

**TARATURA
DEI RICEVITORI
A TRANSISTOR**

TARATURA DI UN RICEVITORE A TRANSISTOR

Per operare sui circuiti transistorizzati occorre avere una certa esperienza, altrimenti si rischia, anche per una piccola disattenzione, di mettere fuori uso un'intera apparecchiatura. E' ovvio quindi che non è possibile cimentarsi nella costruzione o, peggio, nella taratura di un ricevitore supereterodina transistorizzato, quando si posseggono poche nozioni elementari di radiotecnica, oppure quando si è soltanto realizzato un piccolo apparecchio radio ad una o più valvole o un ricevitore a diodo con ascolto in cuffia.

La maggior parte degli attrezzi necessari per la taratura di un apparecchio radio a valvole non serve ai fini della taratura e dell'allineamento dei ricevitori a transistor. Se si deve operare su questi tipi di apparecchi radio, occorre munirsi di un paio di cacciaviti, di fibra, molto piccoli, con lama in fibra di lunghezza pari a quella dell'intaglio riportato sulla testa dei nuclei di ferrite dei trasformatori di media frequenza; normalmente questi intagli presentano una lunghezza che varia tra 1,5 e 3 mm.

Quando occorre intervenire sul circuito stampato di un ricevitore a transistor, per eliminare uno o più componenti elettronici, è buona norma far uso di un disaldatore, oppure di un saldatore di piccola potenza e di piccole dimensioni, con lo scopo di evitare il surriscaldamento di altre parti; è pure consigliabile durante le operazioni di sostituzione dei compo-

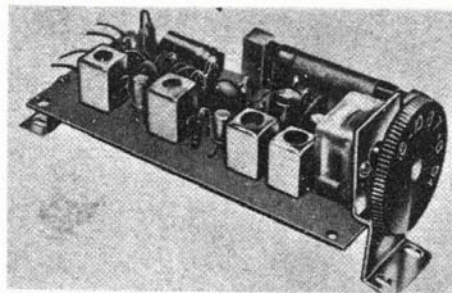
nenti, l'uso di una pinza a becchi lunghi, che presenta il vantaggio di disperdere rapidamente e in quantità notevole il calore prodotto dalla punta del saldatore.

Per ultimo occorre ricordare che, intervenendo sui ricevitori a transistor, bisogna fornirsi di grande pazienza ed agire con molta calma; e tali premesse possono concludersi dicendo che, per i ricevitori a transistor, serve una veste mentale e una condizione psichica diverse da quelle con cui si agisce sui ricevitori a valvole.

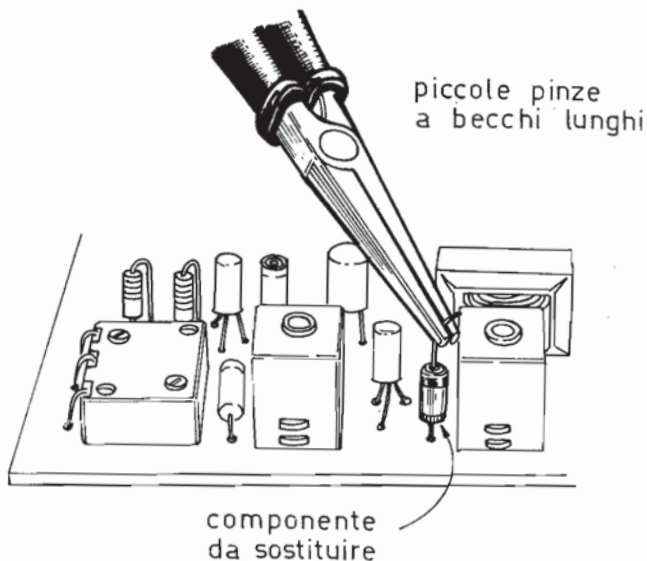
Amplificazione M.F.

Osservando il circuito di un ricevitore radio a transistor, si può notare che in esso sono presenti tre piccoli contenitori

Uno degli elementi che contraddistinguono un ricevitore radio a circuito transistorizzato è la presenza di tre trasformatori di media frequenza.



La pinza a becchi lunghi è un utensile assolutamente necessario per il lavoro di sostituzione dei componenti elettronici nei circuiti transistorizzati.



di alluminio e una bobina del tipo di quelle montate nel circuito d'oscillatore dei ricevitori a valvole. Questi contenitori rappresentano gli schermi dei trasformatori di media frequenza. La bobina visibile, quella sprovvista di schermo di alluminio, costituisce la bobina d'oscillatore che negli apparecchi radio a valvole è normalmente montata nel gruppo di alta frequenza. La bobina d'aereo, che nei ricevitori radio a valvole è montata nel gruppo di alta frequenza, nei ricevitori a transistor è avvolta su un bastoncino di ferrite, che ha il compito di sostituire il conduttore esterno di antenna.

Un'altra caratteristica fondamentale, che contraddistingue i ricevitori a transistor

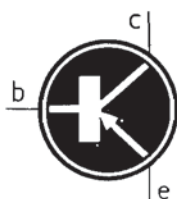
da quelli a valvola, è la mancanza del gruppo di alta frequenza e la presenza di tre trasformatori di media frequenza invece che due, come avviene nei ricevitori a valvole.

