

IL CONTROLLO AUTOMATICO DI VOLUME

44. Che cosa è il controllo automatico di volume?

Il compito del controllo automatico di volume (abbr. c. a. v.) è di mantenere la resa sonora del ricevitore ad un livello pressochè costante. Ciò indipendentemente dalla variazione della intensità dei segnali d'entrata. In tal modo l'ef-

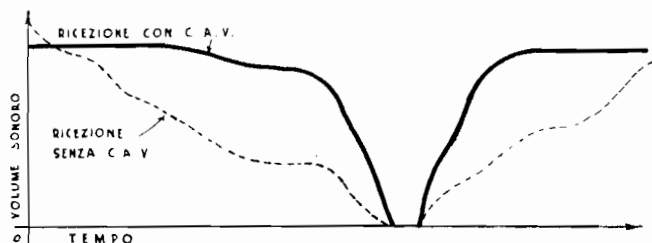


Fig. 103. - Esempi di ricezione con controllo automatico di volume e senza.

fetto delle evanescenze (fading) risulta alquanto ridotto, purchè la diminuzione del segnale non sia tale da scendere sotto il limite di sensibilità del ricevitore. L'azione del controllo automatico di volume non è quindi tale da eliminare senz'altro il fenomeno delle evanescenze, bensì quella di diminuire l'effetto (fig. 103). Ha inoltre lo scopo di evitare

l'azione violenta della stazione locale e delle stazioni più forti, durante la ricerca delle stazioni, quando per poter rintracciare le trasmettenti più deboli, la sua sensibilità è spinta al massimo.

Il controllo automatico di volume ha però lo svantaggio di aumentare fortemente il livello dei disturbi durante il passaggio da una stazione all'altra, appunto per il fatto che la sensibilità del ricevitore è spinta al massimo quando nessun segnale è presente all'entrata. Ha anche lo svantaggio di far sentire i disturbi quando è presente una evanescenza, perchè anche allora la sensibilità viene aumentata, e quindi vengono più fortemente amplificati i disturbi. Ha, infine, lo svantaggio di rendere più difficile la sintonia, dato che il ricevitore tende a fornire il volume sonoro normale anche quando è abbastanza fuori di sintonia. Questi inconvenienti possono essere parzialmente eliminati fornendo al ricevitore un dispositivo automatico capace di silenziare l'audizione ogni qualvolta il segnale all'entrata non raggiunge un valore minimo ed un dispositivo indicatore della sintonia, che segni il grado di sintonia raggiunta.

Prima di iniziare la descrizione del funzionamento del c. a. v. conviene far presente al lettore che il c. a. v. è in ultima analisi soltanto un dispositivo per « ridurre » la sensibilità del ricevitore. L'amplificazione del ricevitore provvisto di c. a. v. è massima quando il c. a. v. non funziona. I segnali in arrivo servono, mediante il c. a. v., a ridurre l'amplificazione, e tanto più la riducono quanto più sono forti.

45. Principi del controllo automatico di volume.

Il metodo più semplice per variare la sensibilità di un ricevitore è quello di modificare la tensione di polarizzazione delle griglie controllo delle valvole in alta o media frequenza.

A queste valvole è già applicata una tensione di polarizzazione, determinata dalla resistenza inclusa nel circuito

catodico. Questa tensione è bassa, in modo da permettere la più alta amplificazione. Il principio del controllo automatico di volume è quello di aumentare tale tensione negativa, e quindi diminuire l'amplificazione delle valvole in proporzione alla corrente oscillante in arrivo.

Se l'apparecchio è accordato su una stazione debole e lontana, la corrente oscillante in arrivo sarà molto debole, quindi sarà pure debole l'aumento di tensione negativa alle griglie controllo. L'apparecchio avrà in tal caso una sensibilità molto alta.

Se l'apparecchio è invece accordato su una emittente potente e vicina, la corrente oscillante sarà molto forte, e sarà pure molto elevata la tensione negativa applicata alle griglie controllo. L'apparecchio avrà in tal modo una sensibilità molto ridotta.

Il controllo automatico di volume tende a mantenere costante la resa sonora dell'apparecchio. Agisce come un freno. L'azione frenante è tanto più forte quanto più forte è la corrente oscillante in arrivo.

Vedremo ora come può la corrente oscillante in arrivo determinare il controllo automatico di volume.

La figura 104 indica uno dei più comuni sistemi di c. a. v. e tra i più semplici a spiegarsi. Alla valvola rivelatrice giunge la corrente oscillante amplificatrice delle tre prime valvole. I diodi della rivelatrice sono uniti insieme, e funzionano come uno solo. La corrente oscillante viene rettificata, dato che solo le sue semi-onde positive possono far funzionare la valvola.

La corrente rettificata scorre attraverso la resistenza R_1 , nel senso indicato dalla freccia. Perchè vada in questo senso e non in senso contrario il lettore lo sa. Se non lo sapesse dovrebbe esaminare il funzionamento di una qualsiasi valvola raddrizzatrice.

Nel punto P è presente una corrente musicale. Passa attraverso il condensatore C e va alla griglia della prima valvola in b. f.

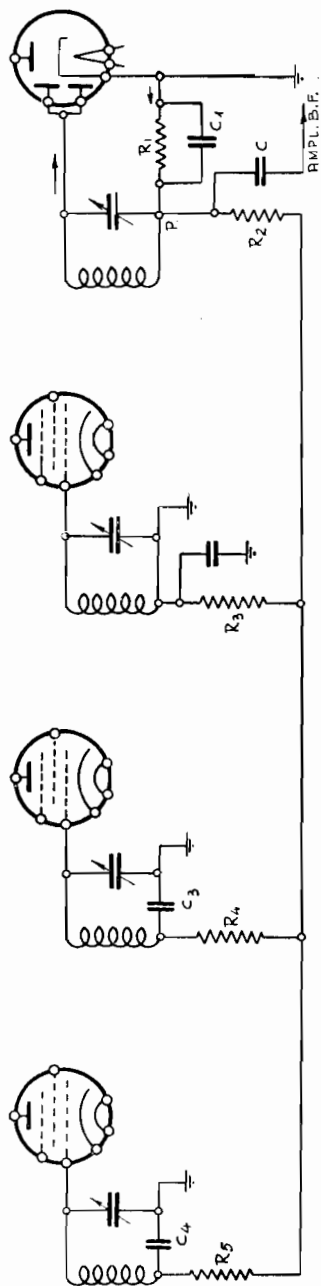


Fig. 104. - La tensione di griglia delle prime tre valvole è variata da quella fornita dalla quarta e in tal modo è ottenuto il controllo automatico di volume delle prime due.

Nel punto C può essere pure presente una corrente oscillante, per quanto limitata. Essa passa attraverso il condensatore C_1 e viene eliminata.

Nel punto P è, infine, presente una corrente continua. Questa corrente, o meglio questa tensione serve per essere applicata alle valvole amplificatrici in alta o media frequenza, in modo da controllare la loro amplificazione. È meglio riferirsi ad una tensione c. a. v. perchè i circuiti

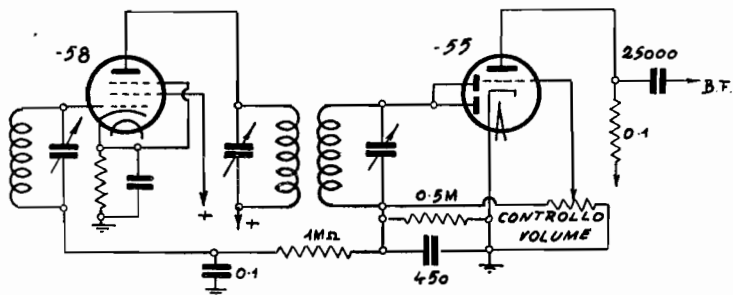


Fig. 105. - Modo semplice di adoperare la 55 per ottenere le tre funzioni della figura precedente.

di griglia controllo delle valvole non assorbono alcuna corrente. È presente su di esse solo una tensione.

La resistenza R_2 ed il condensatore C_2 formano un filtro. Attraverso di esso non può passare la bassa frequenza, oppure vi passa solo una piccola percentuale. Le resistenze R_3 , R_4 ed R_5 nonchè i condensatori C_3 , C_4 e C_5 provvedono al filtraggio successivo, in modo che alle griglie possa giungere solo la tensione continua senza tracce di alta o di bassa frequenza.

Maggiore è la corrente oscillante in arrivo, ossia maggiore è l'intensità dei radio-segnali, e maggiore sarà pure la tensione continua da essi prodotta, perciò maggiormente frenate risulteranno le valvole amplificatrici.

La figura 105 illustra il caso della figura precedente,

con dell'amplificazione a bassa frequenza ottenuta dalla stessa valvola. Ai capi della resistenza da 0,5 M è collegato un potenziometro il quale agisce da controllo manuale di volume.

La figura 106 illustra un terzo esempio di valvola usata quale demodulatrice e c. a. v. In questo caso si tratta di un bidiodo-pentodo. I due diodi provvedono alla rettificazione dei segnali amplificati, e il pentodo provvede all'amplificazione della tensione a bassa frequenza risultante.

La resistenza di 60.000 ohm serve per impedire che sia prelevata l'intera tensione a b. f. dal controllo manuale di volume, di 250.000 ohm, e ciò per evitare il sovraccarico del pentodo. I due condensatori da 100 μ F servono per il filtraggio dell'a. f. eventualmente presente. La resistenza di 800 ohm serve per ottenere la polarizzazione della griglia controllo della sezione pentodo della valvola.

46. Controllo automatico di volume ritardato (o dilazionato).

Scopo del controllo automatico di volume ritardato (detto anche dilazionato) è quello di impedire che la sensibilità del ricevitore diminuisca anche quando sono presenti correnti oscillanti molto deboli, ossia quando il ricevitore è accordato su emittente debole e lontana. In tal caso è necessario che l'apparecchio disponga della sua massima sensibilità, ed è necessario impedire l'azione frenante della corrente oscillante in arrivo.

Per ottenere il c. a. v. ritardato è necessario usare un diodo per la demodulazione ed uno per il c. a. v. La figura 107 indica come si ottiene il c. a. v. ritardato. Ad un diodo giunge l'intera corrente oscillante da demodulare. All'altro diodo viene passata una piccola parte di questa corrente mediante un condensatore di 100 μ F.

