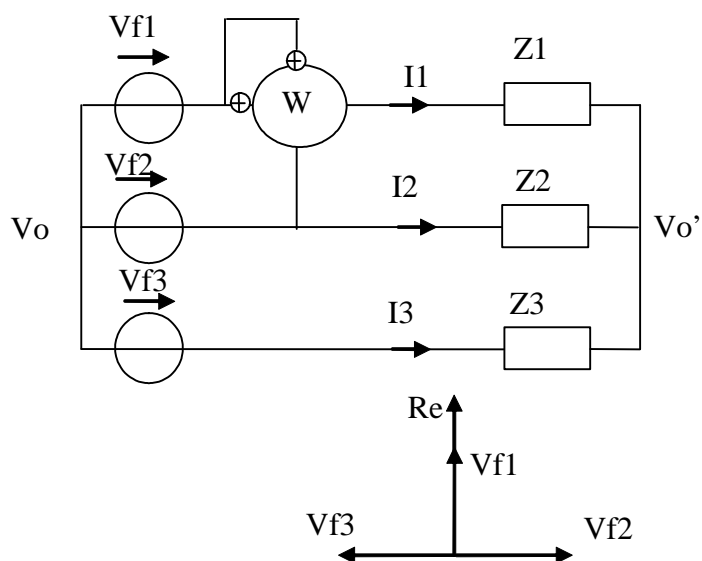


Ese1



Dato il circuito in Figura sono noti

$$V_{f1} := 180 \text{ V}$$

$$V_{f2} := -j \cdot 180 \text{ V}$$

$$V_{f3} := j \cdot 180 \text{ V}$$

$$Z1 := 10 \text{ } \Omega$$

$$Z2 := 20 \text{ } \Omega$$

$$Z3 := 5 + j \cdot 20 \text{ } \Omega$$

Determinare le tre correnti di fase e l'indicazione del Wattmetro

Si calcola la tensione V_o utilizzando Milman:

$$V_{oo} := \frac{\frac{V_{f1}}{Z1} + \frac{V_{f2}}{Z2} + \frac{V_{f3}}{Z3}}{\frac{1}{Z1} + \frac{1}{Z2} + \frac{1}{Z3}}$$

$$V_{00} = 162.28 + 4.663i \text{ V}$$

Utilizzando la legge alle maglie di ottengono le correnti:

$$I_1 := \frac{V_{f1} - V_{00}}{Z_1} \quad I_2 := \frac{V_{f2} - V_{00}}{Z_2} \quad I_3 := \frac{V_{f3} - V_{00}}{Z_3}$$

$$I_1 = 1.772 - 0.466i \text{ A}$$

$$I_2 = -8.114 - 9.233i \text{ A}$$

$$I_3 = 6.342 + 9.699i \text{ A}$$

La corrente e la tensione misurata dal Wattmetro sono pari a :

$$I_w := I_1$$

$$V_w := V_{f1} - V_{f2}$$

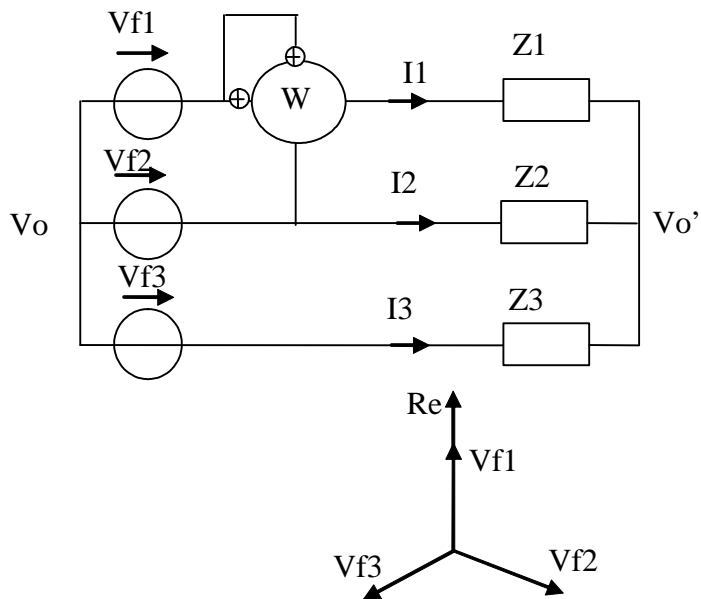
$$V_w = 180 + 180i \text{ V}$$

La potenza misurata dal Wattmetro e' pari a:

$$P := \operatorname{Re}[V_w \cdot (\operatorname{Re}(I_w) - j \cdot \operatorname{Im}(I_w))]$$

$$P = 235.026 \text{ W}$$

Ese2



Dato il circuito in figura con i seguenti parametri

$$V_{f1} = 180 \text{ V}$$

$$V_{f2} := V_{f1} \cdot e^{-j \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{3}} \text{ V}$$

$$V_{f3} := V_{f1} \cdot e^{j \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{3}} \text{ V}$$

$$Z_3 = 5 + 20i \text{ } \Omega$$

$$Z_1 := Z_3$$

$$Z_2 := Z_3$$

Determinare le correnti di fase e l'indicazione del Wattmetro

$$V_{f2} = -90 - 155.885i \text{ V}$$

$$V_{f3} = -90 + 155.885i \text{ V}$$

La tensione $V_{o'}$ in questo caso è nulla

$$V_{00} := 0$$

$$I_1 := \frac{V_{f1}}{Z_1}$$

$$I_2 := \frac{V_{f2}}{Z_2}$$

$$I_3 := \frac{V_{f3}}{Z_3}$$

$$I_1 = 2.118 - 8.471i \quad A$$

$$I_2 = -8.395 + 2.401i \quad A$$

$$I_3 = 6.277 + 6.069i \quad A$$

La corrente misurata dal Wattmetro è la I1 e la tensione e' la concatenata 1-2

$$I_w := I_1$$

$$V_w := V_{f1} - V_{f2}$$

$$V_w = 270 + 155.885i \quad V$$

$$P := \text{Re}[V_w \cdot (\text{Re}(I_w) - j \cdot \text{Im}(I_w))]$$

$$P = -748.669 \quad W$$

Il circuito si poteva risolvere risolvendo il monofase equivalenteMonofase equivalente

$$I_1 := \frac{V_{f1}}{Z_1}$$

$$I_1 = 2.118 - 8.471i \quad A$$

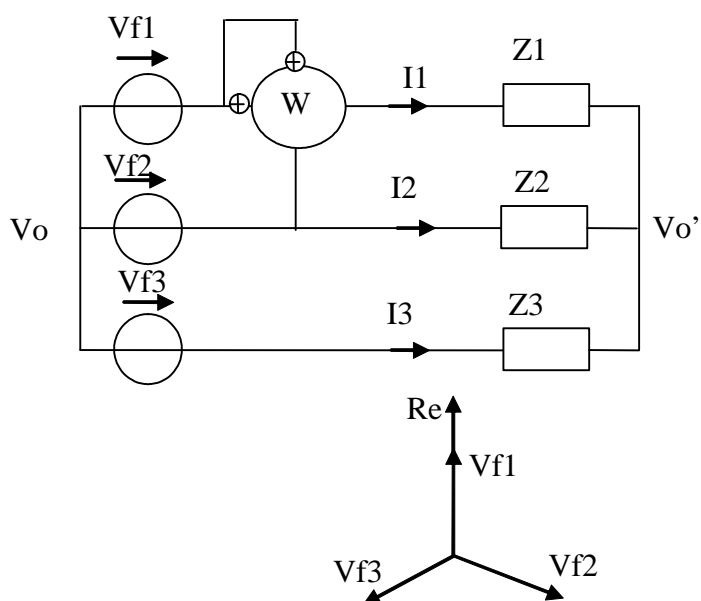
$$I_2 := I_1 \cdot e^{-j \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{3}}$$

$$I_2 = -8.395 + 2.401i$$

$$I_3 := I_1 \cdot e^{j \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{3}}$$

$$I_3 = 6.277 + 6.069i$$

ese3



Dato il circuito in figura sono noti:

$$V_{f1} = 180 \text{ V}$$

$$V_{f2} := V_{f1} \cdot e^{-j \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{3}}$$

