CAPITOLO DECIMO

CONTROLLI MANUALI E AUTOMATICI DI TONALITÀ

58. Il controllo manuale di tono.

Il controllo manuale di tono serve per adattare la riproduzione delle diverse frequenze acustiche all'ambiente e all'orecchio dell'ascoltatore. Teoricamente il controllo manuale di tono serve soltanto per deformare la riproduzione acustica naturale, praticamente serve per impedire la riproduzione delle frequenze musicali troppo alte che possono rendere sgradita la ricezione. Serve anche per attutire i disturbi, assorbendoli parzialmente insieme alle frequenze più alte.

I diversi sistemi di controllo di tono si basano sull'effetto dei filtri passa-alto e dei filtri passa-basso. Si possono ottenere delle variazioni di riproduzione delle frequenze acustiche più alte, o di quelle più basse, oppure di entrambe. La grande maggioranza dei controlli di tono si limitano ad agire sulle frequenze più alte, variandone l'assorbimento da un minimo, nel quale tutte le frequenze sono riprodotte secondo la caratteristica di fedeltà dell'apparecchio, ad un massimo nel quale riescono a passare soltanto le frequenze più basse.

Un circuito classico di controllo di tono di quest'ultima categoria è quello indicato dalla figura 134. Consiste di un condensatore di 5000 μμF in serie con un reostato di 0,1 Mega e sistemato fra la placca della valvola rivelatrice e

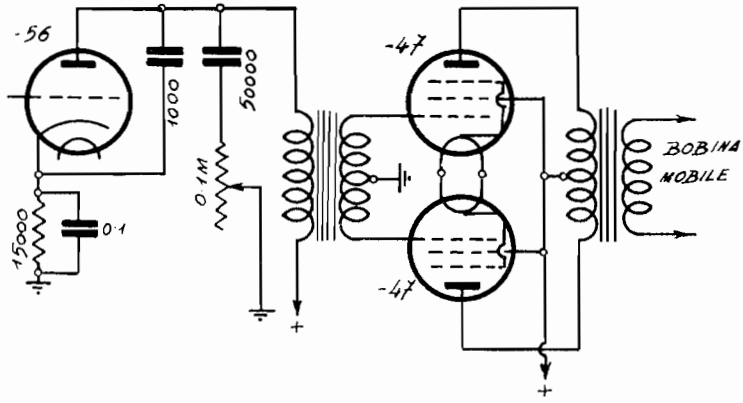

Fig. 134. - Semplice metodo per ottenere il controllo manuale di tono.

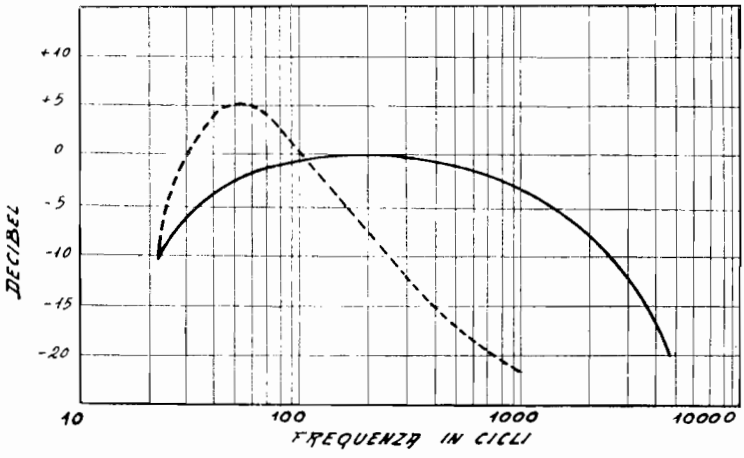

Fig. 135. - Il funzionamento del controllo manuale di tono espresso graficamente.

