

Modifichiamo l'UFT 435 per i 50 MHz

di Rinaldo Briatta

110W/5



to lo trovate in RadioKit anno 1998, mese di dicembre a pag 77.

Si tratta di un ottimo apparato, ben costruito e robusto quanto necessita per un uso militare da campo.

La banda di frequenza è prossima alla concessione dei 50 MHz e quindi può essere una ottima occasione per modificarne la copertura e adeguarlo all'uso amatoriale almeno nel modo FM.

Dico subito che la cosa è possibile e verrà qui di seguito descritta la procedura per effettuarla; per meglio far comprendere i motivi di alcune modifiche credo sia bene fare un riassunto delle funzioni che vengono svolte dalle varie unità che compongono l'UFT 435, almeno relativamente a quelle che saranno modificate.

Il ricevitore dell'UFT 435 è una super a doppia conversione dove l'oscillatore per la prima conversione è un VCO comandato da un PLL ed è appunto questo VCO che dovrà essere "spostato" in alto di frequenza fino a raggiungere la banda 50-52 MHz; ora spostare di frequenza un VFO è abbastanza facile mentre lo è molto meno spostare un VCO e questo in quanto prerogativa della sintonia tramite PLL/VCO è la stabilità equivalente ad un buon quarzo.

La frequenza originale del VCO è 40,1 - 41,575 MHz ovvero 5,5MHz sotto alla frequenza di ricezione e questo poiché il valore di prima media è appunto

5,5MHz.

Allo scopo di controllo e selezione di sintonia la frequenza del VCO deve essere inserita negli stadi divisorii ma questo non è possibile effettuarlo in modo diretto.

E' presente un oscillatore a quarzo con frequenza di 43,3 MHz il cui segnale viene mixato con quello del VCO il che dà luogo ad un prodotto compreso tra 3,2 e 1,725 MHz: infatti $43,3 - 40,1 / 41,575 = 3,2 / 1,725$ MHz.

Questo prodotto dopo adatta divisione effettuata tramite un divisore programmabile viene portato al confronto con un segnale di 25 kHz proveniente da un oscillatore a quarzo di 200kHz diviso per otto ($200/8 = 25$ kHz).

I passi di sintonia saranno quindi di 25kHz mentre il circuito PLL farà eseguire le necessarie variazioni di frequenza adatte a portare il VCO alla frequenza di canale selezionata.

Pertanto se si vuole spostare la frequenza del VCO si dovrà cambiare anche la frequenza del quarzo di 43,3 MHz facendo in modo che dal mixaggio tra il nuovo quarzo e, in seguito, dal nuovo VCO si ottenga sempre un segnale tra 3,2 e 1,725 MHz.

Se la frequenza a cui si vuole rendere operativo l'UFT 435 deve essere 52,0 MHz in alto e, obbligatoriamente dato il numero di 60 passi da 25kHz, 50,525 MHz in basso, occorrerà che il VCO generi un segnale tra 46,5 e 45,025 MHz.

Come descritto il quarzo che crea per mixaggio le frequenze da 3,2 a 1,725 dovrà cambiare e,

Nonostante se ne sia già parlato un paio di anni fa, ritorniamo sull'UFT 435 per indicare gli interventi necessari a portare questo apparecchio a funzionare sulla gamma radiantistica dei 6 m.

La descrizione del lavoro a ciò necessario ha anche lo scopo di fornire ai lettori l'occasione per imparare a mettere le mani su questo tipo di apparati e per "gustarne" le modalità costruttive, specie per chi sia interessato non solo agli aspetti collezionistici, ma anche al vero e proprio utilizzo in questi tempi di ben altra tecnologia.

L'UFT 435 è un ricetrasmittente di origine militare che opera tra 45,6 e 47,075 MHz in modo FM con potenza di uscita di circa un watt; sintonia tramite commutatore che a scatti consente di selezionare 60 canali spaziatissimi di 25 kHz; la deviazione è di 3kHz, max 5kHz, quindi FM a banda stretta.