$$V_{f3} := V_{f1} \cdot e^{j \cdot 2 \cdot \frac{\pi}{3}}$$

$$Z_1 := 10 \text{ } \Omega$$

$$Z_2 := 20 \text{ } \Omega$$

$$Z_3 = 5 + 20i \text{ } \Omega$$

Determinare le tre correnti di fase e l'indicazione del Wattmetro

Si applica Millman per calcolare la tensione V_o :

$$V_{oo} := \frac{\frac{V_{f1}}{Z_1} + \frac{V_{f2}}{Z_2} + \frac{V_{f3}}{Z_3}}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3}}$$

$$V_{oo} = 115.578 + 22.959i \quad V$$

$$I_1 := \frac{V_{f1} - V_{oo}}{Z_1} \quad I_2 := \frac{V_{f2} - V_{oo}}{Z_2} \quad I_3 := \frac{V_{f3} - V_{oo}}{Z_3}$$

$$I_1 = 6.442 - 2.296i \quad A$$

$$I_2 = -10.279 - 8.942i \quad A$$

$$I_3 = 3.837 + 11.238i \quad A$$

$$I_w := I_1$$

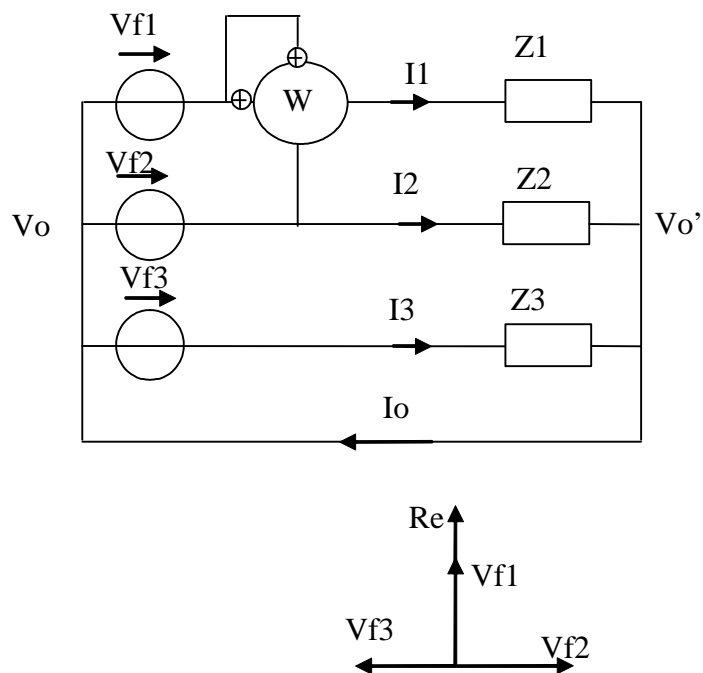
$$V_w := V_{f1} - V_{f2}$$

$$V_w = 270 + 155.885i \quad V$$

$$P := \text{Re}[V_w \cdot (\text{Re}(I_w) - j \cdot \text{Im}(I_w))]$$

$$P = 1.381 \times 10^3 \quad W$$

Ese 4



Dato il circuito in figura sono noti:

$$V_{f1} := 180 \text{ V}$$

$$V_{f2} := -j \cdot 180 \text{ V}$$

$$V_{f3} := j \cdot 180 \text{ V}$$

$$Z_1 := 10 \text{ } \Omega$$

$$Z_2 := 20 \text{ } \Omega$$

$$Z_3 = 5 + 20i \text{ } \Omega$$

In questo caso la tensione V_o vale

$$V_{oo} := 0$$

$$V_{oo} = 0$$

$$V$$

$$I_1 := \frac{V_{f1} - V_{oo}}{Z_1}$$

$$I_2 := \frac{V_{f2} - V_{oo}}{Z_2}$$

$$I_3 := \frac{V_{f3} - V_{oo}}{Z_3}$$

$$I_1 = 18 \text{ A}$$

$$I_2 = -9i \text{ A}$$

$$I_3 = 8.471 + 2.118i \text{ A}$$

$$I_w := I_1$$

$$V_w := V_{f1} - V_{f2}$$

$$V_w = 180 + 180i \text{ V}$$

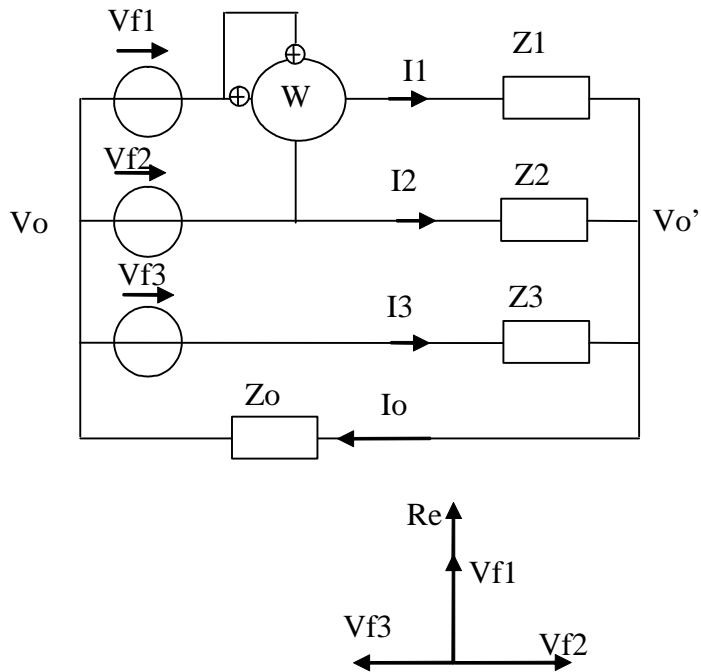
$$P := \text{Re}[V_w \cdot (\text{Re}(I_w) - j \cdot \text{Im}(I_w))]$$

$$P = 3.24 \times 10^3 \text{ W}$$

$$I_o := I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_o = 26.471 - 6.882i \quad A$$

Ese5



Dato il circuito in figura sono noti:

$$Z_o := 5 + j \cdot 5 \quad \Omega$$

$$V_{f1} := 180 \quad V$$

$$V_{f2} := -j \cdot 180 \quad V$$

$$V_{f3} := j \cdot 180 \quad V$$

$$Z_1 := 10 \quad \Omega$$

$$Z_2 := 20 \quad \Omega$$

$$Z_3 = 5 + 20i \quad \Omega$$

Si utilizza Milman per calcolare la tensione Vo'o:

$$V_{oo} := \frac{\frac{V_{f1}}{Z_1} + \frac{V_{f2}}{Z_2} + \frac{V_{f3}}{Z_3}}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} + \frac{1}{Z_o}}$$

$$V_{oo} = 88.091 + 23.197i \quad V$$

$$I_1 := \frac{V_{f1} - V_{oo}}{Z_1} \qquad I_2 := \frac{V_{f2} - V_{oo}}{Z_2} \qquad I_3 := \frac{V_{f3} - V_{oo}}{Z_3}$$

