

TEORIA E PRATICA DEL DISCRIMINATORE A RAPPORTO



PREMESSA

Quando si confronta un ricevitore a « modulazione di frequenza » con un ricevitore a « modulazione d'ampiezza », si constata che il primo, rispetto al secondo, deve sottostare a due condizioni :

- deve essere insensibile alle variazioni di ampiezza dell'onda ricevuta e in particolare i parassiti non devono aggiungere la loro azione alle frequenze comprese nella banda passante ricevuta ;
- deve essere capace di trasformare le deviazioni della frequenza portante, le quali sono funzione della modulazione, in variazioni d'ampiezza ; inoltre queste variazioni d'ampiezza devono essere proporzionali alle deviazioni delle frequenze.

All'infuori dei parassiti che possono manifestarsi in maniera più o meno sporadica, non bisogna dimenticare che si possono avere variazioni d'ampiezza della frequenza ricevuta, dovute alla curva di sensibilità dei circuiti a media frequenza ; se, in effetti, questa curva è troppo ripida,

si avrà per i suoni modulati di forte intensità una escursione importante, ma l'ampiezza ricevuta, dopo il passaggio negli stadi a media frequenza, sarà ridotta e per conseguenza si avrà una distorsione di ampiezza.

Un'altra causa di variazioni di ampiezza è rappresentata dal « fading selettivo » che può essere dovuto alla sovrapposizione di due frequenze, di cui una è la portante desiderata e l'altra una frequenza non desiderata, proveniente da un altro trasmettitore ; queste due frequenze vengono a combinarsi con fasi variabili, dopo aver attraversato il ricevitore da diverse strade.

Per eliminare gli effetti della modulazione d'ampiezza si utilizza, nei montaggi classici, un sistema limitatore posto immediatamente prima del circuito discriminatore propriamente detto.

La limitazione può essere effettuata usando, per esempio, dei diodi polarizzati in modo che il loro effetto di smorzamento sui circuiti vari con l'ampiezza del segnale applicato.

In effetti basta osservare che la resistenza di un diodo è praticamente infinita al-

Si può dire che il discriminatore a rapporto è una forma modificata del discriminatore di fase nel quale i diodi funzionano come rivelatori e come smorzatori variabili.

Studio semplificato del discriminatore a rapporto

Per ben comprendere il funzionamento di questo schema, conviene rifarsi al funzionamento del discriminatore di fase, così come esso è rappresentato in fig. 3.

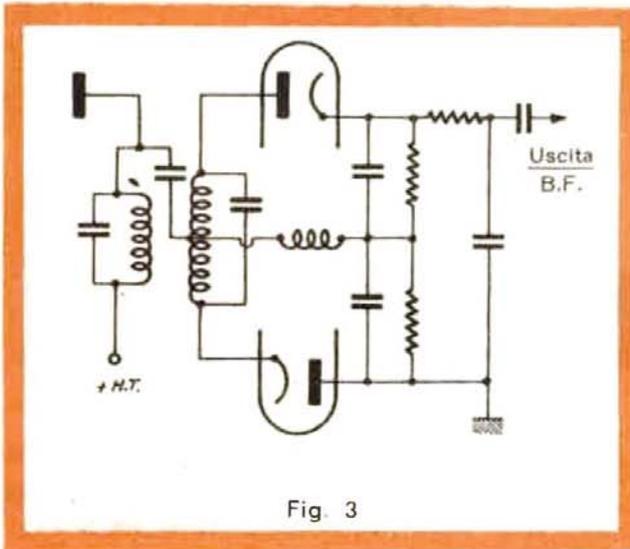


Fig. 3

La dimostrazione è data dal diagramma vettoriale dello schema del circuito (figura 4). La tensione primaria può essere

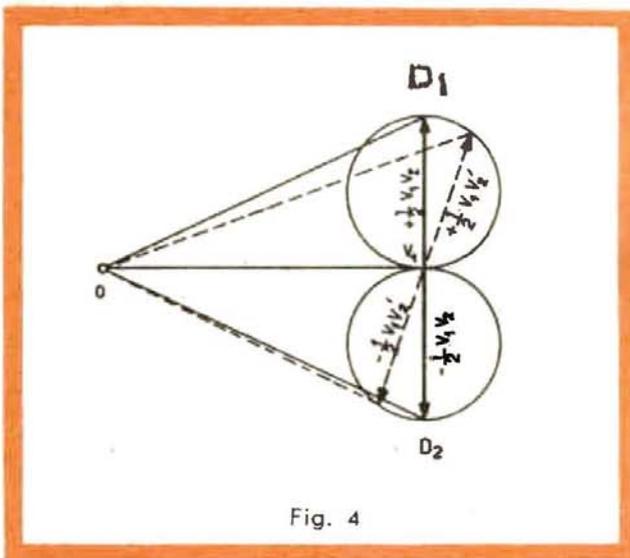


Fig. 4

rappresentata dal vettore OV_1 , mentre ciascuna delle semitensioni del secondario corrispondono ai vettori $+ \frac{1}{2} V_1 V_2$ e $- \frac{1}{2} V_1 V_2$.

