

Preamplificatore per antenna in banda VHF 2m

UPDATE!

Io ho un vecchio ricetrasmittitore VHF, un piccolo strumento un po' "sordo!" Aggiungendo il preamplificatore VHF come primo stadio il miglioramento della sensibilità è spettacolare. Il preamplificatore include anche un filtro passa banda in ingresso, che rifiuta ogni segnale indesiderato fuori dalla banda dei 2 metri.

Io ho lavorato molte volte con la stazione spaziale MIR (i bei vecchi tempi!) e ora con la ISS, con questo circuito come preamplificatore per antenna ed una semplice Yagi VHF HomeBrew 4 Elementi, sempre con risultati eccellenti.

Io sto usando questo preamplificatore per antenna anche per i satelliti LEO (tipo-B), per quelli dove il DownLink è nella banda VHF (145.9 - 146.00 MHz).

[\("clicca" qui per la scheda della MIR e della ISS QSL\)](#)

Non c'è niente di insolito in questo schema di un preamplificatore VHF. Io ero solo remindful con PCB di questo circuito ed i componenti che io ho usato (veda SMD).

FIG.1 circuito elettronico e FIG.2 layout dei componenti.

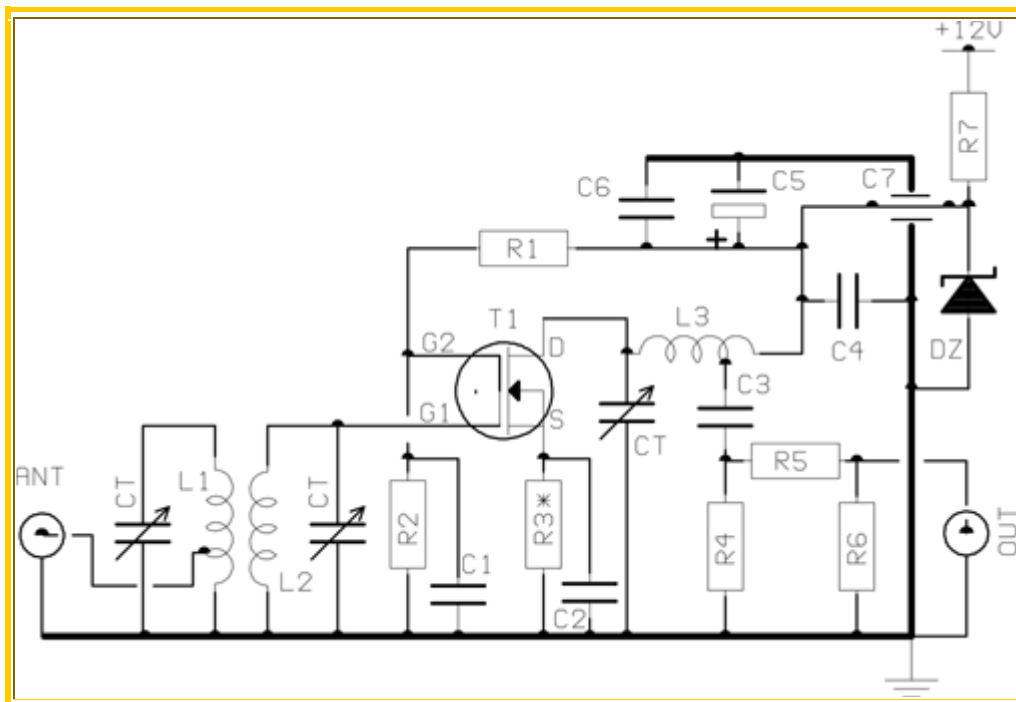


FIG.1

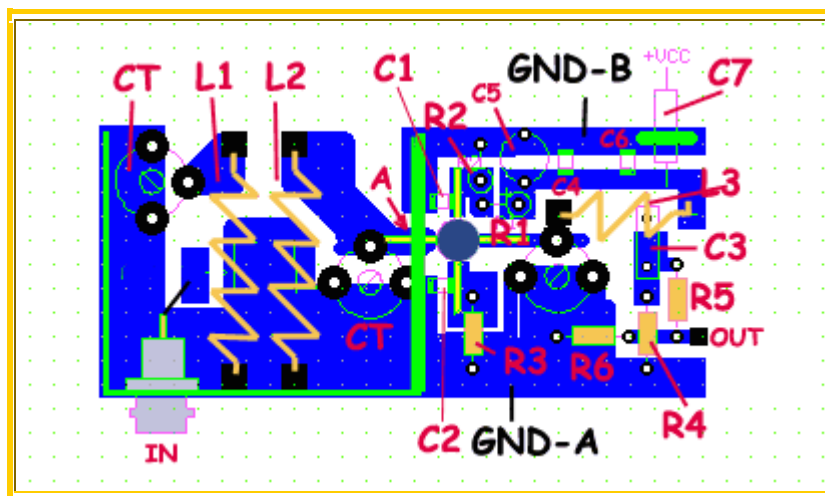


FIG.2

La "linea verde" nella FIG.2 è uno "scudo" fatto di latta o da piccoli pezzi di PCB tra input/output. Questo scudo oltre ad isolare è necessario per collegare le due zone opposte di massa sul PCB (GND A zona principale di massa e GND B).