L'effetto del c. a. v. ritardato è ottenuto per il fatto che al diodo c. a. v. è applicata una tensione negativa. Soltanto

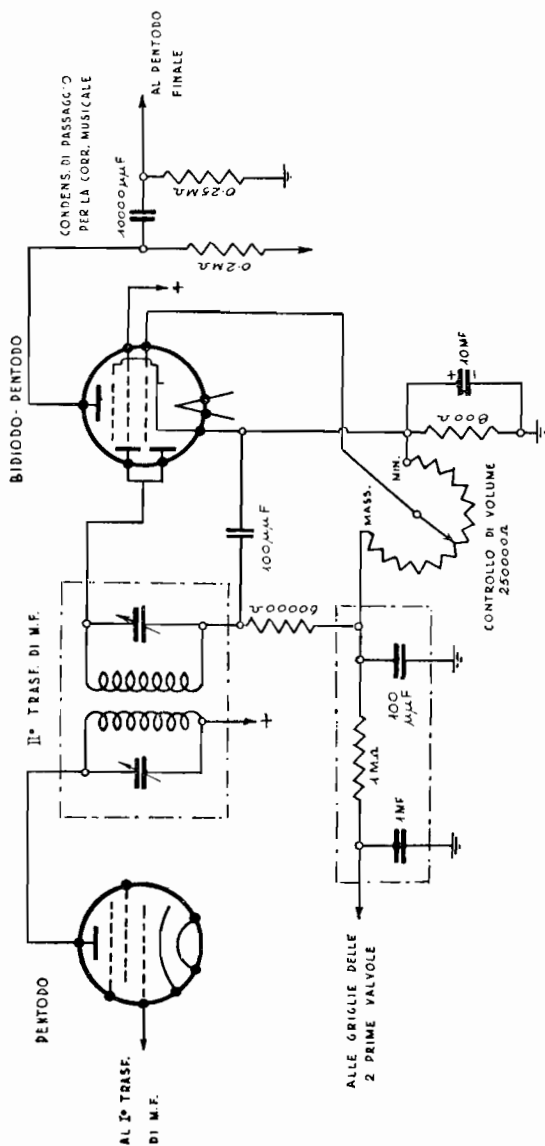


Fig. 106. - Esempio di valvola multipla usata per la rivelazione, c. a. v. e amplificazione b. f.

le correnti oscillanti che riescono a superare questa tensione negativa possono far azionare il c. a. v. e quindi determinare l'azione frenante. Le deboli correnti oscillanti, determinate da stazioni lontane, non possono far funzionare il

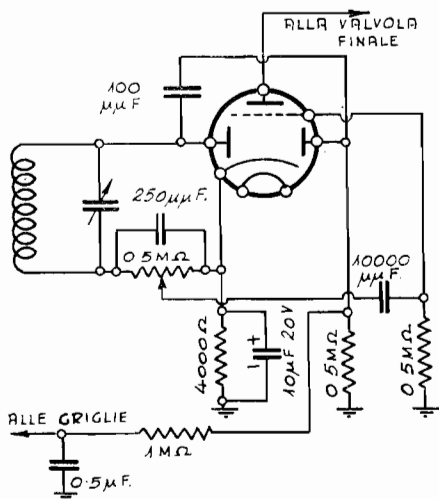


Fig. 107. - Esempio di controllo automatico di volume ritardo.

c. a. v. e quindi per esse l'apparecchio funziona con la massima sensibilità.

La tensione negativa applicata al diodo c. a. v. è ottenuta mediante la resistenza di 4000 ohm inclusa tra il catodo e la massa. Data la presenza della parte amplificatrice della valvola, ossia del triodo, anche in condizione di riposo, una corrente elettronica passa dal catodo alla placca del triodo. Una corrente scorre attraverso la resistenza catodica, quindi per effetto della caduta di tensione attraverso questa resistenza, il catodo si trova ad un potenziale positivo rispetto la base metallica dell'apparecchio. È come

dire che la base metallica si trova ad un potenziale più negativo rispetto il catodo. Più alta è la resistenza catodica più alta è la differenza di potenziale tra il catodo e la massa (ossia la base metallica). La placchetta del diodo c. a. v. è collegata, mediante una resistenza di carico, alla massa. La placchetta del diodo demodulatore è collegata, mediante una resistenza di carico, direttamente al catodo.

Esiste quindi una differenza di potenziale tra il catodo e la placchetta del diodo c. a. v. Non esiste alcuna differenza di potenziale invece tra la placchetta del diodo demodulatore ed il catodo.

La placchetta del diodo c. a. v. si trova perciò ad un potenziale negativo rispetto il catodo. Esso è determinato dalla corrente di riposo della valvola e della resistenza catodica.

Dato che solo le semi-onde positive mettono in funzione il diodo c. a. v. occorre che esse siano superiori al potenziale negativo al quale si trova il diodo. È questo potenziale quindi che determina il ritardo.

La figura 108 indica una valvola con due diodi. Tra il diodo demodulatore ed il catodo non esiste alcuna differenza di potenziale. Tra il diodo c. a. v. ed il catodo esiste una differenza di potenziale di 2 volt. La placchetta di questo diodo è a — 2 volt rispetto il catodo.

Se al diodo c. a. v. viene applicata una tensione oscillante amplificata di un volt, le sue semi-onde positive non riusciranno a rendere positiva la placchetta del diodo, quindi non potranno determinare alcuna tensione c. a. v., come indica la figura 109 in A.

Se allo stesso diodo viene invece applicata una tensione oscillante di 4 volt, essa riuscirà a superare i 2 volt negativi e quindi determinerà una tensione c. a. v. di 2 volt, come indica la stessa figura in B.

Se c. a. v. ritardato è impiegato nella maggioranza dei ricevitori dato l'evidente vantaggio di permettere la ricezione di stazioni lontane e deboli. Può non essere impie-

gato quando si voglia di proposito eliminare la ricezione di queste stazioni. Questo può essere utile se il ricevitore non è molto selettivo, o comunque se non si desidera la massima sensibilità. Il modo di utilizzazione dei due diodi è

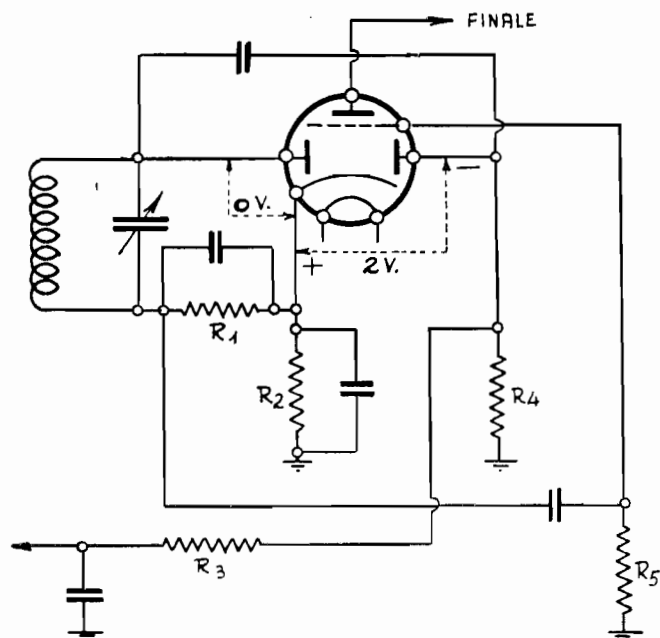


Fig. 108. - Per ottenere il c. a. v. ritardato, il diodo c. a. v. deve avere una tensione superiore rispetto il diodo demodulatore.

in tal caso quello indicato dalla figura 110. I due diodi sono semplicemente collegati insieme, e nessuna differenza di potenziale esiste tra di essi ed il catodo. Anche le più deboli correnti oscillanti in arrivo determinano perciò l'azione frenante del c. a. v.

Tra il catodo e la massa c'è, in questa figura, una re-

sistenza di polarizzazione di 7000 ohm. Essa serve solo per la parte amplificatrice a b. f. della valvola, ossia per dare alla griglia controllo del triodo la necessaria tensione di polarizzazione.

Il condensatore posto in derivazione a questa resistenza

B

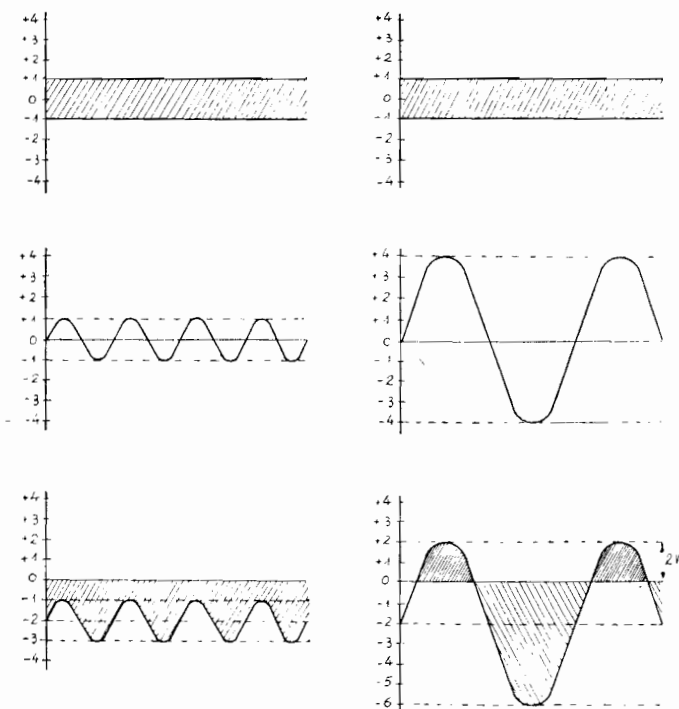


Fig. 109. - Illustrazione del funzionamento del c. a. v. ritardato

è un elettrolitico, e questo appunto perchè essendo presente solo la b. f. è adatto tale condensatore. In tutto il resto il modo di utilizzazione della valvola è identico a quello già descritto.

La resistenza catodica serve per la polarizzazione della griglia controllo del triodo. Quando si usa il c. a. v. ritardato può avvenire che il diodo c. a. v. richieda una tensione di polarizzazione diversa da quella della griglia controllo. Generalmente la polarizzazione negativa del diodo c. a. v. è maggiore di quella della griglia controllo.

In tal caso la resistenza catodica è provvista di una presa, oppure è formata da due resistenze collegate in serie, come indica la figura 111. La tensione negativa per il diodo è fornita dalle due resistenze, ossia da 1020 ohm. Quella per la griglia è fornita dalla sola resistenza di 220 ohm. Questi valori s'intendono solo come esempio.

47. La demodulazione ed il c. a. v. con diodo separato.

L'efficienza della demodulazione e del c. a. v. dipende dalle curve caratteristiche dei diodi impiegati. Nelle valvole doppie queste curve possono essere a volte insufficienti, per la bassa emissione dei diodi. La saturazione è in tal caso presto raggiunta e l'efficienza della demodulazione o del c. a. v. è limitata.

Nelle valvole multiple le placchette del diodo, di 3 o 4 mm., si trovano alla estremità più fredda del catodo e questo per ragioni costruttive. La parte centrale è riservata alla sezione amplificatrice della valvola. I diodi possono perciò risultare deficienti ed inadatti alla loro funzione.

Per questa ragione sono state realizzate delle valvole, quali il doppio diodo Philips AB1, che contengono esclusivamente i due diodi. Essi vengono fatti seguire dalla valvola amplificatrice, un triodo AC2, od un pentodo AF7. Le condizioni di funzionamento dei diodi sono assai larghe e tali da consentire il migliore rendimento del demodulatore e del c. a. v.

