

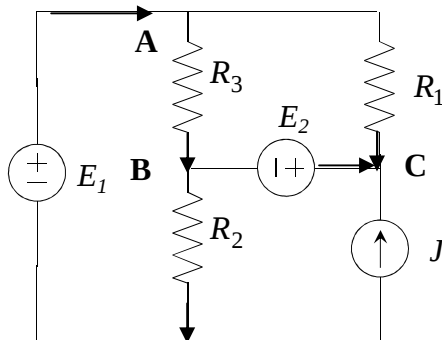
COGNOME

NOME

MATRICOLA

$\alpha=1$ [$\alpha=2$]

1. Calcolare la potenza erogata dal generatore di corrente, applicando il metodo dei potenziali nodali.



$$R_1 = 5\Omega, R_2 = \alpha 5\Omega, R_3 = 10\Omega, \\ J = 5A, E_1 = 50V, E_2 = \alpha 50V$$

LKC ai nodi A,B,C

A) $i_{e1} - i_1 - i_3 = 0$

B) $i_3 - i_{e2} - i_2 = 0$

C) $i_1 + i_{e2} + J = 0$

Esprimendo le correnti in funzione dei potenziali nodali si ha:

$$i_1 = (e_A - e_C) / R_1$$

$$i_2 = e_B / R_2$$

$$i_3 = (e_A - e_B) / R_3$$

Con $e_A = E_1$, $e_C = e_B + E_2$, risulta $i_1 = (E_1 - e_B - E_2) / R_1$, $i_3 = (E_1 - e_B) / R_3$

Sostituendo si ha il sistema

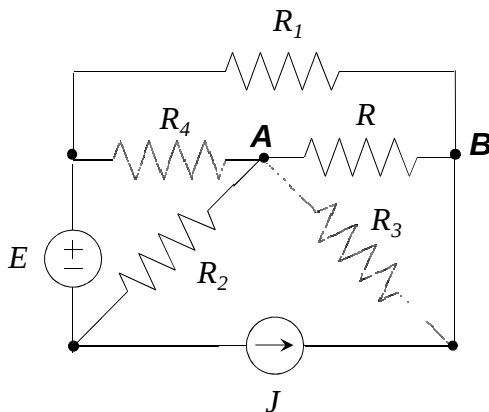
$$i_{e1} + e_B \cdot (1/R_1 + 1/R_3) = E_1 \cdot (1/R_1 + 1/R_3) - E_2 / R_1$$

$$e_B \cdot (1/R_2 + 1/R_3) + i_{e2} = E_1 / R_3$$

$$e_B / R_1 - i_{e2} = E_1 / R_1 - E_2 / R_1 + J$$

che ha per soluzione $e_B = 20.0$ [0], $e_C = 70.0$ [100.] Quindi $p = J \cdot e_C = 350$. [500] W

2. Calcolare i parametri del generatore equivalente di tensione visto dai morsetti AB, dopo aver rimosso la resistenza R, e la tensione V_{AB}



$$R_1 = 5\Omega, R_2 = \alpha 5\Omega, R_3 = 10\Omega, R_4 = 10\Omega \\ E = 50V, J = \alpha A, R = 70\Omega,$$

$$R_a = R_2 \cdot R_4 / (R_2 + R_4) + R_1$$

$$R_{eq} = R_3 \cdot R_a / (R_3 + R_a) = 4.55$$
 [5.00]

% sovrapposizione degli effetti

% contributo del generatore di tensione

$$i_E = E / (R_2 + R_4 \cdot (R_1 + R_3) / (R_4 + R_1 + R_3))$$

$$i_3 E = i_E \cdot R_4 / (R_4 + R_1 + R_3)$$

$$E_{0AB1} = -R_3 \cdot i_3 E = -18.2$$
 [-12.5]V

% contributo del generatore di corrente

$$i_3 J = J \cdot R_1 / (R_1 + R_3 + R_2 \cdot R_4 / (R_2 + R_4))$$

$$E_{0AB2} = -R_3 \cdot i_3 J = -2.73V$$
 [-5.00]

$$E_{0AB} = E_{0AB1} + E_{0AB2} = -20.9$$
 [-17.5]

$$V_{AB} = E_{0AB} \cdot R / (R_{eq} + R) = -19.6$$
 [-16.3]