terra. La capacità del condensatore determina la frequenza più bassa che può essere eliminata dalla riproduzione sonora, mentre il valore della resistenza determina la variazione dell'effetto del filtro. L'azione del controllo di tono è chiaramente illustrata dalle due curve della figura 135. La curva a tratto pieno indica la riproduzione delle diverse frequenze quando tutta la resistenza è inclusa, e quindi è minima l'azione del filtro. Indica che in tal caso vengono riprodotte le frequenze dai 25 cicli ai 5000 cicli circa, e che si

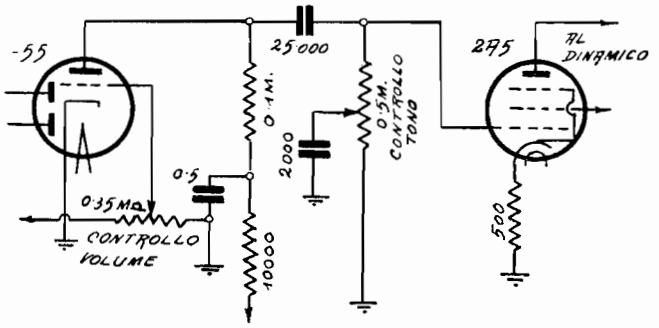

Fig. 136. - Esempio di controllo manuale di tono in ricevitori provvisti di pentodo finale 2A5.

ottiene una riproduzione quasi uniforme delle frequenze comprese tra i 100 e i 1000 cicli. Dai 1000 ai 5000 cicli la riproduzione delle frequenze più elevate diminuisce rapidamente. Escludendo tutta la resistenza del reostato e portando quindi al massimo l'azione del filtro, vengono fatte scomparire le frequenze comprese tra i 1000 e i 5000 cicli e viene accentuata la riproduzione delle frequenze più basse. È evidente che in tal caso manca qualsiasi uniformità di riproduzione. L'azione del controllo di tono si svolge tra questi due estremi.

Un altro esempio di controllo di tono è indicato dalla figura 136. In questo caso il reostato e il relativo condensatore in serie sono disposti tra la griglia della valvola finale e

terra. La capacità del condensatore è più piccola perchè essa viene aggiunta alla capacità d'entrata della valvola che ha molto effetto sulla riproduzione delle frequenze acustiche più elevate e nessuna su quelle più basse. Se questa capacità d'entrata è zero, caso esclusivamente teorico, tutte le frequenze acustiche più elevate vengono uniformemente riprodotte. Una capacità complessiva (capacità griglia-catodo e capacità delle connessioni esterne) di soli 150 μμF influisce abbastanza fortemente sulle frequenze di 10.000 cicli. È

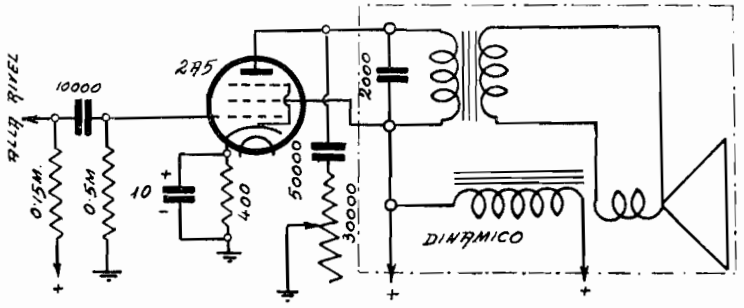

Fig. 137. - Controllo manuale di tono incluso nel circuito di placca della valvola finale di potenza.

chiaro che in tal caso basta una capacità totale aggiunta relativamente piccola e quindi comandata da una resistenza elevata, nel caso illustrato il reostato è di 0,5 Mega, per ottenere delle notevoli variazioni nella amplificazione delle frequenze più alte, alte e medie.

Quando la valvola finale è un pentodo, è più opportuno che il controllo di tono sia sistemato all'uscita di questa valvola anzichè all'entrata. La figura 137 indica un esempio. Il controllo di tono è costituito da una capacità di 50.000 μμF e di un reostato di 30.000 ohm in serie con essa. È questo il tipo più diffuso di controllo di tono negli apparecchi di media potenza.

