

LA MEDIA FREQUENZA

35. L'amplificatore a media frequenza.

L'amplificatore a media frequenza può essere costituito da un solo trasformatore, oppure da due trasformatori e tra loro una valvola amplificatrice. Sono pochi gli apparecchi che possiedono due o tre valvole amplificatrici a m. f., mentre invece un ricevitore nazionale a 12 valvole (C. G. E. Panarmonio) possiede una sola valvola a m. f.

Ciascun trasformatore è sempre costituito da due circuiti accordati e accoppiati. Gli avvolgimenti sono generalmente del tipo a nido d'api o duolaterali, con filo di rame sottile e isolato in seta. Raramente il filo è a un solo capo, la maggioranza dei trasformatori m. f. sono avvolti con lif-zendrath, formato da più fili molto sottili, smaltati e quindi isolati in seta. Questo allo scopo di ridurre al minimo la resistenza ohmica dell'avvolgimento che, come è noto, appiattisce la curva di risonanza, diminuendo la corrente che lo attraversa. Il numero di spire di ciascun avvolgimento dipende dalla frequenza, e quando questa è stabilita, supponiamo 175 kc, varia con la sezione del filo, con l'isolamento, col diametro del supporto e con la capacità d'accordo. Tanto per fare un esempio notiamo che i due trasformatori m. f. a 175 kc, di marca diversa, in uno le spire sono 800 nell'altro 580.

I due avvolgimenti possono esser formati con lo stesso numero di spire oppure ci può essere un rapporto e un avvolgimento avere un numero minore di spire dell'altro, generalmente quest'ultimo è il primario, in tal caso i compensatori sono di capacità diversa. Normalmente la capacità dei condensatori semi-fissi d'accordo va dai 60 mmfd minimi ai 160

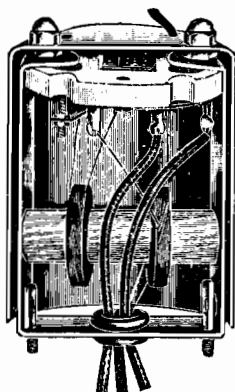


Fig. 71. - Esempio commerciale di trasformatore di media frequenza.



Fig. 72. - Trasformatore di media frequenza adatto per micro-ricevitori. Il diametro esterno dello schermo metallico è di 3 cm.

mmfd massimi e sono sistemati sulla base del trasformatore che sostiene il supporto delle due bobine. Questo supporto può essere di cartone bachelizzato ma il rendimento dell'intero trasformatore aumenta fortemente se è usato un dielettrico migliore, come p. e. l'ipertrolitul.

Ci sono dei trasformatori a media frequenza di tipo speciale. Se il circuito accordato primario è accoppiato induttivamente al circuito di placca gli avvolgimenti sono tre. Possono essere pure tre se uno di essi serve per la rea-

zione. Quest'ultimo tipo di trasformatore è entrato in uso con l'avvento della supereterodina a circuito riflesso, dove manca l'amplificatrice m. f. e occorre sfruttare al massimo la valvola rivelatrice la quale in tal caso funziona anche da amplificatrice a m. f.

Il circuito di placca della rivelatrice è accoppiato all'avvolgimento secondario del trasformatore m. f. mediante una bobinetta di un centinaio di spire.

Le valvole che si possono adoperare nello stadio amplificatore m. f. sono le solite usate per l'a. f. Le più usate attualmente sono la 58, (o 78) del tipo americano e la AF7 (o CF7) del tipo europeo. In ogni caso il coefficiente di amplificazione della valvola viene sempre variato modificando la tensione di polarizzazione di griglia da 3 volt a 30 volt, con quella fornita dal controllo automatico di volume. Per quest'ultimo, in qualche apparecchio, l'ultimo trasformatore di m. f. possiede una terza bobina che ha lo scopo di trasferire al c.a.v. una parte della tensione a media frequenza.

La figura 71 indica un trasformatore di media frequenza usato in alcuni ricevitori commerciali. Le bobine sono disposte verticalmente sopra un sostegno orizzontale fissato ai supporti metallici laterali. Superiormente sono collocati i due compensatori. Lo schermo è levabile.

Un trasformatore di media frequenza di dimensioni più ridotte e usato nei ricevitori con poche valvole è quello della figura 72. Le bobine sono orizzontali. L'intera costruzione è più semplice. I compensatori si trovano in alto.

La figura 73 illustra la disposizione delle tre bobinette in un trasformatore di media frequenza a filtro di banda. La bobinetta inferiore è inclusa nel circuito di placca della prima valvola.

Nei ricevitori con controllo automatico di volume disimpegnato da una valvola separata e capace sia di rettificare che di ampliare, come la 2A6 o la 2B7, oppure ottenuto con due valvole, una amplificatrice e l'altra rivelatrice,

occorre un trasformatore di media frequenza con un avvolgimento aperiodico e l'altro accordato come quello illustrato dalla figura 74.

Dato che si tratta di amplificare una frequenza costante, i trasformatori a media frequenza sono specialmente adatti per usare l'accoppiamento a filtro di banda, i cui

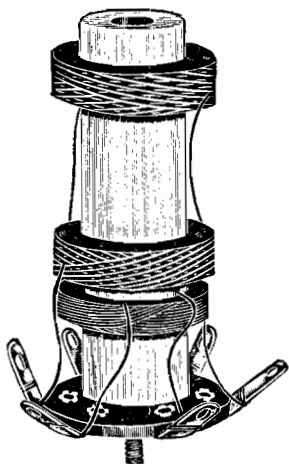


Fig. 73. - Avvolgimenti di un trasformatore di m. f. adatto per filtro di banda.