Quando la frequenza fa variare la tensione primaria, OV_1 varia di poco, giacchè

il circuito è a larga banda, ma i vettori rappresentativi delle tensioni secondarie descrivono un cerchio, indicato con punteggiatura, per ciascuna delle tensioni secondarie.

Le tensioni applicate ai diodi sono rappresentate dai vettori OD_1 e OD_2 ; in risonanza, i due vettori sono uguali e simmetrici, perciò la risultante è nulla, mentre fuori risonanza la risultante sarà positiva o negativa secondo che l'uno o l'altro dei vettori OD_1 o OD_2 è maggiore o minore dell'altro. Se la frequenza va fuori risonanza, la risultante cresce, passa per un massimo, quindi decresce, con senso positivo o negativo, secondo il senso dello scarto di frequenza in rapporto alla frequenza di risonanza; se si traccia la curva rappresentante il modulo della risultante in funzione della frequenza, si ha la curva classica ben conosciuta della fig. 5.

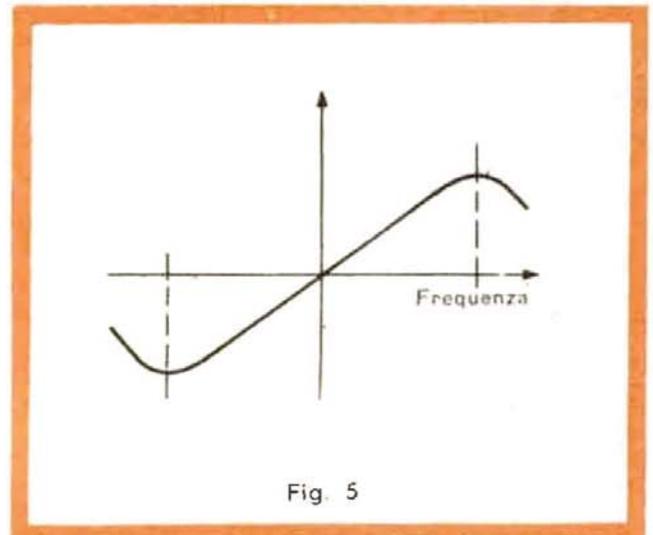


Fig. 5

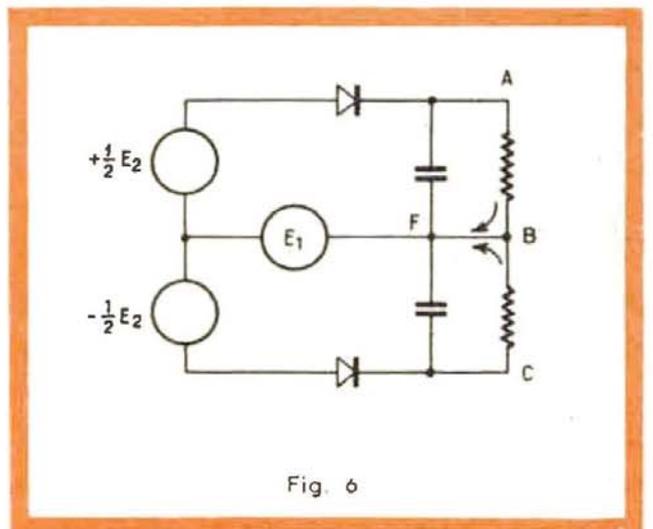


Fig. 6

Si può comprendere il funzionamento del discriminatore di fase rifacendosi a uno schema semplificato, quale è rappresentato in fig. 6 ed esaminando le tensioni che si formano ai capi delle resistenze di rivelazione. Quando il circuito è ben regolato e viene ricevuta soltanto una portante non modulata, le tensioni applicate a ciascun diodo sono identiche, di conseguenza la tensione continua riscontrabile fra i capi AB è uguale ed opposta a quella che si manifesta tra i capi BC, quindi fra i punti A e C la tensione risultante è nulla.

Supponiamo ora che la frequenza ricevuta sia spostata; si sa in base al diagramma vettoriale che una delle tensioni, per esempio in AB, sarà più grande e l'altra, in BC, più piccola e di segno contrario, quindi si riscontrerà in A e C una tensione risultante positiva per uno scarto di frequenza in un certo senso e negativa per uno scarto di frequenza opposto. Se le tensioni continue che si manifestano fra i punti AB e BC sono di polarità opposte, le variazioni della bassa frequenza attraverso questi stessi punti sono di eguale segno e si sommano; ne consegue che le correnti di bassa frequenza seguono in un determinato istante i sensi segnati dalle frecce, quindi si annullano costantemente nel punto di giunzione FB, che potrebbe essere soppresso, ma serve ciò nondimeno per il ritorno dei diodi.