Se le valvole finali sono due e montate in controfase il controllo di tono può essere ottenuto come indica la figura 138. La resistenza di 0,2 mega e il condensatore di 8000 μμF in serie, possono essere disposti tra le due griglie. È sempre necessario però un filtro per le frequenze più alte disposto all'uscita, tra le due placche, e costituito da un

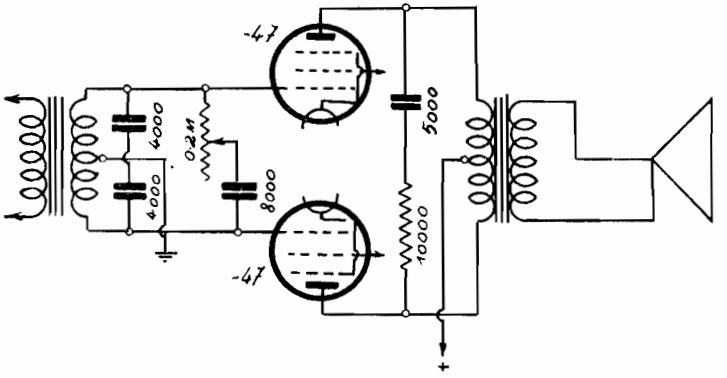

Fig. 138. - Come deve essere adoperato il controllo manuale di tono quando si usano due pentodi in controfase.

condensatore di 5000 μμF e una resistenza fissa di 10.000 ohm (fig. 138).

Un sistema di controllo di tono, detto anche di soppressione, un poco fuori del normale è quello indicato dalla figura 139. Consiste in una induttanza *L* di circa 2 henry e 1300 ohm, di un potenziometro *R* di 40.000 ohm, e di un condensatore C la cui capacità può essere compresa tra i 25.000 μμF e i 50.000 μμF, secondo le caratteristiche del ricevitore. Il vantaggio di questo tipo di controllo risiede nel fatto che sia le alte sia le basse frequenze possono essere eliminate. Quando la resistenza del potenziometro viene ridotta, le alte frequenze riescono a passare facilmente attraverso il condensatore C, sicchè risultano meglio amplificate

le frequenze basse. Se la resistenza viene invece inclusa, portando il contatto mobile verso la induttanza L, l'azione del condensatore viene ridotta, quindi vengono amplificate anche le frequenze elevate, mentre quelle più basse subiscono una diminuzione di amplificazione dato che in tal

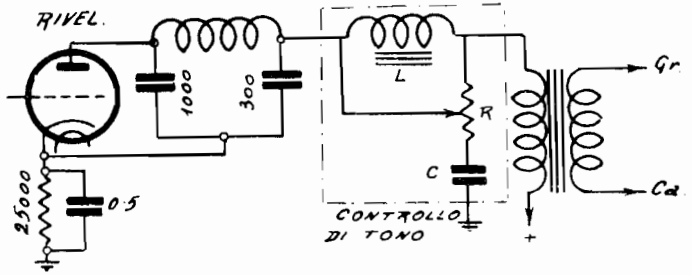

Fig. 139. - Esempio di dispositivo speciale per ottenere il comando completo di tonalità.

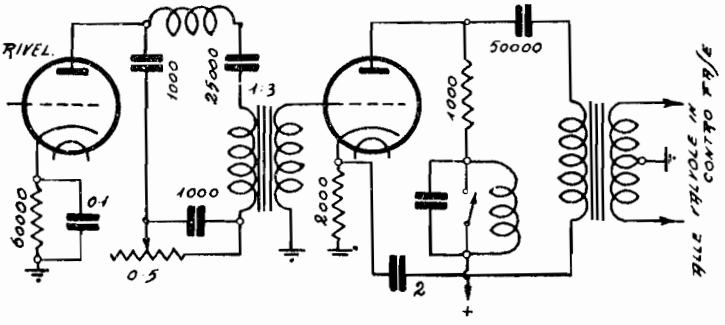

Fig. 140. - Comando manuale di tono e circuito di compensazione acustica.

modo viene cortocircuitata l'induttanza. Il valore della capacità determina l'azione filtrante sulle frequenze elevate, quello dell'induttanza sulle frequenze basse.