Bisogna stare attenti a posizionare lo scudo sul gate del BF981 (T1) nel PCB! Lo scudo (punto "A" come mostrato in FIG.2) è alcuni millimetri sopra il gate di T1 senza bisogno di stagatura. (vedi FIG.3 per dettagli).

È possibile saldare al preamplificatore lo stesso materiale in latta (o piccoli pezzi di PCB) su ogni lato del circuito. Così possiamo incastolarlo usando come base il PCB del preamplificatore VHF da una RF-prova. Il PCB principale è a "singolo-lato" per semplicità, così lo scudo più basso (se usato) è necessario a rialzare di almeno 5mm dalla superficie il PCB.

La sistemazione del PCB è insolita con due zone di massa opposte. Se vi state chiedendo il perché non utilizzo una normale zona di massa unica per tutti i componenti ma questa insolita disposizione, la risposta è semplice: qualche volta in VHF la costruzione del PCB è molto critica e di solito è la fonte principale per vari problemi. Utilizzando un "singolo-lato" del PCB la costruzione è più facile di un PCB a doppio lato, dopo vari esperimenti ho scoperto che il singolo lato con zone di massa opposte connesse da una "scudo-piatto" su T1 è "shot of" di quello non desiderato nel piano di massa, offrendo una costruzione facile senza problemi e reazioni durante l'operazione. Ripetendo la costruzione molte volte il risultato era sempre perfetto, senza problemi. Questo è molto importante in un progetto, specialmente se si lavora nel campo del VHF.

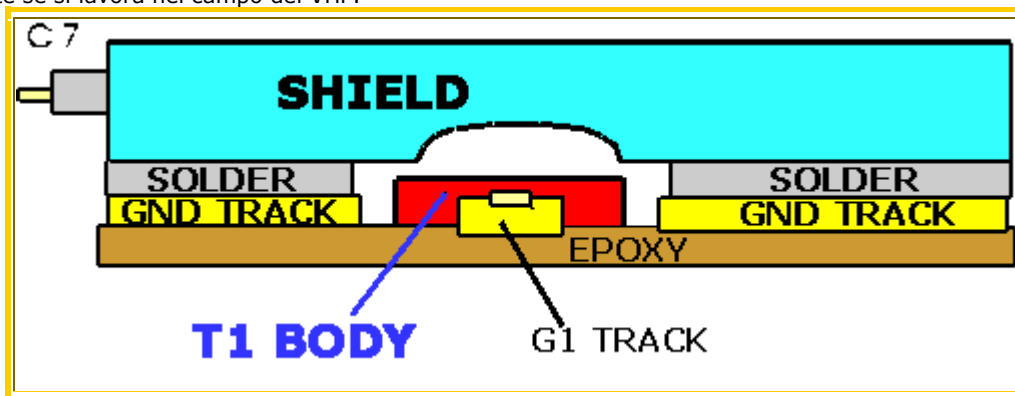
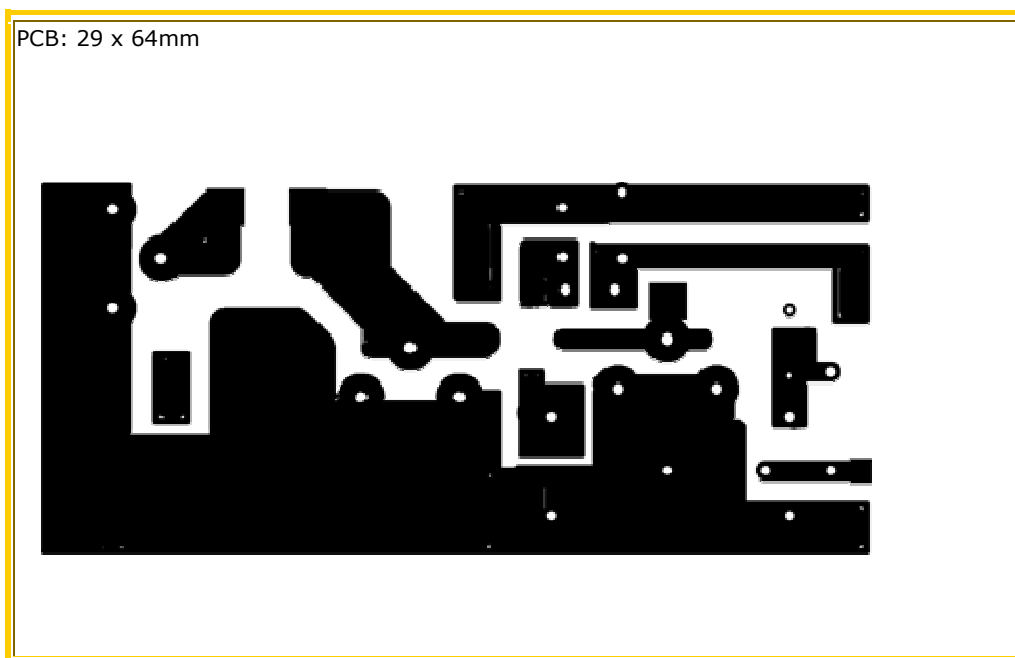


