7SWX  
 Rev 8-2008

## FILTRO RUMORE PSU

### Finess PSU Filter



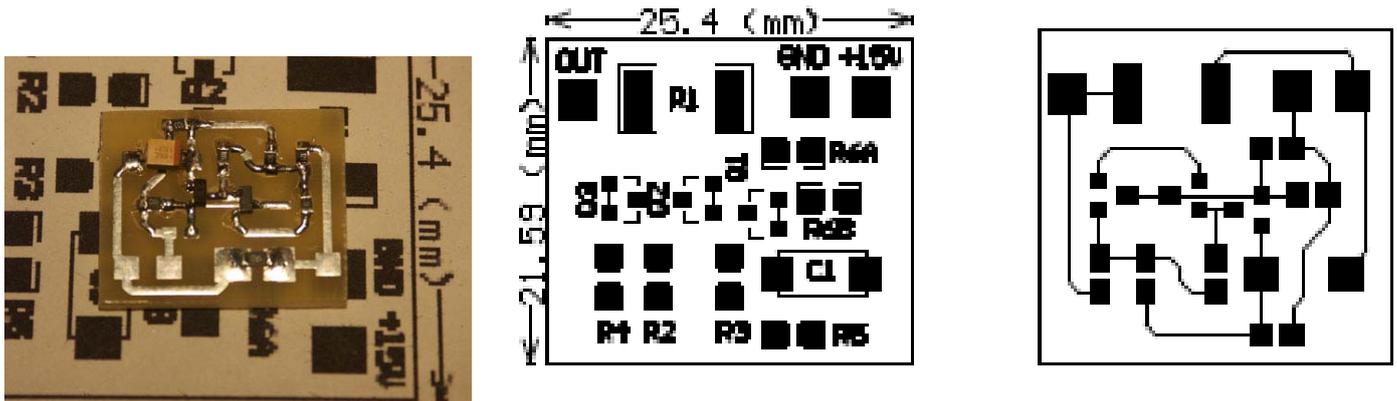
Gian - I7SWX  
 Wenzel - Rev 7/2008

Q1 = MMBT4401 ; Q2 = BCV26 all SOT-23

Figura 3 – Finesse Filtro Rumore PSU

Il Filtro Rumore PSU e' di provenienza dal *Wenzel Associated Project* "Finesse Voltage Regulator Noise!".

I radioamatori, come i progettisti elettronici, si trovano spesso a combattere il ronzio, il rumore, gli impulsi e le varie perturbazioni che disturbano gli amplificatori a basso rumore, gli oscillatori ed altri sensibili stadi. Molti regolatori di tensione presentano un rumore eccessivo in uscita compreso gli impulsi dei circuiti di commutazione e spurie variabili da riferimenti non filtrati. I normali regolatori di tensione a tre piedini hanno diverse centinaia di nano volt per root-hertz di rumore bianco ed alcuni componenti di tensioni di riferimento superano un microvolt per roo-hertz. I convertitori DC-DC ed i regolatori commutati possono avere dei prodotti di commutazione intorno ai millivolt e coprenti un vasto spettro di frequenza. Inoltre, molti sistemi hanno degli stadi o componenti che "sporcano" linee di alimentazione, di base pulite.



View Assembled Unit / Vista assemblaggio Vista posizionamento componenti / Components positioning Vista PCB / PCB View

**MODIFICA NOISE BLANKER**

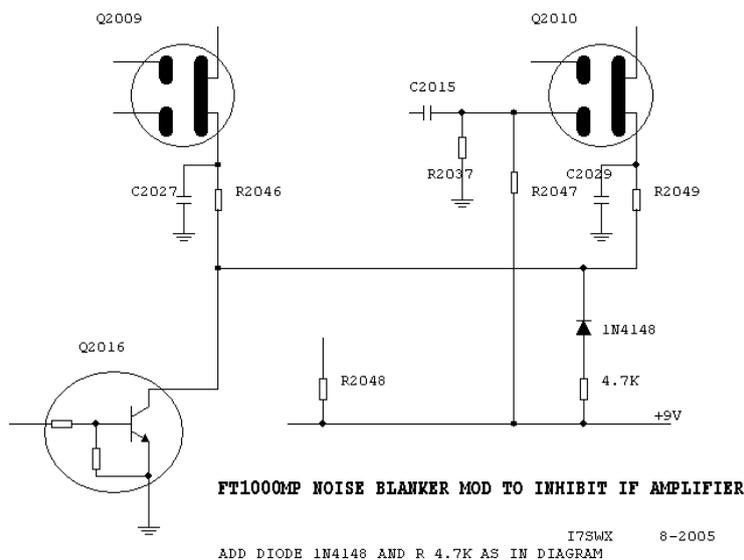
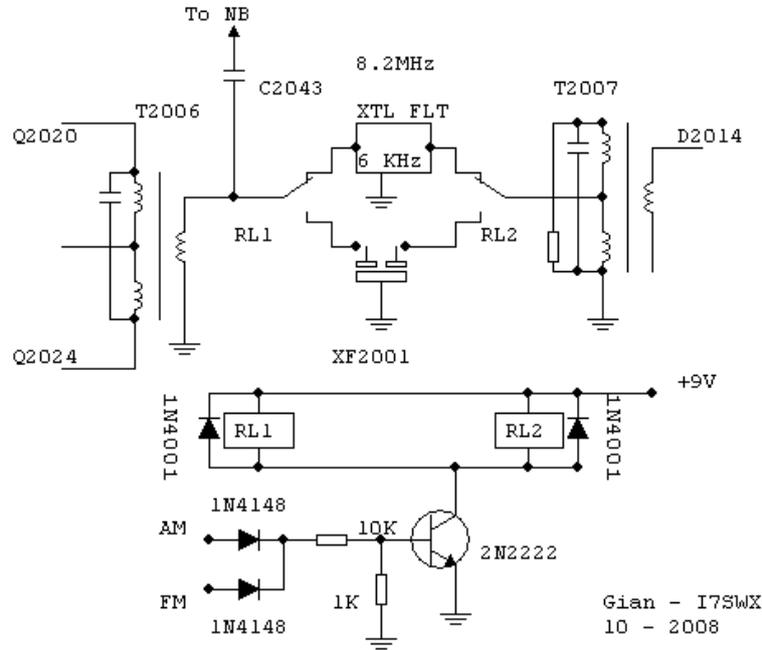


Figura 4 – Questa e' una semplice modifica applicata alla serie degli FT1000 per inibire l'Amplificatore IF del Noise Blanker. Consiste di un diodo 1N4148 ed una resistenza da 4.7K in serie e collegata tra la linea +9V e quella del controllo ON-OFF del NB.

**ROOFING FILTER DELLA 2ND IF**

Un'altra interessante modifica potrebbe essere la sostituzione del 2nd IF Roofing Filter (8.25MHz BW 20kHz) con un differente filtro a 8.25MHz con banda passante di 6kHz o +/-3.5kHz. Puo' essere necessario dover effettuare un adattamento d'impedenza.



**FT1000MP -MKV 2ND IF ROOFING FILTER SELECTION**

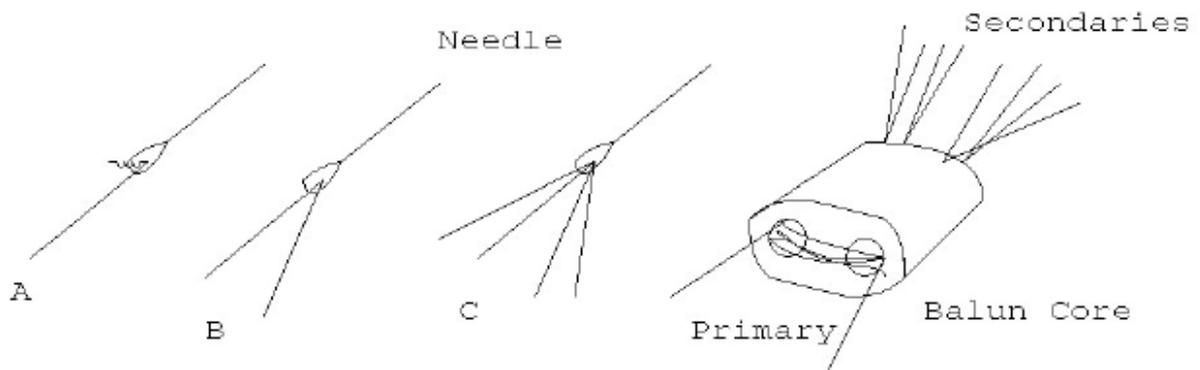
XF2001 - Monolithic Filter 8.2MHz 15kHz  
 XTL FLT - YAESU Xtal Filter 8.2MHz 6kHz Fo center

Figure 5 - 2<sup>nd</sup> IF roofing filter switching

Una modifica aggiuntiva potrebbe essere quella applicata al roofing filter della 2<sup>nd</sup> IF dove si ha la selezione di XF2001 per AM ed FM ed un filtro da 8.25MHz BW 6kHz, o +/-3.5kHz, quando si utilizzano i modi CW, SSB e Digitali. I benefici si possono aspettare su 1) migliore selettivita' della 2nd IF e 2) minor rumore di IF.