Un'altra forma di controllo di tono col quale è possibile variare l'amplificazione delle frequenze alte o basse è quello della figura 140. Variando il valore della resistenza del reo-

stato di 0,5 mega varia l'intensità della corrente che circola nel circuito oscillante costituito dal primario del trasformatore b. f. e dal condensatore in serie di 1000 μμF. La risonanza di questo circuito avviene per frequenze molto basse, intorno ai 100 cicli, sicchè l'amplificazione di queste frequenze può essere variata entro limiti molto vasti. Per le frequenze alte agisce un altro circuito oscillante, disposto nel circuito di placca della stessa valvola.

59. Il controllo automatico di tono.

Il controllo automatico di tono, detto anche compensatore acustico automatico, ha lo scopo di mantenere pressochè uniforme la qualità di tono senza riguardo alla posizione del controllo manuale di volume. È un fatto generalmente constatato che la migliore riproduzione fonica di un dato ricevitore si ottiene soltanto quando il controllo di volume è tenuto relativamente alto, in modo da permettere cioè un considerevole volume sonoro. Non appena le condizioni generali richiedono che il ricevitore funzioni con volume sonoro ridotto e quindi il relativo controllo manuale viene portato più in basso, la tonalità riesce alterata. Le frequenze sonore più alte e quelle più basse subiscono una diminuzione di amplificazione rispetto le frequenze acustiche medie tutte le volte che il volume sonoro viene ridotto e questo è dovuto alle caratteristiche dell'orecchio. La diminuita amplificazione delle frequenze più alte e più basse è soltanto apparente, comunque è necessario compensare questa minore amplificazione mediante un dispositivo automatico, ed è questo appunto il controllo automatico di tono.

È costituito da un circuito con una capacità, una induttanza e una resistenza in serie, disposto tra il centro del potenziometro che funziona da controllo manuale di volume e terra, all'entrata della prima valvola amplificatrice in b. f.

Un circuito composto di una capacità e di una induttanza in serie offre un'impedenza bassa alla banda di fre-

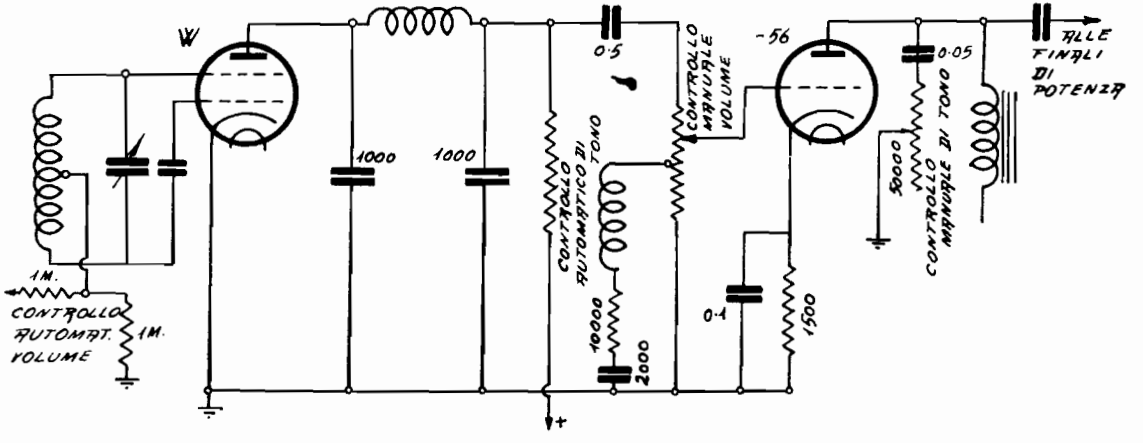

Fig. 141. - Anche la tonalità può essere automaticamente variata. Ecco un esempio pratico di controllo automatico di tono.

