

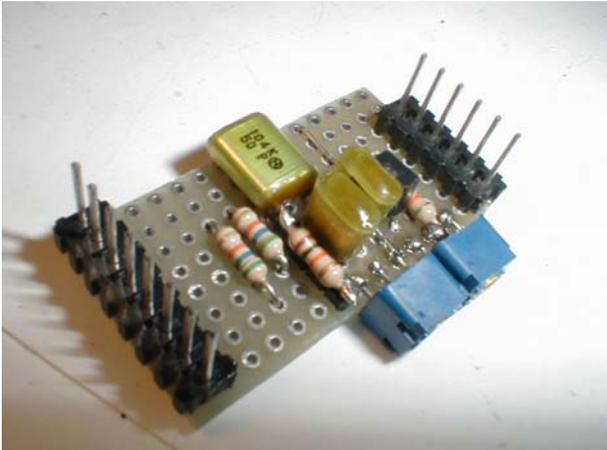


informa@iw1axr.eu

Questo articolo è stato pubblicato su....

fe fare
elettronica

Scheda subtono



Come restituire i ripetitori a un vecchio ricetrasmittitore che sarebbe altrimenti tagliato fuori, risparmiando 120 \$. Si propone una scheda dalla semplicità disarmante con cui in un paio di ore è possibile sostituire (o quasi) la scheda subtoni originale, ormai introvabile.

Yaesu FT4700, bibanda ormai maggiorenne (risale al 1989), si tratta di un veicolare piuttosto robusto dalle caratteristiche tipiche

del periodo, 50W, alcune memorie (pochine in verità), possibilità di frontalino remotabile, ma purtroppo privo delle schede toni FTS-8, ne monta due, una per banda, e il loro impiego è ormai quasi obbligatorio... a parte il prezzo! Il costo è oltre 120 dollari (e – ripeto – la radio ne monta due, una per banda).

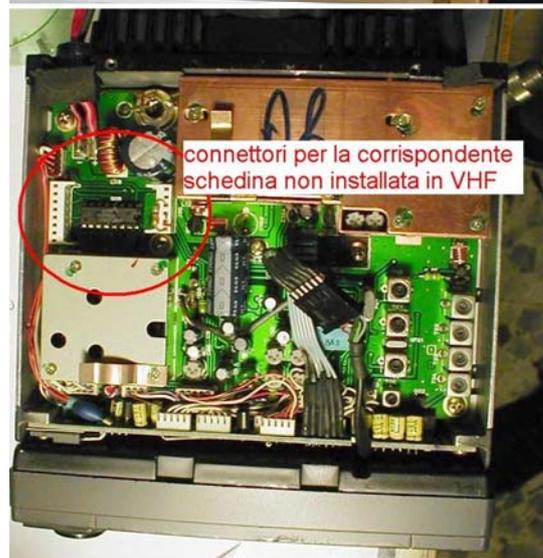
Questa scheda è montata anche su altri RTX, dunque la realizzazione è valida per altre radio, eventualmente modificando la piedinatura verso il ricetrasmittitore.

L'idea di non utilizzare un ricetrasmittitore solo perché saltuariamente è richiesto l'uso di un solo ripetitore sembrava veramente ridicolo.

Cercando in rete escono alcuni progetti, tutti interessanti, ma troppo ingombranti. Il posto disponibile per la scheda toni nel 4700 è un francobollo di 23 x 41 mm (ovvero un ritaglio di millefori da 8 x 15 fori). Lo spazio in altezza è ancora più limitato, meno di 10 mm da lato dove c'è spazio. Il primo prototipo si è dimostrato troppo ingombrante e il progetto è stato ridimensionato.

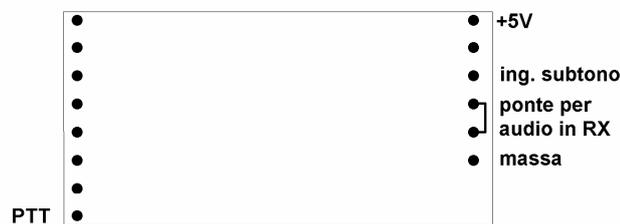
Le caratteristiche sono ridotte all'osso: è emesso un solo tono, regolabile internamente da 65 a 90 Hz circa, il tono è emesso di continuo, sia in ricezione come in trasmissione e indipendentemente dal settaggio del menù. La scheda è solamente un encoder, non è previsto alcun decoder ctss.