$$I_1 = 9.191 - 2.32i \quad A$$

$$I_2 = -4.405 - 10.16i \quad A$$

$$I_3 = 6.343 + 5.99i \quad A$$

$$I_w := I_1$$

$$V_w := V_{f1} - V_{f2}$$

$$V_w = 180 + 180i \quad V$$

$$P := \text{Re}[V_w \cdot (\text{Re}(I_w) - j \cdot \text{Im}(I_w))]$$

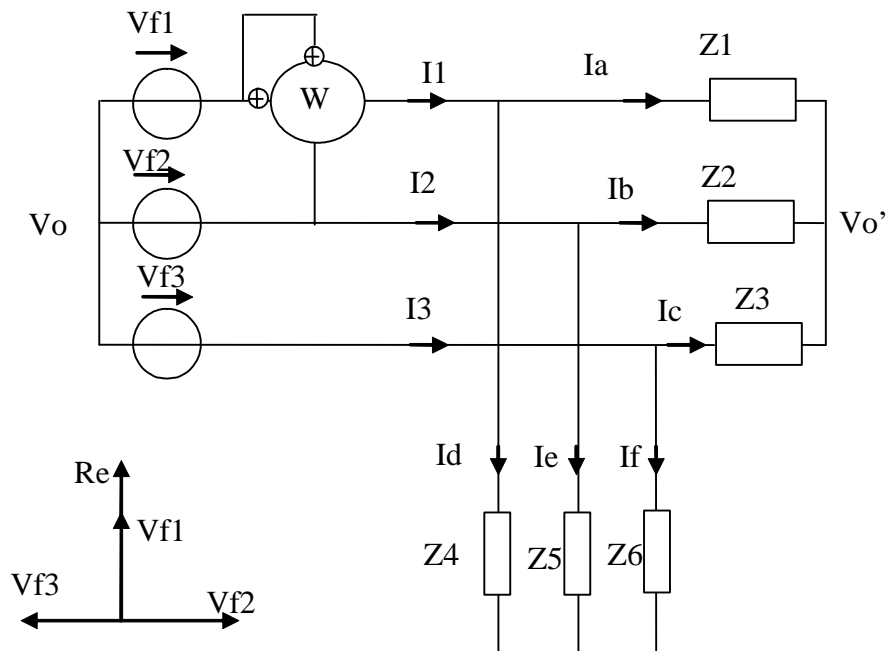
$$P = 1.237 \times 10^3 \quad W$$

$$I_o := I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_o = 11.129 - 6.489i \quad A$$

$$\frac{V_{oo}}{Z_o} = 11.129 - 6.489i$$

Ese 6



Determinare le tre correnti I_1, I_2 e I_3 e l'indicazione del Wattmetro

$$Z_1 = 10 \quad \Omega$$

$$Z_2 = 20 \quad \Omega$$

$$Z_3 = 5 + 20i \quad \Omega$$

$$V_{f1} = 180 \quad V$$

$$V_{f2} = -180i \quad V$$

$$V_{f3} = 180i \quad V$$

$$Z_4 := 2 + j \cdot 4 \quad \Omega$$

$$Z_5 := j \cdot 20 \quad \Omega$$

$$Z_6 := 30 \quad \Omega$$

Si calcolano prima le tre correnti I_a, I_b, I_c . Con Milman si trova la tensione V_o' :

$$V_{oo} := \frac{\frac{V_{f1}}{Z1} + \frac{V_{f2}}{Z2} + \frac{V_{f3}}{Z3}}{\frac{1}{Z1} + \frac{1}{Z2} + \frac{1}{Z3}}$$

$$V_{oo} = 162.28 + 4.663i \quad V$$

$$I_a := \frac{V_{f1} - V_{oo}}{Z1} \quad I_b := \frac{V_{f2} - V_{oo}}{Z2} \quad I_c := \frac{V_{f3} - V_{oo}}{Z3}$$

$$I_a = 1.772 - 0.466i \quad A$$

$$I_b = -8.114 - 9.233i \quad A$$

$$I_c = 6.342 + 9.699i \quad A$$

Ora si calcolano le tre correnti I_d , I_e , I_f . Con Milmann si calcola la tensione V_o

$$V_{oos} := \frac{\frac{V_{f1}}{Z4} + \frac{V_{f2}}{Z5} + \frac{V_{f3}}{Z6}}{\frac{1}{Z4} + \frac{1}{Z5} + \frac{1}{Z6}}$$

$$V_{oos} = 108.374 - 21.799i \quad V$$

$$I_d := \frac{V_{f1} - V_{oos}}{Z4} \quad I_e := \frac{V_{f2} - V_{oos}}{Z5} \quad I_f := \frac{V_{f3} - V_{oos}}{Z6}$$

$$I_d = 11.522 - 12.145i \quad A$$

$$I_e = -7.91 + 5.419i \quad A$$

$$I_f = -3.612 + 6.727i \quad A$$

Con la legge ai nodi si trovano le tre correnti I_1 , I_2 e I_3 .

$$I_1 := I_a + I_d$$

$$I_2 := I_b + I_e$$

$$I_3 := I_c + I_f$$

$$I_1 = 13.295 - 12.612i \quad A \quad I_2 = -16.024 - 3.814i \quad A \quad I_3 = 2.73 + 16.426i \quad A$$

$$I_w := I_1$$

$$V_w := V_{f1} - V_{f2}$$

$$V_w = 180 + 180i \text{ V}$$

$$P := \operatorname{Re}[V_w \cdot (\operatorname{Re}(I_w) - j \cdot \operatorname{Im}(I_w))]$$

$$P = 122.915 \text{ W}$$