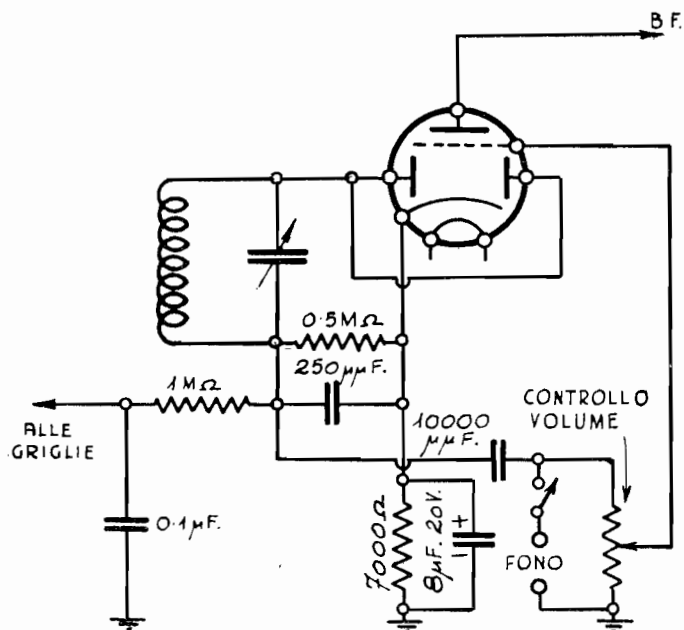


Fig. 110. - Esempio di c. a. v. quando si vuole eliminare le stazioni deboli e lontane.

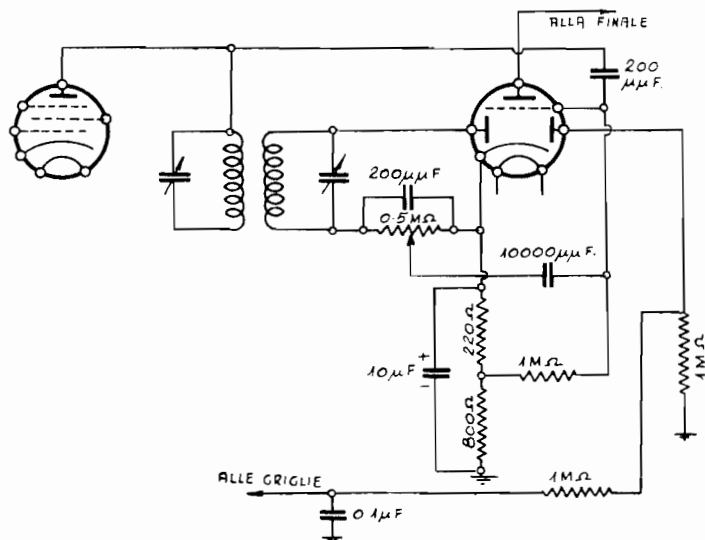


Fig. 111. - Esempio di doppia polarizzazione (c. a. v. e triodo).

La figura 112 indica un esempio pratico di utilizzazione di un doppio diodo. Una delle placchette riceve la tensione oscillante a m. f. amplificata direttamente dal secondario dell'ultimo trasformatore. È questa che agisce da demodulatrice. L'altra riceve una parte di questa tensione mediante un condensatore di $200\ \mu\text{F}$.

La demodulazione è ottenuta nel solito modo. La tensione a b. f. è presente ai capi di un potenziometro di 0,5

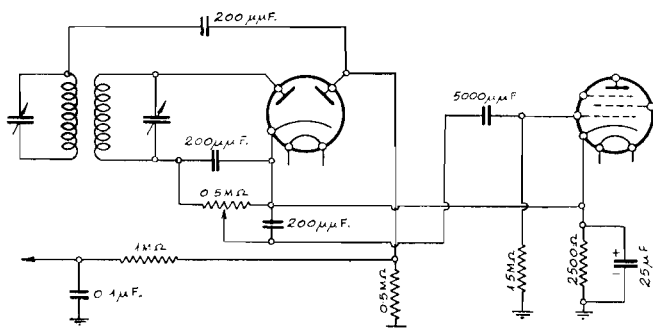


Fig. 112. - Esempio di diodo rivelatore e c. a. v. |

megaohm, il quale agisce da controllo manuale di volume. Da esso viene trasferita alla griglia controllo della prima valvola in b. f. I due condensatori da $200\ \mu\text{F}$ servono per eliminare le eventuali tracce di a. f. presenti.

Se il catodo del doppio diodo viene collegato a massa (ossia alla base metallica del ricevitore) si ottiene dall'altro diodo la tensione per il c. a. v. ma senza ritardo. Non è possibile polarizzare il diodo per il c. a. v. includendo una resistenza tra il catodo e la massa, perchè non c'è alcuna corrente di riposo, quindi non si può manifestare alcuna caduta di tensione.

Il catodo del doppio diodo va collegato al catodo della valvola seguente. Acquista in tal modo una differenza di

potenziale rispetto la massa. Alla massa va collegata la resistenza di carico del diodo c. a. v., di 0,5 mega. È questa differenza di potenziale tra il catodo e la placchetta del diodo c. a. v. che determina il ritardo. Il valore del ritardo è dato perciò dalla tensione di polarizzazione della prima valvola a b. f.

Con il doppio diodo separato si ottiene pure il vantaggio dell'assoluta indipendenza del circuito demodulatore dai circuiti amplificatori.

48. Il controllo automatico di volume con triodo separato (nei vecchi ricevitori).

Un tempo il c. a. v. era ottenuto quasi esclusivamente con una valvola separata, la quale molto spesso era un triodo. L'esame di questo sistema, utilizzato dal 1932 al 1933, può avere interesse data l'esistenza di numerosi apparecchi ancora in funzione nei quali è impiegato.

Un sistema di c. a. v. con valvola separata è quello illustrato nella figura 113, specialmente adatto per ricevitori con la schermata 24 quale rivelatrice. La tensione negativa di griglia per quest'ultima valvola è ottenuta con il solito sistema della resistenza di 25.000 ohm tra il catodo e massa, attraverso la quale scorre l'intera corrente presente nella valvola determinando delle proporzionali cadute di tensione che vengono parzialmente derivate e applicate alla griglia della valvola c. a. v. Il funzionamento di questa valvola è evidente osservando lo schema: quando un segnale viene applicato alla griglia della rivelatrice la componente continua della corrente di placca aumenta, causando un aumento della tensione ai capi della resistenza catodica, attraverso la quale deve passare. La griglia della valvola c. a. v. si trova costantemente, sino a tanto che all'apparecchio non arriva alcun segnale forte, ad un potenziale negativo, ottenuto mediante una resistenza catodica variabile di 1000 ohm, che è superiore a quello al quale si trova la griglia della rivelatrice.

Quando arriva un segnale e si eleva il potenziale positivo al catodo della rivelatrice, esso serve anche a diminuire quello negativo della griglia della valvola c. a. v. determinando il passaggio di una corrente proporzionale attraverso di esso. Questa corrente scorre attraverso la resistenza di placca della

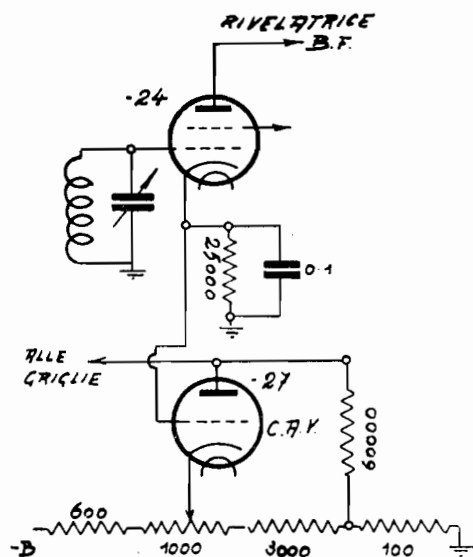


Fig. 113. - Esempio di valvola separata funzionante quale controllo automatico di volume (tipo 1932).

valvola c. a. v., di 60.000 ohm, ai capi della quale si manifestano perciò delle variazioni di tensione che vengono applicate alle griglie delle valvole amplificatrici in a. e m. f. Il risultato pratico è questo: quando arriva un segnale molto forte alla griglia della rivelatrice aumenta la corrente nella valvola c. a. v. e questo aumento determina un aumento della tensione negativa di griglia applicata alle valvole amplifica-

trici a. e m. f. che causa una diminuzione della loro mutua conduttanza e quindi dell'amplificazione degli stadi controllati, con l'effetto finale che il segnale applicato alla griglia della rivelatrice viene ridotto ad un punto di equilibrio.

Il controllo manuale è ottenuto variando il potenziale positivo al quale si trova il catodo della c. a. v., ossia la sua tensione negativa di griglia, e questo con un potenziamento di 1000 ohm. È chiaro che aumentando la tensione negativa

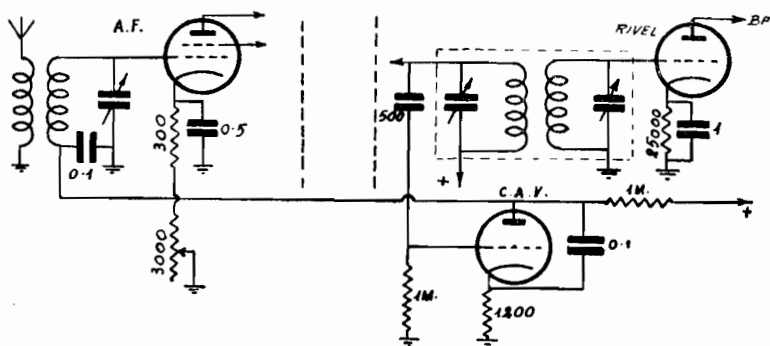


Fig. 114. - Una piccola parte delle oscillazioni a media frequenza viene trasferita sulla griglia della valvola c. a. v. che le rettifica e se ne serve per variare la tensione negativa di griglia delle valvole amplificatrici in alta e media frequenza.

di griglia della c. a. v. occorrono segnali molto più forti sulla griglia della rivelatrice affinché essi riescano a far sentire la loro presenza dalla c. a. v. e questa agisca sulle amplificatrici per costringerle a limitare la loro amplificazione. Se la tensione di griglia della c. a. v. è bassa, anche i segnali di media potenza riescono a metterla in funzione e a limitare l'amplificazione.

La figura 114 illustra un altro sistema di c. a. v. anche questo con valvola separata. Le oscillazioni amplificate vengono parzialmente derivate dalla placca della valvola che precede la rivelatrice, mediante un condensatore da 550 $\mu\mu\text{F}$, e appli-

cata alla griglia della valvola c. a. v. alla quale è pure applicata una tensione negativa di polarizzazione, determinata dalla resistenza catodica, di 1200 ohm. Per il resto il funzionamento del c. a. v. è simile all'esempio precedente. Da notare che il livello dei segnali in arrivo alla griglia della rivelatrice è in questo caso fisso, determinato dalla resistenza ca-

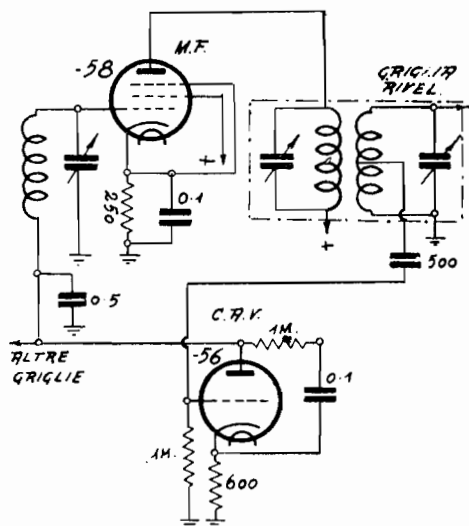


Fig. 115. - Altro esempio di c. a. v. simile al precedente.

todica della valvola c. a. v., e che il controllo manuale agisce sull'amplificazione delle valvole a. e m. f. mediante il reostato di 3000 ohm.