FIG.3



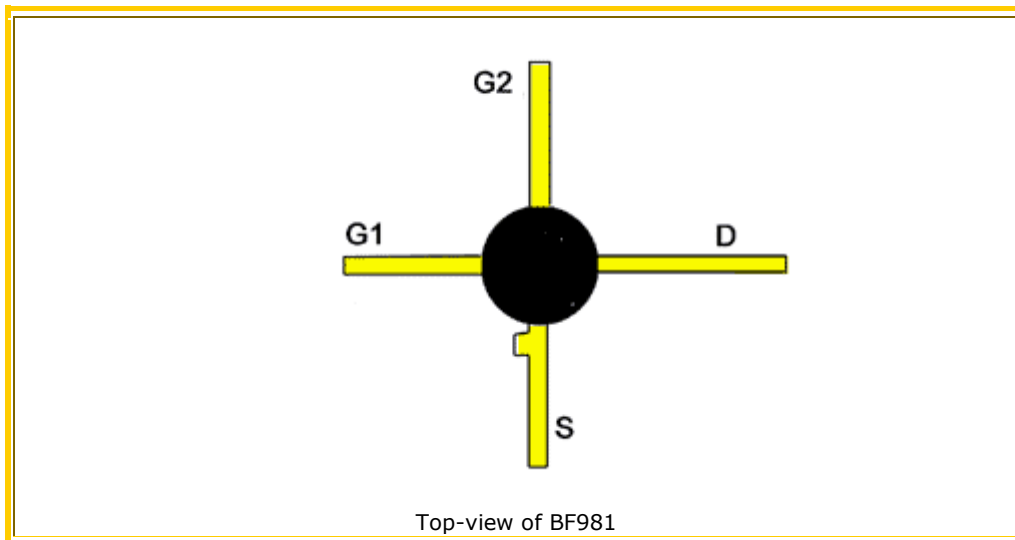


FIG.4 mostra il PCB e la vista di BF981.

Questo tipo di preamplificatore VHF ha un guadagno massimo approssimativo di 20 dB (dipende da T1). Il guadagno del mio preamplificatore è approssimativamente di 12-14 dB con filtro in ingresso e un attenuatore in uscita, ma è molto "tranquillo" con una "Figura di Rumore" eccellente, fornendo un segnale molto pulito, migliorando i segnali deboli. Io penso che questo sia molto più importante di un preamplificatore con un'alta amplificazione.

Le resistenze R4-R5-R6 costituiscono una rete di attenuazione "Pi" sull'uscita del circuito (Perdita approssimativamente 1 dB o più grande, vedi tavola sotto). Io ho usato questa rete per avere "50 Ohm" stabili e buoni per il prossimo stadio, ma dall'altra parte questa rete aumenta un po' il livello di rumore del prossimo stadio, specialmente nel caso in cui l'attenuatore Pi è 3 dB o più grande. Attualmente, se è sicuro al 100% sulla stabilità del prossimo stadio e sta cercando di ottenere l'amplificazione massima con un buon rapporto S/N, allora rimuova le 3 resistenze e prendi direttamente l'uscita dal condensatore C3 (non raccomandato). D'altra parte se vuoi una attenuazione più grande (3-6dB), la tavola sotto riporta i valori per R4 R5 e R6 in Ohm.

Il Guadagno dipende anche dall'accoppiamento tra L1-L2, quando lo spazio tra questi avvolgimenti aumenta, la curva di accordatura è molto più accentuata.

