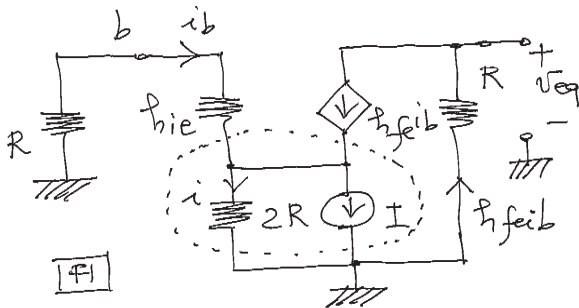


SOLUZIONI Compito Elettrotecnica del 29 giugno 2020

• Esercizio 1.

• Troviamo v_{eq} . Sostituendo il modello del BJT ottengo il circuito in figura. Si ha dalla KI alla superficie Gaussiana indicata

$$i_b + h_{fe}i_b = i + I$$



• dalla KV alla maglia $R - h_{ie} - 2R$ possiamo scrivere

$$(R + h_{ie})i_b + 2Ri = 0$$

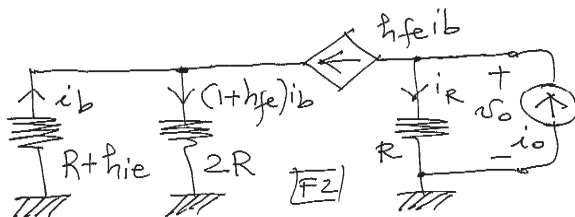
• sostituendo ottengo

$$i_b = \frac{2RI}{R + h_{ie} + 2R(1 + h_{fe})}$$

- considerando che $v_{eq} = -h_{fe} R i_b$ otteniamo

$$v_{eq} = -h_{fe} \frac{2R^2 I}{R + h_{ie} + 2R(1 + h_{fe})}$$

- per determinare R_{eq} consideriamo il circuito in figura



- possiamo scrivere la KV

$$(R + h_{ie})i_b + 2R(1 + h_{fe})i_b = 0$$

da cui $i_b = 0$

- ne segue allora che $i_0 = i_R = R i_0$ e quindi $R_{eq} = R$.

Esercizio 2.

- Si ha $P_a = 1600 \text{ W}$, $Q_a = 1200 \text{ VAR}$; la corrente assorbita dal carico b) e' $I_b = 100/\sqrt{100 + 25} = 8.94 \text{ Aeff}$, quindi $P_b = 10I_b^2 = 800 \text{ W}$ e $Q_b = X_L I_b^2 = 400 \text{ VAR}$
- si ha poi $Q_C = VI_{\text{reattiva}} = 1000 \text{ VAR}$ e $P_c = \sqrt{A_c^2 - P_c^2} = 2828 \text{ W}$
- quindi $P_{AB} = 5228 \text{ W}$, $Q_{AB} = 2600 \text{ VAR}$, $A_{AB} = 5839 \text{ VA}$ e $I_{AB} = A_{AB}/100 = 58.4 \text{ Aeff}$
- per il rifasamento si ha

$$C = \frac{Q_{AB} - P_{AB} \tan \varphi_{\text{corr}}}{\omega V^2} = 280 \mu\text{F}$$

- inoltre $A_{AB,dopo} = \sqrt{5228^2 + 1718^2} = 5500 = VI_{AB,dopo}$ da cui $I_{AB,dopo} = 55 \text{ Aeff}$ e $\Delta I_{AB} = 3.4 \text{ Aeff}$
- per il carico a) + b) si ha $P_{ab} = 2400 \text{ W}$, $Q_{ab} = 1600 \text{ VAR}$, quindi $A_{ab} = 2884 \text{ VA}$ e

$$\cos \varphi_{ab} = \frac{P_{ab}}{A_{ab}} = 0.83 \text{ (ind.)}$$

- infine per il carico a) + b) + c)

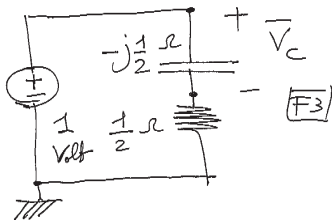
$$\cos \varphi_{abc} = \frac{P_{AB}}{A_{AB}} = 0.89 \text{ (ind.)}$$

Esercizio 3.

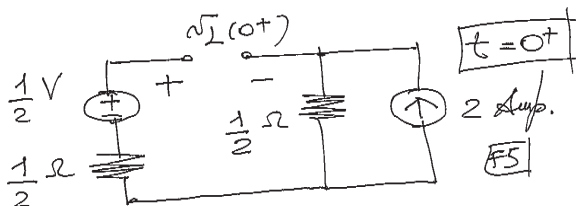
- Stato a $t = 0^-$. Si ha ovviamente $i(0^-) = 0$ A, mentre per $v_C(0^-)$ consideriamo il circuito in regime sinusoidale a $t = 0^-$ in figura, per il quale

$$\bar{V}_C = \frac{\frac{-j}{2}}{\frac{1}{2} - \frac{j}{2}} = \frac{1-j}{2} \text{ V}$$

e quindi $v_C(0^-) = \text{Re}\{\bar{V}_C\} = 1/2 \text{ V}$



- il circuito a $t = 0^+$ e' in figura; si ha
 $v_L(0^+) = L di(0^+)/dt = -1/2$ V, quindi $di(0^+)/dt = -2$ A/sec

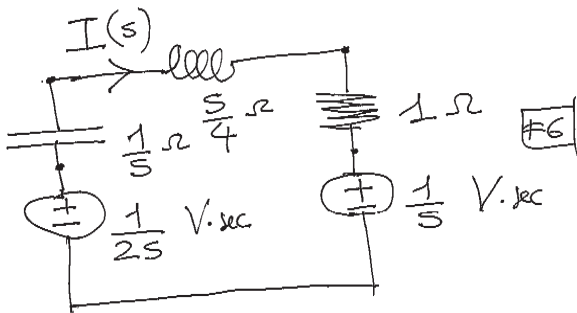


- imponendo le condizioni iniziali $i(0^+) = 0$ A e $di(0^+)/dt = -2$ A/sec otteniamo $k_1 = 0$ e $k_2 = -2$; quindi

$$i(t) = -2te^{-2t}, \quad t > 0.$$

- consideriamo il circuito simbolico nel dominio di Laplace; si ha dalla KV

$$I(s) = \frac{\frac{1}{2s} - \frac{1}{s}}{\frac{s}{4} + 1 + \frac{1}{s}} = -\frac{2}{(s+2)^2}$$



- antitrasformando ottengo

$$i(t) = -2te^{-2t}u(t).$$