Prima della descrizione una precisazione è doverosa, la schedina è semplice in modo disarmante, ma non trascurate nessuno dei consigli che saranno via via forniti, se non volete ottenere una schedina sostanzialmente inutile. Il tutto ha almeno tre limitazioni serie: le dimensioni sono molto importanti, dato che la radio dovrà essere richiusa. La presenza di un solo tono che permette di solito l'accesso ai ripetitori di una sola regione. L'emissione del



tono in modo continuo, che obbliga a una taratura del livello di uscita piuttosto parsimoniosa, perchè il subtono non sia avvertito anche dai corrispondenti. I componenti **devono** essere quelli indicati, se non altrimenti specificato.

Malgrado la sua semplicità la schedina proposta funziona veramente bene, il tono emesso è quasi perfettamente sinusoidale e la sua stabilità, se vengono impiegati componenti idonei, è eccellente



disposizione dei pin sulla radio

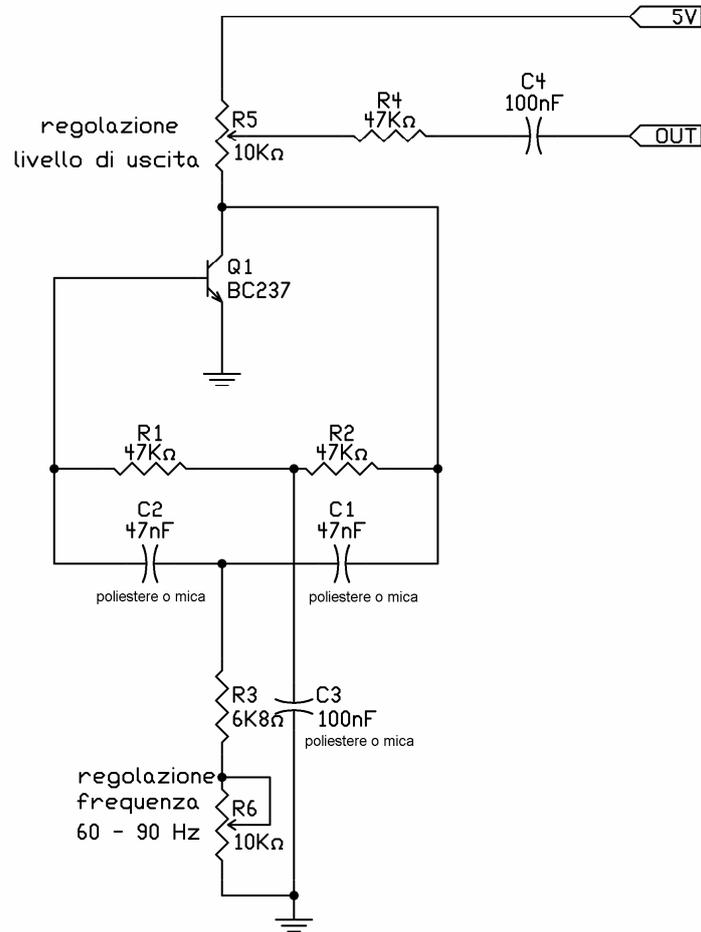
Tra le connessioni disponibili ci sono i segnali necessari per attivare il tono solo durante la trasmissione, così come alcuni bit da cui potrebbe essere possibile la decodifica per l'emissione di più toni, sfruttando il menù originale dell'apparecchio. Per quanto queste possibilità siano state valutate in sede di progetto, e potrebbero essere applicate



direttamente al generatore proposto, non sono state attuate per motivi di spazio. Ovviamente nulla impedisce una diversa collocazione della scheda che a questo punto potrebbe avere dimensioni più generose. Un solo chiarimento a riguardo, il subtono deve assolutamente essere immesso dalla presa idonea, immissione del subtono dalla presa del microfono, considerando una scheda esterna all'RTX, non funzionerebbe.

Schema elettrico e montaggio

Veniamo alla descrizione del circuito. Il lettore non si spaventi per la apparente banalità



del circuito.

L'oscillatore è formato da una rete RC a doppio T e da un solo transistor, Il secondo stadio di buffer è stato eliminato per le solite ragioni di spazio. Il carico di collettore del transistor è sufficientemente stabile da non portare a problemi di instabilità dell'oscillatore.

La rete RC è formata da due reti a T, in cui i valori si ripetono raddoppiandosi e dimezzandosi, collegata tra base e collettore del transistor dell'oscillatore. L'uscita è prelevata sul collettore tramite un trimmer che permette la regolazione del livello di uscita, quindi della deviazione del subtono.

