

Capitolo 2

Legge di Ohm e partitori

Esercizio 2.1

Dato il circuito di Fig. 2.1, calcolare la corrente I , la potenza dissipata dal resistore R e le potenze fornite dai singoli generatori. Siano dati $V_a = 10\text{ V}$, $V_b = 12\text{ V}$, $V_c = -8\text{ V}$ ed $R = 3\Omega$.

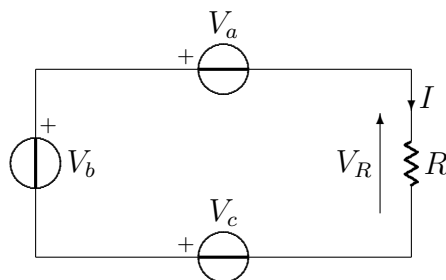


Figura 2.1: Circuito dell'esercizio 2.1

Soluzione

Applicando la legge di Kirchhoff delle tensioni all'unica maglia presente nel circuito si ottiene

$$V_a - V_b - V_c + R \cdot I = 0$$

da cui

$$I = \frac{-V_a + V_b + V_c}{R} = \frac{-10\text{ V} + 12\text{ V} - 8\text{ V}}{3\Omega} = -2\text{ A}$$

Essendo la potenza dissipata da un resistore pari alla corrente per la tensione ai suoi capi (nella convenzione di utilizzatore), si ha che la potenza dissipata da R è pari a

$$P_R = V_R \cdot I = R \cdot I^2 = 3\Omega \cdot (2\text{ A})^2 = 12\text{ W}$$

La potenza fornita dai generatori è ancora pari al prodotto della tensione ai capi del generatore per la corrente che lo attraversa, ma nelle convenzioni di utilizzatore, per cui si ottiene

$$P_a = -V_a \cdot I = -10 \, V \cdot (-2 \, A) = 20 \, W$$

$$P_b = V_b \cdot I = 12 \, V \cdot (-2 \, A) = -24 \, W$$

$$P_c = V_c \cdot I = -8 \, V \cdot (-2 \, A) = 16 \, W$$

Si verifica infine che la somma algebrica delle potenze fornite dai generatori al circuito è uguale a alla somma algebrica delle potenze dissipate dai resistori del circuito

$$P_a + P_b + P_c = 20 \, W - 24 \, W + 16 \, W = 12 \, W = P_R$$

Esercizio 2.2

Dato il circuito di Fig. 2.2, trovare i valori di i_1 , i_2 , i_3 e i_4 . Siano dati $R_1 = 60 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 80 \Omega$, $R_4 = 20 \Omega$ e $J = 10 A$.

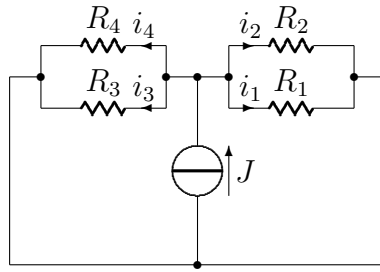


Figura 2.2: Circuito dell'esercizio 2.28

Soluzione

Le quattro resistenze sono in parallelo. Per calcolare le correnti incognite basta applicare la regola del partitore di corrente.

$$i_1 = J \frac{R_2 \parallel R_3 \parallel R_4}{R_1 + (R_2 \parallel R_3 \parallel R_4)} = 10 A \frac{40 \Omega \parallel 80 \Omega \parallel 20 \Omega}{60 \Omega + (40 \Omega \parallel 80 \Omega \parallel 20 \Omega)} = 1.6 A$$

$$i_2 = J \frac{R_1 \parallel R_3 \parallel R_4}{R_2 + (R_1 \parallel R_3 \parallel R_4)} = 10 A \frac{60 \Omega \parallel 80 \Omega \parallel 20 \Omega}{40 \Omega + (60 \Omega \parallel 80 \Omega \parallel 20 \Omega)} = 2.4 A$$

$$i_3 = J \frac{R_1 \parallel R_2 \parallel R_4}{R_3 + (R_1 \parallel R_2 \parallel R_4)} = 10 A \frac{60 \Omega \parallel 40 \Omega \parallel 20 \Omega}{80 \Omega + (60 \Omega \parallel 40 \Omega \parallel 20 \Omega)} = 1.2 A$$

$$i_4 = J \frac{R_1 \parallel R_2 \parallel R_3}{R_4 + (R_1 \parallel R_2 \parallel R_3)} = 10 A \frac{60 \Omega \parallel 40 \Omega \parallel 80 \Omega}{20 \Omega + (60 \Omega \parallel 40 \Omega \parallel 80 \Omega)} = 4.8 A$$

Esercizio 2.3

Dato il circuito di Fig. 2.3, trovare i valori di i_0 e V_0 . Siano dati $R_1 = 70\ \Omega$, $R_2 = 30\ \Omega$, $R_3 = 40\ \Omega$, $R_4 = 10\ \Omega$ e $E = 58\ V$.

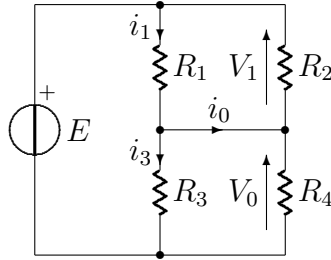


Figura 2.3: Circuito dell'esercizio 2.31

Soluzione

Le resistenze R_1 ed R_2 sono in parallelo, così come R_3 ed R_4 . La tensione incognita V_0 si calcola con la regola del partitore di tensione.

$$V_0 = E \frac{R_3 \parallel R_4}{(R_1 \parallel R_2) + (R_3 \parallel R_4)} = 58\ V \frac{40\ \Omega \parallel 10\ \Omega}{(70\ \Omega \parallel 30\ \Omega) + (40\ \Omega \parallel 10\ \Omega)} = 16\ V$$

Per trovare il valore di i_0 bisogna prima calcolare il valore di i_1 ed i_3

$$i_1 = \frac{E - V_0}{R_1} = \frac{58\ V - 16\ V}{70\ \Omega} = 0.6\ A$$

$$i_3 = \frac{V_0}{R_3} = \frac{16\ V}{40\ \Omega} = 0.4\ A$$

da cui

$$i_0 = i_1 - i_3 = 0.6\ A - 0.4\ A = 0.2\ A$$

Esercizio 2.4

Dato il circuito di Fig. 2.4, trovare i valori di i_0 e V_0 . Siano dati $R_1 = 80 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$, $R_4 = 60 \Omega$, $R_5 = 10 \Omega$ e $E = 20 V$.

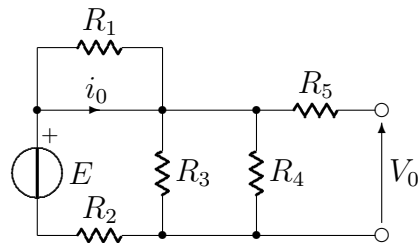


Figura 2.4: Circuito dell'esercizio 2.32

Soluzione

La resistenza R_1 è in corto circuito, quindi la corrente i_0 è uguale alla corrente erogata dal generatore di tensione.

$$i_0 = \frac{E}{R_2 + (R_3 \parallel R_4)} = \frac{20 V}{20 \Omega + (30 \Omega \parallel 60 \Omega)} = 0.5 A$$

Visto che sulla resistenza R_5 non scorre corrente, la tensione V_0 è uguale alla tensione sul parallelo tra R_3 ed R_4 .

$$V_0 = i_0(R_3 \parallel R_4) = 0.5 A \cdot (30 \Omega \parallel 60 \Omega) = 10 V$$