L'aumento numerico dei trasformatori d'uscita, nei ricevitori a transistor, potrebbe far pensare ad un circuito più sensibile e più potente di quello a valvole, ma in realtà le cose non stanno così. Infatti, il numero degli stadi di amplificazione di media frequenza si ottiene sottraendo al numero dei trasformatori il valore costante 1:

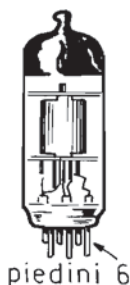
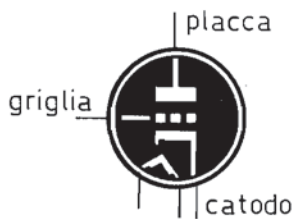
n° dei trasformatori - 1 = n° degli stadi amplificatori.



Il saldatore, necessario per il montaggio e la riparazione degli apparecchi radio a transistor, deve essere di piccola potenza e dotato di punta sottile.



Transistor di tipo PNP; a sinistra è rappresentato il simbolo, a destra il componente reale.



La valvola a tre elettrodi presenta una relativa somiglianza con il transistor.

Applicando questa formula per i ricevitori a transistor, si ottiene:

$$3 - 1 = 2 \text{ stadi amplificatori M.F.}$$

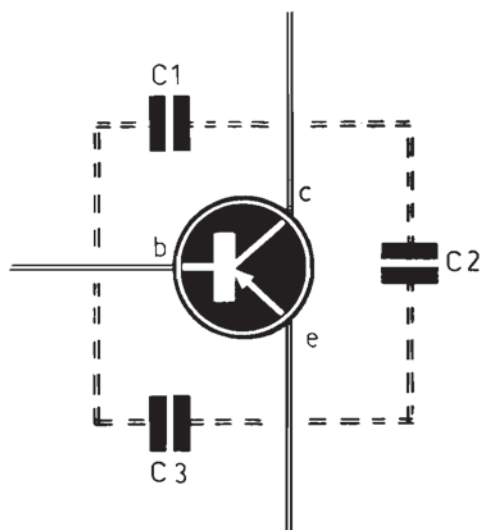
Applicando la stessa formula per i ricevitori a valvole, si ottiene:

$$2 - 1 = 1 \text{ stadio amplificatore M.F.}$$

L'applicazione della formula stabilisce che gli stadi amplificatori di media frequenza, per i ricevitori a transistor equipaggiati con tre medie frequenze, sono in numero di due, mentre è uno solo per i ricevitori a valvole che montano due medie frequenze.

La presenza di uno stadio amplificatore di media frequenza in più, nei ricevitori a transistor, potrebbe far pensare che questi apparati siano dotati di maggiore sensibilità e potenza rispetto ai ricevitori a valvole. Ma occorre tener presente che nel transistor il flusso di elettroni fra emittore (corrispondente al catodo di una valvola elettronica) e collettore (corrispondente alla placca), avviene attraverso materiale solido (germanio o silicio), mentre nelle valvole elettroniche il flusso avviene attraverso il vuoto. E c'è da tener conto ancora che i tre elettrodi del

La vicinanza degli elettrodi di un transistor determina capacità parassite, del valore di 10-20 pF.



transistor, base-emittore-collettore, per motivi costruttivi sono molto vicini tra di loro, contrariamente a quanto avviene per gli elettrodi delle valvole elettroniche. La vicinanza eccessiva degli elettrodi di un transistor e dei relativi conduttori che fuoriescono dal componente, determinano capacità parassite, che si aggirano intorno ai 10-20 pF.

Le capacità parassite, quando il segnale è molto forte, permettono il passaggio del segnale stesso da un elettrodo all'altro, facendo entrare in oscillazione il transistor; e quando si verifica tale fatto, sull'altoparlante si ascolta soltanto un fischio prolungato e non la normale emissione radiofonica.

Per ovviare a tale inconveniente si montano due stadi amplificatori di media frequenza, attraverso circuiti muniti di resistenze e condensatori e con accorgimenti vari che limitano l'amplificazione degli stessi stadi, cioè limitano l'ampiezza del segnale; questo sistema di amplificazione a frequenza intermedia permette di evitare l'insorgere delle oscillazioni, interferendo peraltro negativamente sul processo di amplificazione del transistor; da tali considerazioni scaturisce immediata la necessità di montare uno stadio amplificatore in più, rispetto ai ricevitori a valvole, con lo scopo di ottenere un segnale

di ampiezza sufficiente per poter pilotare l'altoparlante.