I componenti critici sono quelli che compongono le due reti RC a T, quindi R1, R2, R3, R5 e C1, C2, C3. Per le resistenze bastano esemplari nuovi e di piccole dimensioni, il trimmer dovrebbe essere del tipo multigiri e di buona qualità, anche questi sono stati sostituiti con un esemplari più piccoli. Il punto dolente sono i condensatori, è necessario che abbiano una stabilità (sia nel tempo sia come coefficiente di temperatura) più che ottima. Dunque niente elementi multistrato, sceglieremo elementi a mica, o ceramici, meglio se NP0. La prova dei condensatori può tranquillamente essere eseguita prima del montaggio utilizzando un buon capacimetro, durante la misura è sufficiente "riscaldare" il componente

con le dita, o con il saldatore, per verificare che la deriva termica del valore misurato sia quanto più possibile contenuta.



La precisione del valore di targa dei condensatori è di solito approssimativa, un elemento da 100nF potrebbe tranquillamente rivelarsi, alla prova con il capacimetro, da 60 nF ... tanto più se si tratta di un esemplare multistrato. Con esemplari ceramici le cose vanno meglio, ma non aspettiamoci che i valori riportati siano reali. Per questa ragione è indispensabile utilizzare condensatori gemelli, ovvero acquistati insieme e che, speriamo, provengono dal medesimo lotto di produzione.

La scelta dovrà dunque cadere su modelli dalle caratteristiche più costanti, da questi componenti infatti deriva la stabilità dell'oscillatore. Il prototipo è stato tarato a 82,5 Hz, a frequenze così basse basta una deriva di alcuni hertz perché il decoder del ripetitore non riconosca più il tono e non consenta così l'accesso al sistema.

L'unico componente attivo è un transistor NPN per piccoli segnali, il solito BC237 va più che bene e con lui praticamente tutta la sua numerosa

famiglia partendo dal vecchio BC108 fino agli attuali BC547. Se la disponibilità fosse limitata ad esemplari provvisti di contenitore metallico (TO18) sarà necessario prestare attenzione a evitare che all'interno del ricetrasmittitore questo venga a contatto con qualsiasi parte metallica; il case del transistor è infatti collegato al collettore.

Il montaggio è stato realizzato su un ritaglio di millefori 8 x 15 fori, alle due estremità sono collocati i due pettini che permettono l'inserimento diretto nella radio I posto della schedina FTS-8 originale. La schedina è inserita nella radio "a testa in giù" dunque i connettori a pettine vanno saldati dal lato componenti.

I due trimmer, originariamente previsti di tipo multigiri sono stati sostituiti con due esemplari cermet a un solo giro, ma sempre di ottima qualità, sacrificando la facilità di taratura della frequenza con delle dimensioni decisamente più modeste. Anche così i due trimmer sono stati montati oltre il bordo della piastrina per sfruttare lo spessore della basetta e permettere la regolazione della frequenza con la schedina montata nella radio.

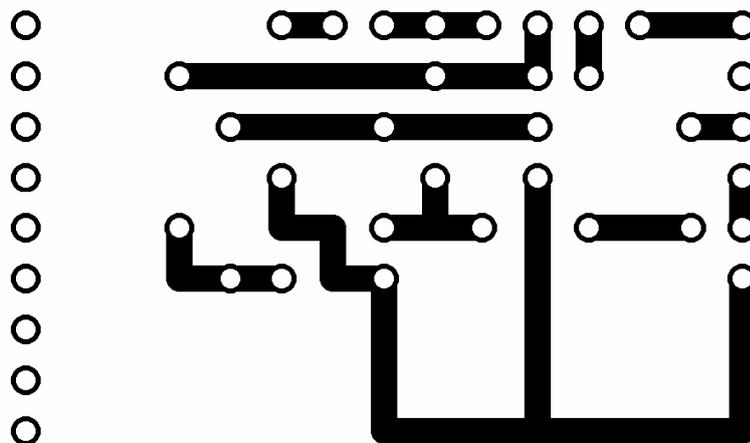
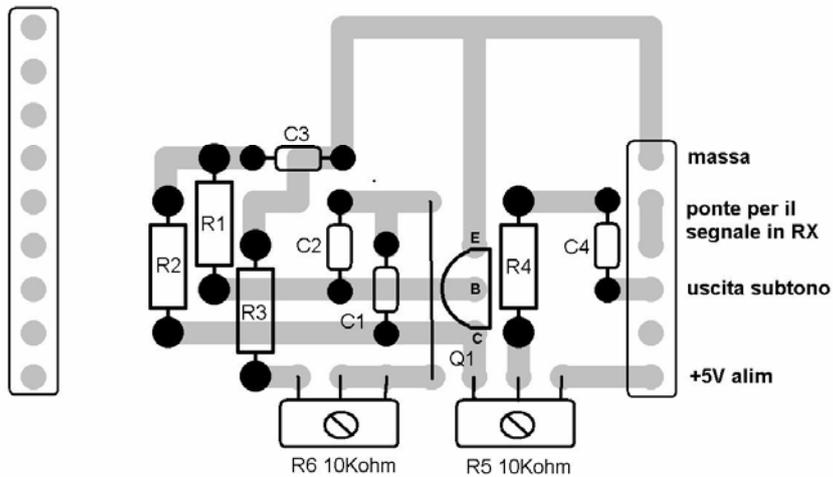
Ho in seguito riportato il disegno di un eventuale circuito stampato che ricalca il disegno del prototipo montato su millefori, personalmente preferisco quest'ultima soluzione, il circuito è sufficientemente semplice per essere comodamente realizzato da chiunque senza bisogno di ricorrere ad acidi e quanto altro è necessario alla realizzazione del circuito stampato.