Un altro esempio di c. a. v. con valvola separata è mostrato nella figura 115. In questo caso il secondario dell'ultimo trasformatore di m. f. è provvisto di una presa al centro che attraverso un condensatore di 500 cm è collegato alla griglia della valvola c. a. v. che funziona da rettificatrice. Le variazioni di tensione ottenute ai capi della resistenza di

placca di 1 mega vengono filtrate allo scopo di impedire che qualsiasi modulazione a bassa frequenza possa giungere alle griglie delle valvole in a. e m. f. La resistenza catodica della c. a. v. determina il livello costante che deve essere mantenuto.

Un quarto esempio di c. a. v. con valvola separata è in-

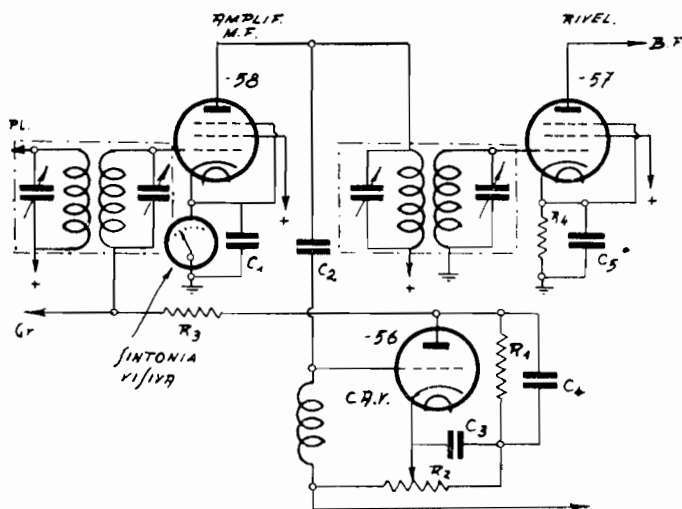


Fig. 116. - Triodo 56 che funziona da c. a. v. Il potenziometro R2 serve per il controllo manuale di volume.

dicato dalla figura 116. Anche in questo caso la valvola c. a. v. funziona da rettificatrice dell'oscillazione portante a media frequenza, che dopo la rettificazione viene livellata e applicata alle griglie controllo delle valvole in a. e m. f., per poter così mantenere costante la tensione applicata alla griglia della valvola rivelatrice. La griglia della valvola c. a. v. è collegata alla placca della valvola che precede la rivelatrice mediante un condensatore C_2 e viene po-

larizzata negativamente mediante la resistenza catodica R_{c_2} . I segnali rettificati vengono livellati mediante il condensatore C_4 e la resistenza R_{c_3} .

Il controllo manuale di volume è ottenuto variando la tensione positiva ai catodi delle prime valvole amplificatrici, nel solito modo. L'ultima amplificatrice media frequenza è provvista di uno strumento di misura, un milliamperometro scala da 0 a 5 ma., che serve da indicatore della sintonia, necessario data l'azione del c. a. v. che tende a portare al volume sonoro costante i segnali in arrivo, anche quando non sono perfettamente in accordo col ricevitore. La resistenza dello strumento è tale da servire anche per fornire la tensione negativa di griglia necessaria alla valvola, che in tal modo resta fuori del controllo manuale di volume, ma sempre controllata dalla valvola c. a. v.

49. Sistemi speciali di controllo automatico di volume.

È necessario notare che i sistemi sin qui illustrati di controllo automatico di volume, e quelli che illustreremo in seguito, si riferiscono tutti a variazioni di tensione negativa alle griglie controllo delle valvole amplificatrici a. o m. f., ma che non sono questi i soli possibili modi di ottenere il c. a. v. Lo stesso effetto può essere ottenuto anche applicando delle variazioni di tensione agli altri elettrodi delle stesse valvole, alla placca, alle griglie-schermo o alle griglie di soppressione. Questi metodi sono però assai poco usati e possono essere riscontrati in apparecchi costruiti nel 1928, con valvole schermate a pendenza fissa in a. e m. f.

Uno dei metodi speciali di c. a. v. usato quando non erano ancora in uso le valvole schermate a coefficiente variabile d'amplificazione (multi- μ) consisteva nel variare la amplificazione ad alta o media frequenza abbassando la tensione applicata alle griglie-schermo.

La figura 117 illustra un esempio di questo metodo.

Tanto la placca della rivelatrice quanto gli schermi delle valvole che la precedono vengono alimentati attraverso la resistenza R_1 . Non appena giunge un radiosegnale alla griglia della rivelatrice, aumenta la corrente di placca attraverso R_1 e per ciò si determina ai suoi capi una caduta di tensione, sicchè una tensione più bassa viene applicata

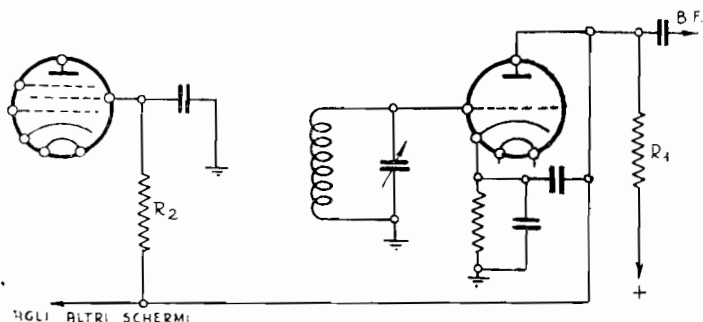


Fig. 117 - Esempio di antico sistema c. a. v. per variazione di tensione alle griglie schermo.

alle griglie schermo delle valvole amplificatrici, con conseguente riduzione dell'amplificazione.

Questo sistema non si presta bene con le valvole 24A, 32 e 22, perchè con una diminuzione di tensione di schermo si introduce la rettificazione dei segnali e la tramodulazione. Può essere usato con pentodi multi-mu.

50. C. a. v. amplificato.

Nei ricevitori di lusso occorre che il controllo automatico di volume sia particolarmente efficiente, in modo da riuscire a limitare fortemente la sensibilità delle valvole amplificatrici quando è presente un segnale molto forte. Per poter ottenere un'azione frenante potente, specie nei ricevitori ad elevata sensibilità, è necessario che il dispositivo

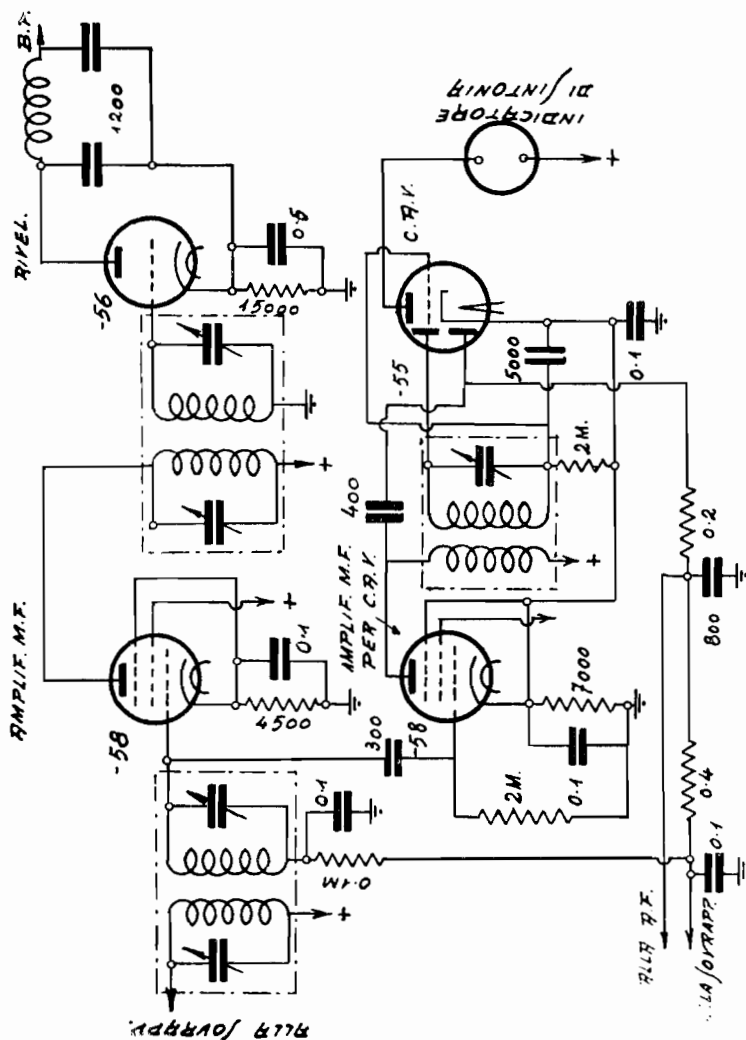


Fig. 118. - Di queste quattro valvole la 58 in alto funziona da amplificatrice di media frequenza, la 56 serve da rivelatrice, mentre la 58 in basso serve da amplificatrice per il c. a. v. e la 55 serve pure per il c. a. v. e per comandare l'indicatore visivo di sintonia.

c. a. v. possa fornire una elevata tensione polarizzatrice da applicare alle valvole.

A questo scopo la tensione oscillante prelevata dall'amplificatore a m. f. viene prima amplificata da un'apposita valvola e quindi rettificata.

La figura 118 illustra il caso di due valvole separate entrambe incaricate del controllo automatico di volume del ri-

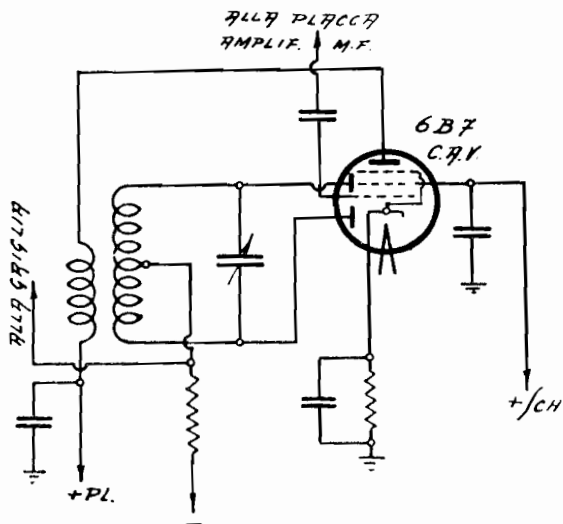


Fig. 119. - Come si può usare una (2B7 o 6B7) per ottenere il c. a. v. amplificato.

cevitore, un pentodo per alta frequenza 58 ed un bidiodotriodo 55. Alla griglia controllo della 58 vengono derivate delle oscillazioni dalla griglia dell'ultima valvola amplificatrice a m. f. che essa si incarica di amplificare e quindi di trasferire, mediante un trasformatore a media frequenza, alla 55. Un diodo di questa valvola rettifica queste oscillazioni che vengono poi livellate dalla resistenza di 0,2 mega

e dal condensatore da $0,1 \mu\text{F}$. La tensione risultante viene applicata alle griglie delle valvole amplificatrici in a. e m. f. Le oscillazioni rettificate ottenute con l'altro diodo vengono trasferite invece alla griglia del triodo della stessa 55 e quindi amplificate in bassa frequenza per poi comandare l'indicatore di sintonia.

