



FILTRO DI BANDA SINTONIZZABILE DA 26 - 30 MHz



UK 992

CARATTERISTICHE TECNICHE

Impedenza di entrata ed uscita: 52 Ω

Frequenza di centrobanda selezionabile in un campo da 26 \div 30 MHz

Larghezza di banda a 3 dB: 2,7 MHz \sim

Attenuazione a \pm 10 MHz della frequenza centrale: -30 dB \sim

Potenza massima ammessa: 10 W RF

Misure del contenitore: 110 x 60 x 35

Peso dell'apparecchio: 350 g

E' un filtro che risolve radicalmente il problema dell'interferenza delle proprie emissioni con altri servizi, come prescritto dai regolamenti. Infatti presenta una banda passante sufficiente a far passare la banda di emissione, per esempio la banda dilettantistica dei 10 metri con attenuazione minima, mentre la rilevante pendenza della curva di attenuazione rende la soppressione delle emissioni spurie estremamente efficace in tutto il resto dello spettro delle frequenze.

Il risultato è ottenuto mediante l'uso di un filtro passabanda del secondo ordine di elevate caratteristiche. La costruzione è semplice e robusta. La taratura è molto semplice.

Basta girare verso sera la manopola di sintonia di un ricevitore ad onde corte di una certa sensibilità per constatare l'affollamento di stazioni che si possono captare, grazie alla grande portata di questa banda di frequenza. Questo avviene in modo sempre minore man mano che la frequenza aumenta in quanto diminuisce la riflessione ionosferica che permette le eccezionali portate delle stazioni ad onde corte. La frequenza alla quale si può sintonizzare il filtro UK 992 è abbastanza alta ma non ancora tanto da non permettere in certe occasioni la riflessione con conseguente possibilità di comunicazioni a grandi distanze.

Se una stazione, anche se rigorosamente canalizzata per la frequenza centrale, comincia ad emettere anche delle armoniche dovute all'imperfetto funzionamento degli stadi finali di alta frequenza, è ovvio che andrà a disturbare l'ascolto di stazioni che trasmettono regolarmente sulle suddette frequenze armoniche. Un esempio classico è l'inserimento delle stazioni in banda cittadina su alcuni canali televisivi. Ora non è possibile prevedere sempre quali saranno le stazioni disturbate dalle nostre emissioni armoniche, ma il senso comune di civiltà insegna ad evitare assolutamente questo pericolo anche qualora si fosse sicuri di non poter essere individuati.

Per questo motivo abbiamo studiato un filtro che non lasci passare che la frequenza permessa e sopprima rigorosamente «tutte» le altre frequenze e non solo le singole armoniche che potrebbero disturbare, per esempio la ricezione televisiva. Dall'esame della curva di fi-

gura 1 possiamo dire di essere riusciti piuttosto bene nello scopo che ci siamo prefissi.

La banda passante a 3 dB è solo leggermente maggiore di quella ammessa per le emissioni nelle bande previste e la pendenza di attenuazione al di fuori di questa banda è estremamente ripida, tanto da raggiungere i 30 dB ad una distanza di 10 MHz dalla frequenza centrale.

Dire 30 dB significa dire in termini reali un'attenuazione di potenza di 1000 volte, quindi praticamente un'emissione in tale banda avrebbe una distanza di propagazione trascurabile anche con potenze discrete in fondamentale.

I FILTRI NELL'ELETTRONICA

Riteniamo opportuno dire due parole sui filtri in generale, che servono a lasciar passare attraverso di essi solo determinate frequenze escludendone altre.

I filtri destinati ad operare sulle onde elettriche possono essere classificati in diversi modi.

In termini riferiti allo spettro di frequenza si può trattare di filtri ad audio frequenza, a radiofrequenza, a microonde.

Parleremo allora di filtri ad induttanza-capacità, oppure di filtri a costanti distribuite come i filtri a linea o coassiali o le guide d'onda.

Esistono anche filtri che comprendono risonatori elettromeccanici come i cristalli di quarzo, i filtri meccanici e le ceramiche piezoelettriche.

Se una rete possiede una sorgente interna di energia il filtro è detto «attivo», se la sorgente è specificamente destinata a modificare le perdite del filtro. In pratica qualsiasi amplificatore selettivo è un filtro attivo, ma esistono filtri attivi che usano tecniche molto sofisticate per ottenere risultati che non è possibile ottenere con i filtri passivi.

Ci sono cinque tipi base di reti selettive usate per la discriminazione delle frequenze nelle apparecchiature elettroniche.

1) **Il filtro passa-basso** (Fig. 2a). Esso lascia passare tutta l'energia dell'onda della frequenza zero fino ad una determinata frequenza detta «di taglio» (cut-off) e respinge tutta l'energia oltre tale limite. Per esempio la trasmissione della voce umana richiede una banda che vada all'incirca da 0 \div 4.000 Hz.

2) **Il filtro passa-alto** (fig. 2b). Impedisce la trasmissione delle frequenze che stanno al di sotto di un determinato punto e si comporta come se fosse elettricamente trasparente alle frequenze che stanno oltre questo punto. La guida d'onda, usata nelle microonde si comporta come un tipico filtro passa-alto e di solito non trasmette frequenze al di sotto di alcune centinaia di MHz.

3) **Il filtro passa-banda** (fig. 2c) è quello sul quale ci soffermeremo maggior-

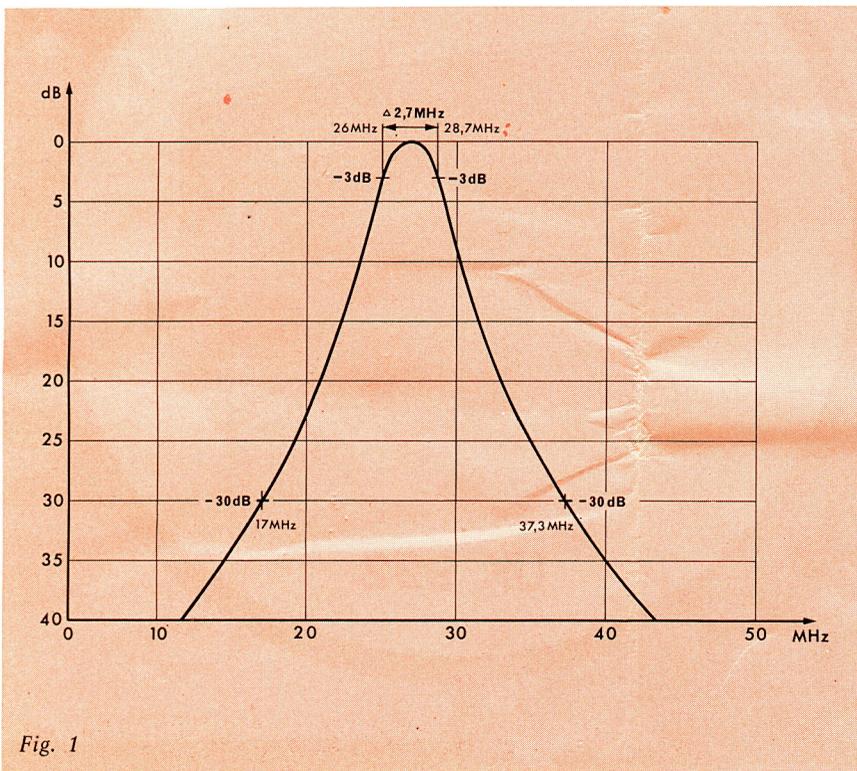


Fig. 1

mente appunto perché l'UK 992 è un filtro di questo tipo. Questa specie di filtro consente il passaggio delle onde che vanno da una determinata frequenza inferiore fino ad una determinata frequenza superiore. Le frequenze non comprese entro questa banda vengono fermate. Questo filtro è di gran lunga il più importante ed il più usato nelle apparecchiature elettroniche.

4) Il filtro a reiezione di banda (fig. 2d) è usato nei circuiti elettronici se una determinata frequenza od una determinata banda di frequenze devono essere fermate. (Di questa categoria fanno parte i cosiddetti circuiti trappola). Al di fuori della banda proibita tutte le frequenze devono passare senza attenuazione apprezzabile.