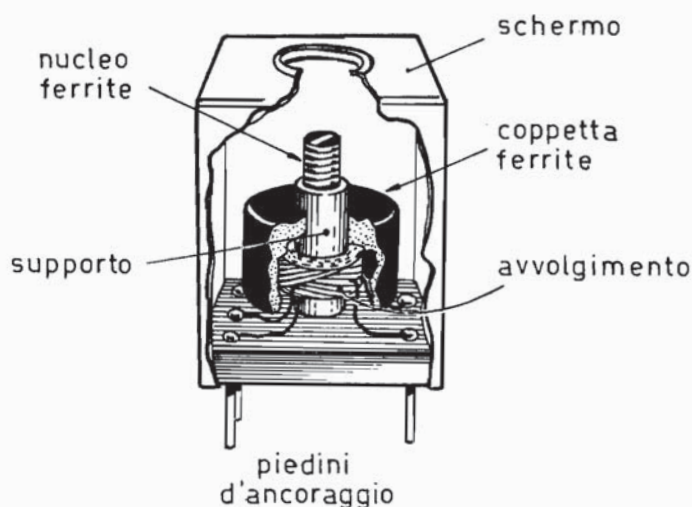
Per concludere si può dire che è assolutamente inesatto affermare che il ricevitore radio a transistor, munito di due stadi di amplificazione a frequenza intermedia, sia più sensibile di un ricevitore radio a valvole munito di un solo stadio amplificatore M.F.

Trasformatori M.F. nei ricevitori a transistor

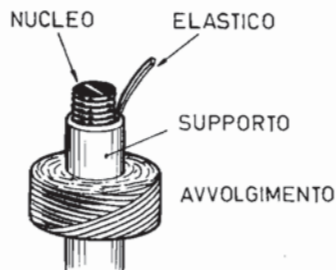
I trasformatori di media frequenza dei ricevitori a transistor sono composti da un supporto di materiale isolante sul quale vi sono l'avvolgimento primario e quello secondario; nel supporto isolante è inserito un nucleo di ferrite, che può essere avvitato o svitato nel supporto stesso; il tutto è racchiuso in un contenitore metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico.

La differenza sostanziale, che intercorre fra un trasformatore di media frequenza per ricevitori a transistor e uno per ricevitori a valvole, oltre che nelle diverse dimensioni, consiste nella presenza di un solo nucleo di ferrite, che agevola le operazioni di taratura.

Talvolta, fra il nucleo di ferrite e il supporto degli avvolgimenti, risulta inserito



Così si presenta un trasformatore di media frequenza per apparecchi radio a circuito transistorizzato. Si noti la presenza di un solo nucleo di ferrite.



L'elastico, inserito fra il nucleo di ferrite e il supporto, permette di conservare la taratura del trasformatore di media frequenza.

un pezzetto di elastico, che serve a mantenere bloccato il nucleo di ferrite e, di conseguenza, a conservare la taratura dell'apparecchio radio.

Sugli involucri metallici dei trasformatori di media frequenza per ricevitori a transistor risultano impressi dei punti colorati, che permettono di contraddistinguere, tra loro, i tre trasformatori di media frequenza. I colori più comunemente usati sono: il giallo, il rosso e il blu.

Il giallo normalmente indica la prima media frequenza, cioè quella montata a valle del primo transistor. Il color rosso sta ad indicare il secondo trasformatore di media frequenza, mentre il blu contraddistingue la terza media frequenza, cioè quella montata immediatamente prima del diodo rivelatore.

Taratura con oscillatore modulato

Il ricevitore a transistor, così come avviene per il ricevitore a valvole, deve essere tarato in modo da poter offrire ottime prestazioni. Queste consistono nella sensibilità, selettività e fedeltà.

Con i ricevitori radio a transistor non si può ovviamente pretendere la riproduzione ad alta fedeltà, perchè è noto che per un tale risultato occorrono altoparlanti di tipo speciale, filtri, casse acustiche e speciali ricevitori.

L'altoparlante del ricevitore a transistor ha normalmente piccole dimensioni e può riprodurre soltanto segnali la cui frequen-

za si estende fra 200 Hz e 8 KHz. Tuttavia, realizzando una perfetta taratura del ricevitore, si riesce ad ottenere una discreta riproduzione acustica anche con gli apparati di piccole dimensioni.

Per tarare un ricevitore transistorizzato a circuito supereterodina, occorre intervenire:

1°) - Nel circuito di antenna

2°) - Nel circuito d'oscillatore

3°) - Nel circuiti di media frequenza

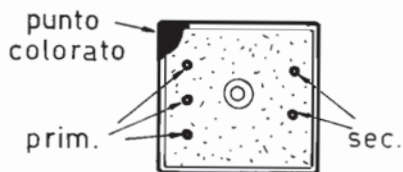
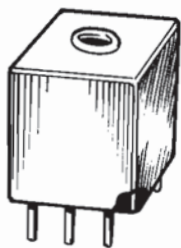
Il procedimento di taratura è identico sia che si debba tarare un ricevitore ad onde medie, sia che si debba intervenire su un ricevitore ad onde medie e ad onde corte, purchè per la taratura delle onde corte si provveda a cambiare il valore di frequenza del segnale generato dall'oscillatore modulato.