Si può ottenere il c. a. v. amplificato adoperando una valvola multipla sola, ossia un bidiodopentodo 2 B 7 o 6 B 7. È per questa ragione che alcuni ricevitori sono provvisti di 2 bidiodipentodi.

Quella usata per il c. a. v. viene collegata come indica la figura 119. (In questa figura è indicata la 6 B 7 che differisce dalla 2 B 7 soltanto per la diversa tensione e corrente di accensione). Le oscillazioni a m. f. sottratte all'amplificatore a m. f. vengono comunicate alla griglia controllo della 2 B 7 e quindi passano amplificate alla placca. Il circuito di placca è induttivamente accoppiato, mediante un trasformatore a m. f. col primario aperiodico e il secondario con la presa al centro, ai due diodi della valvola, che provvedono alla rettificazione dei segnali, che poi vengono livellati e quindi applicati alle griglie a radiofrequenza controllate dal c. a. v. In questo modo la tensione per il c. a. v. prima di essere rettificata viene amplificata. Si ottiene praticamente una più energica azione del c. a. v.

51. Il c. a. v. con valvole speciali (Wunderlich).

In alcuni ricevitori nazionali costruiti durante il 1933 era usata la valvola Wunderlich quale demodulatrice, controllo automatico di volume e preamplificatrice a bassa frequenza. Attualmente questo tipo di valvole è superato, però può essere opportuno ricordare come venisse impiegato.

La figura 120 illustra un esempio pratico di utilizzazione della valvola Wunderlich. Sebbene nella figura non sia indicato, il catodo è collegato a massa. Rispetto la tensione

oscillante a media frequenza da demodulare, la valvola Wunderlich si comporta come due valvole disposte in controfase. Tra il centro del secondario dell'ultimo trasformatore di m. f. ed il catodo è perciò inserita la resistenza di carico R . La tensione rettificata si presenta, come al solito, ai capi di questa resistenza.

Il lato opposto al catodo, di questa resistenza, si trova ad un potenziale negativo rispetto al catodo, come avviene sempre.

Questo potenziale negativo serve sia per polarizzare il triodo amplificatore a bassa frequenza, perciò il catodo della Wunderlich può essere collegato direttamente a terra, sia per

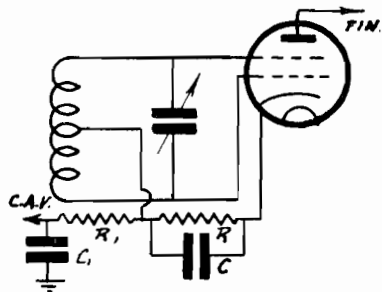


Fig. 120. - La valvola Wunderlich come viene usata per la demodulazione, il c. a. v. e la pre-amplificazione a frequenza musicale.

ottenere il controllo automatico di volume. Dato però che insieme al potenziale negativo è presente pure la modulazione a bassa frequenza, è necessario usare, come al solito, un filtraggio per impedire che la modulazione a bassa frequenza possa influire sul controllo automatico di volume. A tale scopo servono una resistenza R_1 ed un condensatore C_1 (fig. 120). La resistenza R_1 deve essere parecchie volte più grande della resistenza di griglia R ed il condensatore C_1 deve avere una capacità sufficiente per lasciar passare le tensioni a bassa frequenza. Praticamente, il condensatore C di griglia, deve avere una capacità dai $100 \mu\mu\text{F}$ ai $150 \mu\mu\text{F}$, la resistenza R deve essere di circa 0,5 mega, quella R_1 è bene sia di 2 mega, ed il condensatore C_1 può essere di $0,1 \mu\mu\text{F}$. La resistenza di griglia R può essere elevata ad un mega, in questo caso si ottiene un

rendimento maggiore ma si ottiene pure una più elevata percentuale di distorsione.

Lo svantaggio della Wunderlich è di richiedere una tensione doppia all'entrata, data la disposizione in controfase delle due griglie, ma anche questo inconveniente è relativo data la notevole amplificazione in a. e m. f. che può

essere ottenuta con i pentodi per alta frequenza.

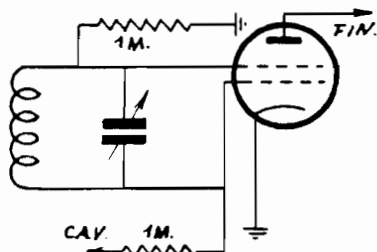


Fig. 121. - Modo semplice e pratico di utilizzare la Wunderlich.

La figura 121 illustra un sistema semplice ed efficiente per utilizzare la Wunderlich quale rivelatrice, amplificatrice a b. f. e c. a. v., utilizzato in una supereterodina costruita nel 1933 in Italia. La figura 122

indica un altro sistema con il quale si ottengono gli stessi effetti. La resistenza di

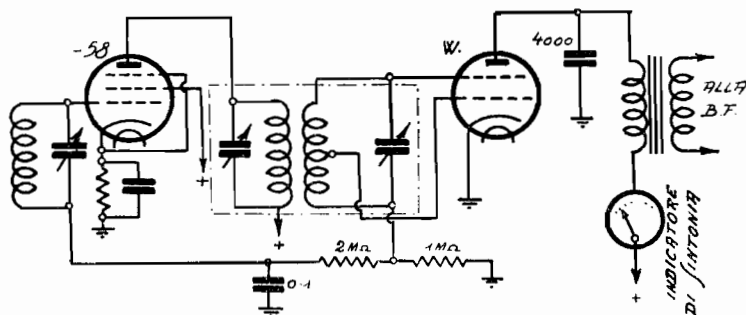


Fig. 122. - Come venne impiegata la rivelatrice Wunderlich in alcuni ricevitori del 1933-34.

griglia è di 1 mega, quella di livellazione è di 2 mega. Nel circuito di placca della Wunderlich è incluso un milliampe-

rometro che serve per ottenere la indicazione visiva della sintonia.

52. Filtraggio della tensione c. a. v.

Nella figura 123 la resistenza R ed il condensatore C servono per separare la componente a bassa frequenza dalla componente continua che deve essere applicata alle griglie

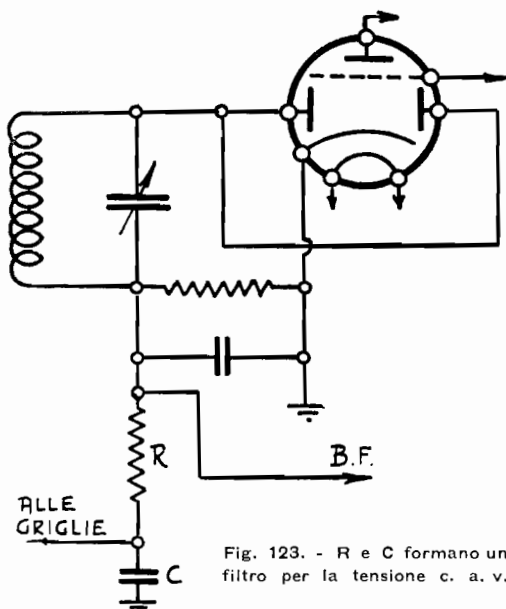


Fig. 123. - R e C formano un filtro per la tensione c. a. v.

delle valvole amplificatrici in alta o media frequenza. La resistenza R ed il condensatore C in serie formano perciò un filtro a resistenza capacità il quale elimina la maggior parte della tensione a b. f.

Per meglio comprendere l'azione di questo filtro occorre tener presenti le leggi per la corrente alternata. Il

condensatore C deve avere una capacità sufficientemente elevata per permettere il passaggio alle b. f., le quali devono preferire questo passaggio anzichè quello offerto dagli altri filtri posti più avanti, all'uscita di ciascun circuito oscillante.

La percentuale della tensione a b. f. che si manifesta ai capi di C può essere trovata nel modo seguente. Si supponga che la resistenza R sia di 1 mega, e che il condensatore C sia di 0,05 μ F, come generalmente avviene in pratica.

La impedenza del condensatore alla frequenza di 50 periodi sarà di 64.000 ohm. Aggiungendo a questo valore quello della resistenza si ottiene.

$$Z = \sqrt{1000000^2 + 64000^2} = 1002000 \text{ ohm circa.}$$

La percentuale della tensione a bassa frequenza totale che apparirà ai capi del condensatore C potrà essere ottenuta nel modo seguente:

$$100 \times (64000 : 1002000) = 6,2 \%$$

A frequenze più alte, quali quelle musicali, la percentuale sarà minore.

Ottenuto questo primo filtraggio, i filtri rappresentati dalle resistenze e capacità in serie presenti nei ritorni di griglia di ciascuna valvola amplificatrice controllata provvederanno al filtraggio successivo. In tal modo il filtraggio totale porterà la presenza della tensione a b. f. a 0,1 % o meno quella totale. Ora si può esaminare quale valore sia appropriato per R e quale per C. Rivedendo nuovamente il calcolo fatto per stabilire l'azione filtrante, si può osservare che riducendo a metà il valore di R e raddoppiando quello di C, si ottiene lo stesso grado di filtraggio. Conseguentemente: il prodotto di C per R che determina l'efficienza del filtro.

53. Il c. a. v. e la costante-tempo.

Se l'intensità del segnale in arrivo subisce un'improvvisa variazione, la tensione al punto *P*, figura 104, cambierà pure immediatamente, il c. a. v. non entrerà però in azione con la stessa simultaneità, e questo perchè è necessario un certo tempo prima che i condensatori riescano a caricarsi ed a scaricarsi. Sarà quindi pure necessario un certo tempo prima che gli stadi ad alta frequenza o a media frequenza possano raggiungere la loro sensibilità. Quando questo periodo è troppo lungo, diventa estremamente difficile accordare il ricevitore, perchè passando da una emittente forte ad un'altra vicina o debole, la sensibilità del ricevitore è ancora bassa, per cui la stazione debole non può essere intesa. Nello stesso modo passando da una stazione debole ad una potente affiancata, il ricevitore non può ridurre immediatamente la sensibilità, e durante il periodo di assestamento si verificherà un sovraccarico.

Gli svantaggi suddetti possono venir eliminati con una manovra di sintonia estremamente lenta, che però riesce scomoda e praticamente inadatta.

La velocità di adattamento può essere regolata. I casi sopra detti si verificano quando questa velocità è insufficiente. Essa dipende dai valori delle capacità e delle resistenze filtranti. La massima velocità di adattamento si verifica con valori determinanti la minima azione filtrante della tensione c. a. v. Occorre quindi stabilire un compromesso tra velocità di adattamento e l'azione filtrante.

Le migliori velocità di adattamento alle variazioni dell'intensità del segnale sono tra un decimo ed un ventesimo di secondo.

Esse sono determinate dal prodotto della resistenza e della capacità di filtraggio, prodotto che vien definito con il termine *costante-tempo*.