Alimentazione diretta prevista 13,2 V tramite connettore coassiale posteriore. Viene fornito un alimentatore da rete e in qualche caso un contenitore per batteria.

Altre caratteristiche e una chiara descrizione di questo appa-

fatti i m
nerare
MHz;
1,725
45,025
questo
di frec
adegu
Chia
delle
mo p
comp
vero
rato c
Inta
quar
prodo
ci occ
buona
bia a
per on
o men
seguir
L'ap
aprib
li tran
metto
per le
giun
zaufb
comp
uno p
sia il
quar
dent
giallo
con te
rimuc
stanza
Ora
nualit
un att
ne de
che r
sate;
da 3r
un tra
con v
re il t
forma
te un
di ott
ma la
li, del
potet
do il
bobin
ugua
fianc
entra
zare
è ad

fatti i necessari calcoli, dovrà generare un segnale di 48,225 MHz; infatti $48,225 - 46,5 = 1,725\text{MHz}$ mentre $48,225 - 45,025 = 3,2\text{MHz}$; se si ottiene questo rapporto la conversione di frequenza è fatta e l'apparato adeguato alle nuove frequenze.

Chiarito questo meccanismo delle varie conversioni, possiamo procedere alla verifica di compatibilità della modifica ovvero "vediamo se anche l'apparato ci sta"...

Intanto dovremo procurarci il quarzo adatto con frequenza prodotta di 48,225 MHz; inoltre ci occorrerà un oscilloscopio con buona banda passante e che abbia almeno due canali; questo per ora mentre altri strumenti più o meno necessari li vedremo in seguito.

L'apparato è agevolmente apribile e tutte le unità accessibili tramite comodi perni che permettono una agevole ispezione; per le modifiche dobbiamo raggiungere l'unità -Frequenzaufbereitung- che in realtà è composta di due comparti di cui uno più piccolo che comprende sia il VCO che l'oscillatore a quarzo; il quarzo è trattenuto dentro un blocchetto di espanso giallo ed è del tipo HC18U cioè con terminali a fili saldati per cui rimuoverlo e sostituirlo è abbastanza agevole.

Ora occorre un poco di manualità meccanica per costruirsi un attrezzo adatto alla regolazione dei nuclei delle varie bobine che man mano saranno interessate; serve un tondino di ottone da 3mm che andrà lavorato per un tratto lungo non più di 5mm con una lima fine; si deve lavorare il tondino fino ad ottenere una forma triangolare: avete presente una brugola? Ebbene si tratta di ottenere quasi la stessa cosa ma la forma ha solo tre lati eguali, della forma e delle dimensioni potete rendervi conto osservando il vano posto in cima a tutte le bobine dell'apparato, sono tutte uguali; l'attrezzo deve avere i fianchi diritti, non conici, deve entrare nel vano ma senza né forzare né ballarci: se la forma non è adatta si potrebbe rompere un

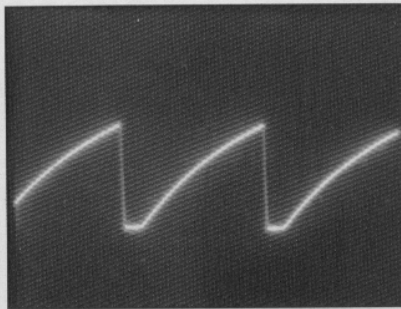


Foto 1

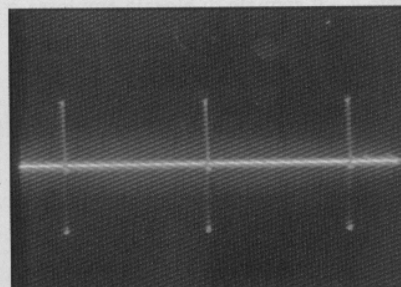


Foto 2

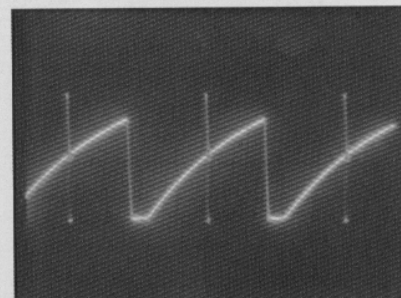


Foto 3

nucleo e allora addio non solo alla modifica ma all'apparato, ché ricambi non ce ne sono ...