I punti su cui occorre agire, per tarare un ricevitore a transistor, sono facilmente individuabili, in quanto presentano caratteristiche esterne ben precise. La bobina d'antenna è facilmente individuabile, perchè si presenta come un avvolgimento lungo un bastoncino di ferrite di color scuro, che può essere di forma cilindrica o piatta. Anche i compensatori relativi alla bobina d'aereo e d'oscillatore sono facilmente individuabili, perchè risultano montati sul condensatore variabile, che è munito di due sezioni, quella d'aereo e quella d'oscillatore. Normalmente, sui condensatori variabili per ricevitori a transistor sono impresse, in corrispondenza dei tre terminali uscenti, le seguenti tre lettere A - T - O.

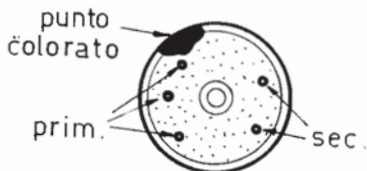
La lettera A contraddistingue la sezione d'aereo del condensatore variabile; la lettera T individua il terminale comune di massa del condensatore variabile, mentre la lettera O sta ad indicare il terminale corrispondente alla sezione d'oscillatore.

La taratura vera e propria del ricevitore si ottiene mediante l'impiego di due soli strumenti: il tester, usato come voltmetro nella portata 5 volt fondo scala, e l'oscillatore modulato.

Il tester dovrà essere collegato allo stesso modo con cui si agisce per la taratura



I trasformatori di media frequenza, nei ricevitori a transistor, sono talvolta caratterizzati dalla presenza di un punto colorato.



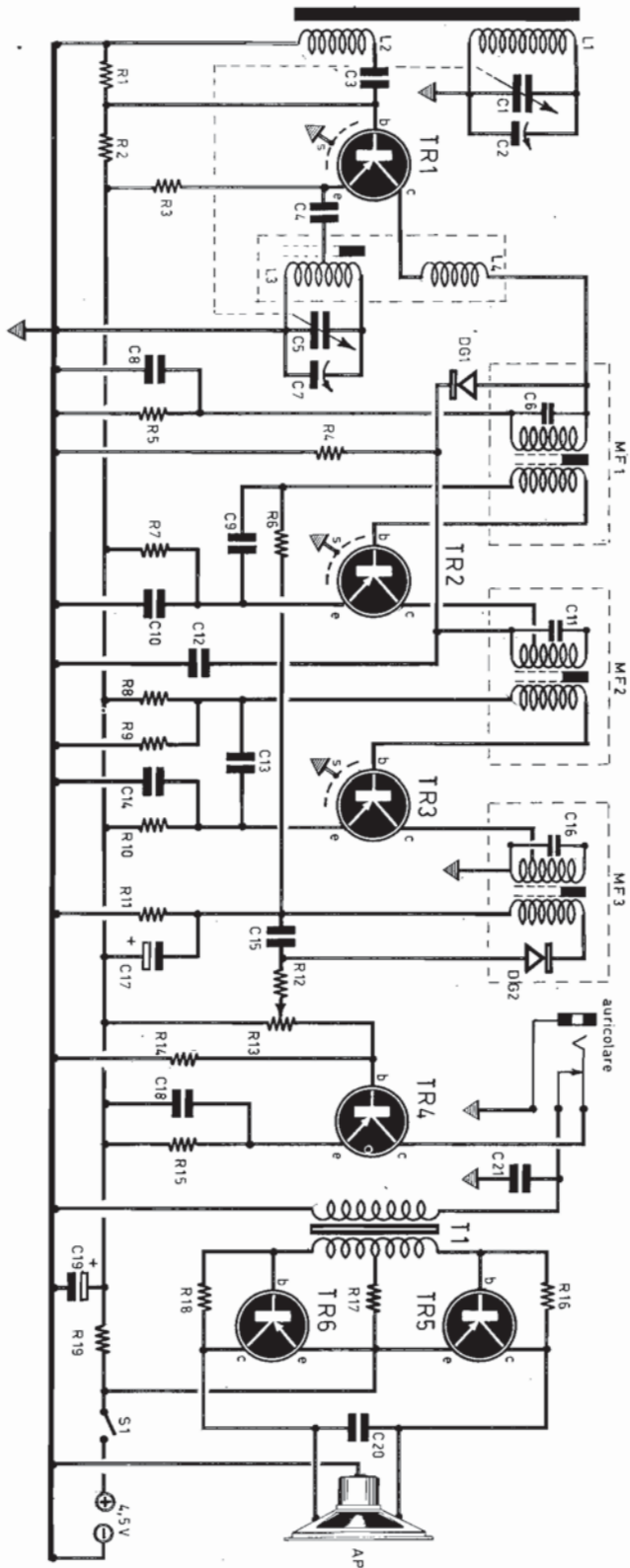
Il colore della macchiolina riportata sul trasformatore MF sta ad indicare il numero del componente (primo, secondo o terzo trasformatore).

dei ricevitori a valvole. Per l'oscillatore modulato, invece, le cose cambiano.