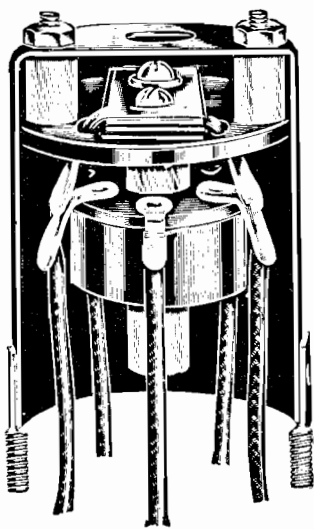


Fig. 74. - Trasformatore di media frequenza con primario aperiodico adatto per controllo automatico di volume amplificato.

vantaggi sono già stati descritti, e in tal modo ottenere una curva di sintonia che si avvicini alquanto a quella ideale. Ne risulta che l'accoppiamento intervalvolare avviene mediante due circuiti oscillanti accoppiati, che rappresentano il primario e il secondario del trasformatore di media frequenza, come indica la figura 75.

In questo caso la prima valvola, una 57, funziona da cambiasfrequenza ed è accoppiata alla valvola seguente,

una 58, mediante un trasformatore di media frequenza, con il primario e il secondario accordati. Un altro trasformatore simile al primo accoppia questa valvola alla rivelatrice.

I trasformatori di media frequenza sono ad alta induttanza e piccola capacità. Un compensatorino della capacità dai 100 ai 200 $\mu\mu\text{F}$ accorda ciascun avvolgimento alla frequenza desiderata. Un esempio di compensatori e trasformatore di media frequenza di tipo moderno è dato dalla figura 76.

Affinchè il rendimento di ciascun stadio sia elevato occorre sia minima la resistenza di ciascun circuito oscillante,

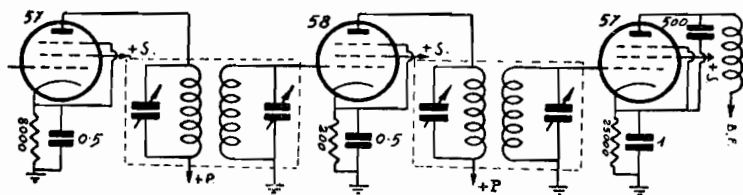


Fig. 75. - Amplificazione a media frequenza con un pentodo 58 o 78.

quindi l'avvolgimento va fatto con filo di litzendrach, a più capi isolati e mantenendo molto alto il rapporto di L/C . La distanza tra il primario e il secondario, ossia la mutua induttanza, va scelta in modo che la risultante curva di sintonia sia appiattita senza presentare due massimi troppo marcati.

Questa distanza non può essere stabilita senza tener conto dei vari elementi che costituiscono l'amplificatore. Quando l'accoppiamento è scarso, ossia lasco, la curva globale è quella indicata da A nella figura 77, accoppiando opportunamente i due circuiti si può aumentare il grado d'amplificazione e di selettività indicato dalla curva B, senza effetto di passa-banda. In tal caso se la sensibilità e la selettività dell'apparecchio risultano buone non avviene altrettanto per la fedeltà della riproduzione fonica, che può

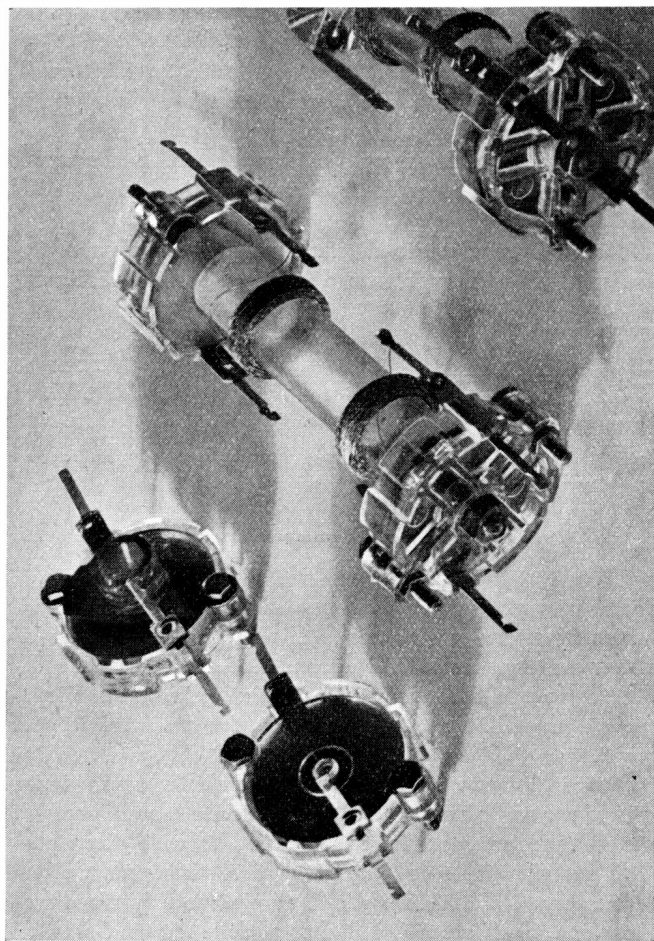


Fig. 76. - Esempio di moderni compensatori per trasformatori di media frequenza e di supporto per gli avvolgimenti.

essere alquanto migliorata, mentre rimangono costanti la selettività e la sensibilità, introducendo l'effetto del filtro di banda, indicato dalla curva C, alla quale corrisponde un determinato accoppiamento critico.