Bisogna notare un punto particolare in questo schema; se il discriminatore è correttamente regolato e riceve una frequenza eguale alla frequenza centrale, ma modulata in ampiezza, non si riscontra alcuna tensione all'uscita del discriminatore. Ma bisogna anche osservare che se il discriminatore non è ben centrato oppure se la modulazione d'ampiezza si sovrappone alla modulazione di frequenza, si riscontrerà all'uscita una tensione risultante e lo stesso avverrà se dei disturbi parassitari variabili vengono a sovrapporsi all'onda modulata in frequenza che si desidera ri-

cevere. Se ora si esamina lo schema del discriminatore a rapporto, semplificato in fig. 7, si noterà che uno dei diodi essendo invertito, può essere soppresso il collegamento FB, il ritorno della rivelazione di un diodo potendo essere ottenuta attraverso l'altro.

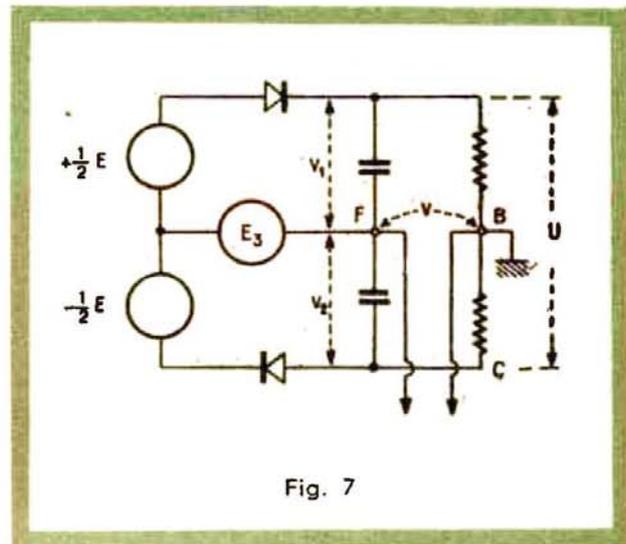


Fig. 7

Le tensioni continue ottenute dalla rivelazione, riscontrabili ai capi delle resistenze del rivelatore, sono ancora eguali se viene ricevuta la frequenza centrale, ma in questo caso le rispettive polarità sono dello stesso senso fra i punti A e C e la tensione, anziché nulla, è eguale al doppio di quella letta ai capi di una delle resistenze di rivelazione.

Si potrebbe fare lo stesso ragionamento per le tensioni presenti ai capi dei condensatori di rivelazione. Dunque, fra i punti F e B la tensione è nulla per la frequenza centrale.

Supponiamo ora che la frequenza in arrivo sia diversa da quella centrale; si constaterà che mentre la tensione ai capi di un diodo aumenta, diminuisce ai capi dell'altro, la somma delle due tensioni restando praticamente costante fra i punti A e C; dunque, non si avrà alcuna tensione a bassa frequenza fra i punti A e C, se l'onda in arrivo è modulata in frequenza; mentre è proprio a queste caratteristiche del circuito che si deve la possibilità di usare i diodi come rivelatori capaci altresì di determinare uno smorzamento variabile.

Se fra A e C la tensione si mantiene costante, si può derivare fra questi punti una capacità fissa di alto valore, senza compromettere la funzione rivelatrice dei diodi, ai quali vengano applicate onde modulate in frequenza, agendo favorevolmente nella eliminazione di effetti di modulazione di ampiezza che potrebbe esistere nei segnali in arrivo.

Se la tensione totale fra A e C è costante, altrettanto avviene per le due metà, ma essendo variata la tensione fra le due armature del condensatore di rivelazione durante la modulazione di frequenza, si noterà una tensione fra i punti F e B, dipendente dalla deviazione di frequenza; perciò, connettendo B a massa e inserendo all'uscita di F una cella di filtraggio, si ottiene fra F e B il segnale a bassa frequenza da inviare al successivo stadio amplificatore, mentre il condensatore di accoppiamento blocca la corrente continua.

Se il discriminatore a rapporto è ben regolato, viene ad essere soppressa ogni modulazione di ampiezza quando il segnale in arrivo corrisponde alla frequenza centrale del circuito, mentre questa condizione non si mantiene per frequenze diverse.