5) I filtri passa-tutto passano tutte le componenti del segnale d'ingresso ma introducono un certo sfasamento per certe frequenze dello spettro. Un corto impulso all'ingresso di un siffatto filtro modificato in un segnale di durata maggiore modulato in frequenza. E' evidente che un sistema passa-tutto può essere chiamato un filtro solo in un certo senso, in quanto per quanto riguarda la frequenza non esercita alcuna influenza sulla sua ampiezza, né può distinguere tra frequenze di diverse ampiezze.

Dal punto di vista del passaggio delle frequenze, un filtro ideale deve lasciare passare senza attenuazione le frequenze che sono destinate a passare mentre per tutte le altre frequenze l'attenuazione deve essere infinita.

Il filtro passa-banda ideale è mostrato in fig. 2e. Si chiama funzione di trasferimento la funzione che lega il rapporto tra la grandezza in entrata e quella in uscita. Tale rapporto è nel caso ideale ovviamente 1.

La figura 2e riguarda esclusivamente l'ampiezza dell'onda passante.

Il filtro, anche se ideale, però si comporta come una linea di ritardo e la

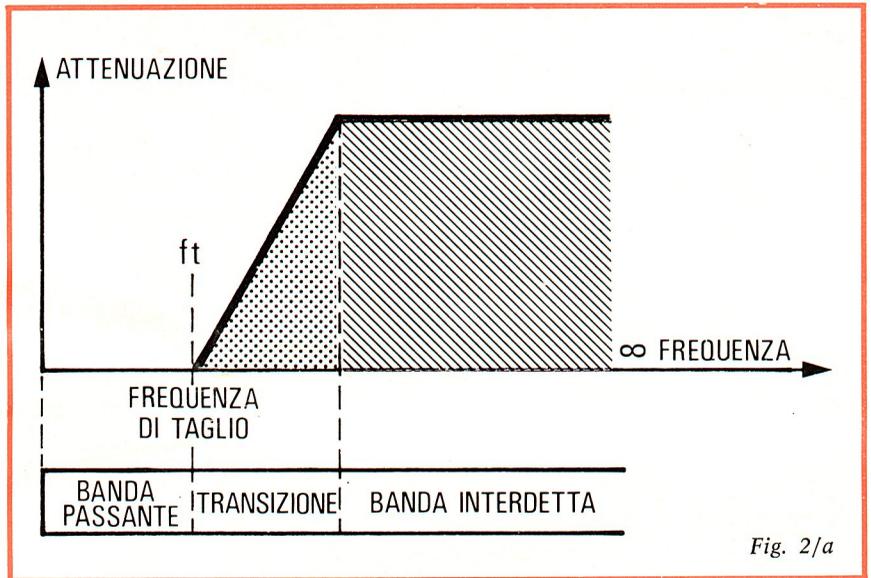


Fig. 2/a

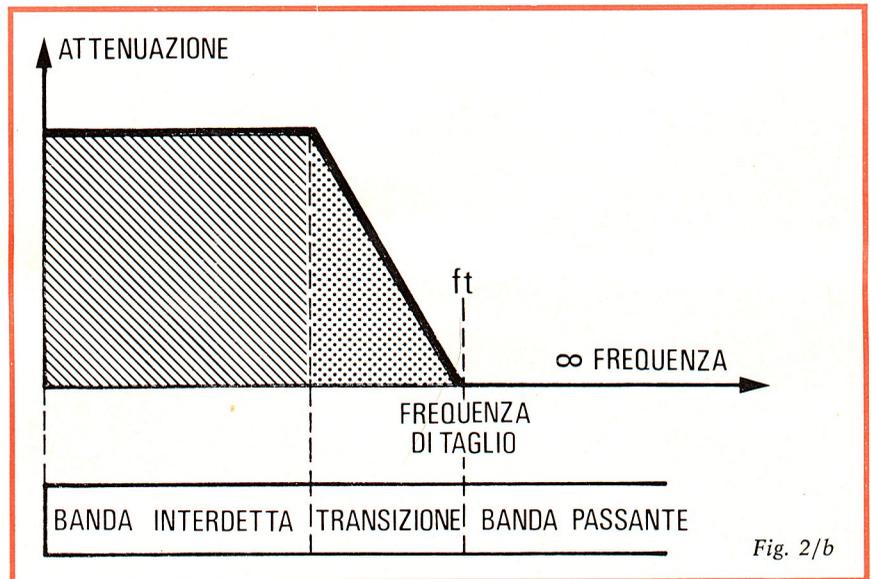


Fig. 2/b

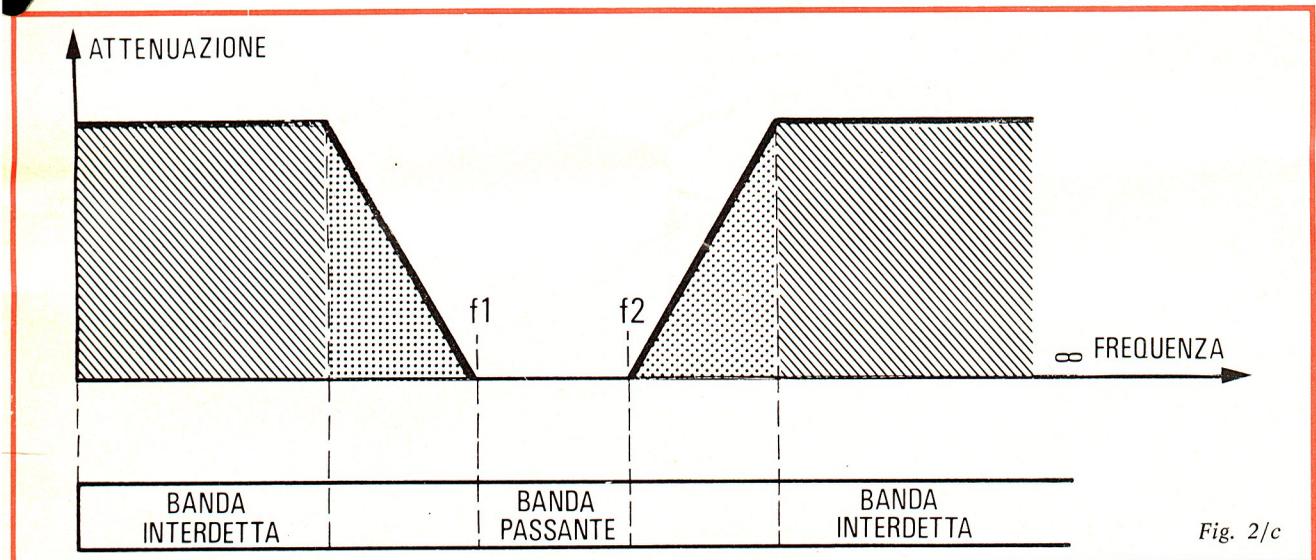
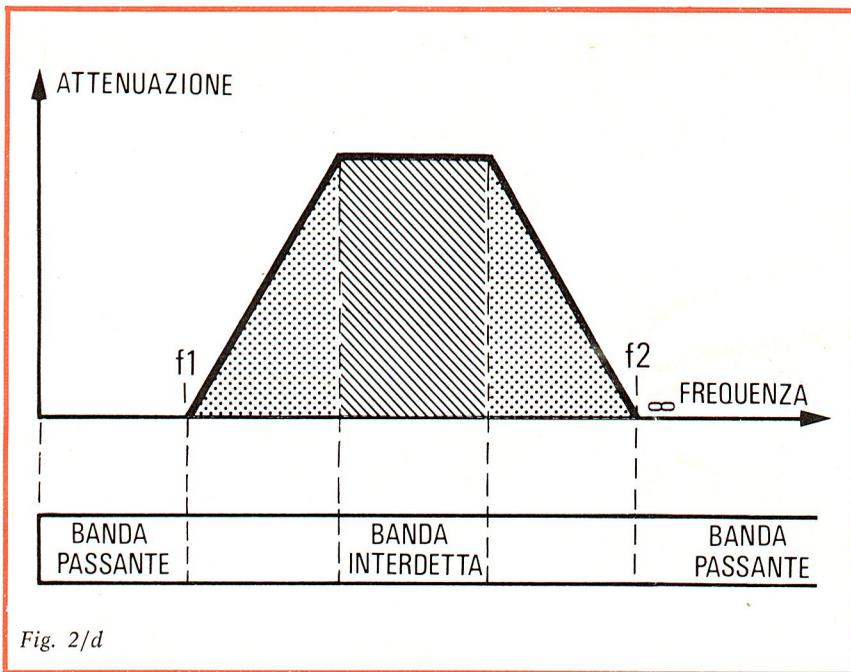


Fig. 2/c



dal migliore prodotto larghezza di banda guadagno che essi presentano. Due circuiti oscillanti accoppiati costituiscono un filtro passa-banda.