Montaggio sul ricetrasmittitore

I collegamenti alla radio sono stati realizzati sfruttando i connettori a pettine originali su cui la schedina si inserisce direttamente, anche se si limitano alla massa, l'alimentazione a 5V e l'ingresso del tono subaudio..

I collegamenti necessari sono tutti presenti sul pettine più corto, quello a 6 pin, sul suo compagno, quello a 8 pin, sono presenti il comando del ptt e i bit della selezione dei vari toni che facevano capo alla schedina originale. In un primo momento era stata prevista la possibilità di commutare almeno due toni, disattivare la schedina quando non è necessaria e/o in ricezione. Possibilità queste tutte eliminate per le citate ragioni di spazio.

Sul connettore a 6 pin andrà effettuato un ponticello che si occupa di ripristinare il collegamento del ricevitore verso gli stadi audio. La scheda originale infatti intercetta questo segnale e lo interrompe quando utilizziamo il tone squelch. Possibilità questa non prevista dalla nostra schedina che, ricordo, è solamente un encoder monotono. Come è visibile dalle foto la modifica è stata affrontata solamente in UHF, anche se la cosa è perfettamente duplicabile in gamma VHF.



In verità la cosa potrebbe essere applicata su qualsiasi RTX in FM, anche di altri costruttori, semplicemente inserendo il segnale quanto più possibile vicino al varicap di modulazione, in modo del tutto analogo di come alcuni anni fa si effettuavano le modifiche per l'uso in packet a 9600 baud con modem di G3RUH e a cui ci si può riferire per il montaggio su altri rtx non dotati della propria presa della scheda toni. A questo proposito in rete è facile provare la modifica adatta, per quanto il punto sia facilmente rilevabile direttamente dallo schema elettrico semplicemente cercando il trimmer che regola la deviazione e inserendo il segnale del subtono direttamente su un suo pin.

La taratura dell'oscillatore andrà realizzata avvalendosi di un buon frequenzimetro, se è di buona fattura anche quello per BF presente talvolta nel tester digitale.

La taratura andrà effettuata con la scheda già montata nel ricetrasmittitore e andrà ripetuta più volte a distanza di qualche giorno. E' importante verificare che al deriva della frequenza dell'oscillatore al momento dell'accensione e dopo alcune ore di utilizzo del ricetrasmittitore

Lista componenti

R1 – 47 Kohm
R2 – 47 Kohm
R3 – 6800 ohm
R4 – 47Kphm
R5 – 10 ohm trimmer (regolazione livello di uscita)
R6 – 10 Kohm trimmer (regolazione frequenza)

C1 – 47 nF ceramico o a mica
C2 – 47 nF ceramico o a mica
C3 – 100 nF ceramico o a mica
C4 – 100 nF ceramico

Q1 - BC237 o analogo NPN al silicio per piccoli segnali (BC108, BC 109BC547, BC548, 2N3904, 2N2222....)

2 connettori da stampato, a 6 e a 8 pin passo integrato

Ritaglio di millefori 8 x 15 fori - 23 x 41 millimetri