A questo punto conviene ricordare che se nel discriminatore di fase la bassa frequenza si ottiene fra A e C, nel discriminatore a rapporto il segnale a bassa frequenza si ha fra F e B e la sua intensità è la metà della precedente. Si può quindi dire che, rispetto al discriminatore di fase, il discriminatore a rapporto presenta una perdita di livello di 6 dB, ma per compenso presenta altri importanti vantaggi.

Si può studiare il comportamento del circuito con l'aiuto di un semplice calcolo. Indichiamo con E_{d1} e E_{d2} la tensione dei segnali ai capi dei rispettivi diodi e chiamiamo E_p la tensione del primario ed E_s quella del secondario; si avrà:

$$E_{d1} = E_p + \frac{E_s}{2}$$

$$E_{d2} = E_p - \frac{E_s}{2}$$

ed essendo proporzionali le tensioni ai capi dei condensatori di rivelazione alle tensioni applicate ai diodi, si può scrivere:

$$V_1 = K E_{d1}$$

$$V_2 = K E_{d2}$$

il coefficiente K dipendendo dalla caratteristica di rivelazione dei diodi, lo si suppone eguale in entrambi i casi.

Essendo stabilito il senso di collegamento dei diodi, si può affermare che le tensioni ai capi delle due resistenze sono identiche e si ha:

$$U = V_1 + V_2$$

La tensione di utilizzazione V, che si manifesta fra i punti F e B, ha per valore:

$$V = \frac{U}{2} - V_1$$

$$= \frac{V_1 + V_2}{2} - V_1$$

$$= \frac{V_2 - V_1}{2}$$

e, seguendo un eguale ragionamento, con un discriminatore di fase la tensione di utilizzazione sarà $V = V_2 - V_1$, ossia il doppio della precedente; si ha dunque col discriminatore a rapporto una riduzione del livello d'uscita di 6 dB, in confronto a ciò che si ottiene da un discriminatore di fase.

Si può quindi dire che in assenza di qualsiasi tensione (prodotta da una batteria o da un condensatore carico) a 6 dB circa, i due tipi di discriminatori danno gli stessi risultati.

Osserviamo tuttavia che le tensioni E_{d1} ed E_{d2} possono variare in due modi differenti:

1) Sotto l'azione della modulazione di frequenza, riportandoci al diagramma vettoriale si è visto che, quando una tensione cresce, per esempio E_{d1} , l'altra E_{d2} , decresce e viceversa. Solo nel punto centrale della frequenza le due tensioni sono identiche.

2) Sotto l'azione della modulazione di ampiezza E_{d1} ed E_{d2} variano proporzionalmente attorno al loro valore medio. Se la frequenza centrale è modulata in frequenza ed in ampiezza, sui diodi si avrà sempre

$$E_{d1} = E_{d2}$$

Supponiamo adesso di applicare fra i capi B e C una tensione U che abbia il valore:

$$U = V_1 + V_2$$

Ciò si può ottenere inserendo fra B e C una batteria che fornisca la tensione U , ma in questo caso il circuito funzionerebbe solo per un dato valore dell'ampiezza dell'onda incidente; si preferisce inserire fra B e C un condensatore di valore elevato che automaticamente si scarichi fino al valore $V_1 + V_2$.

Si è visto che il segnale rivelato era eguale a $\frac{V_2 - V_1}{2}$, dunque esso è pro-

porzionale a $K \frac{V_2 - V_1}{2}$, K essendo un

coefficiente costante, ma questo coefficiente può essere considerato eguale a $\frac{1}{V_2 + V_1}$

poichè il denominatore resta costante; quindi il segnale rivelato è proporzionale

a $\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}$, si può dire altresì che esso

varia come $\frac{1 - V_1/V_2}{1 + V_1/V_2}$, dunque il segnale

rivelato è in funzione del rapporto $\frac{V_1}{V_2}$

vale a dire di $\frac{E_{d1}}{E_{d2}}$, ed è appunto questa

particolarità che ha suggerito agli Autori dello schema il nome di « discriminatore a rapporto ».

Si osserva che, se il segnale ricevuto è modulato in ampiezza, il rapporto $\frac{E_{d1}}{E_{d2}}$

che sta in funzione delle caratteristiche dello schema, resta costante, ne consegue che la modulazione d'ampiezza non comparirà nel segnale rivelato.

Lo smorzamento dei circuiti causa della regolazione

Nei paragrafi precedenti abbiamo solo considerato l'effetto della variazione delle tensioni applicate ai diodi, sull'ampiezza del segnale rivelato, ma per comprendere gli effettivi vantaggi di questo sistema, bisogna esaminare gli effetti di smorzamento.

Nello schema di un discriminatore a rapporto i diodi assumono due funzioni:

- effettuano la rivelazione;
- introducono nei circuiti oscillanti uno smorzamento variabile in funzione delle tensioni loro applicate.