Si sostituisce il quarzo da 43,3 con il nuovo da 48,225, operazione abbastanza facile e che non richiede altre regolazioni almeno per ora, ora ci serve un primo strumento che è l'oscilloscopio.

Ruotiamo l'apparato fino ad individuare l'unità -Zahlteiler- dove sono posti i divisori programmabili e i circuiti comparatori e pilota del VCO: trovato? Ma certo, anche grazie agli schemi che sono chiari e ben descrittivi.

Allora seguendo lo schema sia elettrico che dei componenti si deve individuare il test point TP 5 che corrisponde al collettore di TS7, lì ci trovate il segnale di riferimento che proviene dai divisori del quarzo. Visto? è una "paglietta" alta con occhiello.

Ora va individuato il TP 10 che corrisponde al collettore di TS12, lì ci troverete il segnale diviso e differenziato che proviene dal VCO: è vicino al TP5; trovato vero?

Bene, collegare la sonda dell'oscilloscopio CH1 al TP5 e la sonda del CH2 al TP10: non vedete niente né su CH1 né su CH2? Non è possibile! Guardate bene regolando la base tempi su 10ms si tratta di una forma d'onda a dente di sega per il TP5 (foto 1) e di stretti impulsi con riferimento centrale per TP10 (foto 2); vero, ora ci sono.

Posizionare l'ingresso oscilloscopio in modo ADD. e il sincro su CH1.

Portare il commutatore dei canali a metà cioè al numero 30.

Fate in modo di poter regolare il nucleo del VCO che è in BE2 facendo salire il nucleo (la frequenza deve aumentare) fino a che gli impulsi del CH2 cioè quelli del VCO si posizionano in maniera stabile sul tratto centrale del dente di sega cioè i segnali prelevati dal TP5 (foto 3): questa immagine è il segno dell'avvenuto aggancio del VCO con la nuova frequenza al PLL. Occorre ancora una verifica e cioè se per tutto il range dei canali il VCO si mantiene agganciato; va spostato il cambio canali al n°01, si controlli che l'aggancio mantenga e in caso contrario ritoccare la regolazione del nucleo di BE2 e poi si sposta il cambio canali al n°60 e quindi si controlla ancora l'aggancio.

Per l'aggancio del VCO su tutti i canali dovrebbe essere sufficiente la regolazione del nucleo di BE2; nel caso che non sia possibile può rendersi necessario sostituire la capacità C13 del VCO che è di 330pF con una capacità di 300pF o anche di 270pF, ma di questa esigenza, che può essere diversa da un apparato ad un altro, ci si rende conto facilmente quando la regolazione del nucleo di BE2 agisce solo per alcuni canali verso le frequenze basse, cioè i canali ad iniziare da 01.

La tensione di sintonia del VCO dovrebbe essere tra 2 e 3,5

volt misurati alla giunzione di DR8/C29 (collettore di TS11/emittore di TS10) in normali condizioni di aggancio; anche se lunga da descrivere questa operazione è semplice e abbastanza facilmente eseguibile; è però fondamentale perché tutto il resto delle modifiche e dell'intero buon funzionamento, dipende dalla corretta sistemazione dell'Empfangher Oscillator ovvero del VCO RX.

Possiamo passare ora alla regolazione degli stadi di trasmissione, prima che quelli di ricezione, per il fatto che saranno semplici e veloci; occorre però un'altra parte di spiegazione.