Nel caso della figura indicata, la costante-tempo è eguale al prodotto di $R_2 + R_3$ per $C_2 + C_3$. Se le resistenze sono espresse in megaohm e le capacità in μF , il tempo è indicato in secondi.

54. Divisione della tensione c. a. v.

Negli esempi indicati nei paragrafi precedenti tutta la tensione massima disponibile per il c. a. v. veniva in-

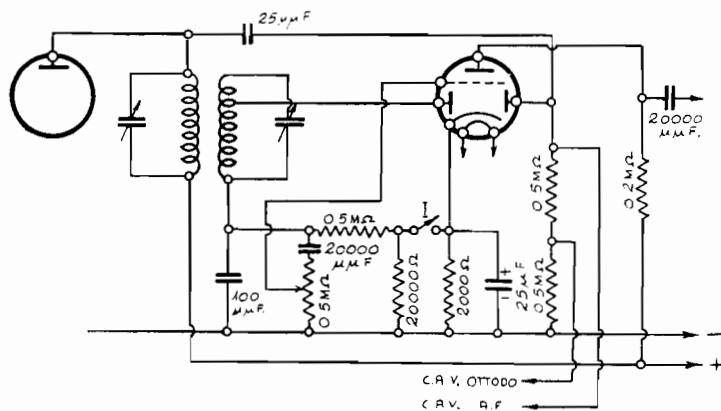


Fig. 124. - Esempio pratico di divisione della tensione c. a. v.

viata alle diverse valvole. Però questo sistema non è razionale e ciò perchè per « frenare » la valvola cambia-frequenza basta una tensione più piccola di quella necessaria per le valvole a media frequenza. Quando c'è una valvola in alta frequenza, è bene che essa sia frenata meno di quelle a media frequenza.

La divisione della tensione c. a. v. può essere ottenuta in modo molto semplice. Basta dividere in due o più parti la resistenza di carico del diodo c. a. v. La figura 124 illustra un caso dei più comuni.

Il c. a. v. ritardato con divisione di tensione è il più usato nei migliori ricevitori moderni dato che permette la ricezione di emittenti deboli e mantiene al livello più basso i rumori di fondo dei vari stadi di predemodulazione.

55. Esempio di c. a. v. in una moderna supereterodina.

La figura 125 illustra un ricevitore supereterodina di tipo europeo provvisto di valvola A B C 1 per la demodulazione, c. a. v. e preamplificazione a bassa frequenza.

Ad uno dei diodi di questa valvola, quello a sinistra nella figura, si presentano le oscillazioni amplificate a m. f. per la demodulazione. La tensione a frequenza musicale che ne risulta si presenta ai capi di un potenziometro di 0,5 megaohm, che agisce da controllo manuale di volume. Il contatto mobile di questo potenziometro è collegato alla griglia della sezione triodo di questa valvola, e ciò attraverso un condensatore di 10.000 $\mu\mu\text{F}$. Il ritorno di griglia è ottenuto mediante una resistenza essa pure di 0,5 mega, collegata a massa.

All'altro diodo della stessa valvola viene trasferita una piccola parte della corrente oscillante a m. f. mediante un condensatore di 100 $\mu\mu\text{F}$. La tensione rettificata appare ai capi della resistenza di carico di 2 mega che collega questo diodo con il catodo. In tal modo si ottiene la tensione rettificata per il c. a. v.

A questo diodo non è applicata alcuna tensione polarizzante sicchè il c. a. v. interviene anche per le emittenti più deboli. Esse subiscono perciò un indebolimento. È opportuno per il fatto che l'apparecchio è del tipo economico, a due soli condensatori variabili, quindi necessariamente non eccessivamente selettivo. È inoltre provvisto di dispositivo per la selettività variabile.

La tensione negativa da applicare alle griglie delle due

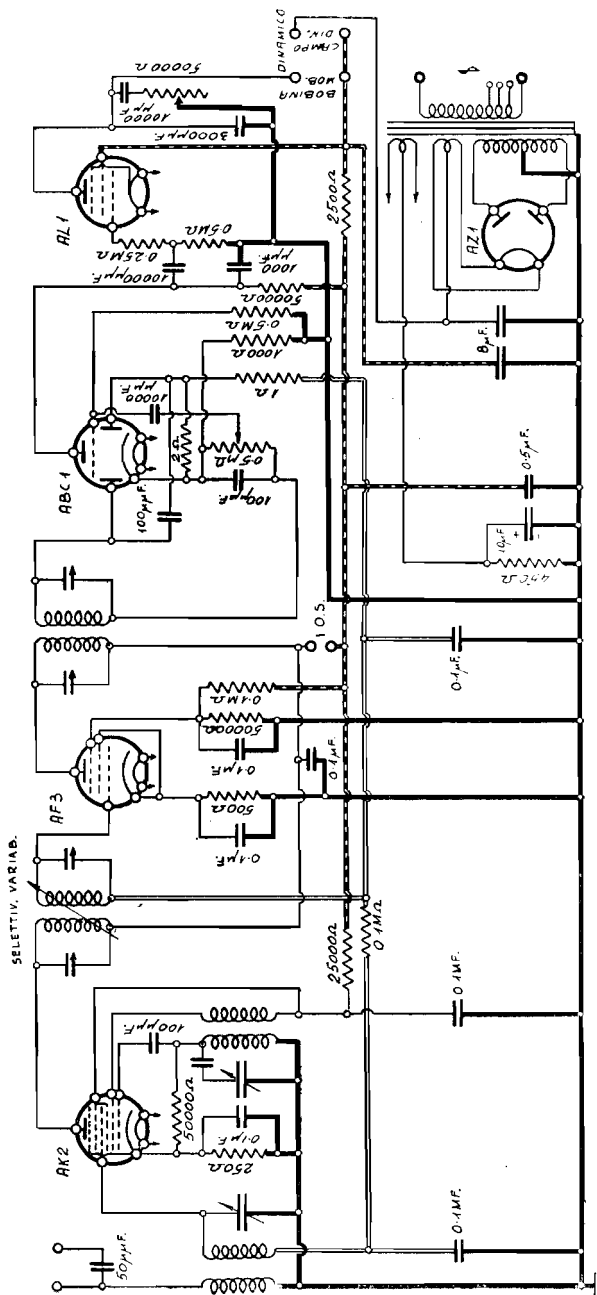


Fig. 125. - Esempio di moderno ricevitore supereterodina.

prime valvole è ricavata dal lato della resistenza di 2 mega che si trova collegato al catodo, e che perciò è negativo rispetto al catodo.

Il filtro per tale tensione necessario per separarla dalla bassa frequenza, è ottenuto mediante una resistenza di un mega e da un condensatore di $0,1 \mu\text{F}$. La tensione c. a. v. diretta all'ottodo subisce un secondo filtraggio mediante una resistenza di 0,1 mega ed un condensatore di $0,1 \mu\text{F}$.

56. Il c. a. v. ed il silenziatore manuale.

Il maggior inconveniente del controllo automatico di volume è quello di amplificare eccessivamente i disturbi atmosferici ed ambientali durante il passaggio da una stazione all'altra e durante le pause. Questo avviene perchè mancando i radio-segnali, la tensione applicata al ricevitore è quella dovuta ai soli disturbi, tensione che è molto piccola e che quindi determina la massima sensibilità del ricevitore, data appunto la presenza del c. a. v. Infatti, il c. a. v. ha il compito di portare al massimo l'amplificazione del ricevitore quando la tensione d'entrata è molto debole, come è il caso dei soli disturbi. Non appena il ricevitore si trova accordato su una stazione sufficientemente potente il ricevitore perde automaticamente l'eccessiva sensibilità, ed i disturbi non vengono più fortemente amplificati, sicchè non disturbano la ricezione, a meno che non siano eccessivamente forti.

In pratica, la tensione dei segnali di una stazione di media potenza è di 10 microvolt. Se questa è la tensione applicata all'entrata del ricevitore e se interviene un'evanescenza che riduce tale tensione a soli 4 microvolt, data l'aumentata amplificazione che viene comandata dal c. a. v., l'audizione rimane pressochè costante, chè se è diminuita la tensione d'entrata è però aumentata l'amplificazione. Se la stazione cessa completamente di funzionare, all'entrata è

presente la sola tensione dovuta ai disturbi, che in media è di 1 microvolt, e in tal caso l'amplificazione dell'apparecchio è assai spinta, e quindi i segnali vengono fortissimamente amplificati.

Per evitare questo inconveniente si è pensato di impedire che l'amplificazione oltrepassi un certo limite, ossia si è pensato di rendere insensibile l'apparecchio a tensioni

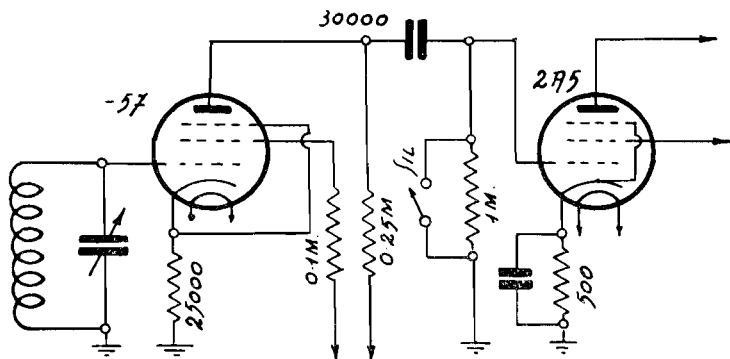


Fig. 126. - Il sistema più semplice e radicale di silenziatore: mette la griglia della valvola finale a terra.

troppo deboli quali quelle determinate dai disturbi e dalle stazioni troppo lontane o comunque tali da non essere capaci di fornire una buona audizione, e questo, s'intende, nel caso dei soli ricevitori provvisti di controllo automatico di volume.

Per ottenere questo effetto sono stati escogitati i dispositivi silenziatori, limitatori della sensibilità dei ricevitori.

Il silenziatore più semplice, figura 126, applicato su un ricevitore Fada, è costituito da un interruttore che mette a terra la griglia della prima valvola amplificatrice a bassa frequenza. Questo è un sistema radicale, in tal caso è evidente che i disturbi non vengono amplificati per la buona ragione che l'apparecchio rimane completamente muto.

Un altro sistema per silenziare il ricevitore è quello costituito da una resistenza regolabile disposta tra i catodi delle valvole amplificatrici, in alta o media frequenza, e terra. È noto che nei ricevitori con c. a. v. la tensione di polarizzazione delle valvole amplificatrici in alta o media frequenza è ottenuta con una resistenza catodica calcolata per ottenere la massima amplificazione. In questi apparecchi la sensibilità è sempre massima e il c. a. v. serve per mantenerla ad un valore costante, applicando una tensione negativa oltre a quella minima ottenuta con la resistenza.

Basta aggiungere a questa resistenza fissa una resistenza variabile perchè la tensione di polarizzazione possa essere variata a piacere, e quindi possa essere portata al livello più gradito la sensibilità del ricevitore.