Questo effetto di smorzamento dipende da due cause:

a) Se, mediante un condensatore di alta capacità, viene mantenuto costante il segnale rivelato totale ai capi della resistenza R , si constata che se l'ampiezza applicata ai diodi aumenta, aumenta in conseguenza lo smorzamento introdotto dai diodi stessi.

b) Se aumenta lo smorzamento si constata una tendenza alla diminuzione delle tensioni applicate ai diodi, essendo queste sovratensioni che, a loro volta, dipendono dallo smorzamento introdotto dai diodi.

Tutti i problemi di calcolo del discriminatore a rapporto pervengono a determinare le caratteristiche del circuito, affinché queste azioni di senso contrario si compensino e l'azione totale della rivelazione resti costante quando varia l'ampiezza dell'onda incidente.

Calcolo dello smorzamento

Per determinare lo smorzamento che un diodo introduce nel suo circuito di eccitazione chiameremo **resistenza effettiva**, dello stesso valore della resistenza di smorzamento, una resistenza che, applicata ai

capi del circuito di eccitazione, produrrebbe lo stesso effetto del diodo.

Questa resistenza dipende: dalla resistenza interna del diodo nel punto di funzionamento R_d e dall'angolo di apertura Θ , ma può essere anche espressa in funzione della resistenza di rivelazione R e da Θ ; il suo valore è dato dall'espressione reperibile in tutti i trattati:

$$R_{\text{effettiva}} = \frac{\pi R_d}{\theta - \text{sen } \theta \cos \theta} \cdot \frac{R (\text{tg } \theta - \theta)}{\theta - \text{sen } \theta \cos \theta}$$

Riportandoci allo schema, si vedrà che il secondario è smorzato dalle due resistenze effettive montate in serie. Per la resistenza di smorzamento del secondario avremo dunque:

$$R = R_{\text{eff1}} + R_{\text{eff2}}$$

Mentre il primario è smorzato da una resistenza R_p , che è funzione delle due resistenze effettive collegate in parallelo, vale a dire:

$$\frac{1}{R_p} = R \left(\frac{1}{R_{\text{eff1}}} + \frac{1}{R_{\text{eff2}}} \right)$$

Se si adotta il collegamento per capacità, fra il punto caldo del primario e la presa centrale del secondario, trascurando l'impedenza di fuga nelle due metà del secondario in rapporto all'impedenza del primario, si ha $K = 1$.

I valori di R_s ed R_p possono essere calcolati in funzione delle tensioni applicate sui diodi, se si conoscono i valori degli angoli di passaggio Θ_1 ed Θ_2 di ciascun diodo.

Si sa che la corrente che attraversa i diodi è la stessa per entrambi poichè i diodi sono connessi in serie, mentre questa corrente si deduce dalla formula dei raddrizzatori:

$$i_{\text{media}} = \frac{E (\text{sen } \theta - \theta \cos \theta)}{\pi R_{\text{diodo}}}$$

ne consegue, designando con Θ_1 l'angolo di passaggio nel primo diodo e con Θ_2

l'angolo di passaggio nel secondo, la relazione:

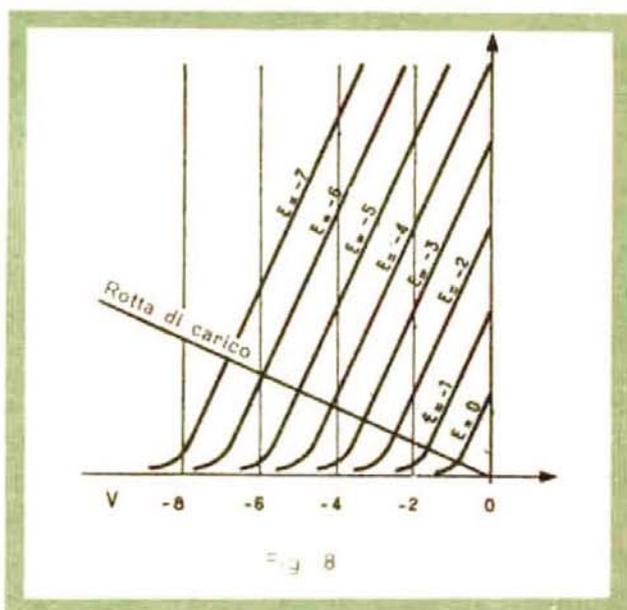
$$\begin{aligned} E_1 (\text{sen } \theta_1 - \theta_1 \cos \theta_2) \\ E_2 (\text{sen } \theta_2 - \theta_2 \cos \theta_1) = \end{aligned}$$

Per altro la somma dei segnali rivelati è costante, ossia:

$$E_1 \cos \theta_1 + E_2 \cos \theta_2 = U$$

Queste due ultime equazioni costituiscono un sistema di due equazioni trascendenti, che si risolvono col metodo grafico.