La frequenza di trasmissione è generata da un altro VCO, Sender Oscillator, il quale genera un segnale direttamente alla frequenza di trasmissione; per controllare questo TX VCO viene effettuata una comparazione con il VCO RX poi tramite un divisore per quattro (parte sempre dello Frequenzaufbereitung) viene effettuato il controllo con riferimento ad un quarzo di 1,375 MHz.

Fate attenzione che tra il VCO di trasmissione e quello di ricezione la differenza è di 5,5MHz ovvero il valore di prima media; se i due VCO sono agganciati al controllo il mixaggio produrrà appunto un segnale a 5,5MHz; ora 5,5MHz diviso per quattro fa 1,375MHz che è appunto il quarzo di riferimento per la trasmissione (unitamente al VCO di ricezione già agganciato per conto suo al quarzo master).

Il segnale di comparazione del VCO TX viene prelevato dall'uscita di potenza dello stadio di trasmissione e il confronto con il suddetto quarzo produrrà la tensione di controllo del TX VCO.

Le tarature relative alla parte TX sono tutte nell'unità SENDER; la regolazione della frequenza del VCO trasmissione, che è il nucleo di BE 1, può essere semplicemente effettuata per tentativi mettendo all'uscita un carico fittizio e prelevando da questo un segnale attenuato che andrà al controllo di un frequenzimetro; ovviamente l'aggancio è confer-

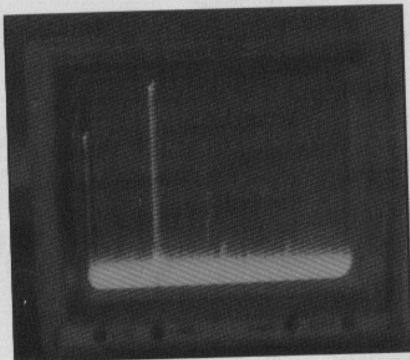


Foto 4 - Il segnale di elevata ampiezza è quello di trasmissione a 51MHz; a destra appaiono, poco sopra al livello del noise (l'erba) due piccoli segnali che sono la seconda e la terza armonica attenuati di oltre 70 dB rispetto al picco.

mato quando la frequenza indicata sarà quella prevista secondo la selezione del cambio di canale e inoltre cambiando il numero di canale si hanno variazioni di frequenza sempre di 25kHz; la regolazione iniziale si effettua con il canale 30 e poi si verifica ai canali 01 e 60.

Ora, dopo essere certi che i due VCO sono agganciati, sempre con il cambio canale sulla posizione 30 si regolano le restanti bobine BE2, BE3, BE4 e BE5; le regolazioni vanno ripetute alcune volte per la massima uscita indicata dal wattmetro; nel caso dell'apparato da noi modificato si sono ottenuti 1,1 W sul carico di 50 Ω .

La purezza spettrale del segnale di uscita è di buon livello come giusto attendersi da un apparato per uso militare (foto 4).

Abbiamo ancora una regolazione da fare che riguarda la precisione di frequenza sia di ricezione che di trasmissione; serve un frequenzimetro con il quale andare a misurare la frequenza del VCO RX, al punto -LE2 dove il segnale del VCO viene iniettato al primo mixer: deve essere esattamente una frazione pari a 25 kHz, ad esempio al canale 01 dovrete misurare 45,025 MHz, nel caso probabile che ci sia una leggera differenza si dovrà regolare BE1 nell'unità VCO RX fino a trovare la suddetta frequenza esatta; controllare che ad ogni scatto del cambio canale corrisponda un passo di 25kHz.

Ebbene se siete arrivati ... sani e salvi a questo punto direi che nelle modifiche siamo già ad un buon livello, disponete ora di un apparato che è operativo nella banda dei 50MHz in trasmissione e che, anche se riceve, ha una scarsissima sensibilità; infatti rimane da modificare la parte del front-end che richiederà attenzione, qualche saldatura e l'uso di un analizzatore di spettro anche se, con molta pazienza, si può arrivare ad un risultato discreto anche senza questo importante strumento.