In generale, per assicurare la migliore selettività al ricevitore, un accoppiamento minore è usato per i due circuiti accordati del primo trasformatore. Se la dimensione dello schermo è insufficiente per ottenere la distanza necessaria si può usare allo scopo un piccolo anello di rame, disposto tra i due avvolgimenti, come indica la figura 78.

I due compensatori sono in ogni caso contenuti entro lo schermo metallico del trasformatore e possono essere regolati dall'esterno con un cacciavite. Generalmente sono del tipo a compressione, con dielettrico mica, come indica la figura 79. Sono però in uso anche dei compensatori con dielettrico ipertrolitul (fig. 80), ed hanno il vantaggio sui primi di non subire alcuna variazione apprezzabile di sintonia per effetto della umidità dell'aria, che può invece modificare quella dei trasformatori con compensatori a mica. Per tale ragione è anche opportuno che gli avvolgimenti siano impregnati di parafina.

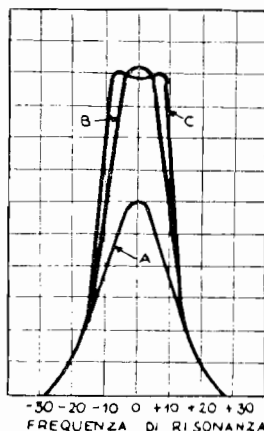


Fig. 77. - Curve globali di sintonia di un amplificatore di m. f.

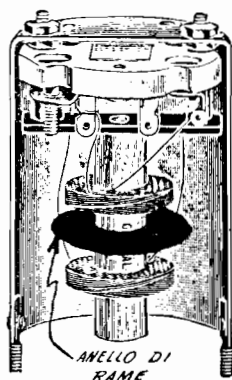


Fig. 78. - Quando non si possono sufficientemente distanziare le bobine di un trasformatore di media frequenza si colloca tra di esse un disco di rame. Attualmente questo sistema è pressoché abbandonato.

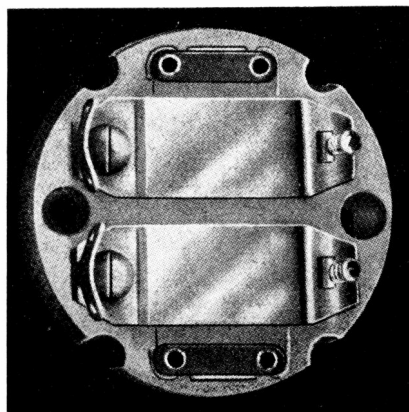


Figura 79.

Esempio di compensatori a pressione per trasformatori di media frequenza.

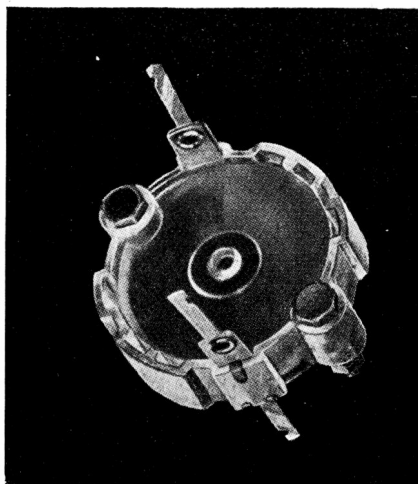
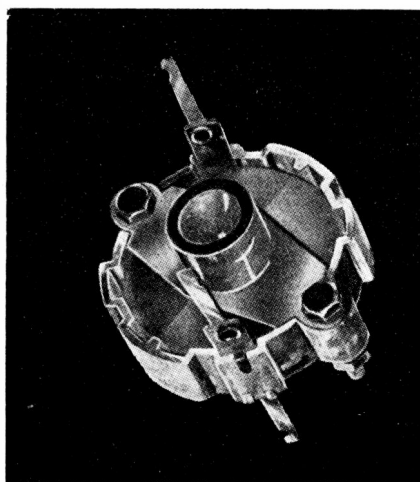


Fig. 80. - Esempio di moderni compensatori a variazione lineare, con dielettrico ipertrolitul.

Nelle prime supereterodine i trasformatori di m. f. possedevano un solo circuito accordato, quello di griglia, mentre quello di placca era aperiodico. Quando fu necessario ottenere una selettività più elevata, per il crescente numero delle stazioni trasmettenti e per la loro aumentata potenza, entrambi i circuiti furono accordati e in tal modo anche la fedeltà della riproduzione risultò migliorata, dato l'effetto del filtro di banda. Con tutto ciò ci sono ancora sul mercato apparecchi di recente costruzione la cui media frequenza non è accordata per ottenere tale effetto, e sono quelli che si distinguono per la scadente riproduzione fonica, dato il taglio delle bande laterali.

36. La selettività dell'amplificatore a media frequenza.

L'amplificatore a m. f. determina gran parte della selettività del ricevitore e buona parte della fedeltà di riproduzione sonora, perciò va particolarmente curato, dato che rappresenta il cuore della supereterodina.

La selettività che può essere ottenuta non deve superare un certo limite, oltre il quale il taglio delle frequenze di modulazione diventa troppo pronunciato e per conseguenza eccessiva la mancanza di frequenze elevate nella riproduzione, che, specialmente per la soppressione delle principali armoniche, diventa scadente.