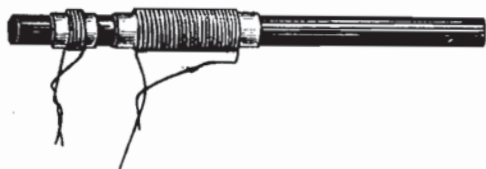
Poichè il ricevitore a transistor è montato quasi sempre su un circuito stampato di piccole dimensioni, sul quale è molto difficile intervenire, si deve ricorrere ad uno stratagemma per realizzare contemporaneamente la taratura dei trasformatori di media frequenza e delle bobine di alta frequenza.

L'uscita dell'oscillatore modulato non va collegata, come sarebbe ovvio pensare, all'entrata dell'ultimo stadio amplificatore di media frequenza, ma deve essere collegata alle estremità di una bobina autocostruita. Questa bobina risulta avvolta, come si suol dire, in aria, cioè senza supporto. Il numero delle spire dovrà essere di 10 circa e il filo da utilizzarsi dovrà essere di rame smaltato di diametro compreso fra 0,6 mm e 1 mm. Il diametro delle spire dovrà essere di 1-1,5 cm. E' ovvio che per costruire una tale bobina ci si dovrà servire di un supporto provvisorio, del diametro di 1-1,5 cm., che verrà sfilato dopo aver realizzato l'avvolgimento. Le dimensioni della bobina non sono critiche e possono anche essere variate senza falsare la taratura. Questa bobina verrà saldata sul cavo uscente dall'oscillatore modulato, fra il terminale centrale del cavo e la calza metallica. In pratica, un terminale della bobina viene saldato a stagno alla calza metallica del cavo, mentre l'altro terminale della bobina viene saldato al conduttore centrale del cavo.

E dopo tali preparativi si può finalmente accendere l'oscillatore modulato; si attende per qualche secondo e si commuta il selettore di gamma sulla banda di frequenze relative alle onde medie, che si estende fra i 1.500 KHz e i 500 KHz. Si ruota la manopola del potenziometro di volume a metà corsa circa e quella di sintonia verso le frequenze più elevate; in queste condizioni le lamine mobili del condensatore variabile risultano completamente estratte dal componente e il ricevitore è predisposto per ricevere il segnale di massima frequenza delle onde medie, cioè quello di 1.500 KHz corrispondente alla



Circuito teorico del ricevitore radio a circuito transistorizzato RADIOMARELLI mod. RD 304. Si noti la presenza, comune ai ricevitori a transistor, di tre trasformatori di media frequenza. I transistor sono tutti dello stesso tipo (PNP).

bastoncino
in ferriteavvolgimenti
scorrevoli
(bobina d'antenna)

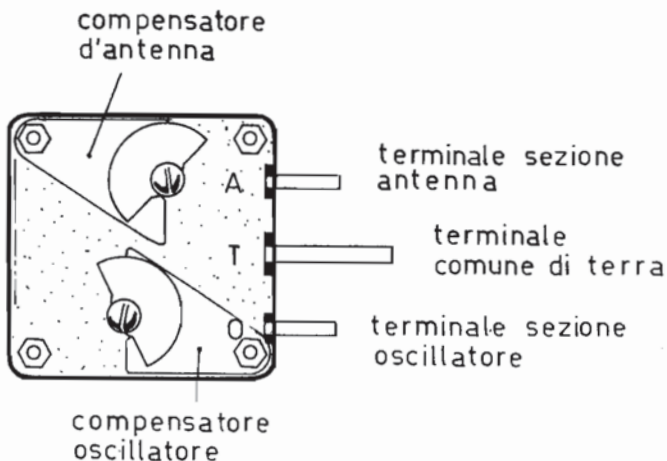
lunghezza d'onda di 200 metri, che è la minima lunghezza d'onda delle onde medie ricevibili con un apparecchio a transistor; ciò fatto, si porta la manopola dell'attenuatore ad 1/5 della sua corsa e si avvicina la bobina autocostruita all'antenna di ferrite del ricevitore in esame. Se nell'altoparlante si ode un fischio, anche debole, l'indice del voltmetro segnala un certo valore di tensione; occorre allora ruotare il nucleo dell'ultimo trasformatore di media frequenza, servendosi di un piccolo cacciavite di fibra antinduttivo e si osserva il tester; quando l'indice del tester segnala il massimo valore di tensione di uscita, si fissa il nucleo con alcune gocce di cera e si provvede alla taratura della seconda media frequenza; anche in questo caso si fa ruotare il nucleo del componente sino ad ottenere la massima deviazione dell'indice del tester; la mede-