Si può trovare una soluzione approssimata del problema cercando una relazione fra la resistenza di smorzamento e le tensioni E_1 ed E_2 utilizzando le caratteristiche dinamiche dei diodi rivelatori, vale a dire il reticolo che indica la corrente continua



del diodo in funzione dell'ampiezza del segnale applicato, per differenti valori della tensione E riscontrata ai capi della resistenza di carico R .

Le curve rappresentative (fig. 8) possono essere assimilate a delle rette parallele ed equidistanti, ben rappresentate dall'equazione:

$$i = \frac{E - V}{R_{\text{diodo}}}$$

Inoltre, se l'angolo di apertura della corrente resta inferiore a 60° circa (come avviene in pratica), si ha la relazione:

$$I_1 = 2i$$

considerando I la corrente fondamentale che attraversa il diodo.

La resistenza effettiva è rappresentata dal valore :

$$R_{eff} = \frac{E}{I_1}$$

mentre la resistenza di smorzamento può indicarsi con

$$R_s = \frac{E_1 + E_2}{I_1}$$

Ora abbiamo :

$$\begin{aligned} I_1 = 2I_2 &= 2 \frac{E_1 - V_1}{R_{diodo}} \\ &= 2 \frac{E_2 - V_2}{R_{diodo}} \\ &= \frac{E_1 + E_2 - U}{R_{diodo}} \end{aligned}$$

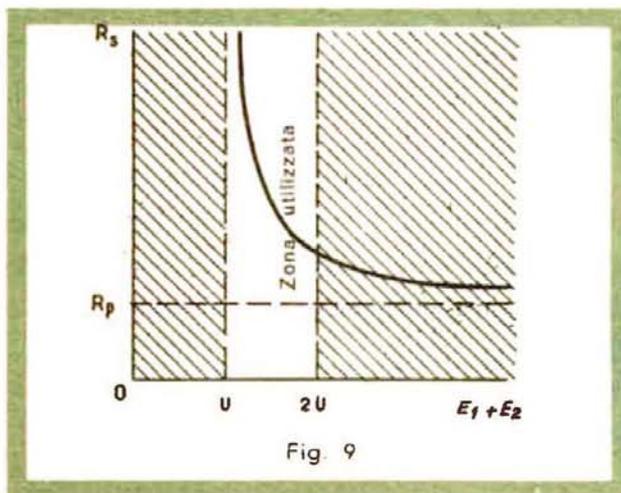
da cui :

$$R_s = R_p \frac{E_1 + E_2}{E_1 + E_2 - U}$$

Dunque la resistenza di smorzamento R_s è funzione solamente della somma delle tensioni E_1 ed E_2 .

Si può allora tracciare una curva che dia la variazione di R in funzione della somma $E_1 + E_2$, e questa curva si presenta come in fig. 9.

Se si esamina questa curva, si nota che essa ha l'andamento di una iperbole. Il



U

rapporto $\frac{U}{E_1 + E_2}$ essendo sempre compreso fra 0,5 e 1, viene utilizzata la parte a forte pendenza della curva, essendo in questo tratto la variazione di R_s più rapida, in funzione di $E_1 + E_2$.

$$\frac{U}{E_1 + E_2}$$

rapporto $\frac{U}{E_1 + E_2}$ essendo sempre compreso fra 0,5 e 1, viene utilizzata la parte a forte pendenza della curva, essendo in questo tratto la variazione di R_s più rapida, in funzione di $E_1 + E_2$.

Osserviamo inoltre che se $E_1 + E_2 < U$ la resistenza di smorzamento è infinita e nessuna corrente circola più nei diodi.

Se si calcola il valore di R_p in funzione di R_s , E_1 e E_2 , risulterà che R_p si riduce a R_s

se i disaccordi non sono importanti.

4

Infatti si constata che il disaccordo produce una variazione dell'effetto di smorzamento, che a sua volta diminuisce spostandosi dalla frequenza di accordo.

Lo studio analitico dello smorzamento e dei vari parametri che lo modificano, induce ad adottare un accoppiamento relativamente basso, come si vedrà nella scelta delle caratteristiche schematiche.

Scelta dei diodi

Sembrirebbe che l'adozione di un determinato tipo di diodo non comportasse differenze, poichè nelle condizioni di regolazione interviene principalmente il rendimento come rivelatore e questo rendimento può essere anche scarso. ma è importante che i due diodi siano identici, in particolare importa che alle frequenze elevate le capacità di entrata non introducano delle asimmetrie, tanto più che la capacità di entrata varia col tempo di transito e questa è in funzione della tensione applicata.