Anche nel caso dei ricevitori ad amplificazione diretta è già evidente la meno buona riproduzione sonora corrispondente alle trasmettenti con frequenza più alta, alla quale corrisponde, per le caratteristiche inerenti ai circuiti ad alta frequenza accordati, una maggiore selettività. La figura 81 illustra le curve di selettività di un ricevitore ad amplificazione diretta per le frequenze a 600 kc, a 1000 kc e a 1400 kc, dalle quali si può constatare che la selettività massima è raggiunta a 600 kc. La figura 82 indica le caratteristiche di fedeltà di riproduzione dello stesso ricevitore nei tre casi

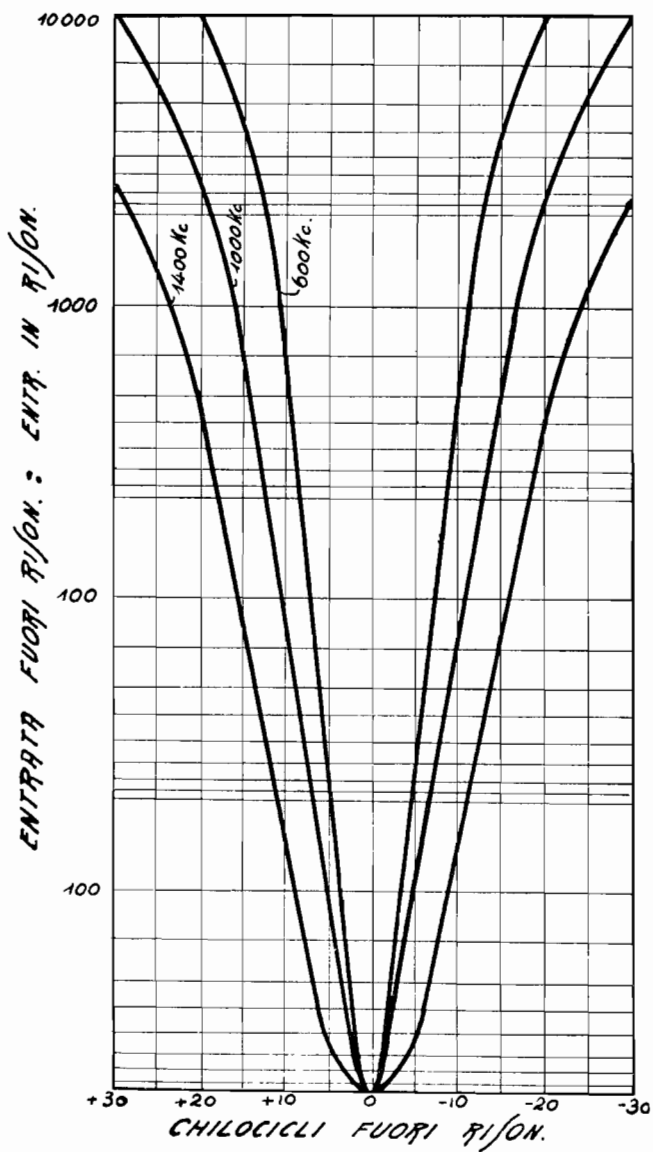


Fig. 81. - Curve di sintonia di un ricevitore.

suddetti. La riproduzione fedele, dovuta al rapido declino delle frequenze acustiche più elevate è quella corrispondente alla frequenza a 600 kc, alla quale si otteneva la migliore selettività.

Nelle supereterodine la selettività è alquanto più acuta e perciò la riproduzione è, salvo il caso che siano stati presi adatti accorgimenti, molto meno fedele.

La selettività assai spinta è specialmente richiesta dai ricevitori di lusso, dove il gran numero delle valvole impiegate rende perentoria la necessità di evitare qualsiasi interferenza fra le stazioni ricevibili. Ma sono proprio questi apparecchi che devono fornire nello stesso tempo anche la migliore riproduzione fonica. Il compromesso fra questi due requisiti sembra impossibile, si ottiene invece cercando di ottenere l'effetto di filtro di banda quanto meglio è possibile nell'amplificatore a m. f. che del resto a tale scopo si pre-

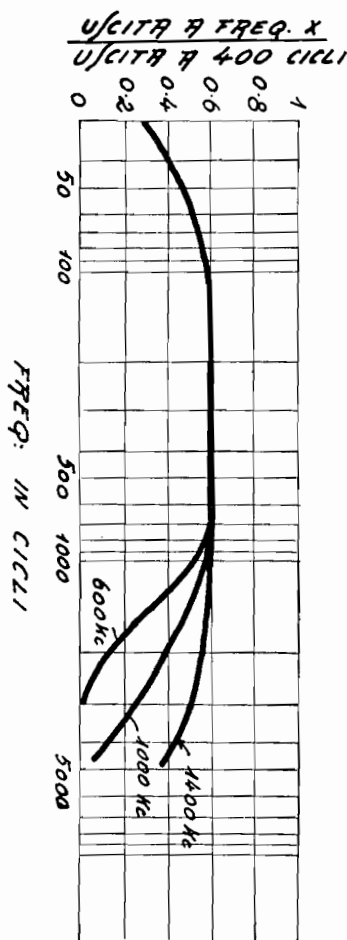


Fig. - 82. Curve di fedeltà di riproduzione di un ricevitore. L'attenuazione maggiore è subita dalle frequenze più elevate. Aumenta con l'aumentare della selettività.

sta ottimamente. La selettività più estrema si ottiene coi ricevitori supereterodina nei quali l'amplificatore a m. f. è provvisto di cristallo di quarzo. Approfittando della elevatissima selettività dei cristalli di quarzo, l'amplificatore a m. f. vien messo in condizione di non poter amplificare che una banda di frequenza assai ristretta. Il risultato è che la riproduzione sonora rimane spogliata di gran parte di frequenze acustiche, tanto da riuscire insopportabile. Questi ricevitori servono ottimamente per le comunicazioni telegrafiche.

