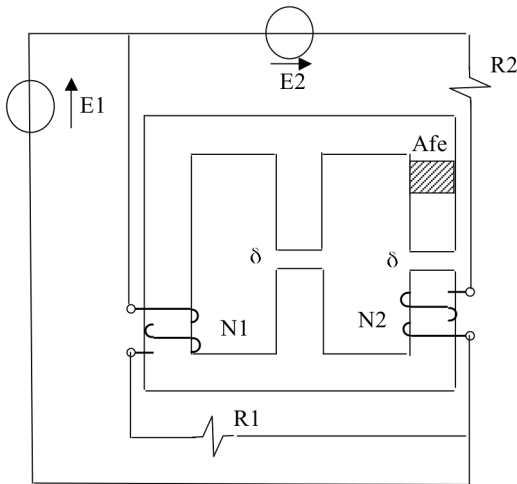




ESERCIZIO 1



Sia dato il circuito con ingressi stazionari riportato in figura. Si determinino i coefficienti di auto e mutua induttanza, l'energia totale accumulata nel campo magnetico.

$$R1 = 20 \, \Omega$$

$$R2 = 5 \, \Omega$$

$$E1 = 50 \, \text{V}$$

$$E2 = 30 \, \text{V}$$

$$\delta = 2 \, \text{mm}$$

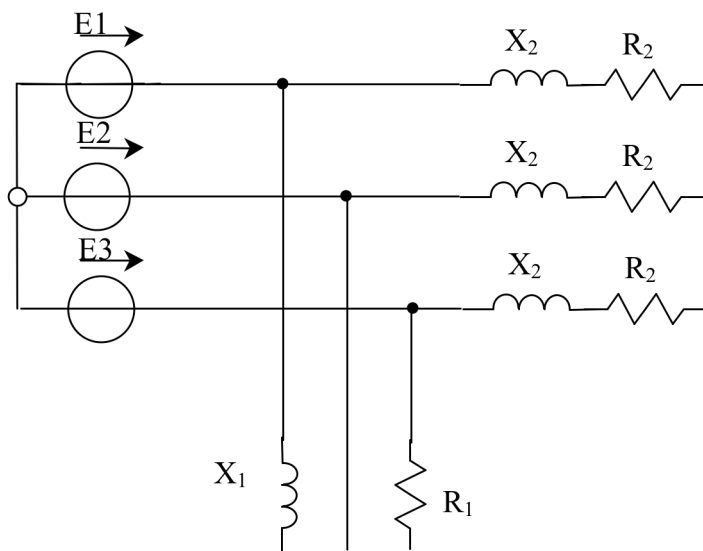
$$N1 = 150$$

$$N2 = 100$$

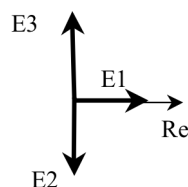
$$A_{fe} = 250 \, \text{cm}^2$$

Per il calcolo delle auto e mutue induttanze si risolve il circuito magnetico. L'autoinduttanza $L1$ è data dal rapporto tra $N1^2$ e la riluttanza equivalente θ_{eq1} vista ai morsetti del generatore di fmm $N1I_a$. Risulta quindi $\theta\delta = \delta / (\mu_0 \cdot A_{fe}) = 63.662 \, \text{kH}^{-1}$ e $\theta_{eq1} = \theta\delta/2$, $L1 = N1^2 / \theta_{eq1} = 0.7069 \, \text{H}$. Analogamente per $L2$ risulta $\theta_{eq2} = \theta\delta$, $L2 = N2^2 / \theta_{eq2} = 0.1571 \, \text{H}$. Per il calcolo della mutua induttanza si suppone di alimentare l'avvolgimento $N1$ e si calcola il flusso concatenato con le $N2$ spire e lo si divide per la corrente I_a che percorre l'avvolgimento $N1$, risulta quindi $M = N1 \cdot N2 / \theta\delta = 0.2356 \, \text{H}$. Risultano contrassegnati il morsetto superiore delle $N1$ spire e quello inferiore delle $N2$ spire. Si calcolano ora le correnti I_a e I_b che percorrono i due avvolgimenti ed entranti nei morsetti contrassegnati. Risulta $I_a = E1/R1 = 2.5 \, \text{A}$ e $I_b = -(E1 + E2)/R2 = -16 \, \text{A}$. Con le convenzioni utilizzate l'energia immagazzinata è pari a $W = 1/2 \cdot L1 \cdot I_a^2 + 1/2 \cdot L2 \cdot I_b^2 + M \cdot I_a \cdot I_b = 12.89 \, \text{J}$.

ESERCIZIO 2



$$R1 = 10 \, \Omega$$



$$R_2 = 2 \, \Omega$$

$$X_2 = 4 \, \Omega$$

$$X_1 = 5 \, \Omega$$

$$E_1 = E_2 = E_3 = 220 \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Sia data la rete trifase di Figura. Si determini la potenza attiva e reattiva totale erogata dal sistema di generatori trifase.

*Si considerano i due carichi longitudinale e trasversale separatamente. Per il carico longitudinale la tensione tra i due centri stella V_{00} risulta pari a $V_{00} = ((E_1 + E_2 + E_3)/Z_1)/(3/Z_1) = 73.33 \text{ V}$ dove $Z_1 = R_2 + jX_2$. Di conseguenza la corrente sull'impedenza Z_1 della prima e della terza fase sono pari a $I_1 = (E_1 - V_{00})/Z_1 = 14.66 + j29.63 \text{ A}$ e $I_3 = (E_3 - V_{00})/Z_1 = 36.66 + j36.66 \text{ A}$. Per il carico trasversale la tensione tra i due centri stella V_{002} è imposta e pari a E_2 , di conseguenza la corrente che interessa il carico nella prima e terza fase è pari a $I_a = (E_1 - V_{002})/jX_1 = 44 - j44 \text{ A}$ e $I_c = (E_3 - V_{002})/R_1 = j44 \text{ A}$. La corrente nella prima e seconda fase si trova con la legge ai nodi e risulta $I_{11} = I_1 + I_a = 58.33 - j73.33 \text{ A}$ e $I_{33} = I_3 + I_c = 36.66 + j80.66 \text{ A}$. Utilizzando un inserzione Aaron si trova la potenza erogata dai tre generatori data da $P_{tot} = \text{Re}((E_1 - E_2) * I_{11_conjugato}) + \text{Re}((E_3 - E_2) * I_{33_conjugato}) = 32.267 \text{ kW}$ e $Q_{tot} = \text{Im}((E_1 - E_2) * I_{11_conjugato}) + \text{Im}((E_3 - E_2) * I_{33_conjugato}) = 45.173 \text{ kVAR}$*