Il silenziatore in questo caso non è altro che un controllo manuale di volume che si aggiunge a quello automatico e che serve a limitare la sensibilità dell'apparecchio, allo scopo di impedire che possa amplificare i disturbi e i segnali dovuti a stazioni che non interessano, data la loro insufficiente potenza.

Due esempi pratici sono indicati dalla figura 127. In a) è indicato un silenziatore costituito da un reostato di 7500 ohm, aggiunto alla resistenza fissa di 700 ohm. Quando il reostato è escluso la sensibilità dell'apparecchio è massima, quando è incluso è minima, ed è possibile la ricezione della sola stazione locale. Può però essere graduato a volontà e quindi la sensibilità del ricevitore può essere dosata secondo le condizioni ambientali, la stagione, i gusti di chi lo deve adoperare. È un comando che va regolato di tanto in tanto, all'atto dell'installazione dell'apparecchio o al principio dell'audizione, ma che poi va lasciato inalterato.

Nella stessa figura in b) la resistenza variabile anziché essere comandabile dall'esterno è sistemata internamente e viene regolata all'atto della installazione dell'apparecchio. La soppressione dei disturbi viene comandata con un interruttore esterno. Chi adopera l'apparecchio può perciò

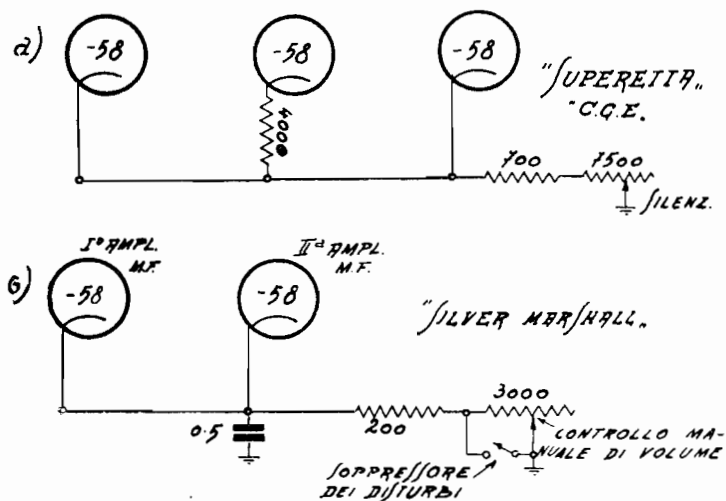


Fig. 127. - Due esempi di silenziatori manuali praticamente usati.

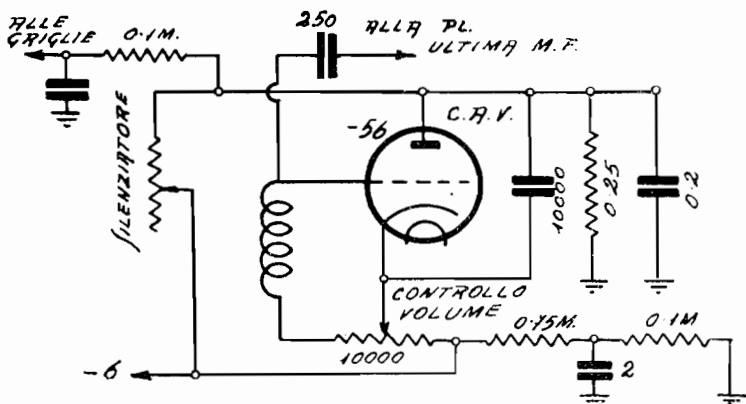


Fig. 128. - Il silenziatore manuale accoppiato alla valvola che provvede al controllo automatico di volume.

adattarlo alla massima sensibilità, chiudendo l'interruttore, o alla sensibilità normale, aprendolo. Questo serve per evitare che l'ascoltatore profano vada continuamente a muovere il comando del silenziatore, scambiandolo per un comando da regolare ogni qual volta sintonizza il ricevitore.

Un altro sistema è quello indicato dalla figura 128. Si tratta di una resistenza variabile applicata tra la placca della valvola c. a. v. e terra, e serve a limitare l'azione della valvola c. a. v. stessa.

57. Il c. a. v. ed il silenziatore automatico.

Nei ricevitori provvisti di controllo automatico di volume, durante le pause o durante il passaggio da una stazione all'altra i rumori sono fortissimi, perchè in tal caso la sensibilità dei ricevitori è massima. Per questi apparecchi sarebbe vantaggioso un relais meccanico, capace di paralizzare il loro funzionamento, non appena la tensione applicata all'entrata scende sotto un dato valore minimo. Esso potrebbe staccare la bassa frequenza e collegarla al resto del ricevitore non appena fosse presente una tensione sufficiente, dovuta alla captazione dei radio-segnali. Può essere facilmente ideato ma il funzionamento non sarebbe certamente perfetto e riuscirebbe troppo delicato. Si è pensato perciò ad un relais a valvola ed è sorto così il silenziatore automatico dei disturbi, costituito da una valvola che può paralizzare il funzionamento della bassa frequenza, se alla sua griglia non viene applicata una tensione negativa sufficiente. Dato che la sensibilità massima corrisponde alla tensione di griglia più bassa, si può limitare questa sensibilità facendo entrare in funzione la valvola silenziatrice non appena la tensione negativa è scesa ad un certo valore minimo corrispondente alla massima sensibilità del ricevitore, che può essere stabilito, secondo le condizioni ambientali, le scariche atmosferiche, i disturbi industriali presenti e il numero di stazione che è necessario ottenere.

Per far funzionare la valvola silenziatrice si adopera la tensione negativa rettificata fornita dal c. a. v. che serve in tal modo sia a comandare il silenziatore automatico dei disturbi che la sensibilità dell'apparecchio.

La figura 129 indica il principio di funzionamento del silenziatore automatico. La valvola V_1 , rappresentata per semplicità da un triodo, funziona da silenziatrice, mentre la V_2

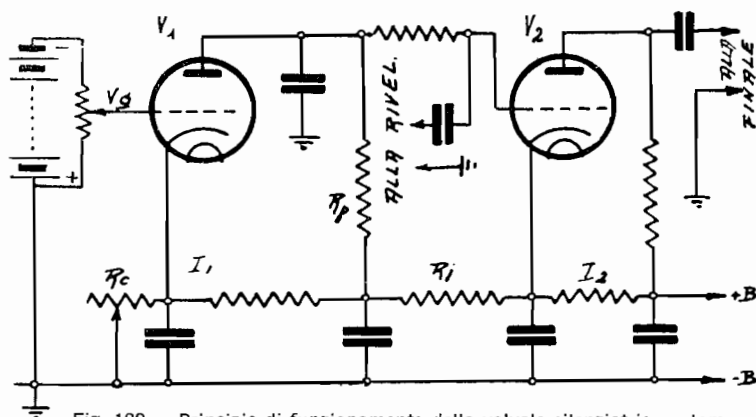


Fig. 129. - Principio di funzionamento della valvola silenziatrice autom.

funziona da prima amplificatrice in bassa frequenza. La valvola relativa al c. a. v. è stata sostituita da una batteria e da un potenziometro dal quale è possibile ricavare la tensione variabile V_g da applicare alla silenziatrice.

Quando il ricevitore non è accordato su alcuna stazione, nell'istante, per esempio, del passaggio da una stazione all'altra, la tensione applicata all'entrata è quella dovuta ai disturbi, che è molto bassa, per conseguenza, data l'azione del c. a. v., la sensibilità del ricevitore è molto alta e la tensione del c. a. v. assai bassa, o zero. La griglia della V_1 è quindi a tensione bassissima, regolata ad un dato valore costante con la resistenza R_c , perciò permette il passaggio di una con-

siderevole corrente elettronica. La resistenza anodica R_a è attraversata da una corrente intensa e la caduta di tensione ai suoi capi è forte. Questa tensione elevata viene applicata alla griglia della V_2 che viene in tal modo bloccata. In due parole: quando la sensibilità del ricevitore raggiunge un certo valore massimo e che non deve essere oltrepassato, la valvola silenziatrice entra in funzione e applica alla valvola in bassa frequenza una tensione di griglia tale da impedirne il funzionamento, con la conseguenza che l'apparecchio resta completamente muto.

Vedremo ora un po' meglio come avvenga tutto questo. La tensione negativa di griglia V_g della V_1 è rappresentata dalla somma di due tensioni: quella propria della valvola è ottenuta con la resistenza R_c , più quella fornita dal c. a. v. ad essa come a tutte le amplificatrici a. e m. f. La tensione dovuta alla resistenza R_c è a sua volta causata dal passaggio di certe correnti, di queste alcune sono fisse e determinate dalle resistenze fisse, e non ci interessano, mentre altre sono variabili. Quest'ultime sono: I_1 attraverso V_1 e I_2 attraverso V_2 .

Quando la valvola silenziatrice V_1 non funziona, I_1 è zero mentre I_2 è massima, perchè in tal caso funziona la V_2 . Quando non funziona la V_2 è perchè funziona la silenziatrice V_1 ed allora I_1 è massima mentre I_2 è zero. Bisogna tener conto che sono queste correnti che determinano la caduta di tensione ai capi di R_c e quindi la tensione di griglia applicata alla V_1 .

Delle due correnti, I_1 massima è minore di I_2 massima, perciò la tensione ai capi di R_c sarà maggiore quando sarà attraversato da I_2 essendo questa la più intensa delle due correnti. Conclusione: quando l'apparecchio funziona, R_c è attraversato da I_2 , perciò una tensione elevata è applicata alla silenziatrice che viene in tal caso bloccata dalla V_2 , prima bassa frequenza. È necessario sia così per impedire che la silenziatrice entri in funzione a scatti, durante il funziona-

mento dell'apparecchio, causando un'audizione balbettante o altri disturbi. L'effetto è quindi reciproco, perciò quando funziona V_2 ed è possibile l'audizione, V_1 è completamente bloccata, ed è assente dal funzionamento del ricevitore. Non appena cessa l'audizione perchè è cessata la trasmissione, nel senso che la trasmittente non irradia più alcuna, radio-onda, o perchè si passa da una stazione all'altra, entra automaticamente in funzione V_1 e blocca di scatto e completamente V_2 , rendendo l'apparecchio muto.

Questo fatto può essere illustrato graficamente. La figura 130 mostra un esempio ricavato da un ricevitore com-

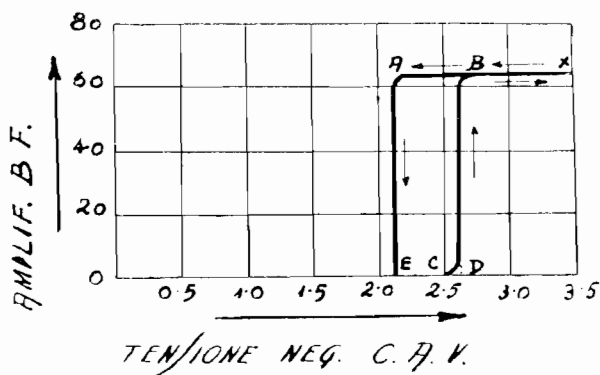


Fig. 130. - Indicazione grafica del funzionamento del silenziatore automatico dei disturbi.

merciale. Sulle ascisse sono indicati diversi valori della tensione fornita dal c. a. v. e che possono mostrare anche l'amplificazione totale del ricevitore, massima quando tale tensione ha raggiunto il minimo valore. Supponiamo che l'apparecchio funzioni al punto X della curva, in tal caso la tensione del c. a. v. è di 3,5 volt e l'amplificazione normale. Non appena si sregola la sintonia, per passare ad

un'altra stazione, per la diminuita tensione di segnali d'entrata il c. a. v. entra in funzione e abbassa la tensione di griglia per ottenere una maggiore amplificazione. Non appena però questa tensione è giunta al punto A la corrente I_1 è divenuta maggiore della I_2 essendosi abbassata la tensione di griglia della V_1 e di colpo l'amplificazione scende a zero, passando dal punto A al punto E. Il ricevitore diventa in tal caso muto.