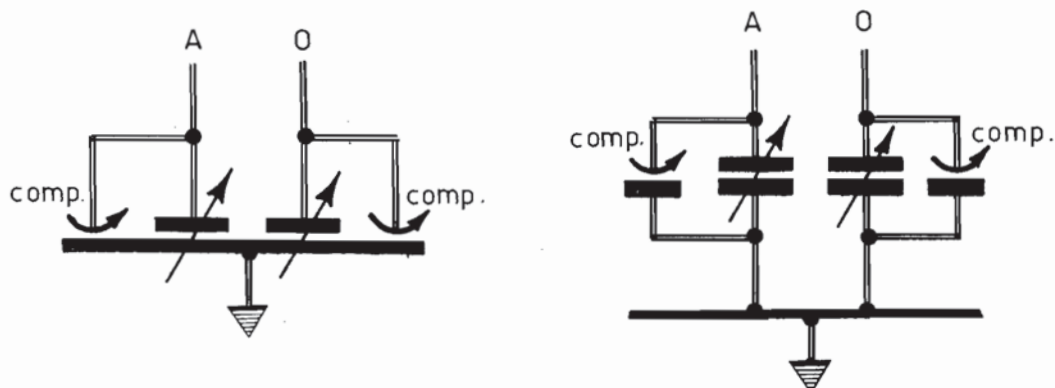
La bobina di antenna dei ricevitori a transistor è costituita da un supporto di ferrite, sul quale vengono realizzati gli avvolgimenti; questi risultano scorrevoli lungo l'asse della ferrite, in modo da poter agevolmente condurre il procedimento di taratura.

sima operazione deve essere ripetuta anche per il primo trasformatore di media frequenza; si deve quindi agire sul compensatore della bobina d'oscillatore, ruotandolo sino ad udire un segnale abbastanza potente; si farà quindi ruotare la vite del compensatore d'antenna sino ad ottenere la massima deviazione dell'indice del tester collegato all'uscita dell'apparecchio radio.

I compensatori d'oscillatore e d'aereo sono sistemati normalmente sulla parte superiore del condensatore variabile. Nel caso in cui, dopo aver avvicinata la bobina autocostruita all'antenna del ricevitore a transistor, non si ascoltasse alcun suono e il voltmetro non offrisse alcuna indicazione, occorrerà ruotare lentamente il compensatore della sezione d'oscillatore, fino ad udire, attraverso l'altoparlante, il classico fischio a 400 Hz dell'oscillatore

I condensatori variabili dei ricevitori a transistor presentano caratteristiche dimensionali ridotte. Sono dotati di due compensatori e di tre terminali.



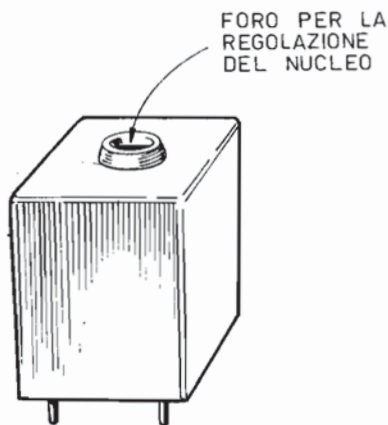


Questi due schemi elettrici si riferiscono ad un unico componente: il condensatore variabile di un ricevitore a circuito transistorizzato. Il componente è provvisto di tre terminali: quello della sezione d'aereo (A), quello della sezione oscillatrice (O) e quello di massa.

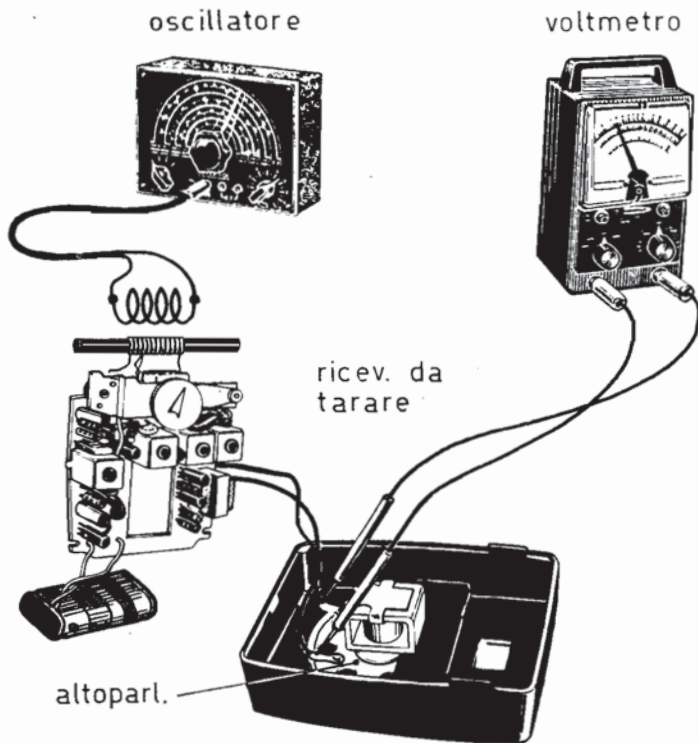
modulato, provvedendo altresì a ripetere tutte le operazioni precedentemente indicate. E' ovvio che tutti questi interventi debbono essere eseguiti con molta calma e pazienza.

Una volta realizzato l'allineamento a variabile tutto aperto, si ruota la manopola di comando di sintonia del ricevitore radio in senso opposto, in modo che le lamine mobili risultino completamente in-

serite fra le lamine fisse; si regola la frequenza dell'oscillatore modulato sul valore di 500 KHz e si avvicina la bobina autoconstruita all'antenna del ricevitore in esame. Nel caso in cui non si udisse alcun suono, si dovrà intervenire sul nucleo della bobina d'oscillatore, fino a che dall'altoparlante uscirà il fischio prodotto dall'oscillatore modulato; quindi si sposta l'avvolgimento di antenna, lungo il supporto



I trasformatori di media frequenza e la bobina d'oscillatore di un ricevitore radio a transistor risultano racchiusi in un contenitore metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico. Sulla parte superiore è presente un foro, che permette l'accesso del cacciavite per la regolazione del nucleo ferromagnetico.