**WINDING TRANSFORMERS**

**BALUN CORE TRANSFORMER WINDING**



A = 1 Primary winding

B = 2 Secondary windings

C = 4 Secondary windings

Gian, I7SWZ

I trasformatori utilizzati nell'I7SWX 2T FSA3157 H-Mode Mixer sono autocostruiti utilizzando dei nuclei balun in ferrite. Possono essere avvolti a mano o con l'aiuto di un ago per facilitare l'avvolgimento. A seconda delle frequenze d'impiego, HF, bassa o alta IF, si utilizzerà il nucleo #43-2402 o #61-2402.

Per primo si avvolgono gli avvolgimenti doppi e successivamente il singolo. Gli avvolgimenti doppi si ottengono utilizzando filo smaltato bifilare da 0.20mm. L'avvolgimento singolo, effettuato dalla parte opposta, è avvolto con filo unifilare da 0.20mm.

Per formare gli avvolgimenti doppi è necessario selezionare i fili utilizzando un ohmmetro in particolare per formare le connessioni centrali (CT). Le foto ed il disegno dovrebbero facilitare la comprensione della costruzione dei trasformatori, in particolare quello a 5 avvolgimenti.

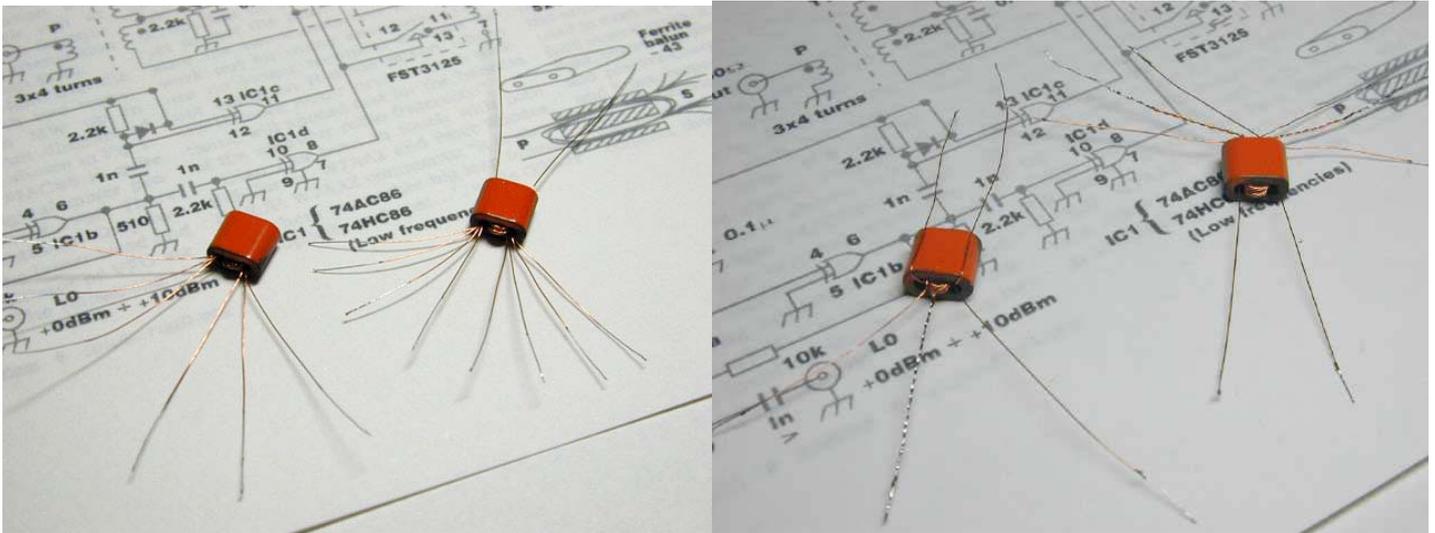


Foto A – Il Trasformatore sulla sinistra ha due secondari ed un primario, mentre quello sulla destra ha quattro secondari ed un primario.