La simmetria sarà maggiore scegliendo dei diodi di piccole dimensioni, essendo per questi ridotto il tempo di transito.

Inoltre, affinché le differenze fra le resistenze interne dei diodi, come la variazione di queste caratteristiche in funzione dell'ampiezza dei segnali, non intervengano in maniera troppo importante, si riduce sistematicamente il rendimento del sistema rivelatore, aggiungendo alle resistenze di rivelazione, altre resistenze in serie, il cui valore può essere compreso fra 500 e 2000 Ohm; essendo la tensione rivelata totale prelevata ai capi della resistenza R , si realizza un partitore di ten-

sione per il quale il rendimento sull'onda portante diviene:

$$\eta = \frac{2R}{2(R + R')}$$

In caso di una asimmetria notevole si può, assegnando valori differenti alle due resistenze od anche sopprimendo una di esse, ristabilire la simmetria.

La prova comparativa effettuata con i doppi diodi 6H6 e 6AL5 ha dimostrato che i risultati sono migliori con questi ultimi; in generale si prestano meglio i diodi che presentano una « pervéance » elevata. Ricordiamo che la « pervéance » P ha per valore

$$P = \frac{I}{V^{3/2}}$$

Si verifica d'altra parte che con segnali di limitata ampiezza i diodi lavorano in una regione di bassa « pervéance » e, per questo fatto, l'ampiezza della modulazione d'ampiezza non è più trascurabile.

Resistenza di carico dei diodi

Se si indica con Q_s la sovratensione a vuoto del circuito risonante secondario e con Q'_s la sovratensione del circuito sotto carico, si riscontra che la regolazione è buona se si sceglie:

$$\frac{Q_s}{Q'_s} = 4 \div 5$$

è così che con un discriminatore accordato su 8 Mc/s si può scegliere Q_s dell'ordine di 100 Q'_s dell'ordine di 20, adottando per la resistenza di rivelazione circa 4000 Ohm.

Caratteristiche del circuito secondario

Per ottenere la massima sensibilità, si ha interesse a tenere massimo il rapporto L_s/C_s ; ma siccome esiste una minima capacità dovuta ai collegamenti, ai diodi, alle capacità ripartite della bobina, la quale si aggira fra 10 e 15 pF, è conveniente adottare una piccola capacità regolabile da 5 a 25 pF, fissata a metà della sua corsa, ciò

che permette di ristabilire l'accordo in caso di sostituzione dei diodi.

La sovratensione del circuito secondario a vuoto è dell'ordine di circa 100, come si è detto sopra, e non si ha interesse a renderla più elevata, giacché la banda di frequenza ammissibile è tanto più stretta quanto più elevata è la sovratensione dei circuiti.

Caratteristiche del circuito primario

Anche qui si sceglie un rapporto elevato $\frac{L_p}{C_p}$, con cui si ottiene una impedenza elevata del circuito risonante, dalla quale deriva una pendenza importante alla caratteristica del discriminatore e, per conseguenza, una migliore sensibilità.

Ma il circuito si trova di fatto smorzato da una bassa resistenza, come è stato precedentemente indicato, ed è per ovviare a tale inconveniente che si ricorre all'artificio di un terzo avvolgimento, detto « terziario », costituito da un numero di spire da 4 a 6 volte inferiore a quelle del primario.

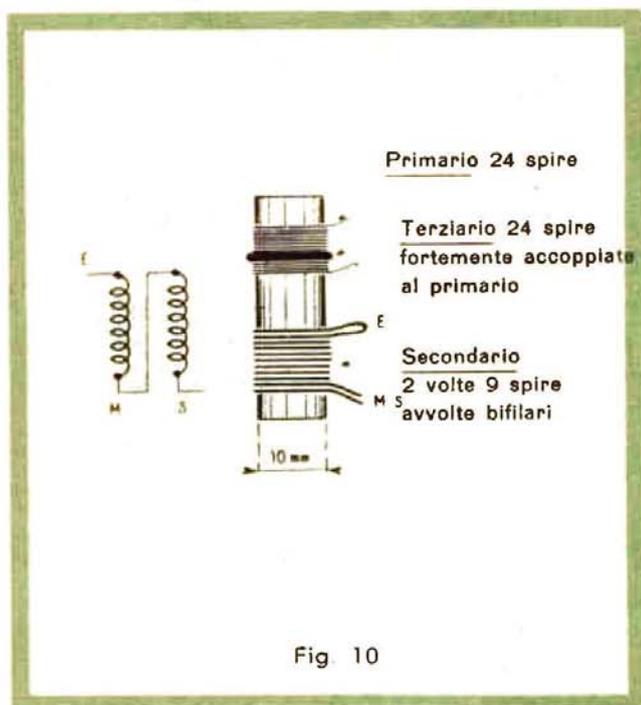
L'accoppiamento è definito come una funzione del rapporto fra $\frac{1}{2}$ tensione del secondario e la tensione terziaria; infatti l'accoppiamento resta inferiore ad 1 (da 0,7 a 0,8).

