

Laboratori Nazionali di Frascati

LNF - 53/24
6.7.1953.

M. Puglisi: TEORIA DEL CIRCUITO RISONANTE.-

R.B.-6/7/53 173

TEORIA DEL CIRCUITO RISONANTE

Calcoliamo l'ammettenza del circuito rappresentato in fig. I

$$Y = \frac{1}{R} + j(\omega C - \frac{1}{\omega L})$$

in questo caso la condizione di equilibrio reattivo (risonanza) è data dalla condizione:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Se V è la tensione ai capi del risonatore possiamo dire che alla risonanza si ha: $\omega_0 RC = I_C$ e $\frac{V}{\omega_0 L} = I_L$

ma $I_C = I_L$ alla risonanza a causa dell'equilibrio reattivo; ne segue che:

$$\frac{I_C}{I_2} = \frac{I_L}{I_2} \quad \rho \quad \omega_0 RC = \frac{R}{\omega_0 L}$$

quindi $Q = \omega_0 RC$ esprime il rapporto di sovracorrente.

Consideriamo ora la grandezza ρ dissonanza, definita come:

$$\rho = \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}$$

allora se moltiplichiamo " ρ " per $\omega_0 C$ si ottiene: $\omega_0 \rho C = \omega C - \frac{1}{\omega L}$
 con che l'ammettenza assume l'espressione: $Y = \frac{1}{R_0} + j\omega_0 C \rho$
 e, facendo intervenire il fattore di merito "Q" si ha: $Y = \frac{1}{R_0} + j\rho Q$

Riconsideriamo la corrente I_r , (corrente che fluisce nella resistenza) e la corrente totale che fluisce nel circuito.

si ha

$$I_r = \frac{V}{R}, \quad I = YV$$

da cui facendo il rapporto

$$\frac{I}{I_r} = 1 + j\rho Q$$

e passando ai moduli:

$$\left| \frac{I}{I_r} \right| = \sqrt{1 + \rho^2 Q^2}$$

da questo si ottiene subito

$$Q = \frac{1}{\rho} \sqrt{\frac{I^2 - I_r^2}{I_r^2}}$$

Allora, affinché il radicale abbia valore uguale ad uno occorre e basta che sia: $I = I_2 \sqrt{2}$

e in questo caso si ha

$$Q = \frac{1}{\rho}$$

Se allora poniamo $\frac{\omega}{\omega_0} = 1 + x$

e supponiamo che nel caso che ci interessa "x" sia molto minore di uno (caso di circuiti a coefficiente di risonanza molto elevato) possiamo sviluppare in serie di potenze arrestando lo sviluppo ai termini di secondo grado: si ha allora $\rho = 2x$

con cui $\rho = \frac{2\Delta\omega}{\omega_0}$ da cui segue immediatamente $Q = \frac{f_0}{2\Delta F}$ in cui ΔF è la variazione di frequenza che fa aumentare la corrente nel circuito del 70%

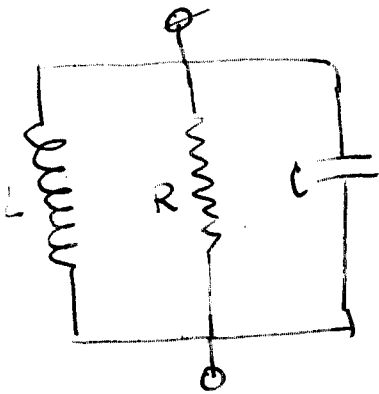


fig (4).

Paulini