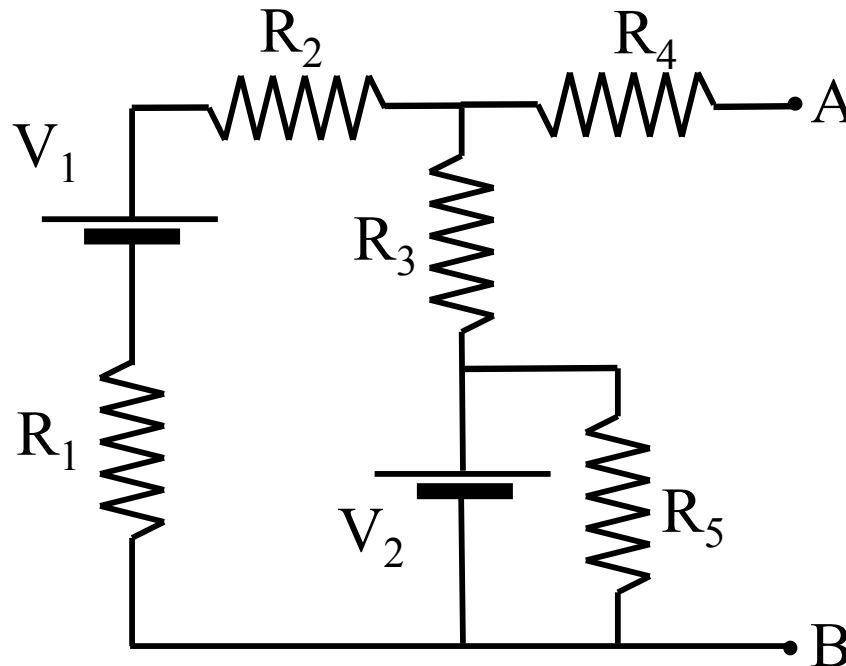


Es. 1: 8/4/2015

Applicazione del teorema di Thevenin e di Norton

- Nella rete di figura trovare :
 - a) il circuito equivalente di Thevenin
 - b) il circuito equivalente di Norton



soluzione

a) si trova la resistenza equivalente secondo Thevenin cortocircuitando i due generatori di tensione come in figura. Tra A e B la resistenza è

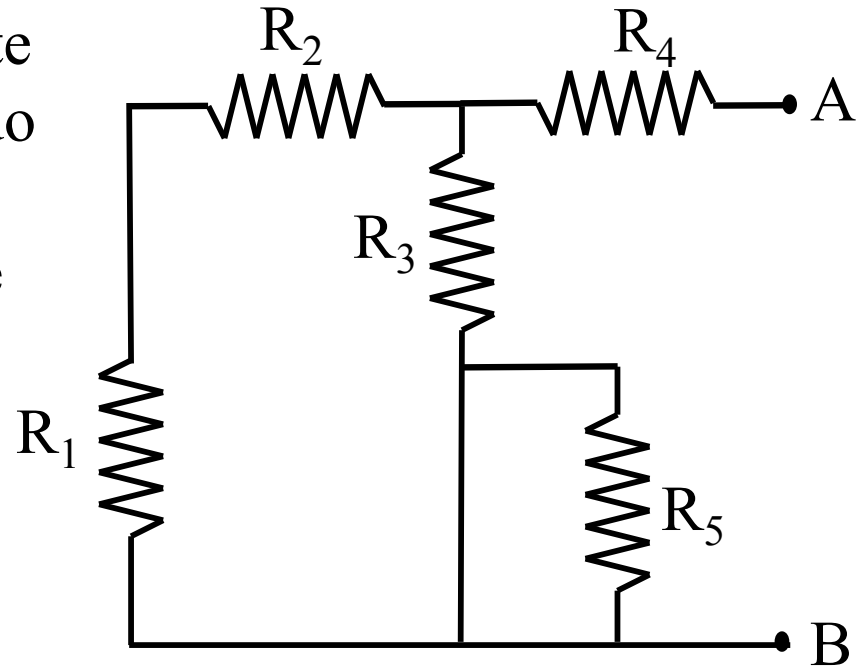
$$R_T = \frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + R_4$$

Per trovare la tensione V_T

si usa il principio di sovrapposizione. Nel caso *a* in cui V_2 è sostituito dalla sua resistenza interna (nulla), si calcola la corrente nella maglia, assumendola percorsa in verso orario:

$$V_1 = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$\Rightarrow I_a = \frac{V_1}{R_1 + R_2 + R_3}$$



Nel caso b , in cui V_1 è sostituito dalla sua resistenza interna (nulla), si calcola la corrente nella maglia, assumendola percorsa in verso orario:

$$-V_2 = I_b (R_1 + R_2 + R_3) \Rightarrow I_b = \frac{-V_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Sommando allora le correnti con i loro segni, si ottiene la corrente complessiva:

$$\Rightarrow I_T = \frac{V_1}{R_1 + R_2 + R_3} - \frac{V_2}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{V_1 - V_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Questa si usa per calcolare la tensione ai capi di R_3 . La tensione del generatore equivalente secondo Thevenin si otterrà quindi calcolando, a circuito AB aperto:

$$V_T = V_{AB} = V_2 + V_{R_3} + V_{R_4}$$

Quindi:

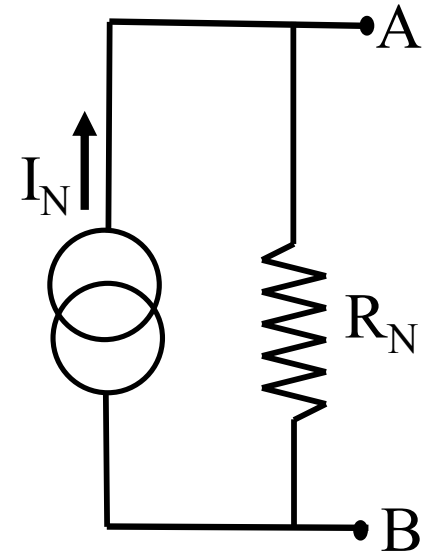
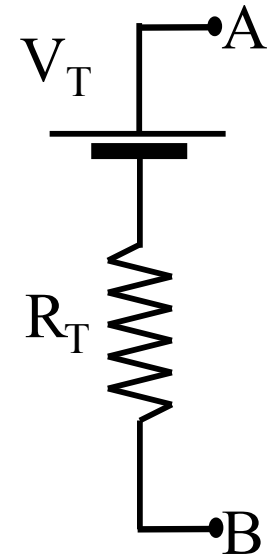
$$V_T = V_2 + \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} (V_1 - V_2)$$

$$R_T = R_4 + \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Per la parte b) del problema, visto che abbiamo trovato la resistenza e la tensione equivalenti di Thevenin, applichiamo il teorema di Norton al circuito equivalente secondo Thevenin, quindi :

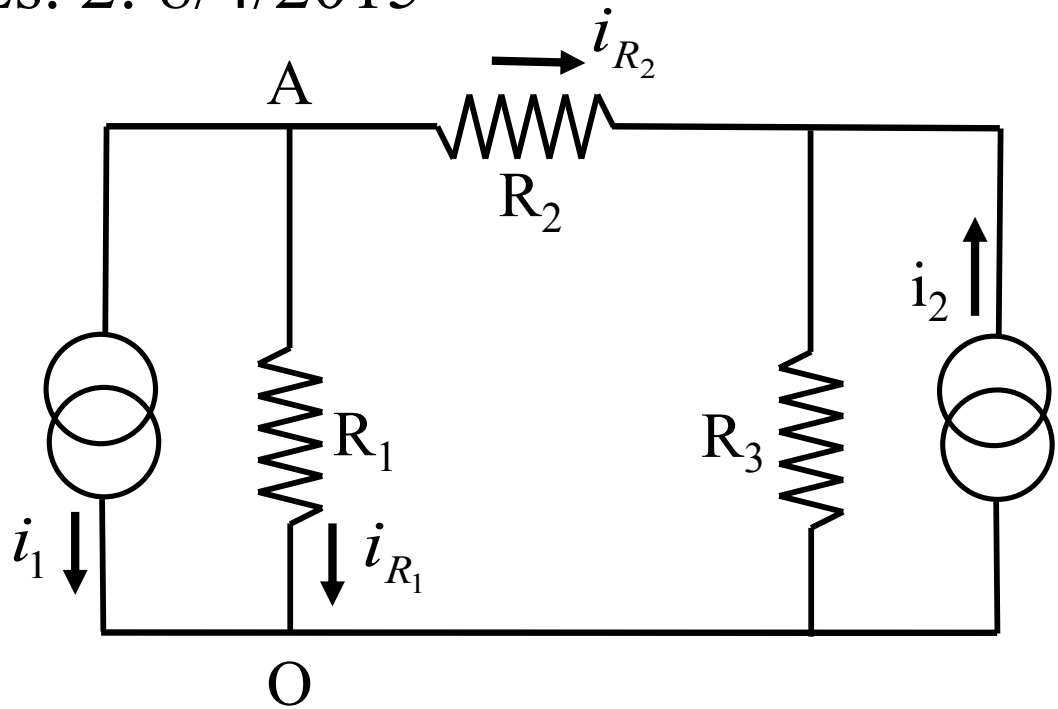
$$I_N = \frac{V_T}{R_T}$$

$$R_N = R_T$$



Es. 2: 8/4/2015

Dato il circuito indicato in figura, con $i_1=0.2\text{A}$, $i_2=0.4\text{A}$, $R_1=0.01\text{m}\Omega$, $R_2=0.2\text{m}\Omega$, $R_3=0.05\text{m}\Omega$, si determini la differenza di potenziale V_{AO}



soluzione

Per risolvere, essendo presenti più generatori, si usa il teorema di sovrapposizione. Nel caso a , in cui è presente il solo generatore 1, e il generatore 2 è sostituito dalla sua resistenza interna (infinita), si ha (correnti come in figura, la terza equazione riguarda il nodo O):

$$V_{AO} = R_1 i_{R_1} \quad ; \quad V_{AO} = (R_2 + R_3) i_{R_2} \quad ; \quad i_{R_1} + i_1 + i_{R_2} = 0$$

Es. 2: 8/4/2015

Dalle tre equazioni si ottiene $V_{AOa} = -i_1 \frac{(R_2 + R_3)R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$

Nel caso *b*, in cui è presente il solo generatore 2, e il generatore 1 è sostituito dalla sua resistenza interna (infinita), con calcoli analoghi si trova

$$V_{AOb} = i_2 \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Quindi in totale

$$V_{AO} = i_2 \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} - i_1 \frac{(R_2 + R_3)R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$V_{AO} = \frac{i_2 R_1 R_3 - i_1 (R_2 + R_3) R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$$