L'effetto di filtro di banda può essere ottenuto, come

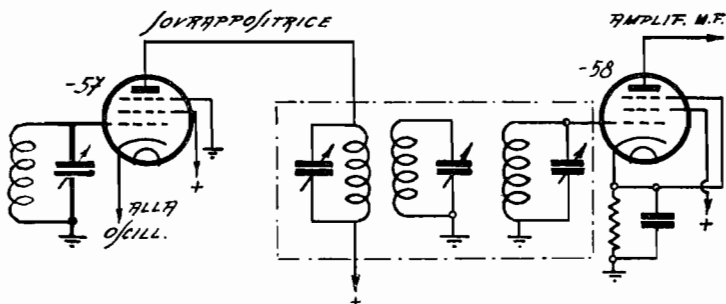


Fig. 83. - Trasformatore di media frequenza con tre circuiti accordati.

abbiamo già detto, coi normali trasformatori di m. f., ma molto meglio con appositi trasformatori, come quello schematicamente rappresentato dalla figura 83. È costituito dal primario, dal secondario e di un circuito oscillante intermedio che serve da accoppiatore. Il primario viene accordato alla frequenza stabilita, e così il secondario, mentre l'intermedio viene invece accordato ad una frequenza leggermente diversa, regolata in modo da ottenere la curva di risonanza desiderata.

La figura 84 indica un altro sistema, poco dissimile. In questo caso il primario è contenuto entro uno schermo metallico e il secondario in un altro schermo, l'accoppia-

mento fra i due circuiti viene ottenuto col circuito intermedio. Questo per impedire che il circuito primario possa influenzare direttamente il secondario, riducendo in tal modo l'azione del filtro.

Con quest'ultimo sistema di accoppiamento si può ottenere dal ricevitore una curva di selettività simile a quella indicata in B nella figura 85. Questa curva si avvicina al-

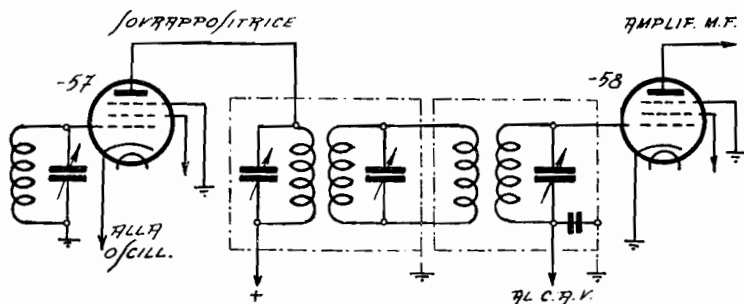


Fig. 84. - Trasformatore di media frequenza con primario e secondario separatamente schermati e accoppiati mediante un circuito intermedio.

quanto alla curva ideale, costituita da un rettangolo, e la riduzione delle frequenze laterali è minima.

La curva A della stessa figura è stata ricavata facendo una media delle curve di selettività dei più diffusi apparecchi supereterodina costruiti nel 1935. Si può constatare che a 9 chilocicli fuori risonanza la selettività è ottima, dato che il rapporto tra l'entrata fuori risonanza e quella alla risonanza è di 1000 ad un lato e di 250 dall'altro lato. A 5000 cicli tale rapporto è disceso a 100 da una parte e a 300 dall'altra. Il taglio delle bande laterali è evidente. Viene però parzialmente compensato dall'amplificatore a b. f. che dovrà amplificare meglio le frequenze escluse o quasi.

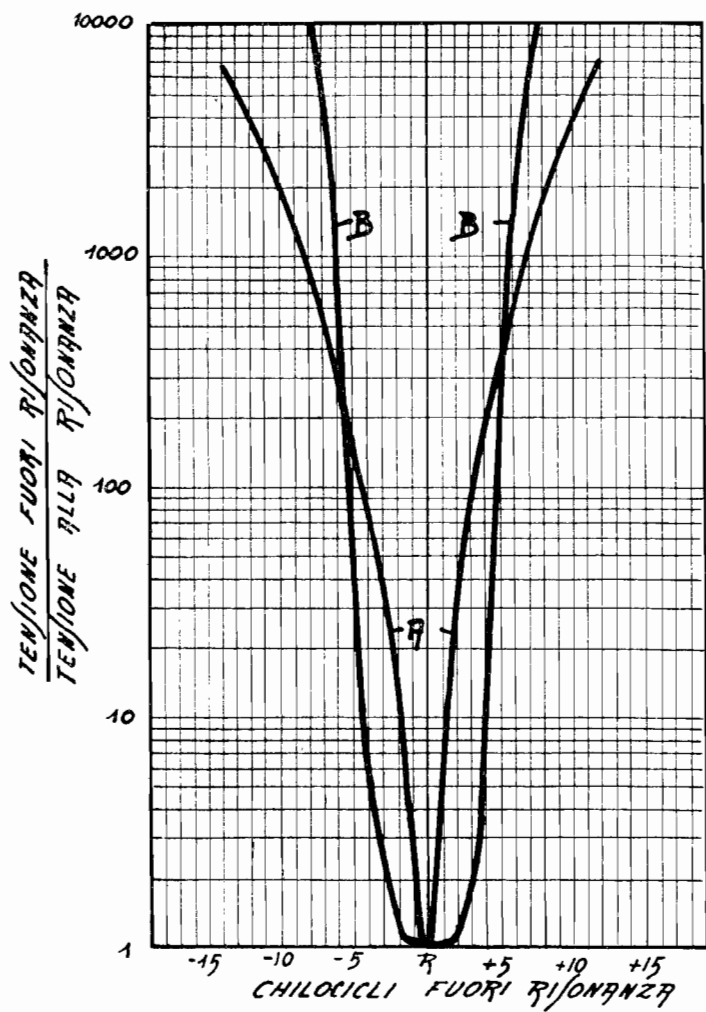


Fig. 85. - Curve di un amplificatore di media frequenza. La curva A è troppo appuntita, la curva B è quella che permette di ottenere la migliore riproduzione sonora.