quenze vicina alla sua frequenza di risonanza, mentre si oppone al passaggio di tutte le altre frequenze. L'ampiezza di questa banda di frequenze è determinata, almeno in parte, dalla resistenza in serie. Il controllo automatico di tono è quindi costituito da un condensatore, da una bobina con nucleo di ferro e da una resistenza non induttiva di valori tali da permettergli di risuonare entro una gamma abbastanza vasta di frequenze sonore medie. Il suo effetto è di attenuare l'amplificazione di queste frequenze quando il controllo di

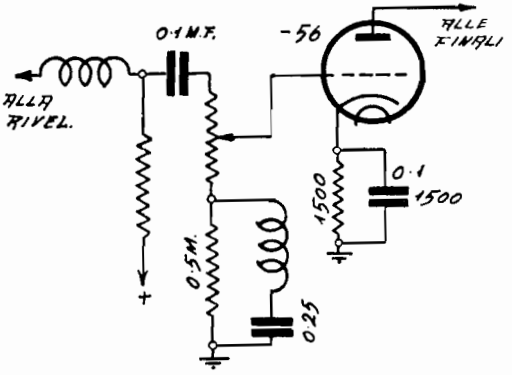

Fig. 142. - Come si può aggiungere il controllo automatico di tono a un ricevitore che ne sia sprovvisto.

volume scende in basso, in modo da uniformare, apparentemente, l'amplificazione di questa banda di frequenze con quella delle frequenze più alte e più basse.

La figura 141 illustra un esempio di controllo automatico di tono, disposto tra una valvola rivelatrice Wunderlich e la prima valvola amplificatrice in bassa frequenza. Sono pure indicati il controllo automatico di volume e i controlli manuali di volume e di tono.

Un altro esempio di controllo automatico di tono è quello della figura 142. Questo metodo è usato quando si vuole for-

nire di tale controllo di tono i ricevitori sprovvisti, perchè in tal caso riesce difficile o impossibile provvedere il potenziometro usato per il controllo di volume, della necessaria presa al centro. I valori sono indicati per quanto riguarda la resistenza e il condensatore, mentre per l'induttanza è necessario adattarla alle caratteristiche foniche del ricevitore, e quindi non può essere indicata.

Il sistema descritto è molto diffuso negli apparecchi che possiedono il controllo manuale di volume all'entrata della bassa frequenza. È chiaro che quando questo controllo è sistemato diversamente e serve per variare la tensione negativa di griglia delle valvole in a. e m. f. o quella della valvola c. a. v., non può più essere usato. Ci sono perciò altri sistemi di controllo automatico di tono alcuni dei quali non hanno l'effetto descritto. Questi sistemi tendono a correggere il tono quando interviene un'evanescenza del segnale e la percentuale dei disturbi aumenta, per l'aumentata sensibilità del ricevitore. Il loro effetto è di attenuare l'amplificazione delle frequenze acustiche più alte, nelle quali sono compresi i disturbi, almeno in gran parte, in modo da evitare che i disturbi stessi danneggino saltuariamente l'audizione.

Questo effetto è ottenuto aumentando la selettività dell'amplificatore a m. f. quando interviene un'evanescenza in modo da introdurre un taglio delle bande acustiche laterali di modulazione, taglio che si verifica per le frequenze più alte, che in tal modo vengono ridotte. L'attuazione pratica di questo dispositivo varia con i costruttori, il sistema più diffuso è però quello di variare automaticamente la tensione alle griglie di soppressione dei pentodi a m. f., come nel caso indicato dalla figura 144. Questa variazione determina una diversa resistenza interna delle valvole e quindi ha effetto sulla selettività del circuito accordato di placca.