Se vogliamo comprendere qualcosa di quello che stiamo facendo e non essere dei ciechi esecutori materiali di istruzioni che porteranno senz'altro al risultato voluto, ma lasceranno la nostra mente allo stato di partenza, senza nulla aggiungere a quanto già sappiamo, non possiamo esimerci dall'indagare un momento sul funzionamento di questo apparecchio che all'apparenza sembra così semplice, ma che invece è oggetto di una delle più sviluppate e moderne teorie che portano ad applicazioni che vanno ben oltre lo scopo che ci siamo prefissi presentando questo kit.

Per spiegare in modo comprensibile la moderna teoria dei filtri, cercheremo di fare il minimo uso possibile delle formule matematiche, e se proprio ci saremo costretti cercheremo di dare tutte le spiegazioni utili per comprendere la formula anche a chi non possiede le necessarie basi.

Il calcolo di progetto o di verifica di un qualsiasi filtro, oggigiorno, non può fare a meno della conoscenza almeno approssimativa della teoria polare dei filtri.

Parlando in parole povere, qualsiasi filtro, anche il più complesso, si può scomporre in tanti elementi risonanti composti ciascuno da una resistenza, da una capacità, e da un'induttanza, e questi elementi saranno disposti in modo da fornire ai loro capi un minimo di attenuazione, le loro frequenze di risonanza corrisponderanno ai «poli» della funzione di trasferimento, ossia della curva di attenuazione del filtro in rapporto alla frequenza. Se gli elementi saranno disposti in modo da fornire un massimo di attenuazione, avremo alle frequenze di risonanza definite come sopra degli «zeri» della funzione di trasferimento.

Per esempio un circuito risonante serie disposto in parallelo alla linea di trasmissione darà luogo ad uno zero della funzione in quanto alla sua frequenza di risonanza avrà un minimo di resistenza e quindi sarà come un cortocircuito per la suddetta frequenza di risonanza che non passerà. Il contrario avverrà per un circuito oscillatorio parallelo disposto allo stesso modo, avremo cioè un «polo» alla sua frequenza di risonanza. Se i circuiti risonanti elementari sono disposti in serie alla linea le condizioni semplicemente si invertono.

Nel nostro caso disponiamo di due circuiti risonanti disposti in serie alla linea di trasmissione, e quindi la funzione di trasferimento dovrà avere due poli.

Troviamo inoltre un terzo elemento che è un condensatore disposto tra il centro del filtro e la massa. Tale condensatore sarà l'elemento di accoppiamento tra le due sezioni del filtro ed in seguito ne vedremo l'azione sul comportamento del medesimo.

fase in uscita non sarà uguale a quella che abbiamo in ingresso. A causa dei componenti reattivi e delle costanti di tempo l'onda non cambierà in frequenza ma in fase. Da questo fenomeno, supponendo costante lungo la linea il ritardo di fase, derivano le zone di transizione che si notano in figura. I calcoli per determinare la pendenza della linea di attenuazione nella zona di transizione sono piuttosto complessi. Ne daremo qualche accenno in seguito solo nei limiti che interessano lo scopo che ci siamo prefissi.

L'UK 992 è chiamato propriamente soppressore di armoniche in quanto elimina tutte le frequenze al di fuori di quella che ci interessa.

Il problema avrebbe potuto essere risolto con un semplice circuito oscillante serie opportunamente smorzato in modo da ottenere la necessaria larghezza di banda. Ma questo sistema avrebbe portato a due inconvenienti: notevole perdita di potenza dovuta alla resistenza di smorzamento e bassa pendenza di attenuazione ai limiti della banda, dovuta al

piccolo Q ottenibile per una larghezza di banda relativamente grande.

Abbiamo preferito ricorrere ad un filtro passa-banda del secondo ordine che presenta un rendimento molto migliore.

I FILTRI PASSA-BANDA DEL SECONDO ORDINE

Un filtro di questo tipo è costituito da due circuiti oscillatori (che possono essere in serie od in parallelo). Essi sono accoppiati reattivamente tra di loro in vari modi: mediante induttanza, capacità o mutua induttanza.

L'accoppiamento ad induttanza od a capacità può essere di due tipi accoppiamento alla testa od alla base. Esistono inoltre vari tipi di accoppiamenti complessi dei quali non è il caso di parlare in questa sede.

Definiamo ora il filtro che costituisce l'UK 992.

Esso è composto da due circuiti oscillatori serie accoppiati capacitivamente alla base. Questo tipo di accoppiamento si riconosce dal fatto che il condensatore di accoppiamento è disposto tra il punto mediano e la massa. La larghezza di banda dipende come vedremo, dal valore di questa capacità. Maggiore è la capacità di accoppiamento, minore è la larghezza di banda.

I due circuiti oscillanti devono essere accordati alla frequenza centrale per ottenere l'andamento della curva di fig. 1 che è detto gaussiano in analogia alla curva che esprime la legge di Gauss sulla distribuzione degli eventi casuali in rapporto alla probabilità che l'evento succeda.

L'utilizzazione dei circuiti accoppiati è giustificata dalla migliore selettività e

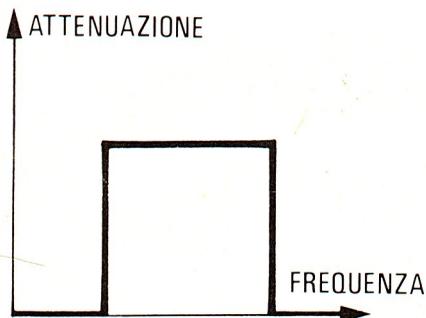


Fig. 2/e

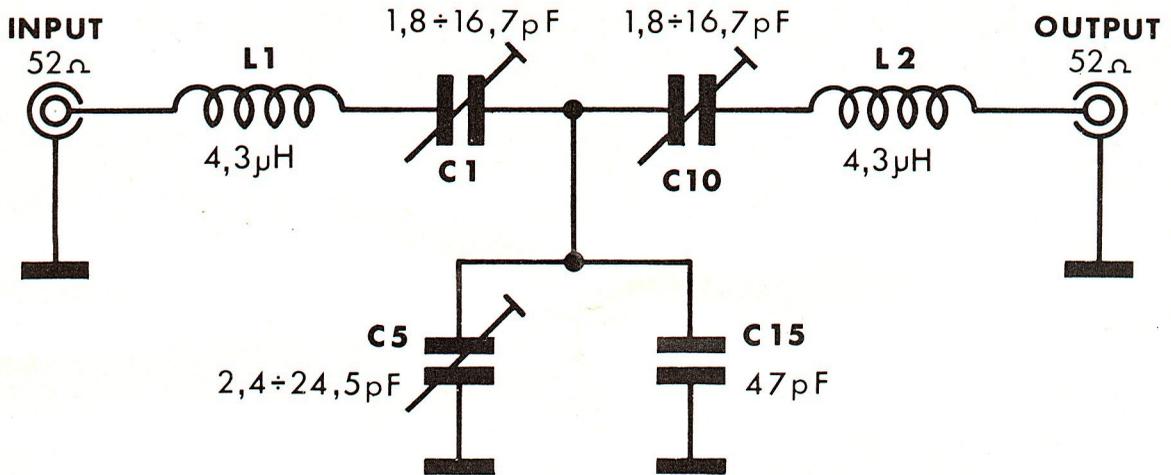


Fig. 3 - Schema elettrico.

