

Smith 01

Usando la carta di Smith ($Z-Y$, normalizzata a 50 Ohm) realizzare una rete di adattamento di impedenza ad T di tipo passa basso, per adattare uno stadio amplificatore che presenta una impedenza di uscita $Z_S = (80 + j30) \Omega$ ad un altro stadio amplificatore che presenta una impedenza di ingresso $Z_L = (10 + j15) \Omega$. La frequenza di lavoro è di 50 MHz. Il fattore di merito Q della rete può essere scelto arbitrariamente fra 3,2 e 10. Stendere lo schema della rete indicando i valori delle reattanze.

Adattamento 01

Senza l'uso della carta di Smith progettare una rete di adattamento di impedenza a L (passa basso), per adattare l'impedenza di uscita di uno trasmettitore, formata da una $R_S = 47 \Omega$ con in serie una induttanza, $L_S = 100 \text{ nH}$ a quella di una antenna. Alla frequenza di lavoro di 50 MHz l'antenna presenta una impedenza, Z_L , composta da una parte resisteva pari a $R_L = 800 \Omega$ con in parallelo una capacità pari a $C_L = 6 \text{ pF}$. Stendere lo schema della rete con i valori di dei componenti, L e C.

Svolgimento

Si normalizzano le impedenze

$$Z_L = (10 + j15) \Omega \quad z_L = \frac{10}{50} + j \frac{15}{50} = 0,2 + j0,3 \quad z_L = 0,2 + j0,3$$

$$Z_S = (80 + j30) \Omega \quad z_S = \frac{80}{50} + j \frac{30}{50} = 1,6 + j0,6 \quad z_S = 1,6 + j0,6$$

si trova il coniugato di z_S che è $z_S^* = 1,6 - j0,6$

Si tracciano sulla carta di Smith ZY i punti $z_S^* = 1,6 - j0,6$, $z_L = 0,2 + j0,3$.

Si calcolano i valori del centro e del raggio della curva di Q

$$Centro = \frac{1}{Q} = \frac{1}{7} = 0,14 \quad Raggio = \sqrt{1 + \frac{1}{Q}} = \sqrt{\frac{7+1}{7}} = 1,306$$

e si traccia la curva del Q, quindi si tracciano le curve delle reattanze e della suscettanza partendo da $z_S^* = 1,6 - j0,6$ per arrivare $z_L = 0,2 + j0,3$ passando per il punto I (Q=7).

Dai valori delle reattanze e della suscettanza, ricavati graficamente sulla carta di Smith ZY, si ricavano i valori dei componenti della rete di adattamento a T LPF.

Si convertono i valori normalizzati in valori normali

$$x_{L1} = 0,9 \quad X_{L1} = x_{L1} 50 = 0,9 \cdot 50 = 45 \Omega$$

$$L_1 = \frac{X_{L1}}{\omega} = \frac{45}{2\pi 50 \cdot 10^6} = 0,1432 \mu H \quad L_1 = 0,1432 \mu H$$

$$b_C = 0,93 \quad x_C = \frac{1}{b_C} = \frac{1}{0,93} = 1,075 \quad X_C = x_C 50 = 1,075 \cdot 50 = 53,763 \Omega$$

$$C = \frac{1}{X_C \omega} = \frac{1}{53,763 \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot 10^6} = 0,0592 \cdot 10^{-9} = 59,2 pF \quad C = 59,2 pF$$

$$x_{L2} = 3 \quad X_{L2} = x_{L2} 50 = 3 \cdot 50 = 150 \Omega$$

$$L_2 = \frac{X_{L2}}{\omega} = \frac{150}{2\pi 50 \cdot 10^6} = 0,4775 \mu H \quad L_2 = 0,4775 \mu H$$

Lo schema della rete di adattamento è:



