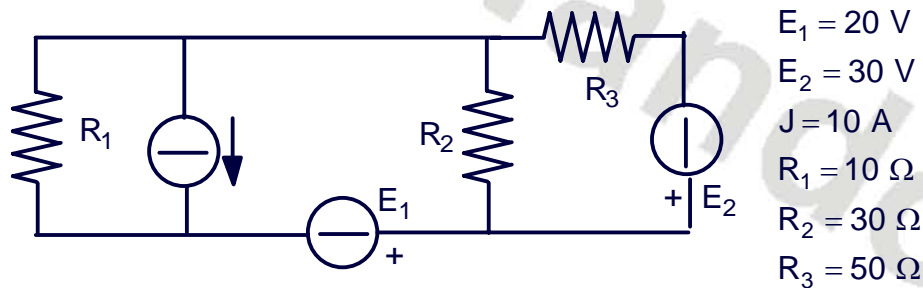


Altra soluzione – esercizio n. 11

Sia assegnato il circuito in figura.

- Indicare il numero di nodi indipendenti e i rami del circuito analizzando la topologia del circuito per definire il numero di equazioni lineari ed il numero di incognite per risolvere il circuito.
- Indicare con chiarezza qual è il metodo di risoluzione scelto (Sistema di Kirchhoff, metodo di sostituzione, metodo delle maglie, metodo dei potenziali ai nodi, sovrapposizione effetti, ecc) e perché (cioè giustificare la scelta del metodo che si applica).
- Risolvere il circuito, trovare tensioni e correnti in ogni ramo.
- Calcolare la potenza assorbita e generata da ogni elemento presente nel circuito con relativo bilancio delle potenze (la potenza dei componenti attivi deve essere uguale alla potenza dei componenti passivi)



Eventuale semplificazione del circuito

Per verificare se sia possibile semplificare il circuito occorre stabilirne i nodi e quindi controllare se vi siano resistenze in serie o in parallelo.

Si stabiliscano i nodi del circuito.

I nodi presenti nel circuito risultano essere 3.

Ricerca di resistenze in serie:

Non sono presenti resistenze in serie.

Ricerca di resistenze in parallelo:

Non sono presenti resistenze in parallelo.

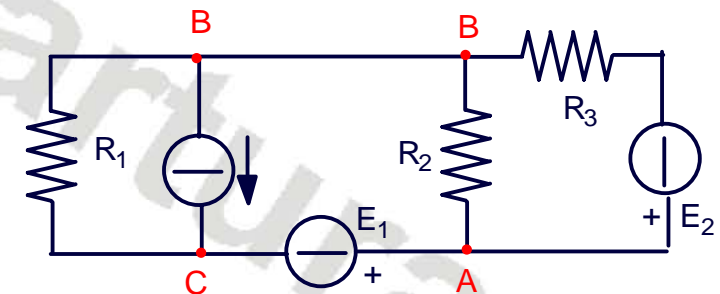
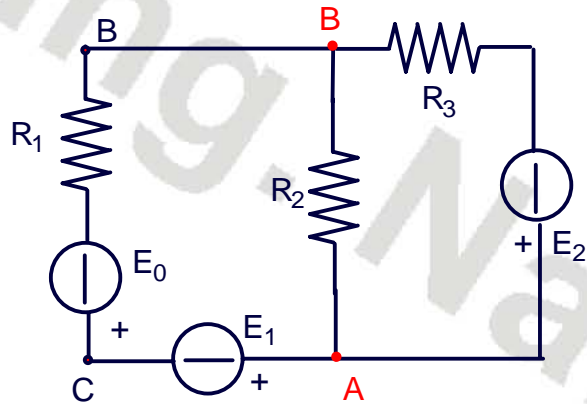


figura n. 1

Altra soluzione – esercizio n. 11

Verrà trasformato il generatore di corrente in generatore di tensione di modo che il circuito si riduca a soli due nodi e possa essere utilizzato il teorema di Millmann.



$$E_0 = R_1 \cdot J = 10 \cdot 10 = 100 \text{ V}$$

La resistenza R_1 , inizialmente in parallelo con il generatore di corrente J dovrà essere posta in serie al nuovo generatore di tensione E_0

$$V_{AB} = \frac{\frac{E_0 + E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{\frac{100 + 20}{10} + \frac{30}{50}}{\frac{1}{10} + \frac{1}{30} + \frac{1}{50}} = \frac{1890}{23} \text{ V}$$

figura n. 2

Nota la d.d.p. V_{AB} è possibile calcolare le correnti riportate in figura:

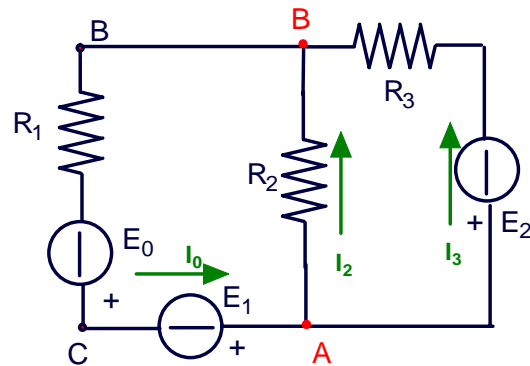


figura n. 3

$$V_{AB} = (E_0 + E_1) - R_1 \cdot I_0 \Rightarrow I_0 = \frac{(E_0 + E_1) - V_{AB}}{R_1} = \frac{(100 + 20) - \frac{1890}{23}}{10} = \frac{87}{23} \text{ A}$$

$$V_{AB} = R_2 \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{V_{AB}}{R_2} = \frac{\frac{1890}{23}}{30} = \frac{63}{23} \text{ A}$$

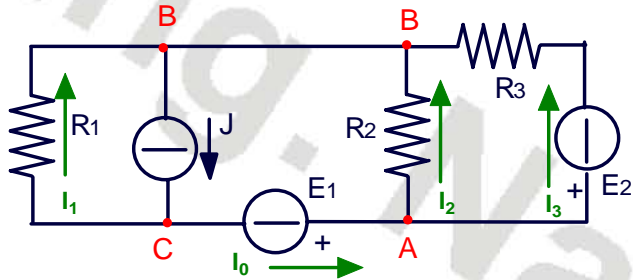
$$V_{AB} = E_2 + R_3 \cdot I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{-E_2 + V_{AB}}{R_3} = \frac{-30 + \frac{1890}{23}}{50} = \frac{24}{23} \text{ A}$$

A questo punto è possibile calcolare la d.d.p. V_{CB} e quindi, nella figura n. 1, la corrente I_1 :

$$V_{CB} = E_0 - R_1 \cdot I_0 = 100 - 10 \cdot \frac{87}{23} = \frac{1430}{23} \text{ A} \quad ; \quad I_1 = \frac{V_{CB}}{R_1} = \frac{\frac{1430}{23}}{10} = \frac{143}{23} \text{ A}$$

Altra soluzione – esercizio n. 11

Le effettive correnti nel circuito risultano essere:



$$I_0 = \frac{87}{23} \text{ A} ;$$

$$I_1 = \frac{143}{23} \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{63}{23} \text{ A} ;$$

$$I_3 = \frac{24}{23} \text{ A}$$

$$V_{CB} = \frac{1430}{23} \text{ V}$$

Calcolo della potenza erogata dai generatori:

Per calcolare la potenza fornita dai generatori di corrente occorre la d.d.p. V_{CB} .

$$V_{CB} = \frac{1430}{23} \text{ V}$$

Poiché, per il generatore di tensione E_2 il verso della corrente ed il verso della d.d.p. ai morsetti dei generatori sono discordi, allora tale generatore assorbe potenza invece che erogarla e pertanto la sua potenza deve essere considerata negativa.

Calcolo delle potenze assorbite dalle resistenze:

$$P_{R_1} = R_1 \cdot I_1^2 = 10 \cdot \left(\frac{143}{23}\right)^2 = \frac{204490}{529} \text{ W}$$

$$P_{R_2} = R_2 \cdot I_2^2 = 30 \cdot \left(\frac{63}{23}\right)^2 = \frac{119070}{529} \text{ W}$$

$$P_{R_3} = R_3 \cdot I_3^2 = 50 \cdot \left(\frac{24}{23}\right)^2 = \frac{28800}{529} \text{ W}$$

Altra soluzione – esercizio n. 11

$$P_{E_1} = E_1 \cdot I_0 = 20 \cdot \frac{87}{23} = \frac{1740}{23} \text{ W}$$

$$P_{E_2} = -E_2 \cdot I_3 = -30 \cdot \frac{24}{23} = -\frac{720}{23} \text{ W}$$

$$P_J = V_{CB} \cdot J = \frac{1430}{23} \cdot 10 = \frac{14300}{23} \text{ W}$$

Verifica potenze erogate ed assorbite:

$$P_{E_T} = P_J + P_{E_1} + P_{E_2} = \frac{14300}{23} + \frac{1740}{23} - \frac{720}{23} = \frac{15320}{23} \text{ W}$$

$$P_{R_T} = P_{R_1} + P_{R_2} + P_{R_3} = \frac{204490}{529} + \frac{119070}{529} + \frac{28800}{529} = \frac{15320}{23} \text{ W}$$