37. La scelta della media frequenza.

La frequenza alla quale è accordato l'amplificatore a media frequenza può essere:

- a) alta: da 600 a 2000 kc;
- b) media: da 200 a 600 kc;
- c) bassa: da 100 a 200 kc.

La media frequenza bassa più comune è a 175 kc; quella media è di 465 kc; quella alta è di 1600 kc.

Vedremo ora quali sono le caratteristiche di queste tre diverse medie frequenze. Incominciamo col notare che la media frequenza bassa era molto usata, anzi quasi esclusivamente usata, sino a due anni or sono. La media frequenza media è quella che attualmente è più diffusa. La media frequenza alta è stata usata a scopo sperimentale nel passato (circuiti infradina) e tende ad imporsi attualmente (ricevitori a gamma vasta) sicchè può darsi possa rappresentare quella dell'avvenire.

Per quanto riguarda la questione della selettività, non c'è praticamente alcuna differenza tra la media frequenza bassa e la media frequenza media. Comunque per quanto riguarda la selettività normale è la più adatta la media frequenza bassa, mentre per la selettività d'immagine (eliminazione dell'interferenza d'immagine) è più adatta la frequenza media.

I moderni ricevitori sono una dimostrazione che la media frequenza media può essere adoperata anche quando è richiesta una selettività molto spinta.

Il caso è diverso quando si tratta della media frequenza alta. Il grado di amplificazione è inferiore, ma può essere compensato con la rigenerazione. È pure inferiore la selettività, la quale può essere portata al grado desiderato aumentando il numero degli stadi.

Si ammette che per la ricezione a grande distanza è necessario che la selettività sia tale che la resa d'uscita a

10 kc fuori di risonanza non sia maggiore della millesima parte di quella in risonanza. Questa selettività può essere facilmente ottenuta con sei circuiti accordati a media frequenza bassa o media, mentre è del tutto impossibile con la media frequenza alta.

Per quanto riguarda l'interferenza d'immagine, è sufficiente l'uso di due circuiti accordati disposti all'entrata della valvola cambiafrequenza, salvo il caso di interferenza causata dalla emittente locale. In tal caso è necessario in più un filtro d'assorbimento in serie con l'antenna.

Nella gamma delle stazioni ad onda media, quelle comprese tra 770 e 1720 kc possono causare interferenze d'immagine, se la media frequenza è di 110 kc. (Infatti, $550 + 220 = 770$ e $1500 + 220 = 1720$). Se la media frequenza è di 175 kc, il numero delle stazioni che possono interferire è già minore perchè va da 900 kc a 1850 kc. (Ossia: da $550 + 350$ a $1500 + 350$). Sia nell'uno quanto nell'altro caso il pericolo dell'interferenza d'immagine è notevole, per cui occorre che lo stadio d'entrata sia sufficientemente efficace.

Nella gamma delle onde lunghe, le stazioni che possono provocare l'interferenza d'immagine sono comprese tra 370 kc e 520 kc (ossia da $150 + 220$ kc a $300 + 220$ kc), se la m. f. è di 110 kc oppure tra 500 kc e 650 kc, se la m. f. è di 170 kc. Nel primo caso non ci sono praticamente stazioni interferibili, mentre nel secondo caso ci sono già diverse.

Se invece l'amplificatore a m. f. è accordato ad una frequenza più alta, quale può essere quella di 465 kc diventa praticamente superfluo l'uso di due circuiti accordati nello stadio di entrata. Con tale frequenza il numero delle stazioni che possono interferire è alquanto limitato. Infatti nella gamma delle onde medie, comprese tra 550 kc e 1500 kc, le stazioni che possono interferire sono comprese nella gamma di 930 kc superiore, che va dai 1480 kc ai 2430 kc. Però questa gamma di frequenza incomincia dove

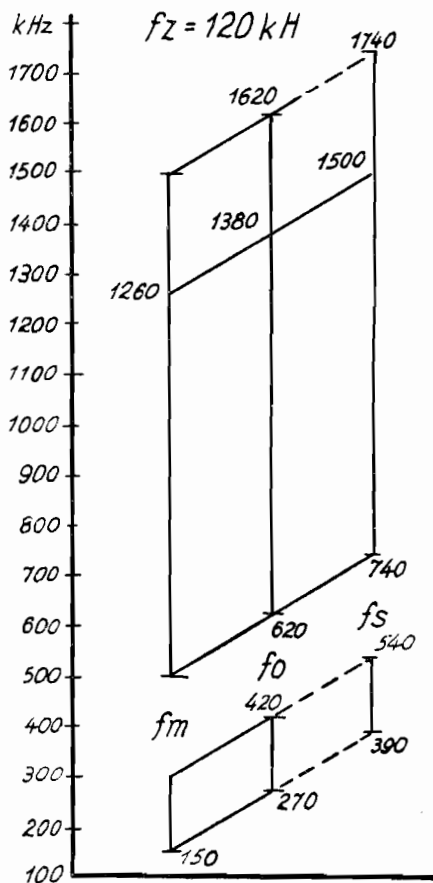


Fig. 86. - Indicazione grafica delle varie frequenze presenti nella valvola cambiafrequenza, quando il valore della media frequenza è di 120 kc. f_0 = Valore della frequenza dell'oscillatore. f_s = Valore della frequenza d'immagine. f_m = Valore della frequenza in arrivo. f_z = Valore media frequenza (kHz = kc).