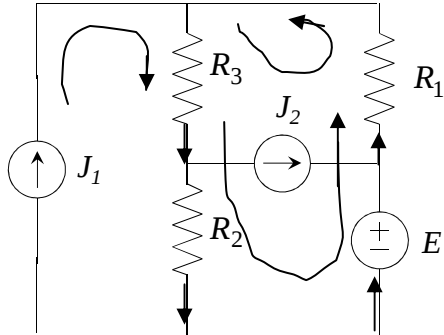
COGNOME

NOME

MATRICOLA

$\alpha=2$ [$\alpha=1$]

1. Calcolare la potenza erogata dal generatore di tensione, applicando il metodo delle correnti di maglia.



$$R_1 = 5\Omega, R_2 = \alpha 5\Omega, R_3 = 5\Omega, \\ E = 50V, J_1 = \alpha 5A, J_2 = 1A$$

$$i_1 = J + J_2; \\ i_2 = J + J_1; \\ i_3 = J + J_1 + J_2;$$

$$R_1 \cdot i_1 + R_2 \cdot i_2 + R_3 \cdot i_3 = E \\ V_{j1} - R_3 \cdot i_3 - R_2 \cdot i_2 = 0 \\ V_{j2} - R_1 \cdot i_1 - R_3 \cdot i_3 = 0$$

Sostituendo le correnti in funzione delle correnti di maglia

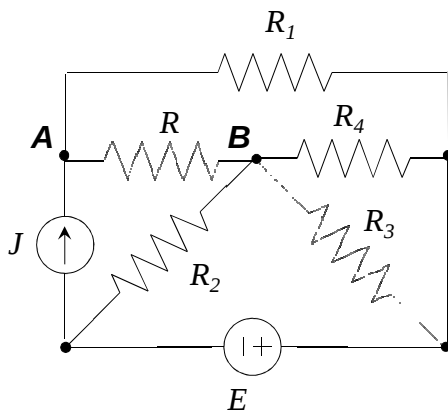
$$(R_1 + R_2 + R_3) \cdot J = E - (R_1 + R_3) \cdot J_2 - (R_2 + R_3) \cdot J_1;$$

$$V_{j1} - (R_2 + R_3) \cdot J = R_3 \cdot (J_1 + J_2) + R_2 \cdot J_1;$$

$$V_{j2} - (R_1 + R_3) \cdot J = R_1 \cdot J_2 + R_3 \cdot (J_1 + J_2);$$

$$\text{Risolvendo per } J, \text{ si ha } J = -5.50 \text{ } [-0.667], \text{ } i_E = J, \text{ } p = E \cdot i_E = -275 \text{ } [-33.3] \text{ W}$$

2. Calcolare i parametri del generatore equivalente di tensione visto dai morsetti AB, dopo aver rimosso la resistenza R, e la tensione V_{AB}



$$R_1 = 10\Omega, R_2 = \alpha 5\Omega, R_3 = 10\Omega, R_4 = 10\Omega \\ E = 100V, J = \alpha A, R = 80\Omega,$$

$$R_{eq} = 1 / (1/R_3 + 1/R_2 + 1/R_4) + R_1 = 13.3 \text{ } [12.5] \\ \% \text{ sovrapposizione degli effetti} \\ \% \text{ contributo del generatore di tensione} \\ R_{34} = R_3 \cdot R_4 / (R_3 + R_4) \\ i_e = E / (R_2 + R_{34}) \\ E_{0AB1} = i_e \cdot R_{34} = 33.3 \text{ } [50.0]V \\ \% \text{ contributo del generatore di corrente} \\ E_{0AB2} = J \cdot R_1 = 20.0 \text{ } [10.0]V$$

$$E_{0AB} = E_{0AB1} + E_{0AB2} = 53.3 \text{ } [60.0]V$$

$$V_{AB} = E_{0AB} \cdot R / (R_{eq} + R) = 45.7 \text{ } [51.9]V$$

Elettrotecnica

I Prova intracorso – 02/12/11

C [G]

