

EO 80

rivelatrice per F.M.

da "Revue Technique Philips,"

J. L. JONKER e A. J. W. M. van OVERBEEK

Negli Stati Uniti decine di trasmettitori F.M. sono di già in servizio e anche da noi in Italia nel corrente anno entrerà in funzione una rete di stazioni F.M. che irraderà un terzo programma. E' prescritto, per le stazioni che irradiano il suono congiuntamente ai programmi televisivi, che esse lavorino con modulazione di frequenza.

Ricordiamo che la modulazione di frequenza permette una ricezione ad alta fedeltà, poichè l'ampiezza del canale delle stazioni ad F.M. non è limitato ai 4500 Hz come per le stazioni A. M.

In questo articolo è descritta una nuova valvola, costruita dalla Philips, che permette di realizzare un rivelatore con eccellenti proprietà per i segnali F.M. Questa valvola consente inoltre di semplificare notevolmente il montaggio, perchè essa rimpiazza diverse valvole e circuiti dei vecchi montaggi.

Trattasi di una valvola a sette griglie, disposte fra catodo ed anodo.

La modulazione di frequenza permette di ridurre il soffio e le altre perturbazioni ad un valore notevolmente inferiore a quello fattoci conoscere dalla modulazione di ampiezza, molto più diffusa.

L'impiego della modulazione di frequenza è limitato agli emettitori ad onde molto corte (qualche metro al massimo).

Armstrong aveva precisato nel 1936 che per eliminare disturbi nella F.M. la deviazione di frequenza del trasmettitore doveva essere grande in rapporto alla massima frequenza di modulazione.

Di più è accertato che le variazioni d'ampiezza del segnale trasmesse alla valvola rivelatrice non devono provocare una apprezzabile tensione di b.f. nella gamma delle frequenze udibili.

I montaggi impiegati nei buoni ricevitori F.M. soddisfano a queste condizioni, ma a costo di realizzazioni assai complicate.

In fig. 1 è rappresentato il circuito di principio di un ricevitore F.M. e si ha la spiegazione delle notazioni impiegate. Il valore corrente di media frequenza è oggi di circa 10 Mc.

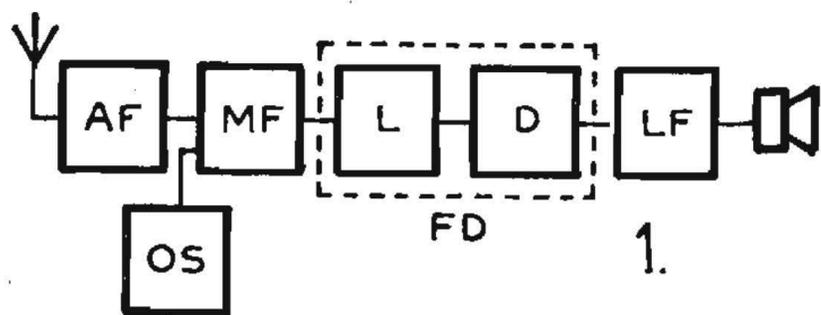
La parte del circuito che più ci interessa è quella relativa al rivelatore (FD) che è costituito da un limitatore (L) che limita appunto le variazioni d'ampiezza e da un discriminatore (D).

Il discriminatore può essere realizzato in due maniere diverse:

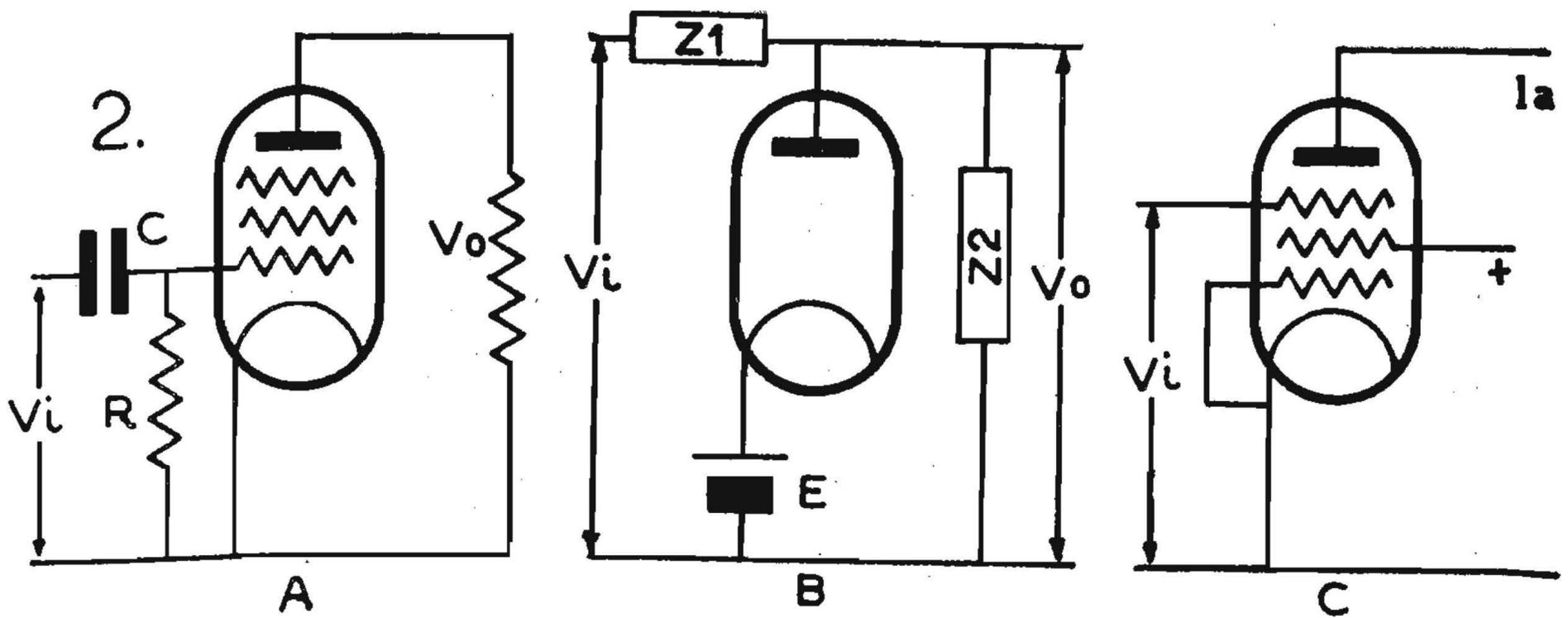
a) Le variazioni di frequenza sono convertite in variazioni d'ampiezza e queste ultime rivelate con normali sistemi in uso. La conversio-

ne del segnale F.M. in A.M. è ottenuta mediante un filtro la cui impedenza dipende dalla frequenza; questo filtro può essere un circuito L-C, ma in genere si ricorre a due o tre circuiti accoppiati, (filtro passa-banda) che permette di ottenere una maggiore linearità.

b) Dal segnale ricevuto si ricavano tramite un filtro due tensioni, lo sfasamento delle quali è determinato dal valore istantaneo della frequenza. La rivelazione si ottiene con una specie di valvola convertitrice, comportante due griglie alle quali vengono applicate le suddette tensioni.



AF Alta frequenza, MF media frequenza, OS oscillatore, FD rivelatore, L limitatore, D discriminatore, LF bassa frequenza.



Il limitatore è indispensabile per livellare le variazioni di ampiezza che avvengono non tanto nel trasmettitore quanto ad opera di perturbazioni (es. automobili), dal soffio nella prima amplificatrice, da variazioni delle condizioni di propagazione.

Tre sono le disposizioni classiche adottate ed illustrate in fig. 2.

Nel caso a) si ha rivelazione di griglia e la tensione di polarizzazione diviene, man mano che il segnale V_i aumenta, più negativa. In pratica V_o rimane costante.

In b) invece si ha un diodo, polarizzato con E, che shunta l'impedenza Z2; finché il valore di V_i non supera E l'impedenza del diodo è infinita, ma non appena la placca raggiunge valori positivi il diodo diviene conduttore.

Il valore V_o non sarà mai superiore ad E e la differenza $V_i - V_o$ sarà assorbita da Z1.

Il circuito in c) infine è basato sul principio che la corrente anodica di una valvola non va-

ria al variare della tensione V_i , applicata alla griglia, purché questa sia sufficientemente schermata da altre griglie a tensione costante.

In fig. 3 si ha un esempio pratico di rivelatore F.M. costituito da un limitatore del tipo di fig. 2-a e da un discriminatore del tipo a).

Il tubo EQ 80 appartiene come discriminatore al gruppo b) (rivelazione per differenza di fase), fa l'ufficio di limitatore d'ampiezza, secondo il circuito 2-c, e consente di eliminare un filtro passa banda. Per la sua notevole uscita, permette inoltre di economizzare anche uno stadio di b.f. e di ottenere anche altri vantaggi relativi alla selettività, che diviene particolarmente favorevole.

La fig. 4 mostra come è costituita la EQ 80 e come sono collegate le varie griglie fra loro.