😊 Ricorda :

Il BF981 MosFet a doppio gate è appropriato per i preamplificatori di antenna VHF fino a 200 MHz, offrendo una eccellente NF (Figura di Rumore) migliore di 1 dB (0.7 tipico!!!) come descritto nel DataSheet della Philips (guarda il PDF sotto per i dettagli se non mi credi!). Per ottenere questo valore la corrente assorbita dal BF981 deve essere approssimativamente di 10mA. Così per regolare il circuito ad una corrente ottimale è necessario rimuovere R3 e sostituirla con una resistenza variabile (trimmer) da 100 Ohm. Regola il trimmer alla massima resistenza, con un amperometro in serie a + Vcc (tra R7-DZ Zener e C7), riduci lentamente il valore del trimmer fino ad ottenere un valore di 10mA. Dopo la regolazione scollega l'alimentazione e misura il valore del trimmer. Poi trova una resistenza di carbone con lo stesso valore del trimmer regolato e in definitiva utilizza quella (come R3). Prima di stagnare taglia i piedi della resistenza più corti possibile (1mm).



["Clicca" qui per il data sheet del BF981 \(by PHILIPS Electronics\)](#)

Un altro punto importante è la tensione tra G2 e GND, che deve essere 4 V per avere la migliore NF nel caso in cui +Vcc sia 10 Volt. Sul mio circuito questo valore è verificato, il rapporto tra R1-R2 da il 40% di +Vcc in G2, ma questo dipende dal BF981 e dalle tue scelte. Comunque, puoi cambiare il rapporto tra R1 e R2 per una tensione ottimale su G2.

(* Chiaramente tutto questo senza applicare nessun segnale RF sul preamplificatore!)

🔧 Per una buona NF (Figura di Rumore) è importante regolare attentamente i CT (condensatori variabili). La regolazione dipende dal costruttore e dai componenti utilizzati, questo preamplificatore VHF ha una NF di circa 1 dB. In aggiunta, un piccolo Hi-Q trimmer (opzionale) in serie con l'antenna, collegato tra il connettore centrale del BNC-Input

e il TAP di L1, aiuta a realizzare la migliore "quiete" sulla ricezione del segnale. E' anche possibile variare il TAP su L1 tra la prima e la seconda spira, fino a raggiungere la regolazione migliore.

Di certo, per uso satellitare bisogna montare il preamplificatore chiuso come possibile sulla tua antenna (e non giù nella postazione), con il necessario "cambio-finiti". Se te ne sei dimenticato, la differenza è: se il preamplificatore è vicino alla postazione ed il cavo coassiale tra ricetrasmittitore e l'antenna ha una perdita approssimativa di 3 dB, questi 3dB si aggiungono alla NF del preamplificatore e la NF totale risulta: 3 (cavo coassiale) + 1 (preamplificatore) = 4 DB!

Quindi, giù nella postazione è "Rumoroso" invece sull'antenna è "Silenzioso".

E' una tua scelta!

Qualche volta, su unità simili è possibile che capitino degli effetti non desiderati noti come "Feedback" o "oscillazioni parassite". Questo circuito, con questo PCB non ha problemi simili. Comunque, la "oscillazione parassita" su un preamplificatore VHF si prevenire come segue:

1) Metti una piccola resistenza da 50-100 Ohm (0.25W) in serie a G2. Ambo le gambe della resistenza dovrebbero essere collegate con il GND usando un condensatore SMD da 1nF.

2) Se l'effetto rimane allora metti una piccola perlina di ferrite (FB) sul piedino G2, vicino a T1.

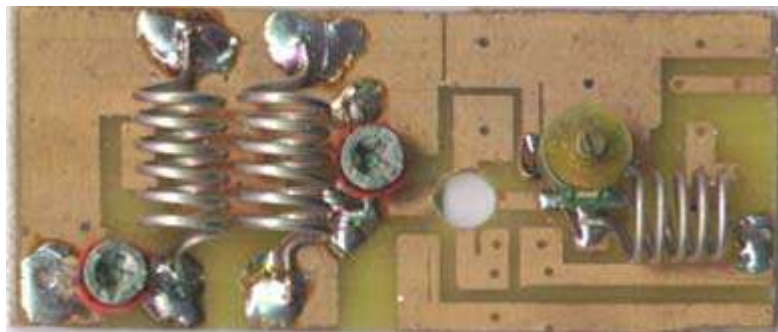
3) Ancora nulla? Metti una resistenza da 5 Ohm in serie con il drain di T1, vicino al componente.