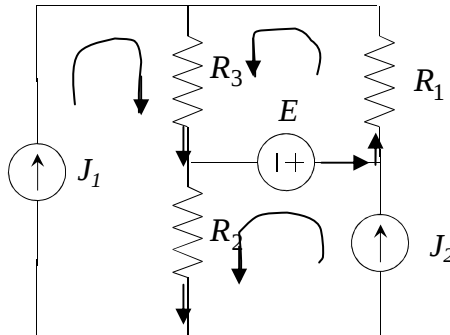
COGNOME

NOME

MATRICOLA

$\alpha=1$ [$\alpha=2$]

1. Calcolare la potenza erogata dal generatore di tensione, applicando il metodo delle correnti di maglia.



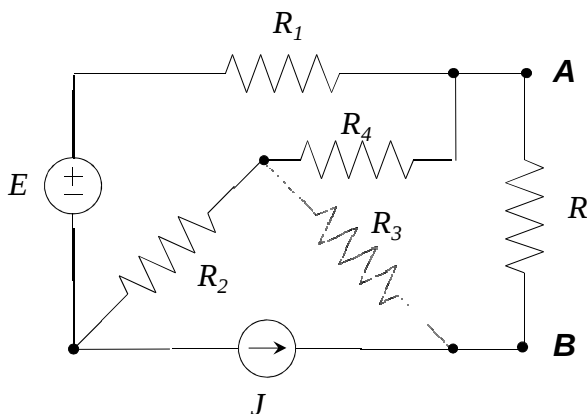
$$R_1 = 5\Omega, R_2 = \alpha 5\Omega, R_3 = 5\Omega, \\ E = 50V, J_1 = 2A, J_2 = \alpha 5A$$

$$\begin{aligned} i_1 &= J \\ i_2 &= J_1 + J_2 \\ i_3 &= J + J_1 \\ i_E &= J - J_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_3 \cdot i_3 + R_1 \cdot i_1 &= E; \\ V_{J1} - R_3 \cdot i_3 - R_2 \cdot i_2 &= 0; \\ V_{J2} - E - R_2 \cdot i_2 &= 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (R_1 + R_3) \cdot J &= E - R_3 \cdot J_1; \\ V_{J1} - R_3 \cdot J &= R_3 \cdot J_1 + R_2 \cdot (J_1 + J_2); \\ V_{J2} &= E + R_2 \cdot (J_1 + J_2); \\ J &= 4.00 \text{ [4.00]}, i_E = -1.00 \text{ [-6.00]}, p = E \cdot i_E = -50.0 \text{ [-300.]W} \end{aligned}$$

2. Calcolare i parametri del generatore equivalente di corrente visto dai morsetti AB, dopo aver rimosso la resistenza R, e la tensione V_{AB}



$$R_1 = 8\Omega, R_2 = \alpha 4\Omega, R_3 = 4\Omega, R_4 = 12\Omega \\ E = 100V, J = \alpha A, R = 60\Omega,$$

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R_3 + (R_1 + R_2) \cdot R_4 / (R_1 + R_2 + R_4) = 10.0 \text{ [10.9]} \\ \% \text{ sovrapposizione degli effetti} \\ \% \text{ contributo del generatore di tensione} \\ R_{34} &= R_3 \cdot R_4 / (R_3 + R_4); \\ i_{ccE} &= E / (R_1 + R_2 + R_{34}) \cdot R_4 / (R_3 + R_4) = 5.00 \text{ [3.95]} \\ \% \text{ contributo del generatore di corrente} \\ R_J &= (R_{34} + R_2) \cdot R_1 / (R_{34} + R_2 + R_1) \\ V_J &= R_J \cdot J \\ i_1 &= V_J / R_1 \\ i_{34} &= J - i_1 \\ i_4 &= i_{34} \cdot R_3 / (R_3 + R_4) \\ i_{ccJ} &= -i_1 - i_4 = -.600 \text{ [-1.37]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i_{ccAB} &= i_{ccE} + i_{ccJ} = 4.40 \text{ [2.58]} \\ V_{AB} &= i_{ccAB} \cdot R_{eq} \cdot R / (R_{eq} + R) = 37.7 \text{ [23.71]} \end{aligned}$$