Le griglie g3 e g5 sono le griglie di comando, mentre le g2, g4 e g6 costituiscono le griglie di schermaggio per le precedenti e assicurano la prima accennata costanza della corrente a-

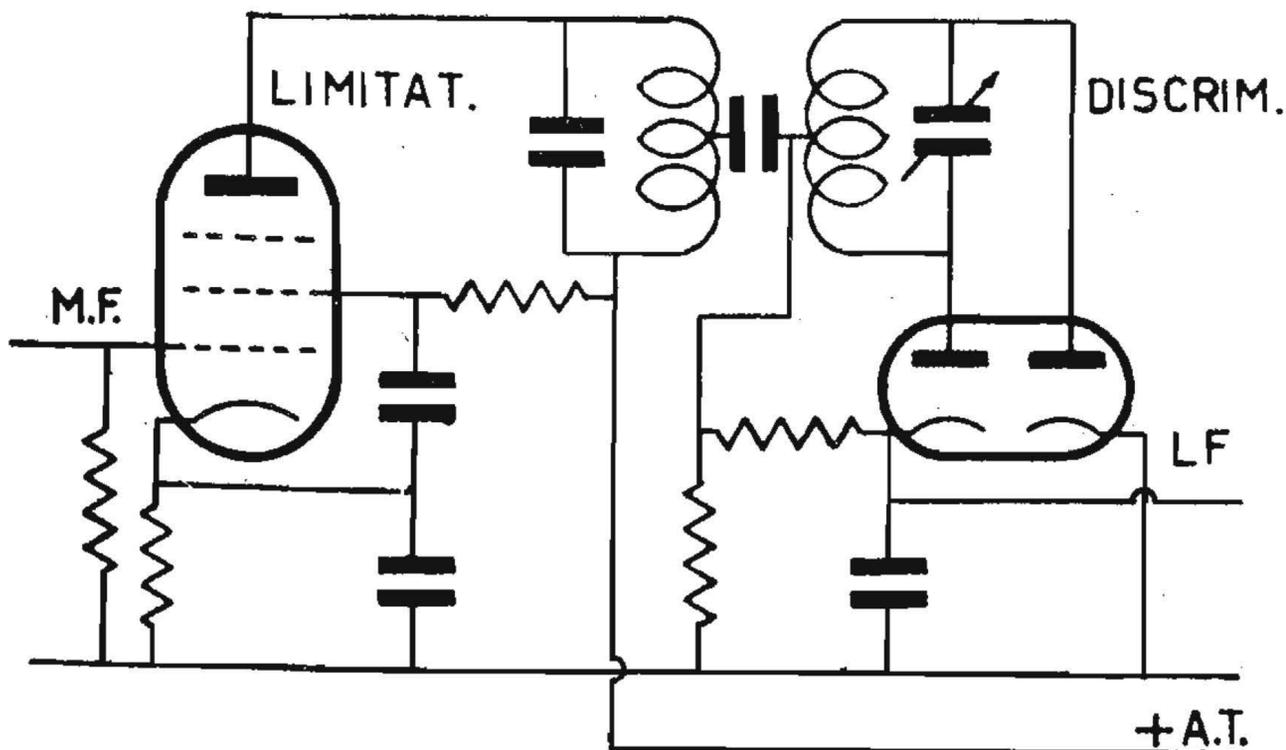


Fig. 3

Circuito rivelatore per F.M. Il limitatore è del tipo di fig. 2-a, mentre il discriminatore è del tipo a). La EQ 80 sostituisce vantaggiosamente da sola queste due valvole.

nodica (1 mA); esse vengono portate ad una tensione di + 20 V.

In pratica non si ha circolazione della corrente anodica che quando g3 e g5 sono simultaneamente positive.

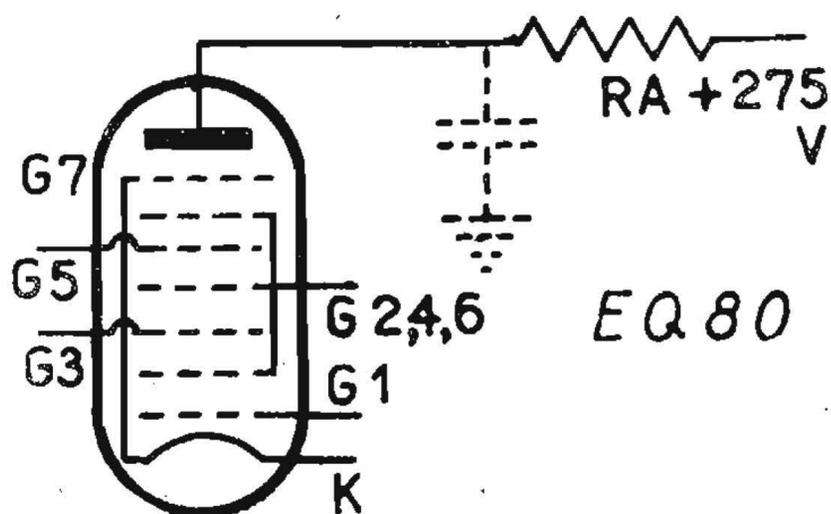
La corrente anodica allora si manifesta sotto forma di impulsi di forma quadra la cui ampiezza varia da zero al valore costante I_a . Il valore medio i_a è:

$$i_a = \frac{180^\circ - \varphi [fi]}{360^\circ} \cdot I_a \quad (1)$$

e costituisce una misura dello sfasamento, e quindi della deviazione di frequenza, e del segnale di h.f. conseguente.