4) La tua ultima scelta per prevenire la "oscillazione parassita": metti una perlina di ferrite sul drain di T1. Questo metodo funziona 100%, ma è ignota l'azione di FB sulla risposta del circuito ed in alcun caso io non sono d'accordo con questo. (Quando è assolutamente necessario, prova questa soluzione).

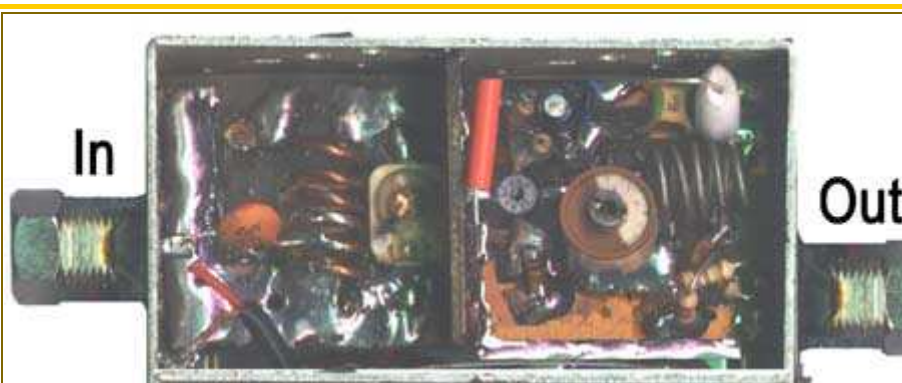
5) Hai ancora un "feedback"? La soluzione finale: metti il tuo preamplificatore VHF.... nell'immondizia (Ciao Ciao)!

In conclusione, io penso che questo tipo di preamplificatore VHF sia eccellente. Il BF981 ha una NF abbastanza bassa per applicazioni VHF, senza la necessità di usare GasFet rari o componenti HEMT. Un altro vantaggio del BF981 è il prezzo basso ed è comunemente disponibile nella maggior parte di negozi di elettronica.

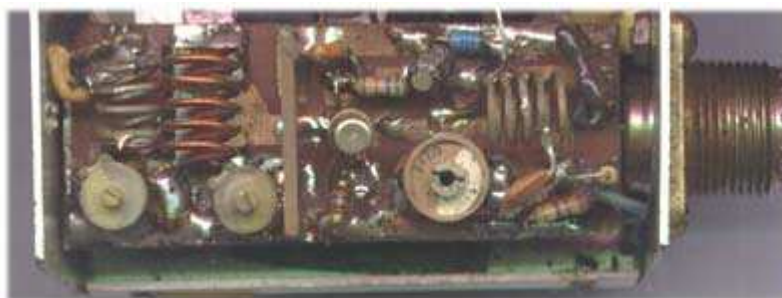
L'ambiente di "livello di rumore" in banda VHF è abbastanza alto comparato con la banda UHF, il valore della NF di BF981 copre al 100% i requisiti dei satelliti con un'orbita bassa (LEO) ed è proposto incondizionatamente come preamplificatore per antenna VHF.



PCB di un preamplificatore con spire e trimmer prima della costruzione finale



Un'altra versione del preamplificatore con un semplice "filtro in ingresso" (solo LC)



Vecchia versione del preamplificatore con RCA 40673 al posto del BF981

Lista componenti

T1 = BF981 (PHILIPS o TELEFUNKEN, [avoid "No-NAME"](#))

CT = trimmers 4-20 pF (buona qualità)

R1 = 82 K / 0.25 W (carbone)

R2 = 56 K / 0.25 W (carbone)

R3 = vedi testo

R4, R6 & R5 = **vedi tabella sotto**

R7 = 100 Ohm / 0.25 W (carbone)

C1 - C2 - C4 - C6 = 1nF SMD (o ceramico trapezoidale)

C3 = 1nF / 63 V SM o ceramico

C5 = 10 uF / 16 V

C7 = 1nF (condensatore Feedthrough)

DZ = 10V / 1W diodo zener

L1 (bobina in aria) = 6 spire, 1mm filo argentato, lunghezza = 11 mm,
TAP. 1 1/2 spire dal GND (cool-end), diametro interno = 6.3 mm

L2 = come L1 senza TAP

L3 (bobina in aria) = 5 spire, 1 mm filo argentato, lunghezza = 9 mm,
TAP. 1 1/4 spire da +VCC, diametro interno = 6.3 mm

"Pi" valori rete di attenuazione

ATT.	R4 & R6	R5
1 DB =>	820	5,6
3 DB =>	270	18
6 DB =>	150	39

Tutte le resistenze in OHMS / 0,25 W