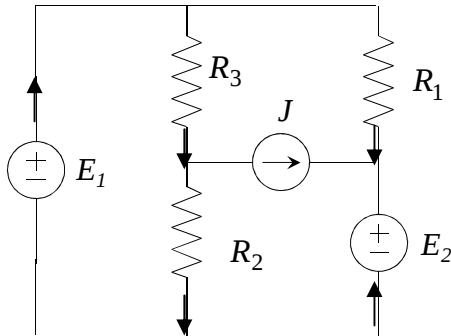
COGNOME

NOME

MATRICOLA

$\alpha=2$ [$\alpha=1$]

1. Calcolare la potenza erogata dal generatore di corrente, applicando il metodo dei potenziali nodali.



$$R_1 = 10\Omega, R_2 = \alpha 5\Omega, R_3 = 10\Omega, \\ J = 10A, E_1 = 100V, E_2 = \alpha 50V$$

$$\begin{aligned} i_{e1} - i_1 - i_3 &= 0; \\ i_3 - J - i_2 &= 0; \\ i_1 + J + i_2 &= 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i_1 &= (e_A - e_C)/R_1 \\ i_2 &= e_B/R_2 \\ i_3 &= (e_A - e_B)/R_3 \end{aligned}$$

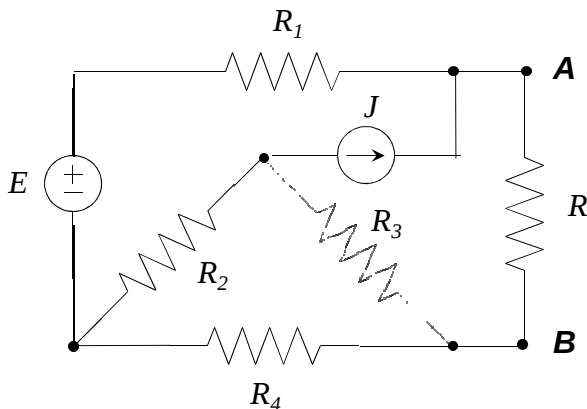
$$e_A = E_1, \quad e_C = E_2;$$

$$\begin{aligned} i_{e1} + e_B/R_3 &= E_1 \cdot (1/R_1 + 1/R_3) - E_2/R_1 \\ e_B \cdot (1/R_2 + 1/R_3) &= E_1/R_3 - J \\ i_{e2} &= -E_1/R_1 + E_2/R_1 - J \end{aligned}$$

$$e_B = 0 \quad [0]$$

$$p = J \cdot (e_C - e_B) = 1000 \quad [500]W$$

2. Calcolare i parametri del generatore equivalente di corrente visto dai morsetti AB, dopo aver rimosso la resistenza R, e la tensione V_{AB}



$$R_1 = 6\Omega, R_2 = \alpha 3\Omega, R_3 = 9\Omega, R_4 = 10\Omega \\ E = 50V, J = \alpha A, R = 40\Omega,$$

$$R_{234} = R_4 \cdot (R_2 + R_3) / (R_2 + R_3 + R_4)$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{234} = 12.0 \quad [11.5]$$

% sovrapposizione degli effetti

% contributo del generatore di tensione

$$i_{ccE} = E / (R_1 + R_{234}) = 4.17 \quad [4.37]A$$

% contributo del generatore di corrente

$$R_{14} = R_1 \cdot R_4 / (R_1 + R_4);$$

$$R_J = (R_{14} + R_2) \cdot R_3 / (R_{14} + R_2 + R_3);$$

$$V_J = R_J \cdot J;$$

$$i_3 = V_J / R_3;$$

$$i_{14} = J - i_3;$$

$$i_1 = i_{14} \cdot R_4 / (R_1 + R_4);$$

$$i_{ccJ} = J - i_1 = 1.40 \quad [0.643]$$

$$i_{ccAB} = i_{ccE} + i_{ccJ} = 5.57 \quad [5.01]A$$

$$V_{AB} = i_{ccAB} \cdot R_{eq} \cdot R / (R_{eq} + R) = 51.38 \quad [44.6]V$$