Nel funzionamento come limitatore si tenga presente che, non essendovi gruppi R-C, il ritardo è dovuto solamente all'inerzia degli elettroni, ed è quindi praticamente inesistente.

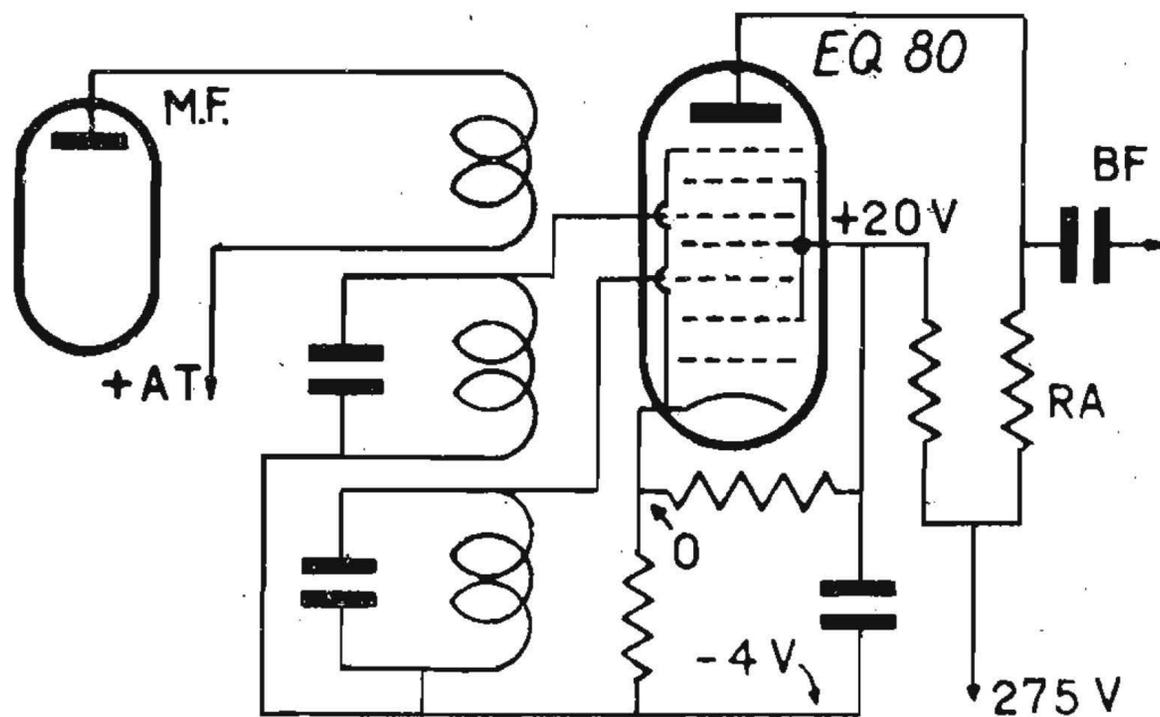
La prima griglia può servire a bloccare la corrente catodica quando le tensioni di comando a g3 e g5 sono insufficienti, e sopprimere così il rumore che si manifesta quando l'accordo è imperfetto. La costruzione della EQ 80 è simile alle valvole della serie «Rimlock», solo che lo zoccolo è del tipo «Noval», a nove piedini di contatto. Avendo la EQ 80 solo 8 contatti, il catodo è collegato a due piedini.



Gli impulsi rettangolari si succedono ad una frequenza di valore uguale alla m.f. (10 MHz), sovrapposti ad una corrente pulsante di frequenza udibile. La resistenza anodica R_a ($\div 0,5$ M Ω) e la capacità anodica parassita C_a (circa 25 pF) assicurano una separazione quasi completa di queste due componenti.

In fig. 5 eccovi un esempio di realizzazione pratica di un rivelatore F.M. impiegante la EQ 80 con filtro passa-banda a due circuiti accordati.

In queste condizioni si ha una tensione di b.f. di circa 20 V; con un filtro a tre circuiti accordati, oltre a diminuire notevolmente la distorsione si possono avere circa 25 V di b.f.



Esempio pratico di applicazione della EQ 80 in circuito rivelatore per F.M. con filtro a due circuiti accordati.