Il processo di taratura di un ricevitore a transistor è molto simile a quello di un ricevitore a valvole. Una sostanziale differenza consiste nel sistema di accoppiamento dell'oscillatore modulato con la bobina di entrata del ricevitore.

di ferrite, fino ad ottenere la massima indicazione sul tester. La taratura del ricevitore a transistor è da ritenersi così ultimata ma, in ogni caso, occorre effettuare un controllo. A tale scopo si ruota la manopola del condensatore variabile dell'apparecchio radio verso le frequenze più alte e si regola la frequenza dell'oscillatore modulato sul valore di 1.500 KHz. Se non si udisse alcun suono, occorrerà intervenire sul compensatore d'oscillatore, fino alla comparsa del suono; quindi si regola ancora il compensatore di antenna fino ad ottenere il massimo segnale in uscita; ruotando il condensatore variabile completamente in senso opposto e commutando l'oscillatore modulato sulla frequenza di 500 KHz, si dovrà udire il fischio caratteristico del segnale generato dall'oscillatore modulato. Se ciò non si verificasse, occorrerà ritoccare la posizione del nucleo della bobina d'oscillatore, sino a che l'altoparlante riprodurrà il segnale.

Taratura onde corte

Quando capita di dover tarare un apparecchio radio a transistor anche sulla gamma delle onde corte, occorre procedere nello stesso modo con cui si effettua la taratura sulla gamma delle onde medie. E' ovvio che, in questo caso, le frequenze generate dall'oscillatore modulato dovranno essere quella massima e quella minima ricevibile sulla banda delle onde corte dell'apparecchio radio; la bobina autocostruita, inoltre, non dovrà più essere avvicinata al nucleo di ferrite, che funge da antenna per le onde medie, ma all'antenna a stilo che serve appunto per la ricezione ad onde corte.

Taratura approssimativa

Quando non si possiede una adeguata strumentazione, si può ugualmente tentare la taratura del ricevitore a transistor con un sistema di procedimento approssimativo.

Si accende il ricevitore, si ruota il bottone di comando del volume sonoro al massimo e si ruota lentamente il comando di sintonia, che fa capo al perno del condensatore variabile, tentando di ricevere, anche debolmente, una qualsiasi emittente radiofonica, situata possibilmente all'inizio di corsa del comando di sintonia, cioè in quel tratto della scala parlante in cui le lamine mobili del condensatore variabile risultano inserite fra le lamine fisse. Questo sistema di procedere può riuscire difficoltoso durante le ore diurne, ma diviene semplice alla sera e di notte, perchè proprio in questo periodo del giorno si possono ricevere molte emittenti.

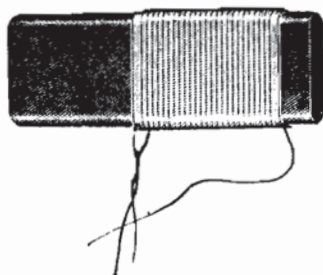
Una volta captata una qualsiasi emittente, si provvede a far ruotare il nucleo dell'ultimo trasformatore di media frequenza sino ad ottenere un aumento di intensità sonora del segnale riprodotto dall'altoparlante; quindi si passa alla seconda media frequenza e poi alla prima, ruotando sempre i nuclei di ferrite con lo scopo di raggiungere la massima potenza di uscita nell'altoparlante.

Dopo queste semplici operazioni di taratura degli stadi di media frequenza del ricevitore a transistor, occorre ridurre del 50% circa il volume sonoro dell'apparecchio radio; si agisce poi sul nucleo della bobina d'oscillatore, sino ad individuare



L'antenna di ferrite, montata nei ricevitori a transistor, non è più sufficiente per la ricezione della gamma delle onde corte. Per questa gamma di frequenze occorre munire l'apparecchio radio di un'antenna estraibile, a stilo.

L'avvolgimento della bobina d'aereo di un ricevitore a transistor può essere realizzato su nucleo di ferrite di forma cilindrica o, come è dato a vedere qui sotto, su nucleo di ferrite di forma rettangolare.



quella posizione che permette una riproduzione sonora sufficientemente chiara e priva di fischi od altre interferenze; si può quindi tentare di spostare l'avvolgimento di antenna lungo il nucleo di ferrite che funge da supporto, cercando di individuare quella posizione per la quale il segnale di uscita si rivela potente e chiaro. Successivamente si ruota il comando di sintonia in senso opposto, cercando di captare qualche emittente radiofonica; una volta ottenuta tale condizione, si interviene sul compensatore d'oscillatore, con lo scopo di eliminare fischi ed interferenze; si ruota poi il compensatore di antenna per ottenere la massima potenza sonora.