Inserendo il filtro in un circuito percorso da corrente alternata esso si comporterà come un'impedenza variabile con la frequenza. Chiameremo l'impedenza opposta dal filtro al passaggio della corrente alternata «impedenza di trasferimento» (Z_t). Tale impedenza sarà minima per le frequenze che vogliamo lasciare passare e massima per tutte le altre che non devono passare, secondo la curva mostrata in figura 1, dove all'impedenza abbiamo sostituito l'attenuazione che è il suo inverso.

Cerchiamo ora di renderci ragione del perché il filtro si comporta in questo determinato modo e non in un altro.

Nello schema del filtro mostrato in fig. 3 non vediamo resistenze, ma queste si possono individuare nel Q delle bobine in massima parte ed in parte trascurabile nelle perdite dei condensatori. Queste ultime sono tanto piccole che non le prenderemo nemmeno in considerazione.

L'impedenza di trasferimento del filtro è data dal rapporto tra la tensione alternata all'uscita e la corrente alternata che lo percorre.

Il filtro presenta naturalmente anche un'impedenza di entrata e di uscita ma di queste non parleremo in quanto sono importanti solo nel caso ci sia bisogno di un adattamento di impedenza. Nel nostro caso le due impedenze sono uguali ed hanno il valore standard di 52Ω . Per rendere trascurabile il loro effetto di smorzamento sono stati scelti i circuiti risonanti serie per questa ragione le frequenze di risonanza dei due circuiti accordati devono essere uguali, come devono essere uguali i valori delle induttanze, delle capacità e dei fattori di perdita delle due sezioni. La trattazione che segue si riferirà solamente a que-

sto caso particolare, ma se ne potranno trarre conclusioni valide in un campo più vasto.

Una qualsiasi grandezza riferita al campo alternativo si può, per convenzione, scrivere come se fosse un numero complesso. Il segno «j» che compare nelle formule non ha nulla a che fare con il segno «i» che in matematica definisce la radice impossibile del numero -1 . Si tratta ripetiamo, solo di un artificio per introdurre un sistema di coordinate atte a rappresentare nel modo più conveniente il comportamento delle grandezze alternative sinusoidali. Per esem-

pio un'impedenza in corrente alternata si può rappresentare nel seguente modo:

$$Z = R + jX$$

In questa formula la parte reale R rappresenterà tutte le cadute dovute a grandezze puramente ohmiche ivi comprese le resistenze di dispersione.

La parte immaginaria X rappresenterà tutte le cadute dovute alle componenti reattive (induttanze e capacità). Il valore in ohm ossia l'effettiva grandezza adatta per calcolare con la legge di Ohm la caduta di tensione di una rete mista sarà data dal modulo di Z che si

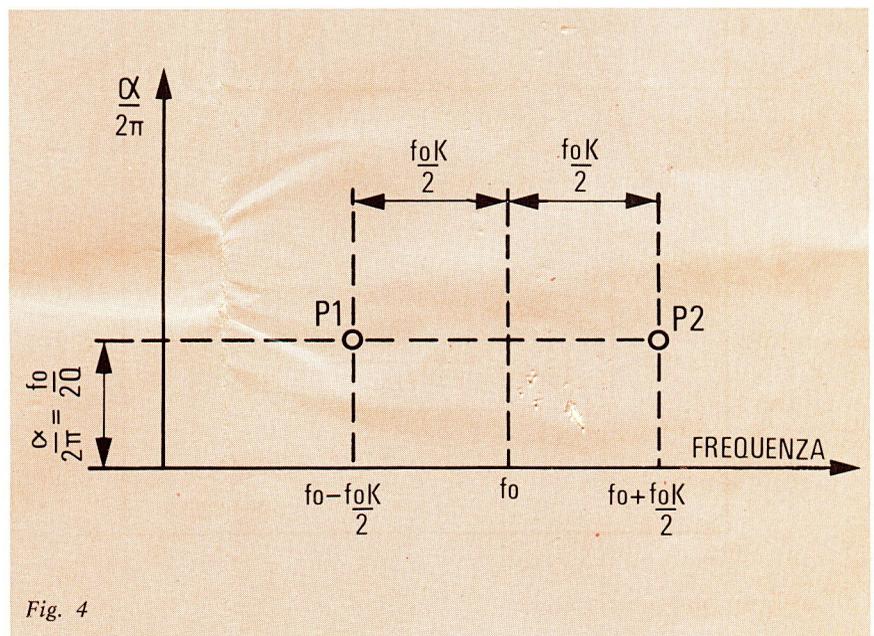


Fig. 4

scrive:

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Tra l'entrata e l'uscita della rete avremo un ritardo od un anticipo di fase che sarà dato dall'angolo la cui tangente trigonometrica sarà il rapporto della parte reattiva su quella resistiva R. Questo angolo si chiama «angolo di fase».

Un sistema analogo che non spiegheremo in dettaglio è usato per determina-

re i punti caratteristici (poli e zeri) di una qualsiasi linea presentante in circuito resistenze e reattanze disposte nel modo più vario. Il nostro è caso semplice.

Infatti, se stabiliamo un sistema di assi ortogonali nel quale l'asse delle ascisse indichi la progressione delle frequenze e l'asse delle ordinate indichi una grandezza proporzionale alla particolare frequenza che vogliamo trattare e precisamente alla sua parte reale, noi otterremo

un diagramma come quello mostrato in figura 4:

I punti P1 e P2 sono i poli del filtro fo è la frequenza centrale della banda passante

k è il coefficiente di accoppiamento dal quale, come vedremo dipenderà la larghezza di banda

Q è il fattore di merito delle bobine e penso sia abbastanza noto a tutti.

Possiamo fare quindi le seguenti considerazioni:

L'altezza dei poli è inversamente proporzionale al Q e direttamente proporzionale alla fo.

La distanza tra i poli è proporzionale ad fo ed al coefficiente di accoppiamento K. Questo coefficiente dipende dal valore del terzo condensatore C5 + C15.

Il valore di fo si calcola con la ben nota formula:

$$fo = \frac{1}{2\pi \sqrt{L C}}$$

I valori sono L1 = L2 = 4,3 µH.

C1 e C10 sono variabili ed i loro valori estremi appaiono sullo schema di figura 3.

Dalla variazione di C1 e C10 si può spostare a volontà entro certi limiti, la frequenza di centrobanda.

La variazione di C5 provoca una variazione della larghezza di banda, sempre entro limiti ben definiti.

Variando l'accoppiamento si otterrà una curva di risposta a due picchi con distanza variabile tra di essi.

Ad un certo punto i due picchi saranno così vicini che non esisterà più l'avvallamento tra di essi. Questo particolare valore dell'accoppiamento si chiama accoppiamento di transizione. Proseguendo con la variazione dell'accoppiamento i due picchi si sovrapporranno e proseguendo si comporteranno in modo da aumentare l'attenuazione minima. Questa progressione di avvenimenti si verifica nel nostro caso aumentando l'accoppiamento ossia diminuendo il valore di C5 + C15.

Il valore di C15 è stato mantenuto fisso in modo da non uscire dall'accoppiamento transizionale, per non dovere fare i conti in sede di taratura con l'avvallamento tra i picchi che resterebbero ad ogni modo, in questo caso particolare, sempre al medesimo valore massimo.

In figura 5 mostriamo come si possa costruire graficamente la curva di banda passante di un filtro del secondo ordine avente le caratteristiche del nostro. Vengono inoltre date le formule dalle quali si possono ricavare con semplici calcoli matematici gli elementi che di volta in volta risultano incogniti, ossia i dati del problema.

Nella metà superiore del disegno abbiamo localizzato la posizione dei poli, col metodo già descritto (P1 e P2).

