

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF - 53/25
6.7.1953.

M. Puglisi: CONSIDERAZIONI SULLA SALITA DELLA TENSIONE
A RADIO FREQUENZA AI CAPI DEL GAP DEL RISUONATORE.-

CONSIDERAZIONI SULLA SALITA DELLA TENSIONE A RADIO FREQUENZA
AI CAPI DEL GAP DEL RISUONATORE .

Premesso che la cavità risuonante che ci interessa può essere schematizzata, per quanto riguarda il funzionamento, come un circuito oscillatorio a costanti concentrate si possono fare le seguenti considerazioni:

sia il circuito R ; L ; C ; di fig. 1. Se supponiamo che il condensatore sia inizialmente carico e che tutto venga lasciato a se stesso, allora, la tensione ai capi del condensatore varia con la legge definita dall'equazione ;

$$- \frac{dq}{dt} = \frac{v}{R} + \frac{1}{L} \int v dt$$

se con $q = cv$ si indica la carica del condensatore .

Quando si supponga che R sia maggiore della resistenza critica il circuito diviene sede di oscillazioni smorzate:

$$v = V_0 e^{-\frac{t}{2RC}} \cdot \sin \omega t$$

e poichè il fattore di merito per un tale circuito vale $Q = \omega RC$ si ha :

$$v = V_0 e^{-\frac{\omega}{2Q} t} \cdot \sin \omega t$$

qualora il circuito comprenda una resistenza R negativa allora il circuito diviene sede di oscillazioni di pulsazione che si esaltano con il tempo secondo la legge

$$v = V_0 e^{-\frac{\omega}{-2Q} t} = V_0 e^{\frac{\omega}{2Q} t}$$

+ + +

Quanto si è detto vale esattamente per una cavità quando

non sia collegata a circuiti esterni.

Ma nel nostro caso la cavità risuonante è collegata con il generatore a triodo. In questo caso (fino a che gli elementi che intervengono si possono considerare a caratteristica lineare e normale, e vedremo che ciò non corrisponde alla realtà) il circuito equivalente alla cavità risuonante accoppiata con l'oscillatore si presenta come segue: (fig. 2)

Qui r_n rappresenta la resistenza differenziale negativa dell'oscillatore. Ripetendo per questo circuito l'analisi fatta nel caso precedente si trova:

$$V = V_0 e^{-\frac{\omega}{2\bar{Q}} t}$$

in cui \bar{Q} è il \bar{Q} totale del circuito e non quello della cavità, preso a se. Precisamente si ha:

$$\bar{Q} = -\omega R_0 C \frac{1}{1 - \frac{r_n}{R}}$$

e da questo si vede che affinché il \bar{Q} totale si mantenga negativo occorre e basta che

$$|r_n| < R$$

potendo però essere Q piccolo quanto occorre per una rapida salita della tensione a radio frequenza ai capi del Gap_1 con l'unica condizione che la resistenza parallela totale sia maggiore della resistenza critica.

Prima di procedere facciamo un'osservazione: poichè

$$P = \frac{V^2}{R}$$

è la potenza fornita dal generatore è chiaro che a parità di

V questa sarà tanto più piccola quanto più grande è r ;
 d'altra parte il Q della cavità (e non il Q totale) è
 tanto più alto quanto più grande è R , ne segue che
 se vogliamo fare $|r|$ ragionevolmente grande (oscillatore
 di piccola potenza) occorre che il Q sia alto altrimenti
 non si verifica la condizione essenziale $|r| < R$

Quindi tanto più alto sarà il Q della cavità tanto
 più facilmente ed economicamente sarà realizzabile l'oscil-
 latore e ciò come si è visto senza pregiudizio del tempo
 di salita della radio frequenza ai capi del Gap.

Tornando all'argomento principale si è visto che
 la tensione ai capi del Gap sale con legge

$$V = V_0 e^{\frac{\omega}{2Q} t}$$

quindi solo se \overline{Q} varia con t è possibile andare a regime
 dopo un certo tempo (il regime corrisponde ad un $Q = \infty$)
 e da un punto di vista puramente analitico basterebbe che
 il Q variasse linearmente ; ma i fenomeni che avvengono
 sono in realtà molto più complessi.

Occorre tener conto di come vari la resistenza dif-
 ferenziale negativa della caratteristica dinamica del tubo
 in funzione della tensione ai capi del gruppo RC situato
 sulla griglia e del fatto che il funzionamento dell'oscil-
 latore passa dalla classe A a quella A B , B e C .

Di questi fenomeni verrà, fatta un'analisi completa
 in una successiva relazione.

M. Puglisi

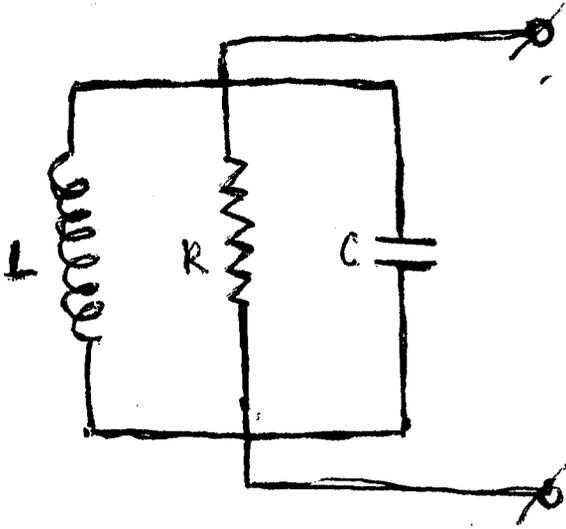


Fig (1)

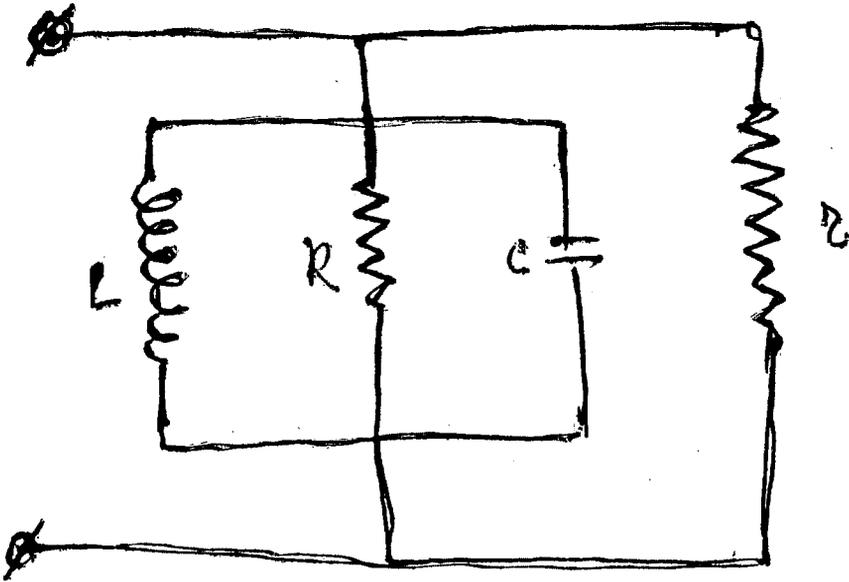


Fig (2)