

## Esercizio 1

Dati:

$$K_s := 10$$

$$f := 50$$

$$I_2 := 180$$

$$V_2 := 60$$

$$\cos\phi_2 := 0.8$$

$$v_{cc} := \frac{4.8}{100}$$

$$\cos\phi_{cc} := 0.45$$

$$p_o := \frac{0.4}{100}$$

$$i_o := \frac{2}{100}$$

Si trova il rapporto di trasformazione dato il rapporto di spire  $K_s$  e si risolve il monofase equivalente (pedice m):

$$K_t := \sqrt{3} \cdot K_s$$

$$K_t = 17.321$$

$$A_n := 80 \cdot 10^3$$

$$V_{2m} := \frac{V_2}{\sqrt{3}}$$

$$V_{2m} = 34.641$$

$$A_{nm} := \frac{A_n}{3}$$

$$A_{nm} = 2.667 \times 10^4$$

$$V_{2n} := \frac{A_{nm}}{I_2}$$

$$V_{2n} = 148.148$$

$$V_{c2} := v_{cc} \cdot V_{2n}$$

$$V_{c2} = 7.111$$

Dati del carico monofase equivalente

$$P2 := V2m \cdot I2 \cdot \cos\phi2$$

$$P2 = 4.988 \times 10^3$$

$$Q2 := P2 \cdot \tan(\arccos(\cos\phi2))$$

$$Q2 = 3.741 \times 10^3$$

Si divide la rete in sezioni: Sez a a monte dell'impedenza serie del trasformatore, sez B lato rete

Calcolo della potenza attiva e reattiva messa in gioco dall'impedenza serie del trasformatore monofase equivalente (poiche' la corrente assorbita dal carico e' quella nominale si terra' conto della Pcc e Qcc per spostarsi alla sezione A).

$$Pcc := Vc2 \cdot I2 \cdot \cos\phi_{cc}$$

$$Pcc = 576$$

$$Qcc := Pcc \cdot \tan(\arccos(\cos\phi_{cc}))$$

$$Qcc = 1.143 \times 10^3$$

$$Pa := P2 + Pcc$$

$$Qa := Q2 + Qcc$$

$$Pa = 5.564 \times 10^3$$

$$Qa = 4.884 \times 10^3$$

$$Ia := I2$$

$$Va := \frac{\sqrt{Pa^2 + Qa^2}}{Ia}$$

$$Va = 41.133$$

$$Vap := Va \cdot Kt$$

$$Vap = 712.442$$

Si calcolano i parametri derivati.

$$Po := p_o \cdot Anm$$

$$P_o = 106.667$$

$$I_{1n} := \frac{A_{nm}}{V_{2n} \cdot K_t} \quad \frac{I_2}{K_t} = 10.392$$

$$I_{1n} = 10.392$$

$$I_{o1} := i_o \cdot I_{1n}$$

$$I_{o1} = 0.208$$

$$V_{1n} := K_t \cdot V_{2n}$$

$$V_{1n} = 2.566 \times 10^3$$

$$R_{o1} := \frac{V_{1n}^2}{P_o}$$

$$R_{o1} = 6.173 \times 10^4 \quad \frac{R_{o1}}{1000} = 61.728$$

$$\cos f_{io} := \frac{P_o}{V_{1n} \cdot I_{o1}}$$

$$\cos f_{io} = 0.2$$

$$Q_o := P_o \cdot \tan(\arccos(\cos f_{io}))$$

$$Q_o = 522.558$$

$$X_{o1} := \frac{V_{1n}^2}{Q_o}$$

$$X_{o1} = 1.26 \times 10^4$$

Sezione B

$$P_b := P_a + \frac{V_{ap}^2}{R_{o1}}$$

$$Q_b := Q_a + \frac{V_{ap}^2}{X_{o1}}$$

$$P_b = 5.573 \times 10^3$$

$$Q_b = 4.925 \times 10^3$$

$$V_b := V_{ap}$$

$$V_b = 712.442$$

$$I_b := \frac{\sqrt{P_b^2 + Q_b^2}}{V_b}$$

$$I_b = 10.438$$

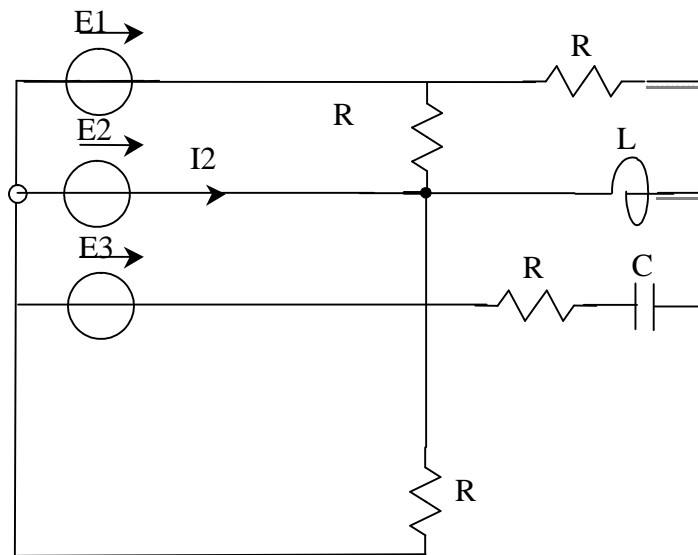
$$\cos\phi_b := \frac{P_b}{V_b \cdot I_b}$$

$$\cos\phi_b = 0.749$$

$$V_1 := \sqrt{3} \cdot V_b$$

$$V_1 = 1.234 \times 10^3$$

Ese2



$$f := 50$$

$$R := 15$$

$$C := 160 \cdot 10^{-6}$$

$$L := 20 \cdot 10^{-3}$$

$$E_1 := 220$$

$$E_2 := E_1 \cdot e^{-j \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{3}}$$

$$E_3 := E_1 \cdot e^{j \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{3}}$$

$$E_2 = -110 - 190.526i$$

$$E3 = -110 + 190.526i$$

$$Xl := 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

$$Xc := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

$$Xl = 6.283$$

$$Xc = 19.894$$

Si calcola con Millman la tensione tra i due centri stella e poi la corrente viene calcolata con una legge al nodo come somma della corrente sull'induttanza L e delle due correnti sulle due resistenze

$$V_{oo} := \frac{\frac{E1}{R} + \frac{E2}{j \cdot Xl} + \frac{E3}{R - j \cdot Xc}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{j \cdot Xl} + \frac{1}{R - j \cdot Xc}}$$

$$V_{oo} = -187.673 - 58.012i$$

$$I_l := \frac{E2 - V_{oo}}{j \cdot Xl}$$

$$I_l = -21.09 - 12.362i$$

$$I_{r1} := \frac{E2}{R}$$

$$I_{r1} = -7.333 - 12.702i$$

$$I_{r2} := \frac{E2 - E1}{R}$$

$$I_{r2} = -22 - 12.702i$$

$$I2 := I_l + I_{r1} + I_{r2}$$

$$I2 = -50.423 - 37.766i$$

$$|I2| = 62.998$$

$$\arg(I2) = -2.499$$