

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, 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

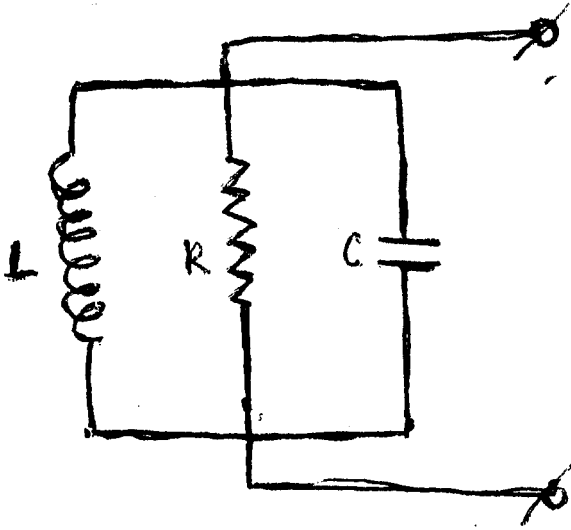


Fig (1)

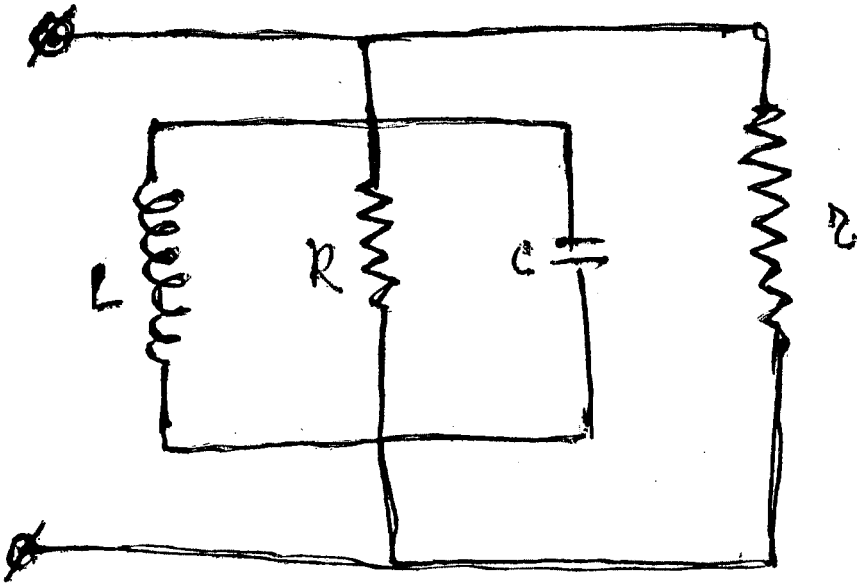


Fig (2)