finisce il gruppo delle stazioni emittenti, per cui può considerarsi nullo il pericolo di interferenza nella gamma delle onde medie usando la media frequenza di 465 kc. È per questa ragione che la grande maggioranza dei ricevitori recenti adopera questa media frequenza. Passando alla gamma delle onde lunghe si nota che le stazioni che possono interferire sono comprese tra 1080 kc e 1230 kc. In questa gamma c'è dunque possibilità d'interferenza, almeno in parte, ma sempre tale da non causare preoccupazioni data la separazione di ben 930 kc. Considerando invece la possibilità di usare la media frequenza alta, di 1600 kc, si nota che l'intera gamma delle stazioni che potrebbero causare l'interferenza d'immagine si trova parecchio fuori la portata del ricevitore. Essa si estende infatti da 150 kc + 1600 kc a 1500 kc + 1600 kc. Sparita qualsiasi possibilità di interferenza d'immagine viene a risultare inutile l'uso di circuiti accordati all'entrata del ricevitore. È possibile l'uso di un filtro aperiodico. In questo modo tutta la sintonia è affidata al solo condensatore variabile dell'oscillatore. La taratura risulta eliminata ed il commutatore d'onda superfluo.

Anche l'unico condensatore variabile può essere a poche armature mobili, data la gamma di frequenze elevate alla quale deve accordare il circuito oscillatore. Questa gamma va infatti da 1750 kc a 3100 kc. In tal modo possono essere ricevute tutte le emittenti comprese tra 150 kc a 1550 kc.

Concludendo, la media frequenza va scelta tenendo conto del tipo di apparecchio e della località nel quale deve funzionare.

Media frequenza bassa: adatta per ricevitori di grande sensibilità, con molte valvole, capaci di permettere ricezioni dalle più lontane stazioni. Data la maggior spesa, questa media frequenza è adatta per ricevitori di lusso, provvisti della selettività variabile in modo da ottenere buone ricezioni anche dalla locale.

Media frequenza media: adatta per ricevitori del tipo compatto, con poche valvole e quindi economici, adatti per

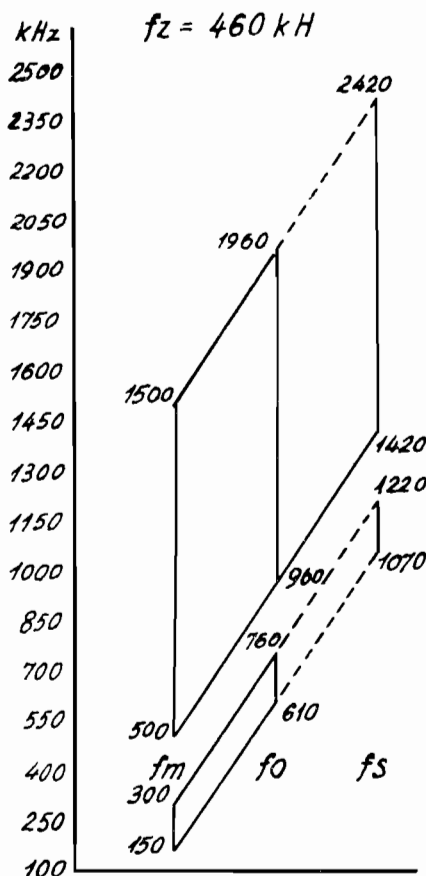


Fig. 87. - Come nella fig. 86 ma con la media frequenza a 460 kc.

ricevere bene la locale nonchè un numero rilevante di stazioni lontane ma non lontanissime.

Media frequenza alta: adatta per ricevitori capaci di dare ottime audizioni dalla stazione locale e di permettere la ricezione di alcune stazioni lontane tra le più potenti.

38. Trasformatori di media frequenza a selettività variabile.

Uno dei più caratteristici difetti dei ricevitori moderni non provvisti di selettività variabile consiste nel non permettere delle audizioni perfette dalla stazione locale e ciò per effetto della loro eccessiva sensibilità e selettività. Sia l'una che l'altra sono generalmente dosate in modo da permettere la ricezione di stazioni molto lontane, perchè diversamente non possono essere evitate le interferenze. L'alta selettività influisce però sulla fedeltà della riproduzione. Essa causa notevole attenuazione delle bande laterali di modulazione, con conseguente limitazione delle frequenze acustiche riproducibili. Questo può essere ammesso, o almeno tollerato, se la ricezione vien fatta su una stazione molto lontana, ma non è giustificato se la emittente è la locale. In tal caso però rimanendo fissa la selettività rimane pure inalterata l'attenuazione acustica.

Risulta evidente la necessità che i ricevitori possano variare la selettività in modo da adeguarsi alle condizioni di interferenza. Quando questa interferenza è impossibile, perchè l'apparecchio è accordato sulla emittente locale, l'alta selettività è inutile, ed è quindi opportuno ridurla a vantaggio della qualità della riproduzione sonora. Risulta evidente l'opportunità di poter regolare la selettività in modo da poter ottenere la migliore fedeltà di riproduzione, in relazione alle condizioni di interferenza.

Per ottenere la selettività variabile sono in uso dei:

- a) dispositivi manuali;
- b) dispositivi automatici.

I primi sono di gran lunga più diffusi, sia per la semplicità dei mezzi con i quali possono essere ottenuti, sia

perchè i sistemi automatici sono attualmente troppo complessi e nello stesso tempo non del tutto soddisfacenti.