In fig. 10 è riportato un esempio di realizzazione pratica di un trasformatore destinato a lavorare su una frequenza intermedia di 10 Mc/s.

Regolazione e controllo d'un discriminatore a rapporto

1) Si applica un segnale di frequenza eguale alla media frequenza e non modulato, all'ingresso di V_1 e ci si assicura che primario e secondario siano bene accordati sulla MF, come si opera normalmente con un trasformatore di MF classico, disaccordando successivamente uno dei circuiti per accordare l'altro.

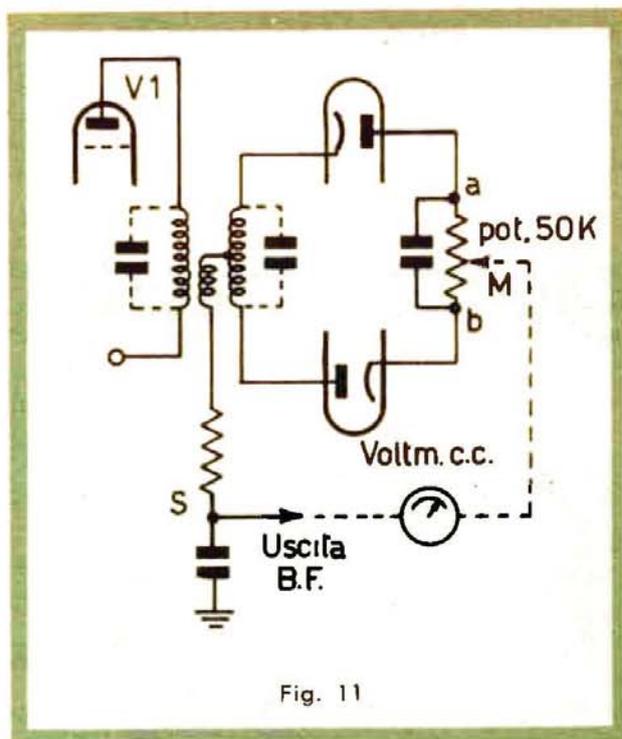
2) Effettuata questa messa a punto, si applica all'uscita, come mostra la fig. 11, un potenziometro da 50.000 Ohm. Quindi si inserisce un voltmetro per corrente continua fra il punto S e il cursore del potenziometro. Se il montaggio è stato ben realizzato, il voltmetro deve segnare zero quando il cursore del potenziometro si trova esattamente a metà corsa, ciò che può essere verificato, misurando le due



sezioni resistive del potenziometro prima del collegamento.

3) Se il voltmetro non segna zero, bisogna ritoccare il discriminatore. In tal caso si può provare a ritoccare leggermente l'accordo primario e secondario e, se questi ritocchi non permettono di trovare lo zero, bisogna agire sull'accoppiamento.

4) Il circuito non funziona perfettamente se l'accoppiamento fra primario e secondario non è lasco; si può dunque verificare se allontanando le bobine si ottiene un miglioramento, tenendo presente che per avere una buona sensibilità bisogna che il terziario sia bene accoppiato al primario. Per conseguenza si verificherà se lo zero si ottiene a metà corsa del potenziometro riducendo l'accoppiamento fra primario e secondario e facendolo più stretto fra primario e terziario.



5) Raggiunta questa condizione, si disaccorda il generatore campione da una parte e dall'altra della frequenza di accordo, rilevando le tensioni lette sul voltmetro per ogni punto fuori sintonia. Un tracciato a punti in funzione del disaccordo, dà la curva in S.

Se la regolazione è corretta la curva ha un tratto diritto in corrispondenza di 75 Kc dall'accordo.

6) La curva così ottenuta è una curva statica. Per ottenere la curva dinamica si applica all'entrata del discriminatore una frequenza eguale alla MF modulata con qualche centinaio di periodi/sec. Si connette alla uscita del discriminatore un oscilloscopio sintonizzato sulla frequenza di modulazione del generatore. Sull'oscilloscopio deve apparire una sinusoide che crescerà aumentando l'escursione, ma, per una certa ampiezza, si osserverà una deformazione della sinusoide, le cui sommità tenderanno ad appiattirsi e ad incavarsi per manifesta distorsione.

Se il discriminatore è stato ben studiato, non dovranno manifestarsi distorsioni apprezzabili al disotto di ± 75 Kc fuori sintonia ed è questo il valore standard adottato in radiodiffusione.

G.A.