Se ora noi tracciamo un semicerchio centrato sull'incrocio della retta di unio-

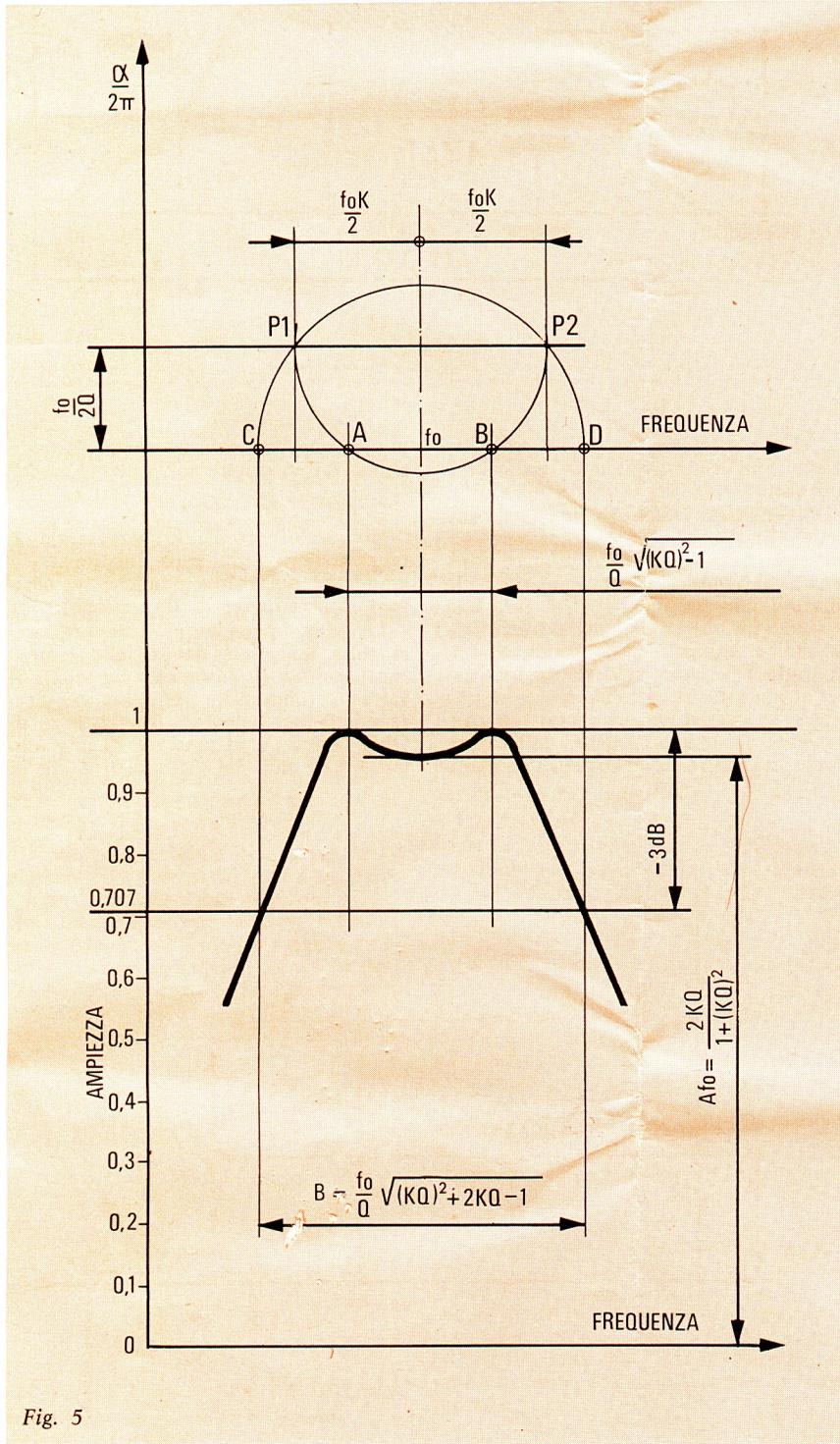


Fig. 5

ne dei poli e della verticale tirata sulla frequenza di centrobanda, otterremo le due intersezioni A e B sull'asse delle frequenze.

Le due frequenze così ottenute saranno i picchi della curva della banda passante, se riportate in verticale sul diagramma sottostante che porta in ordinate le ampiezze delle onde passanti. L'ampiezza massima è denominata arbitrariamente come unitaria.

Tracciando invece un semicerchio centrato sulla posizione della frequenza di centrobanda sull'asse delle frequenze e passante per i due poli, otterremo le due intersezioni C e D che riportate sul grafico inferiore all'ampiezza 0,707 dalla massima (-3 dB), ci daranno la larghezza di banda normalizzata a 3 dB passante attraverso il filtro.

Il coefficiente di accoppiamento k si può ottenere dalla formula:

$$k = \frac{C1}{C1 + C5 + C15}$$

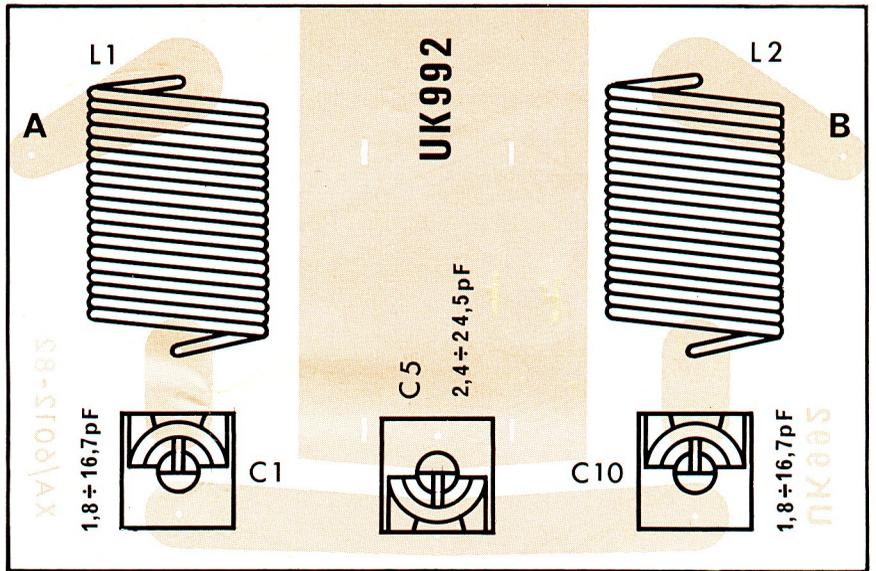


Fig. 6 - Montaggio dei componenti sulla basetta a circuito stampato.