Passeremo quindi in rapida rassegna i dispositivi manuali per ottenere la selettività variabile, riservandoci di esaminare più avanti quelli automatici.

Scopo dei dispositivi di selettività variabile è essenzialmente quello di ridurre la selettività massima del ricevitore, necessaria per la ricezione delle stazioni più lontane. Que-

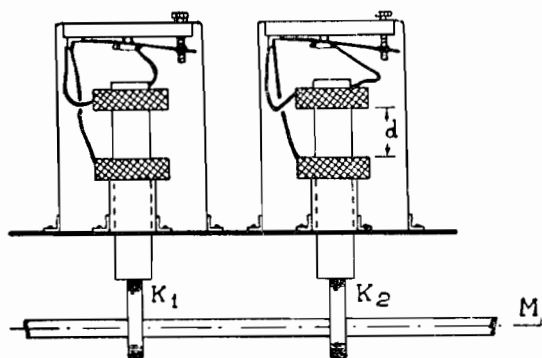


Fig. 89. - Trasformatori di media frequenza a selettività variabile.

sta riduzione si ottiene allargando il più possibile la banda passante senza però causare una variazione di sintonia. È evidente che se il dispositivo di selettività variabile sposta la sintonia dell'amplificatore a media frequenza non è più possibile ottenere la ricezione, o per lo meno non è possibile evitare una forte distorsione.

Il sistema più semplice, ed utilizzato in molti modi diversi, è quello di variare la distanza delle bobine dei trasformatori a media frequenza. In tal modo si ottiene la diminuzione della selettività senza ottenere disaccordo.

La figura 89 illustra il caso più semplice. La bobina in-

feriore è fissa, mentre la superiore è mobile. Può essere comandata dalla camme sulla quale poggia. Ruotando l'albero della camme varia la posizione della bobina superiore e quindi l'accoppiamento.

Con il sistema adottato dalla Marelli nel ricevitore Tamante, lo avvolgimento superiore, diviso in tre parti, è fisso. L'avvolgimento inferiore può invece ruotare. Quando gli assi dei due avvolgimenti si trovano ad angolo retto l'accoppiamento è minimo e la selettività è massima. Quando invece si trovano paralleli l'accoppiamento è massimo e la selettività è minima.

La figura 70 illustra un sistema poco dissimile dal precedente. In questo caso l'avvolgimento inferiore può ruotare verticalmente anzichè orizzontalmente. È necessario che lo schermo sia largo per evitare disaccordo data la variazione di distanza e quindi di accoppiamento. In questa figura, il valore della media frequenza del trasformatore è di 456 kc.

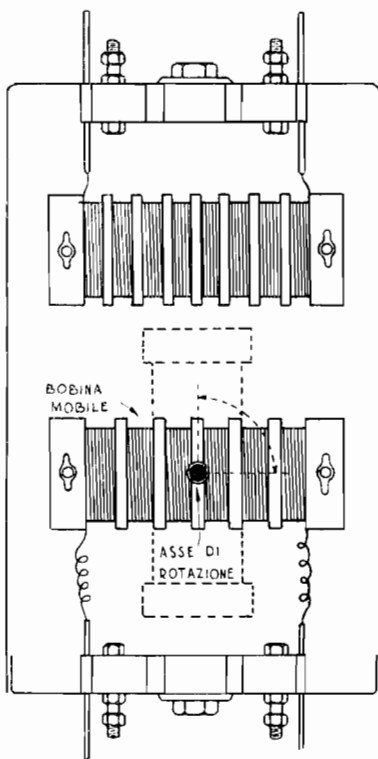


Fig. 90. - Secondo esempio di trasformatore di media a selettività variabile.

Le figure 91 e 92 indicano due casi diversi dai precedenti. Le bobine sono fisse e gli avvolgimenti sono tre. Il

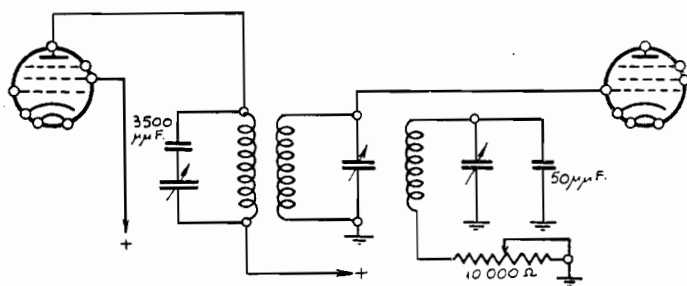


Fig. 91. - La selettività variabile ottenuta con un potenziometro.

terzo avvolgimento serve per ottenere la selettività variabile mediante una resistenza esterna che determina una variazione dell'influenza di questo avvolgimento sugli altri

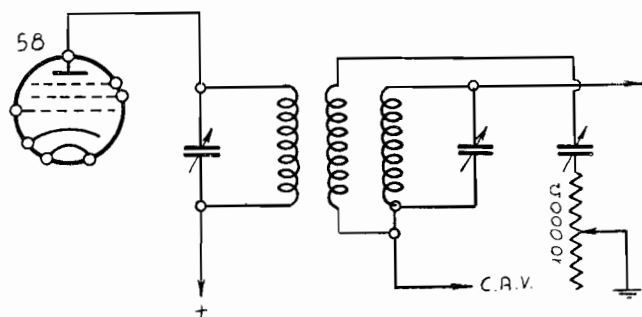


Fig. 92. - Secondo esempio di selettività variabile ottenuta con un potenziometro.

due, causando in tal modo una variazione corrispondente della banda passante.