L'UFT 435 ha un filtro di front-end di buon progetto con fianchi ripidi e ripple contenuto; il passabanda a 3dB è di 1,8MHz circa centrato su 40,750MHz; ora queste belle qualità devono essere trasposte a 50,5 - 52 MHz il che, per quanto possibile, richiede cautela in quanto nel caso non si ottengano dei risultati positivi la sensibilità e la protezione da segnali estranei sarebbero compromessi.

Le operazioni che ora vengono descritte sono riferite all'unità EMPFENGER.

Alcune capacità di accordo vanno sostituite e questo tanto vale farlo subito armandoci di un buon dissaldatore con cui non solo staccare i componenti ma anche rendere liberi i fori dove infilare le nuove capacità; agire con destrezza che le piste sono piccole e fragili.

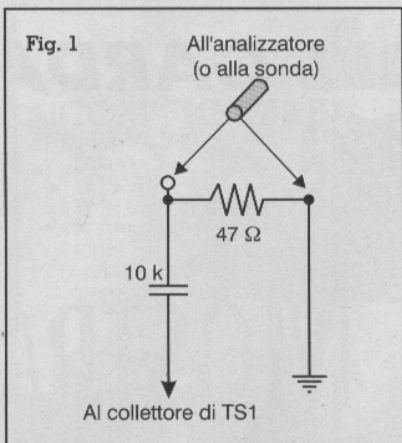
Le capacità da sostituire sono C1, C3 e C14 che sono in origine da 100pF e vanno sostituite con 82pF ceramici a disco possibilmente NPO; occorre che siano di piccole dimensioni; trovate l'indicazione della posizione dei suddetti componenti negli schemi a richiesta (specificare se su CD o cartacei); va sostituito anche C17 che da 150pF va ridotto a 100pF; i restanti componenti capacitivi possono restare come in origine.

Ora serve l'analizzatore di spettro con allegato tracking; l'uscita del tracking va connessa all'ingresso antenna mentre il prelievo si effettua, tramite una capacità e un resistore di smorzamento, al collettore di TS1 (fig.

l) ric
gnale
scita t
carica
forma
regola
ad ott
trato s
re m
dopo
andra
assic
sia sp
si sp
sul T
medi
posta
sibile
BE2
ne a

Foto

Foto



1) ricordo di fornire sempre il segnale minimo sufficiente dall'uscita tracking onde non sovraccaricare TS1 con successiva deformazione della risposta; si regolano i due nuclei di BE1 fino ad ottenere un passabanda centrato su 51 MHz circa, non occorre molta pignoleria, si raffina dopo, infatti questa operazione andrà ripetuta, per ora ci si deve assicurare che il passabanda si sia spostato e in modo netto; ora si sposta il prelievo analizzatore sul TP1 che è l'ingresso al filtro di media a 5,5 MHz: è una paglietta posta vicino al filtro e ben accessibile. Vanno regolati i nuclei di BE2 e di BE3 prestando attenzione allo spostamento di tutto il

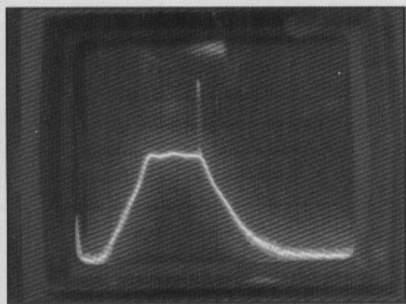
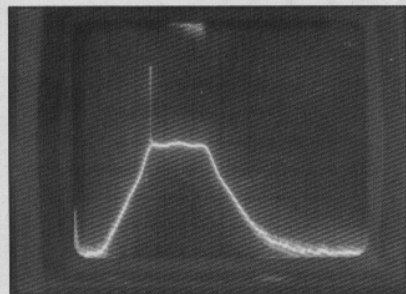


Foto 5 - Passabanda del filtro di ingresso con marker a 52 MHz

Foto 6 - Idem con marcatore a 50 MHz



passabanda che deve essere centrato su 51 MHz; le regolazioni devono essere ripetute cercando un compromesso tra frequenza di centro banda e larghezza e piatezza della sommità della risposta, quando si è raggiunto un risultato discreto, solo allora, si posso ritoccare i nuclei di BE1; la curva di risposta finale deve essere come quella riportata nelle **foto 5 e 6**.