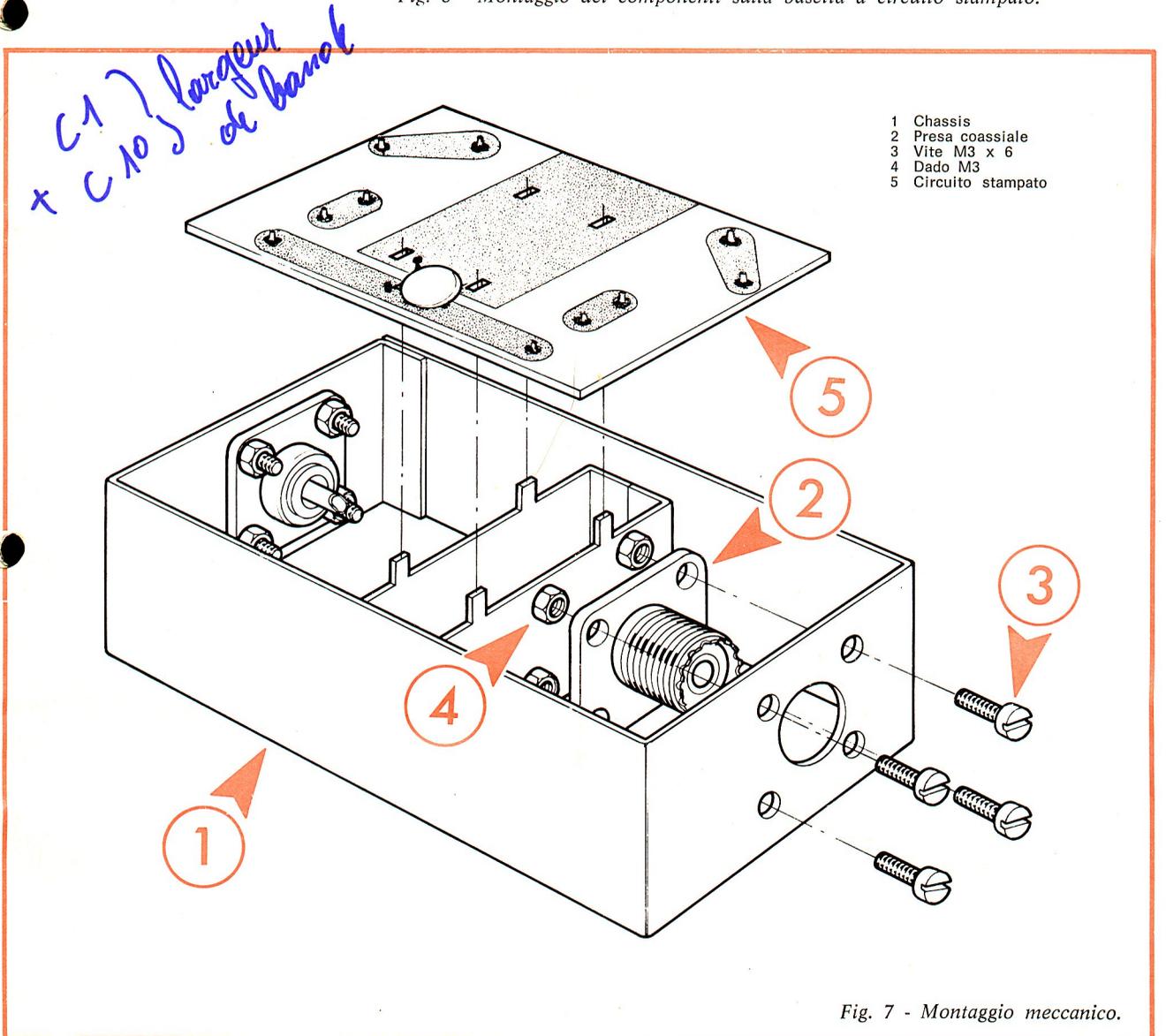


Fig. 7 - Montaggio meccanico.

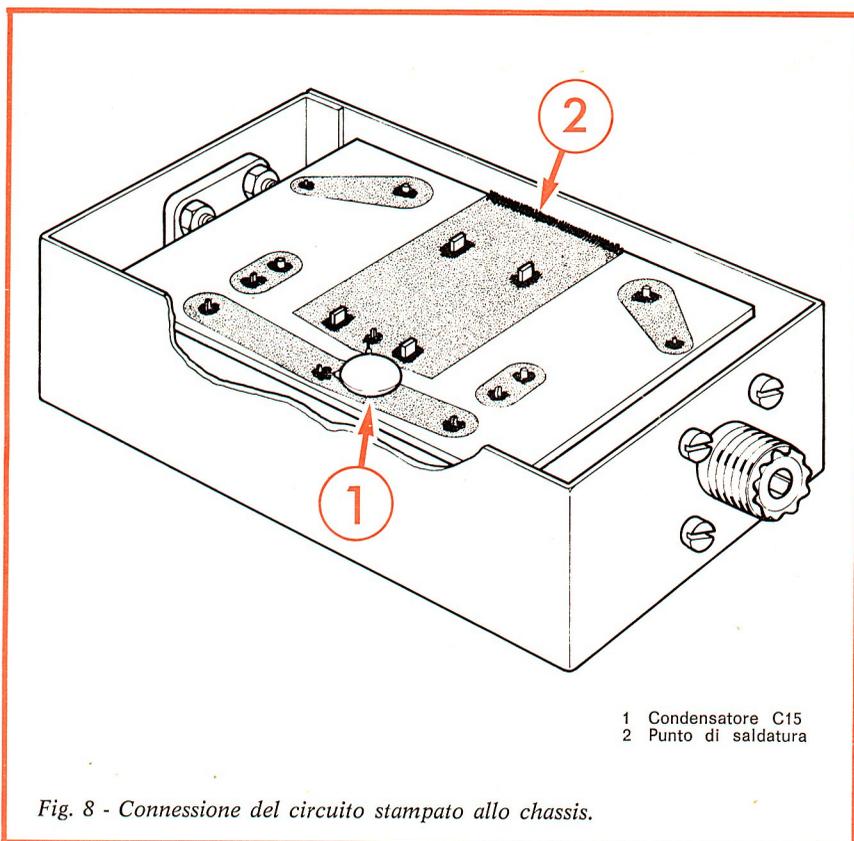


Fig. 8 - Connessione del circuito stampato allo chassis.

sempre nel caso di uguaglianza delle frequenze dei due circuiti di accordo.

Potrà sembrare strano che si possa ottenere una variazione della larghezza di banda usando due circuiti accordati sulla medesima frequenza, ma bisogna notare l'azione del condensatore di accoppiamento che entra a modificare la frequenza propria dei due circuiti principali in direzione opposte, in quanto la distanza tra i poli che determina la larghezza di banda varia con k .

MECCANICA

Particolare cura è stata dedicata al contenitore che deve contemporaneamente evitare ogni influenza dei campi esterni sul filtro ed ogni irradiazione da parte del filtro stesso. Inoltre deve evitare ogni interazione reciproca tra i tre elementi principali che compongono il quadripolo. Questi tre elementi, ossia i due circuiti accordati ed il condensatore di accoppiamento sono accuratamente divisi tra di loro da appropriate schermature che impediscono ogni interazione e permettono al filtro di evitare risposte spurie su frequenze che non sono quelle per il quale è stato progettato.

Il circuito elettrico propriamente detto è disposto su un circuito stampato che lo sostiene con la necessaria rigidità atta a conservarne nel tempo le caratteristiche originali. Infatti basterebbe un leggero spostamento delle spire delle bo-

bine per alterare il valore dell'induttanza in maniera alquanto sensibile. La disposizione delle piste del circuito stampato non è soggetta a spostamenti come i collegamenti a filo e quindi anche gli elementi parassiti, peraltro ridotti al minimo, non variano. La costruzione del contenitore-schermo è particolarmente rigida e di grande robustezza. I connettori sono normalizzati e la scatola presenta tre fori per eseguire le tarature senza dover levare parte dello schermo. Per impedire l'entrata della polvere e per impedire successive manovre non volute dei condensatori variabili, le forature sono protette da tappi in gomma.

MONTAGGIO

Anche se il circuito stampato è alquanto semplice, bisogna usare alcune precauzioni, tra le quali quella di non abbondare con lo stagno.

La saldatura dei componenti va fatta alle piste di rame disponendo i componenti stessi dal lato opposto a quello delle suddette piste, con una sola eccezione quella del condensatore C15 che va montato dal lato rame. Comunque pubblichiamo la fig. 6 dove appare la serigrafia del C.S. con sovrastampata la disposizione dei componenti.

Per la saldatura dei componenti si deve usare un saldatore di potenza non eccessiva per non surriscaldare gli elementi.

Siccome il filtro è perfettamente re-

versibile non ha importanza quale sia l'entrata e quale sia l'uscita.

Una particolare attenzione va posta nel montaggio dei compensatori, che vanno maneggiati con delicatezza per evitare di mandare in cortocircuito qualche lamella.

Le bobine devono essere montate con delicatezza per evitare deformazioni ed allontanamenti tra le spire.

I fili di collegamento tra i terminali del filtro ed i connettori devono essere più corti e diritti possibile.

Siccome parte della pista in rame fa parte della schermatura, dovremo collegarla alla scatola mediante saldatura. Tale saldatura va fatta con un saldatore molto più potente di quello usato per i componenti data la grande capacità termica degli elementi da collegare.

Le saldature non devono essere «fredde» altrimenti non garantirebbero il buon contatto. Si riconosce una saldatura fredda perché i suoi bordi non si raccordano perfettamente con gli elementi da collegare comportandosi come se lo stagno non bagnasse i suddetti elementi.

Le operazioni di montaggio e di taratura vanno seguite come indicheremo in seguito per evitare di dover ripetere qualche operazione con rischio di compromettere il risultato.