Foto B – La Presa Centrale è visibile in ambedue i trasformatori.

Figura 6 – Le foto mostrano la costruzione dei trasformatori, ad esempio, come effettuata da Takahiro Kato, JA9TTT.

La foto A mostra i trasformatori dopo l'avvolgimento delle spire. La foto B mostra i due trasformatori dopo la selezione dei secondari. I nuclei sono del tipo binoculare da #43-2402 o #61-2402.

## 1<sup>st</sup> IF ROOFING FILTER REPLACEMENT

An interesting mod is the replacement of the original roofing filters with the INRAD filter. The change gives an important difference between the original filters bandwidth (12-15kHz) to the new filter 4-6kHz BW. This solution maybe interesting as to reduce strong signals entering the front-end but outside the Roofing Filter Band Width. The solution presented and to be experimented is different from the INRAD modification. See circuit diagram. The INRAD Roofing filter is inserted after the 1<sup>st</sup> mixer and the original roofing filters.

The ideal positioning of selectivity is just after the 1<sup>st</sup> mixer.

The proposed circuit diagrams show a solution without mixer termination and with mixer termination using a diplexer.

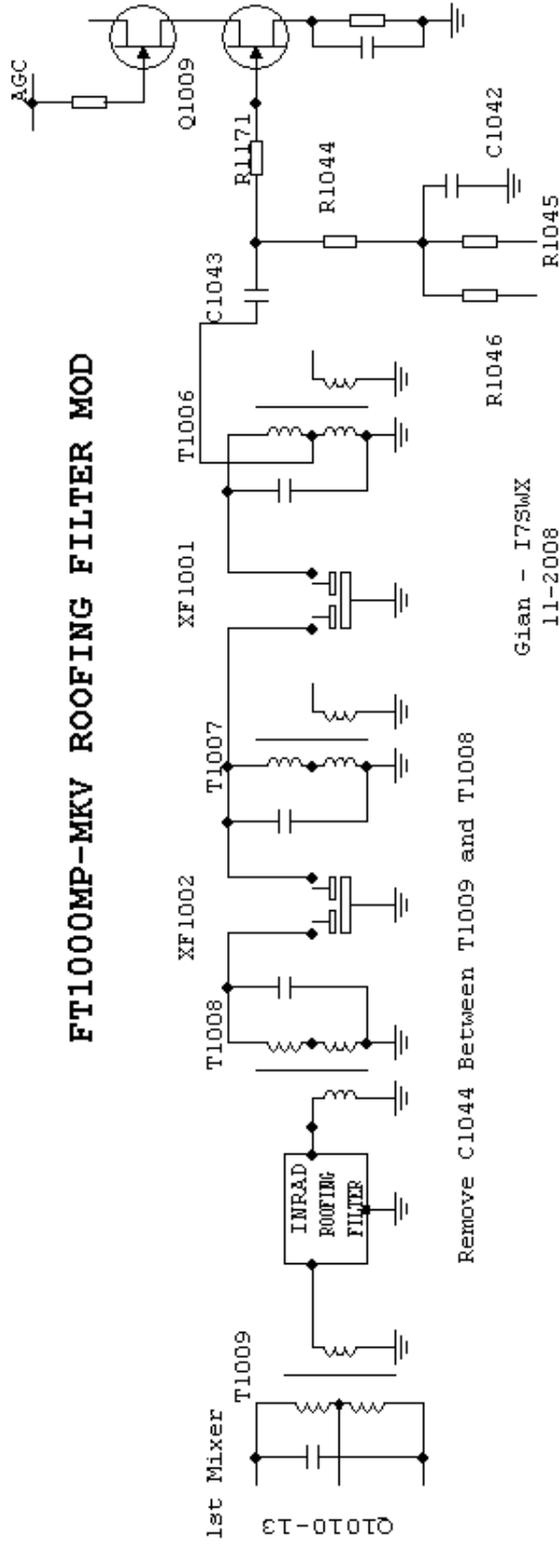
Enjoy the proposed modifications and feedbacks are most welcomed.

Best 73.

Gian  
I7SWX

**TUTTE LE MODIFICHE SONO A RISCHIO DELL'UTILIZZATORE**

**FT1000MP-MKV ROOFING FILTER MOD**



**FT1000MP-MKV ROOFING FILTER MOD + DIPLEXER**

