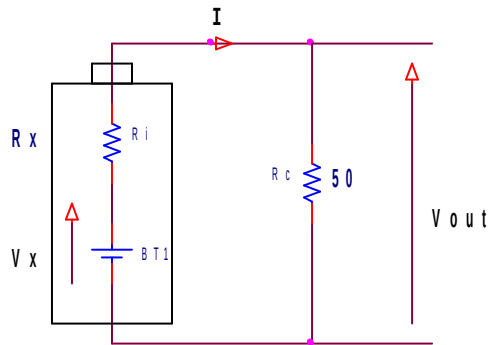


Esame Scritto 25/06/2018 Esperimentazioni II – Primo Modulo

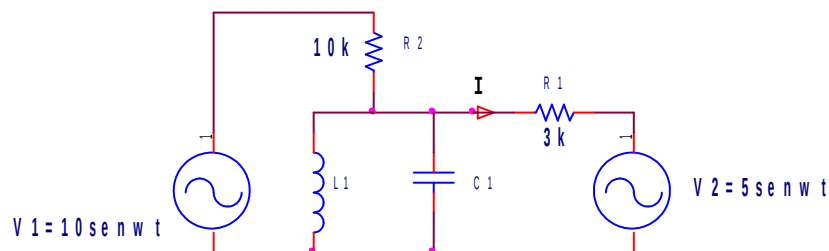
1) Un generatore reale di tensione fornisce ai suoi morsetti una tensione di 10V quando è collegato a un carico di 50Ω ed una tensione di 9V quando è collegato ad una resistenza di 30Ω . Calcolare le caratteristiche del generatore reale.

Un generatore reale è rappresentabile con un generatore ideale ed una resistenza in serie:



Dall'equazione di maglia si ricava $V_x - I_j R_x = V_{out,j}$, con $I_j = \frac{V_{out,j}}{R_{c,j}}$. Quindi si hanno due equazioni in due incognite: $V_x R_{c,j} - V_{out,j} R_x = V_{out,j} R_{c,j}$.
 $50 V_x - 10 R_x = 10 \cdot 50 V \Omega$ e $30 V_x - 9 R_x = 9 \cdot 30 V \Omega$. Si ottiene: $V_x = 12 V$ e $R_x = 10 \Omega$

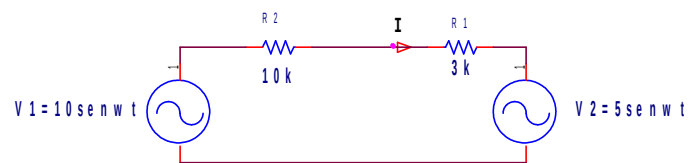
2) Dato il circuito in tensione alternata sinusoidale riportato in figura, se la frequenza dei generatori è tale da mandare in risonanza il circuito LC, calcolare la corrente I erogata dal generatore V2.



Se la frequenza dei generatori è tale da far risuonare il circuito LC si ha che l'impedenza del parallelo è infinito:

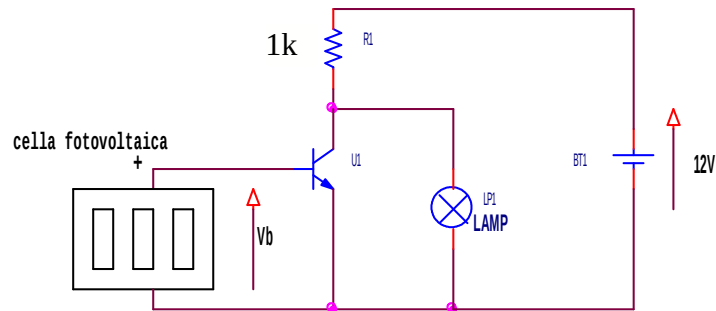
$$Z_{LC} = \frac{j\omega L \cdot \frac{1}{j\omega C}}{j(\omega L - \frac{1}{\omega C})}, \text{ in risonanza } \omega^2 LC = 1, \text{ quindi } Z_{LC} = \infty. \text{ Induttanza e condensatore}$$

possono quindi essere ignorati. Il circuito diviene:



La corrente è quindi data da $I = \frac{10-5}{10+3} \text{ mA} = 0.385 \text{ mA}$. La corrente è in fase con i generatori.

3) 7 celle fotovoltaiche sono collegate fra di loro come in figura. Quando illuminate dalla luce solare producono complessivamente una tensione a vuoto di 3V e presentano una resistenza interna di $1k\Omega$. Sapendo che l'amplificatore connesso con le celle fotovoltaiche ha un transistor con $\beta_f = 150$, la lampadina si accende di giorno o di notte? Quanta potenza dissipa la lampadina se la sua resistenza è approssimativamente costante ed uguale a 50Ω ?



Se la cella viene illuminata, la corrente che produce è $I_b = \frac{3-0.7}{1} \text{mA} = 2.7 \text{mA}$. La corrente di collettore sarebbe $I_c = 150 \cdot 2.7 \text{mA} = 405 \text{mA}$. D'altra parte però la $I_{c,max}$ è dettata dal circuito esterno. Applicando Thévenin si ottiene $R_{Th} = \frac{50 \cdot 1k}{50 + 1k} \Omega = 47.62 \Omega$ e $V_{Th} = \frac{12}{1k + 50} \cdot 50 \text{V} = 0.57 \text{V}$, quindi $I_{c,max} = \frac{0.57}{47.62} \text{A} = 12 \text{mA}$. Il transistor è in saturazione, pertanto quando la cella è illuminata, la lampadina è spenta. Quando non è illuminata, il transistor è in interdizione, $I_c = 0 \text{A}$ e la corrente che passa nella lampadina è data da $I = \frac{12}{1k + 50} \text{A} = 11.4 \text{mA}$, quindi $P_{lampadina} = (11.4 \text{mA})^2 \cdot 50 \Omega = 6.53 \text{mW}$.