1ª FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato (Fig. 6)

☐ Montare con precauzione i tre compensatori facendoli ben aderire alla superficie del circuito stampato in modo che rimangano perfettamente verticali. Orientarli come appare sulla figura 6. Il compensatore di capacità maggiore, che appare più alto degli altri due è il compensatore di aggiustaggio dell'accoppiamento (C5).

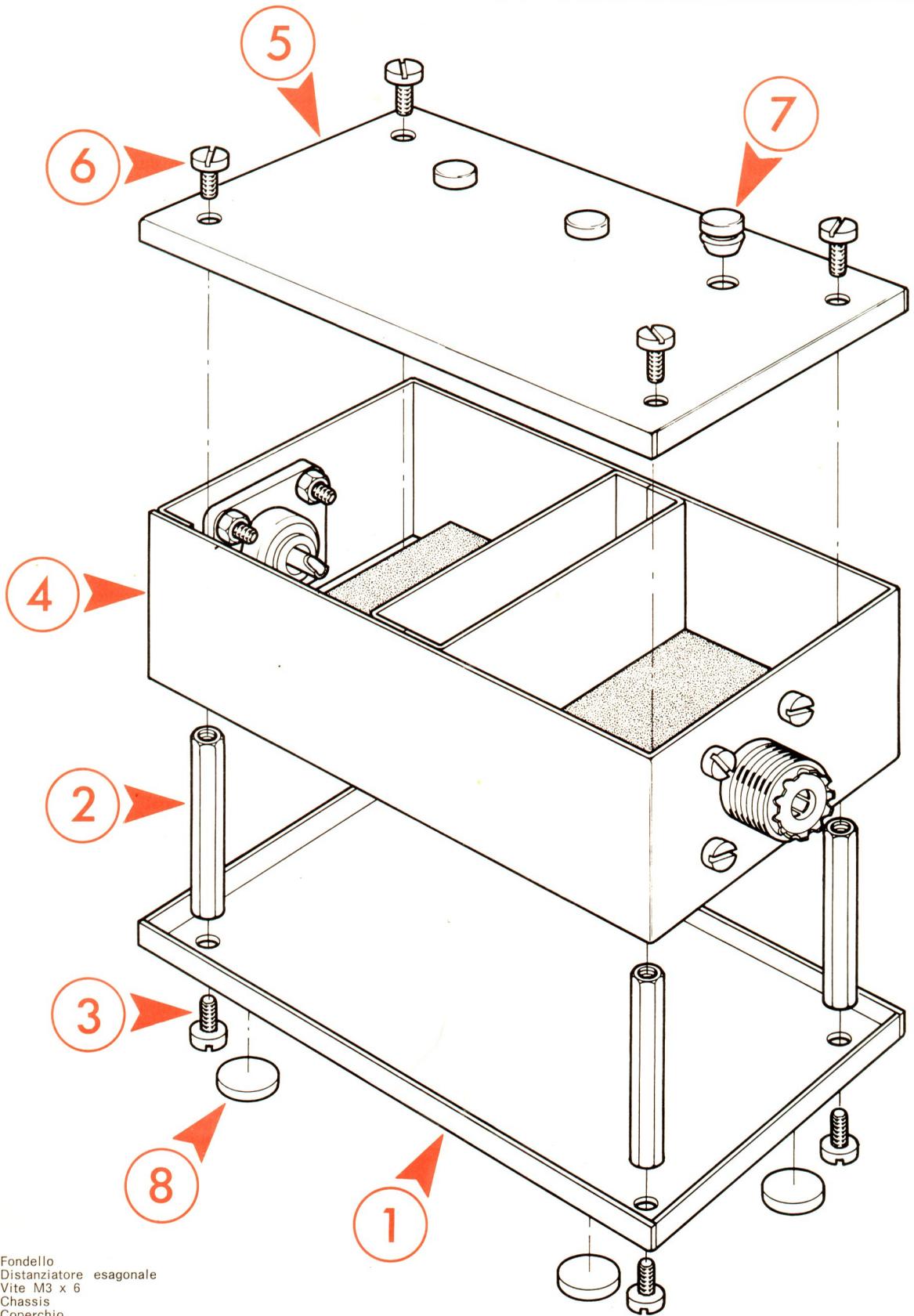
☐ Montare le bobine usando le precauzioni indicate nelle istruzioni preliminari e, dopo la saldatura, tagliare le parti di conduttore che eventualmente sporgessero più di 2 mm dalla superficie delle piste di rame.

☐ Collegare alle piazzole A e B del circuito stampato due spezzoni di filo nudo lunghi circa 30 mm, lasciandoli sporgere dal lato componenti per tutta la loro lunghezza, fatta eccezione del tratto necessario per effettuare la saldatura sulle piazzole.

2ª FASE - Assiemaggio dello chassis di schermo (Fig. 7)

☐ Sul contenitore chassis (1) montare le due prese coassiali di entrata e di uscita infilandole nel foro come mostrato in figura 7 e fissarle con le otto viti (3) e rispettivi dadi (4).

☐ Infilare il circuito stampato completo (5) nei coduli rettangolari che escono dagli schermi di separazione. Tali coduli



- 1 Fondello
- 2 Distanziatore esagonale
- 3 Vite M3 x 6
- 4 Chassis
- 5 Coperchio
- 6 Vite M3 x 6
- 7 Gommino
- 8 Feltrino autoadesivo

Fig. 9 - Completamento di montaggio.

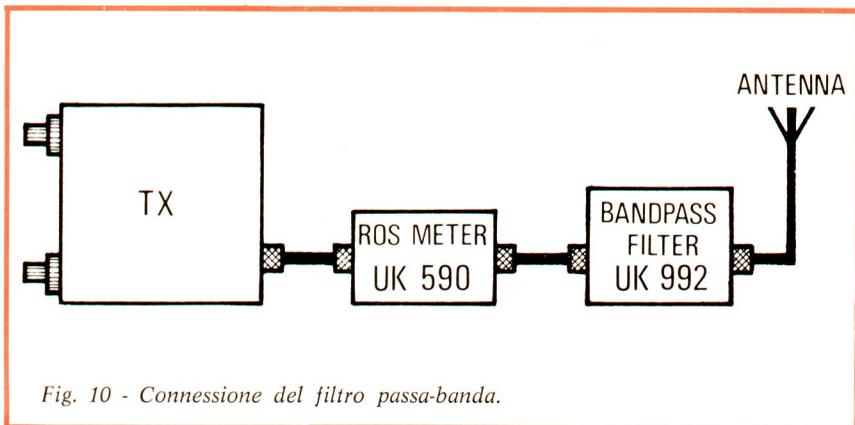


Fig. 10 - Connessione del filtro passa-banda.

devono entrare a fondo nelle apposite cavette praticate nel circuito stampato. Eseguire accuratamente la saldatura tra la pista e i coduli usando un saldatore a potenza maggiorata, in modo che non si debba insistere molto a lungo e riscaldare troppo la piastrina provocandone la deformazione per surriscaldamento.

Tendere bene i fili provenienti dalle piazzole A e B che avevamo preparato in precedenza per il collegamento alle prese coassiali e saldarli ai contatti centrali delle medesime. Tagliare quindi la parte di filo sovrabbondante con un tronchesino.

3ª FASE - Connessione del circuito stampato allo chassis (Fig. 8)

Per eseguire questa saldatura (2) fare uso del saldatore più potente 80 ÷ 100 W. Lavorare con la massima rapidità compatibile con la perfetta esecuzione della saldatura per non surriscaldare e deformare la piastrina del circuito stampato.

Più sarà potente il saldatore usato, più facile sarà l'operazione.

□ Collegare dal lato delle piste in rame il condensatore (1) come mostrato in figura 8. Si tratta del condensatore ceramico a disco C15 i cui terminali andranno preventivamente accorciati ad una lunghezza di circa 6 mm. Per il collegamento di questo elemento usare il saldatore di potenza inferiore, approfittando come ancoraggi dei terminali sporgenti del compensatore sottostante. Il condensatore deve essere piegato aderente al piano del circuito stampato.

4ª FASE - Completamento del montaggio (Fig. 9)

□ Sul fondello (1) distinguibile dal fatto di essere privo di scritte e di fori di regolazione, fissare le quattro colonnine esagonali (2) mediante le viti (3).

□ Posizionare il fondello sullo chassis (4) facendo passare le colonnine (2) nei vani lasciati allo scopo.

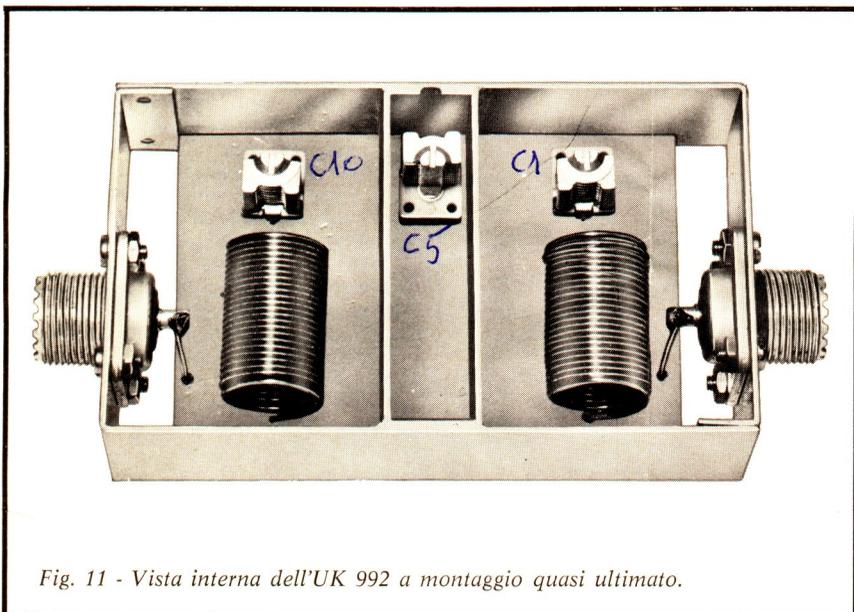


Fig. 11 - Vista interna dell'UK 992 a montaggio quasi ultimato.

□ Alle colonnine (2) fissare il coperchio (5) mediante le viti (6) orientandolo in modo che i tre fori previsti per l'introduzione del cacciavite di regolazione corrispondano alle viti di regolazione dei tre condensatori variabili.

□ Infilare nei fori di regolazione i tappi in gomma (7) che andranno tolti esclusivamente durante le operazioni di taratura.

□ Applicare sul fondo i quattro feltrini autoadesivi (8), dopo averne tolta la carta di protezione dello strato adesivo.

COLLAUDO E TARATURA

L'operazione di taratura risulta abbastanza semplificata dal fatto che solo una parte del condensatore di accoppiamento è variabile, cosa che garantisce la permanenza del filtro ad un accoppiamento superiore al transizionale.

Come si vede dal titolo, il filtro può essere predisposto per una frequenza centrale che può andare da 26 a 30 MHz con una larghezza di banda a 3 dB di 2,7 MHz, con la manovra di C1 e di C10.

Per semplicità faremo un esempio basandoci sulla frequenza centrale di 27,105 MHz che corrisponde al canale 12 di una banda canalizzata che in alcuni paesi è destinata alle comunicazioni private di svago tra cittadini (citizen band).

La banda dilettantistica dei 10 metri si estende invece tra i 28,100 ed i 29,700 MHz, quindi entro la gamma di sintonizzazione del filtro.

La cosiddetta «banda cittadina» comprende 23 canali compresi tra un minimo di 26,965 MHz ed un massimo di 27,255 MHz.

Quindi la larghezza di banda passante del nostro filtro è abbondantemente sufficiente per ambedue le applicazioni. Naturalmente, siccome i limiti di potenza nelle applicazioni dilettantistiche sono notevolmente superiori a quelli ammessi nella banda cittadina, è opportuno considerare che non possono passare attraverso il filtro potenze incompatibili con il suo dimensionamento elettrico.

Per procedere all'allineamento bisogna disporre di un generatore di precisione capace di fornire le frequenze entro le quali si intende allineare il filtro. La cosa migliore è quella di usare lo stesso trasmettitore. A titolo di esempio indicheremo il metodo di taratura usando uno qualsiasi dei tanti trasmettitori commerciali predisposti per emettere i 23 canali della banda cittadina.

Naturalmente bisognerà caricare l'uscita del trasmettitore e per questo disporremo alle sue uscite una resistenza anti-induttiva da 52 Ω della potenza pari a quella erogabile dal trasmettitore.

Connetteremo quindi il filtro all'uscita del trasmettitore così caricato e ne misureremo la tensione in uscita con un voltmetro elettronico per esempio tipo

UK 475/S provvisto di relativa sonda per alta frequenza. La misura sarebbe più semplice con il carico disposto dopo il filtro, ma nel caso che questo fosse fuori sintonia il trasmettitore si verrebbe a trovare momentaneamente senza carico, con pericolo di danneggiamenti.

Portare il trasmettitore sulla frequenza centrale e regolare con un cacciavite antiinduttivo tutti e tre i compensatori per la massima uscita procedendo a cominciare dai due laterali, quindi quello centrale, ripetendo l'operazione fino ad ottenere un massimo assoluto non più aumentabile.

Provare quindi a leggere il valore di tensione agli estremi di gamma. Le letture dovranno essere inferiori a quella di centrobanda ma non oltre 0,707 il suo valore. Inoltre dovranno essere uguali. In caso queste due condizioni non si verificassero, agire sul compensatore centrale sino ad ottenere la perfetta simmetria e con essa la giusta larghezza di banda. Infatti, siccome in questo tipo di filtro la regolazione dell'accoppiamento sposta il polo P2 soltanto e precisamente nel senso delle frequenze alte aumentando la capacità, potremo avere forme di banda passante non perfettamente simmetriche nel caso che l'accoppiamento non sia quello esatto.

L'operazione di taratura va ripetuta varie volte per controllo disponendo il carico all'uscita del filtro. Quindi, se la linea di trasmissione all'antenna è regolare, ossia con un minimo rapporto di onde stazionarie, si può collegare il fil-

tro tra il trasmettitore e l'ingresso della linea di antenna con la sicurezza di emettere solo la propria banda e di non interferire assolutamente su altri servizi.

Un sistema empirico di taratura ma abbastanza efficace, è rappresentato in fig. 10.

- Collegare il trasmettitore al misuratore di onde stazionarie (R.O.S.), quindi interporre il filtro di banda tra il Rosmetro e l'antenna, oppure un carico fittizio di 52 Ω .
- Posizionare il trasmettitore sulla frequenza centrale della sua gamma di lavoro.
- Posizionare i tre compensatori di regolazione a circa 90°.
- Alimentare il trasmettitore e premere il pulsante di trasmissione.
- Regolare con cacciavite antinduttivo i due compensatori laterali per il minimo R.O.S. e il compensatore centrale per la massima potenza in uscita.
- Ripetere più volte le regolazioni citate.

Una taratura veramente professionale implicherebbe l'uso di un generatore Sweep - Marker per la frequenza adatta e di un oscilloscopio dove leggere direttamente la curva di risposta, ma non si tratta di attrezzature facilmente disponibili da parte di dilettanti, e chi le possiede sa certamente usarle nel modo migliore.

| ELENCO DEI COMPONENTI | | |
|-----------------------|-------|---|
| N. | Sigla | Descrizione |
| 2 | — | compensatori da 1,8 \div 16,7 pF - dim. 11 x 11 x 16,7 |
| 1 | — | compensatore da 2,4 \div 24,5 pF - dim. 11 x 11 x 24,5 |
| 1 | — | condensatore ceramico a disco 47 pF - NPO - \pm 5% - 500 V - \varnothing 12,5 x 4 |
| 2 | — | bobine L1 - L2 |
| 1 | — | circuito stampato |
| 2 | — | prese coassiali da pannello |
| 4 | — | distanziatori esagonali L = 32 |
| 1 | — | contenitore metallico |
| 16+2 | — | viti M3 x 6 |
| 8+2 | — | dadi M3 |
| cm 10 | — | filo rame stagnato \varnothing 0,7 |
| 4 | — | feltrini autoadesivi |
| 3 | — | gommini |
| 1 | — | confezione stagno |