Se avete osservato con attenzione la curva presentata prima delle modifiche (prima di sostituire le capacità) noterete ora che la larghezza a 3dB è leggermente maggiore e anche i fianchi sono leggermente allargati: vero? Questo è dovuto al fatto che non abbiamo sostituito le capacità di accoppiamento ma in compenso abbiamo ottenuto 500 kHz in più a 3dB.

Se non disponete di analizzatore con tracking dovrete lavorare molto di più; intanto potreste disporre di uno sweep magari di quelli per la taratura dei televisori che sovente hanno a corredo un generatore di marcatura; anche questo tipo di strumento può essere utile soprattutto per vedere la forma del passabanda; il modo operativo di questo strumento è simile a quello dell'analizzatore ma in più richiede l'uso di un oscilloscopio per visionare la taratura.

Se disponete di un generatore a RF e una sonda, che può essere anche un oscilloscopio purché abbia almeno 40 MHz di banda passante, allora occorre procedere per punti: si smorza con un resistore da 500-1000 Ω la bobina secondaria di BE1 e si regola il primo nucleo per la massima uscita avendo sintonizzato il generatore a 51 MHz, poi si scambia cioè si smorza la bobina primaria e si regola l'altro nucleo; si passa a BE2 e BE3 dove si devono smorzare tre bobine e si regola il primo nucleo, si sposta lo smorzamento e si regola il secondo ecc. In sostanza si devono smorzare le bobine che non si regolano altrimenti l'effetto della loro sintonia tramite le capacità di accoppiamento trascinano quella che si vuole regolare;

quando si è terminato un primo giro di regolazioni si controlla la risposta tracciando un diagrammino ottenuto spostando la sintonia del generatore di 250-300 kHz per misura, insomma una risposta per punti; credo che un solo passaggio non basterà e se non si ottiene una larghezza adeguata si potrà fare una regolazione "staggerata" cioè i due nuclei di BE2 regolati alla frequenza di 51,5 - 51,7 MHz, quelli di BE3 a 50,7 MHz e quelli di BE1 a 51 MHz; in sostanza anche se non si dispone del comodissimo analizzatore di spettro, avendo un po' di pazienza ci si arriva ugualmente.

Peccato, la modifica è terminata, il lavoro è bello che finito e se avete fatto le cose bene ora potrete controllare che la sensibilità raggiunta è migliore di quanto dichiarato nelle caratteristiche; infatti nell'esemplare utilizzato per queste modifiche il SINAD a 12 dB è prossimo a 0,4 μV mentre la potenza di uscita è di 1,1 W il che non è poi male per un surplus di modesta apparenza.

A corredo dell'apparato è fornita anche un'antenna di tipo mobile caricata alla base, e l'uscita per questa antenna è un innesto con blocco; bene, per adattare questa antenna è presente un circuito apposito con due bobine regolabili poste vicino all'innesto; ammesso che vogliate utilizzare questo sistema si dovrà regolare le due bobine facendo uso di un misuratore di campo, anche una cosa modesta fatta con corto stilo, due diodi e un micro-amperometro può servire. Ovviamente si regolano le due bobine per la massima resa ovvero per il massimo segnale irradiato; può essere che si debba accorciare leggermente l'antenna che è prevista per una frequenza più bassa. L'operazione di modifica è terminata e ora disponete di un apparato operativo in 50 MHz modo FM.

Buon lavoro e auguri di buoni collegamenti in surplus.

L'apparecchio viene offerto con un modesto supplemento del costo dell'abbonamento a Radiokit elettronica.