Continuando lo spostamento del comando di sintonia si incontra una nuova stazione che determina all'entrata una tensione, il c. a. v. allora fornisce una tensione negativa più alta, e non appena questa tensione ha raggiunto il valore C s'inizia la fase opposta, la corrente I_1 diminuisce mentre aumenta I_2 . Nell'istante in cui I_2 è maggiore di I_1 , ossia in D, l'amplificazione b. f. passa di scatto al punto B, entra in funzione la V_2 mentre rimane paralizzata la V_1 . Il ricevitore ritorna, in conseguenza, a funzionare.

La distanza tra i punti A e B può essere regolata variando i valori delle resistenze R_c , R_p e R_i . Il punto A può essere avvicinato o allontanato dal punto B, e in tal modo l'apparecchio può essere messo in condizione da poter essere più o meno sensibile. Al controllo automatico della sensibilità si aggiunge quindi, rendendo variabile R_c , il controllo manuale della stessa.

La figura 131 illustra un caso pratico di silenziatore automatico dei disturbi. Le valvole V_1 e V_2 della figura precedente sono state sostituite con due pentodi 57. Notiamo a tale proposito che la 57 si presta molto bene quale silenziatrice automatica, dato che ha un punto molto netto di taglio e la corrente di schermo agevola il suo funzionamento. L'area ABDC E può essere ristretta o allargata variando il reostato 1000 ohm che sostituisce R_c . Includendo la resistenza si porta il punto di chiusura verso una sensibilità più alta, e in tal caso si possono ascoltare stazioni molto deboli, quando il livello dei disturbi è tanto basso da permetterlo.

Escludendo la resistenza si limita la sensibilità minima dell'apparecchio, in tal caso è possibile la ricezione di un numero minore di stazioni, quelle meno disturbate e che possono fornire una tensione d'entrata sufficiente per sbloccare l'apparecchio. La regolazione di questo reostato permette di adattare il ricevitore alle condizioni ambientali, e sistemarlo in modo da ottenere il funzionamento migliore rispetto i disturbi e il numero delle stazioni da ricevere. Si

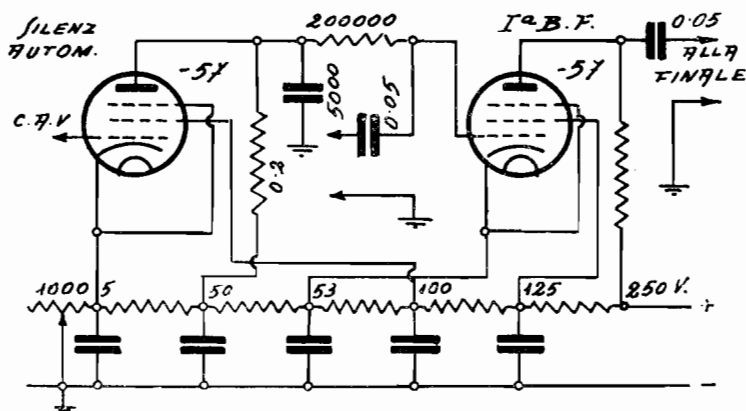


Fig. 131. - Come può essere praticamente adoperata la valvola silenziatrice automatica.

tratta di un silenziatore manuale che determina il campo di funzionamento di quello automatico.

Questo dispositivo non serve affatto ad eliminare i disturbi assorbendoli, bensì serve a paralizzare il ricevitore in maniera da non permettergli di funzionare se non quando è accordato su una stazione trasmittente sufficientemente forte. Questo fatto va tenuto presente e in conseguenza il ricevitore provvisto del silenziatore automatico deve essere perfettamente schermato, allo scopo di impedire che i suoi

IL CONTROLLO AUTOMATICO DI VOLUME

organi raccolgano disturbi, e affinché non si manifestino degli accoppiamenti parassiti tra gli organi stessi. Così, se il ricevitore non è bene collaudato e in un dato punto manifesta un fischio, esso determina una tensione sufficiente per sbloccare la bassa frequenza e l'apparecchio entra in fun-

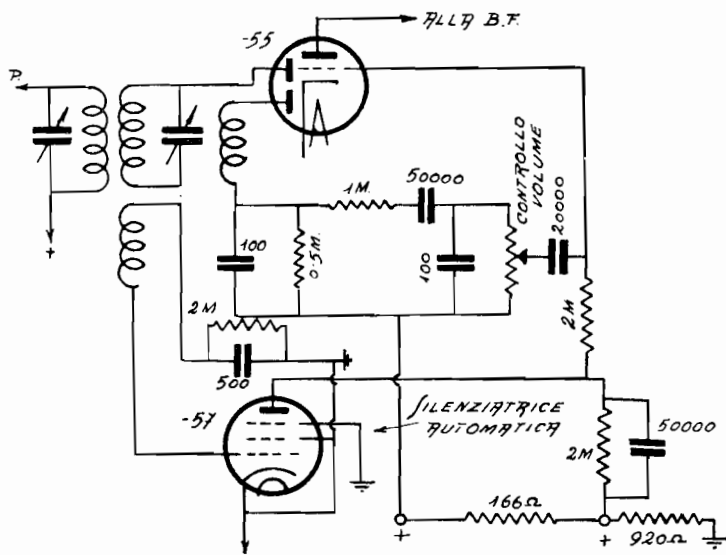


Fig. 132. - Esempio pratico di utilizzazione della silenziatrice automatica.

zione e fa sentire il fischio fortemente amplificato. Può avvenire anche che il ricevitore entri in funzione senza alcuna causa apparente in un dato punto della scala di sintonia, senza che sia presente alcuna stazione trasmittente e senza che si senta alcun fischio. È in tal caso un'oscillazione di frequenza superiore alle audibili, che perciò non si sente, ma che ha causata la tensione di apertura.

Quando la prima amplificatrice in bassa frequenza è rap-

presentata dal triodo della 55, la valvola silenziatrice automatica può agire direttamente sulla griglia della 55 stessa. Un caso simile è quello illustrato dalla figura 132 e adottata in un altro ricevitore. Nel circuito di griglia della 57, che funziona da silenziatrice, vengono indotte delle oscillazioni raccolte mediante una induttanza dal trasformatore di m. f. e rettificate data la rivelazione di griglia. Le variazioni di tensione ai capi della resistenza di placca di 2 M. vengono direttamente applicate alla griglia della 55 attraverso la resistenza di griglia di 2 M., alla quale giungono anche le oscillazioni rettificate da un diodo della stessa valvola e la cui entrata può essere regolata con un potenziometro che diventa il controllo manuale di volume.

Il controllo automatico di volume e il silenziatore automatico e quello manuale che rappresenta un logico complemento dell'automatico, possono trovare utile applicazione negli apparecchi con molte valvole. Specialmente il silenziatore automatico non ha scopo in apparecchi con poche valvole, perchè richiede una valvola per sè, che può essere molto meglio adoperata. Quando si tratta di apparecchi di lusso, dove il numero delle valvole conta poco e dove tutta la costruzione è molto curata, il silenziatore automatico diventa un complemento indispensabile. Allo stato attuale della tecnica un apparecchio deve avere almeno 8 valvole per consentire il suo impiego.

L'azione combinata del controllo automatico di volume e del silenziatore automatico è illustrata dalla curva della figura 133, ricavata da un ricevitore a 15 valvole, forse uno dei migliori ricevitori del mondo. La curva riesce molto istruttiva. Il tratto pieno indica l'azione del c. a. v. quando il silenziatore automatico è messo in condizione da non funzionare, per permettere al ricevitore stesso di raggiungere la sua massima sensibilità. L'entrata di 1 microvolt permette un'uscita di 100 milliwatt, quella di 30 microvolt determina un'uscita di 7,3 watt. Da 1 microvolt a 30 microvolt

l'azione del c. a. v. è stata attiva, ed ha agevolato l'amplificazione del ricevitore. Dai 30 microvolt in sù la sua azione diventa invece passiva, e tende a mantenere costante la resa d'uscita per quanto possa aumentare la tensione d'entrata. Questa azione riesce ottimamente e il tratto seguente

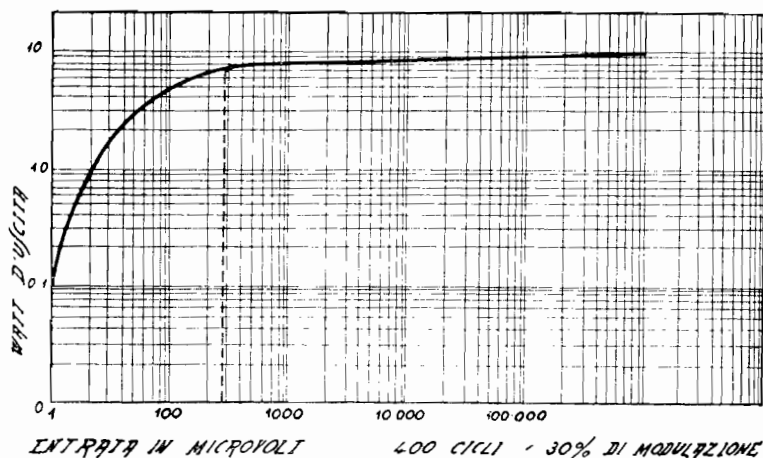


Fig. 133. - Indicazione grafica dell'effetto combinato del controllo automatico di volume con la silenziatrice automatica dei disturbi.

è quasi orizzontale, occorrono infatti 100.000 microvolt per portare l'uscita da 7,3 watt, quale era a 30 microvolt, a 10 watt, che rappresenta l'uscita massima dell'apparecchio.

La linea verticale tratteggiata indica l'azione del silenziatore automatico non appena viene incluso. Impedisce che l'apparecchio funzioni quando la tensione d'entrata è inferiore ai 30 microvolt applicando automaticamente una elevata tensione negativa alla griglia della prima amplificatrice in bassa frequenza che rimane paralizzata. Un controllo manuale permetteva di spostare l'azione del silenziatore automatico. Per ottenere la curva piena era stato messo a zero,

ove si trovava al massimo, corrispondente a 30 microvolt minimi d'entrata, e poteva essere sistemato in qualsiasi posizione intermedia, in modo da abbassare l'entrata minima a 20, 10, 5 microvolt, o tensioni intermedie.

La potenza d'uscita indicata, 7,3 watt per 30 microvolt d'entrata, per esempio, corrisponde al controllo manuale di volume nella posizione massima, è evidente che si possono ottenere potenze d'uscita inferiori agendo su di esso.