È opportuno notare che il controllo automatico di tono è usato solo in pochi apparecchi moderni, e quasi esclusivamente in quelli di lusso e provvisti di molte valvole.

60. Il contrastatore sonoro.

Mentre il controllo di tono serve per variare il tono delle riproduzioni acustiche dei ricevitori, il contrastatore sonoro serve invece a variare i contrasti tra i volumi sonori, in modo da dare maggior rilievo alle riproduzioni sonore stesse. Commercialmente viene presentato come un dispositivo per ottenere delle riproduzioni a « tre dimensioni » ossia in rilievo.

Lo scopo essenziale del contrastatore sonoro è infatti quello di dare rilievo alle riproduzioni, in modo da creare maggiormente l'illusione della realtà. È ben diverso, quindi, dal controllo manuale o automatico di tono.

Il contrastatore non è applicabile che ad apparecchi appositamente costruiti. Occorre che esso possa agire su due valvole finali poste in controfase ed a pendenza variabile. La sua azione è simile a quella del controllo automatico di volume ma avviene in senso inverso.

La figura 144 indica il principio del contrastatore. Al trasformatore di entrata di due triodi in controfase è aggiunto un secondo secondario il quale ha in serie un rettificatore. La tensione rettificata appare ai capi della resistenza di carico posta in serie al rettificatore. Essa serve per controllare l'amplificazione delle valvole finali, in modo da ottenere il desiderato contrasto.

Quando non è presente alcun segnale ma solo i rumori di fondo, l'amplificazione dello stadio finale è pressochè nulla, data l'alta tensione polarizzatrice (— 60 Volt). La tensione contrastatrice è pure assai bassa. Non appena si presenta un segnale molto forte, la tensione polarizzatrice scende in proporzione. Entra allora in azione la tensione contrastatrice che si aggiunge a quella di polarizzazione e determina delle variazioni di amplificazione in relazione alla tensione dei segnali applicati all'entrata.

Per la presenza del contrastatore sonoro se tra i suoni

deboli e quelli forti c'è normalmente un contrasto di 1, esso viene elevato a 100. Il grado di questo contrasto artificiale

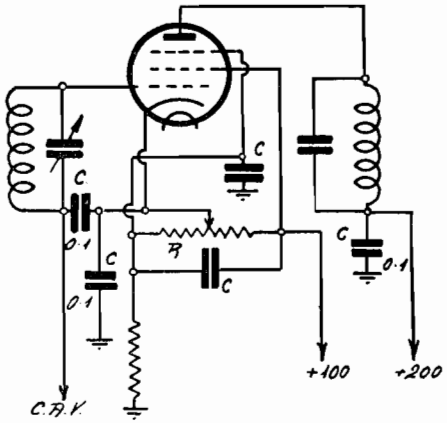

Fig. 143. - Altro esempio di controllo automatico di tono.

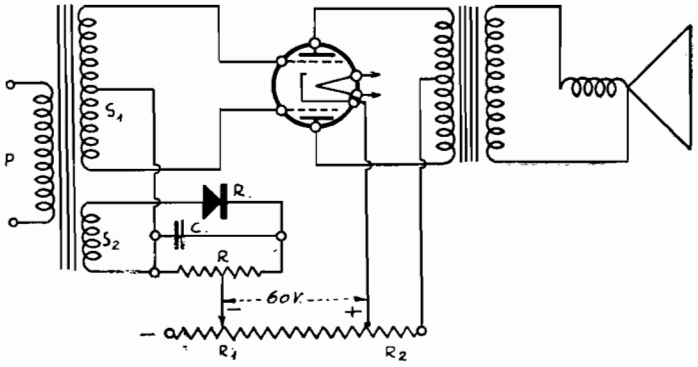

Fig. 144. - Principio di funzionamento del contrastatore sonoro.

può essere controllato mediante un controllo esterno, ne consegue un comando di più.