Questo sistema di taratura approssimativo risulta ancor più semplificato se ci si limita all'ascolto dei soli programmi nazio-

nali, perchè l'intervento dell'operatore può essere fatto anche di giorno. In questo caso, che è poi quello più comune, occorre ruotare il comando di sintonia sino a sintonizzare l'apparecchio radio sul programma nazionale, mantenendo ruotato al massimo il comando di volume sonoro. Il procedimento di taratura prende inizio dall'ultima media frequenza, facendo variare la posizione dei nuclei sino ad ottenere la massima potenza sonora; in, un secondo tempo si ruota la bobina d'oscillatore, con lo scopo di eliminare le interferenze, e si sposta l'avvolgimento di antenna lungo il nucleo di ferrite per ottenere la massima potenza di uscita. Si passa quindi al secondo programma nazionale, intervenendo sul comando di sintonia dell'apparecchio radio e facendo ruotare la vite del compensatore di oscillatore per ottenere una ricezione chiara; poi si agisce sul compensatore di antenna per raggiungere il massimo livello sonoro.

Nel caso in cui, riportando la sintonia sul punto in cui si è ricevuto il programma nazionale, si dovesse constatare una diminuzione del volume sonoro, allora

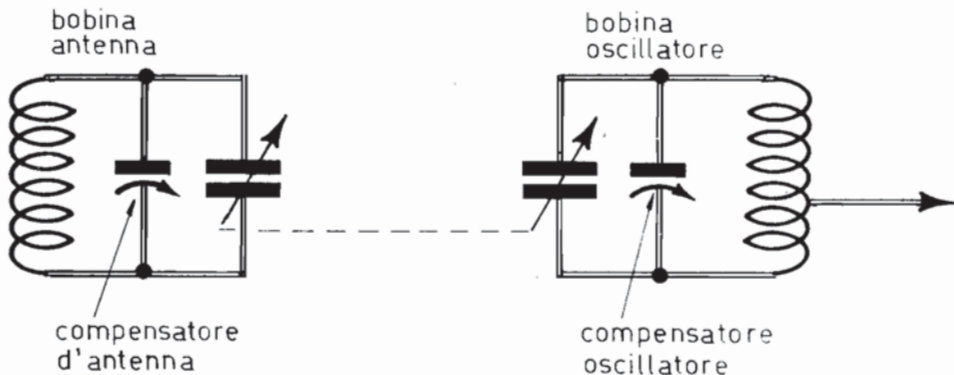
occorre ritoccare la posizione del nucleo della bobina d'oscillatore, avvalendosi anche di piccoli spostamenti del relativo compensatore; se poi, ritornando sul secondo programma, il volume sonoro fosse diminuito, allora si agirà nuovamente sul compensatore di antenna, individuando quella posizione che consente di ottenere il miglior ascolto.

In ogni caso occorre sempre ricordarsi che, in presenza di alte frequenze (condensatore variabile con le lamine mobili estratte), si deve agire sui compensatori, mentre si interviene sui nuclei delle bobine in presenza delle frequenze basse (lamine mobili del condensatore variabile inserite tre quelle fisse).

Accorgimenti per migliorare il rendimento di un ricevitore

Quando nascono delle oscillazioni nel trasformatore di accoppiamento intertransistoriale, fra l'induttanza di fuga e i condensatori di entrata dei transistor montati in push-pull, si pone rimedio all'inconveniente inserendo un condensatore da

Il circuito di entrata di ogni ricevitore radio a transistor è caratterizzato dalla presenza di due circuiti accordati: quello d'aereo (schema a sinistra) e quello d'oscillatore (schema a destra). La bobina oscillatrice è caratterizzata dalla presenza di una presa intermedia.



5000 μ F fra ciascuna base dei transistor e massa.

Molto spesso conviene applicare la tensione CAV sulla base e non sull'emittore del transistor amplificatore di media frequenza, allo scopo di aumentare l'efficienza del ricevitore.

Il transistor amplificatore di media frequenza, sottoposto alla tensione CAV, deve presentare una corrente di collettore debole quando la corrente di base è nulla.

Si può applicare un potenziometro in parallelo alla resistenza di collettore del transistor sottoposto alla tensione CAV, allo scopo di regolare il ritardo del diodo di ammortizzamento.

Taluni crepitii possono essere eliminati applicando un condensatore elettrolitico in serie al potenziometro di volume.

In un ricevitore, il miglioramento del rapporto segnale/rumore si ottiene elimi-

nando le frequenze più alte nel canale B.F. con:

- a) **Soppressione della cellula di compensazione fra il cursore e il terminale esterno del potenziometro.**
- b) **Soppressione della resistenza di collettore del push-pull.**
- c) **Cambiamento dei valori dei condensatori del filtro.**

Può risultare utile aumentare il condensatore di accordo di emittore del transistor convertitore di frequenza, allo scopo di sopprimere la reazione in questo stadio.

Il disaccoppiamento del collettore del transistor amplificatore M.F. può essere ottenuto collegando a massa il condensatore. Si ottiene così un aumento di guadagno nello stadio, ma occorre aumentare il valore della resistenza di base.

