

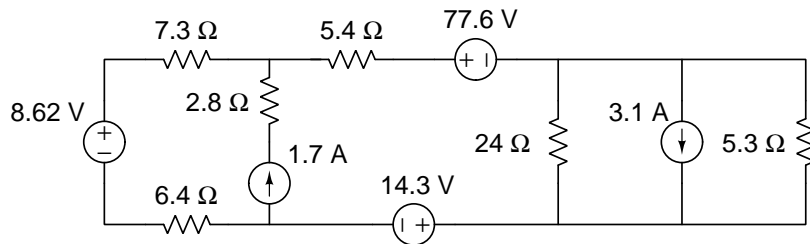
Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ι - Λύσεις

Διδάσκων: Δροσόπουλος Αναστάσιος

2024-02-05

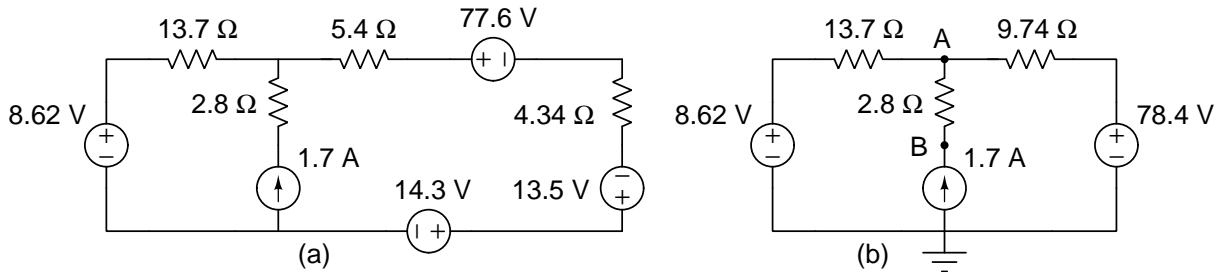
1 Θέμα (3 μον.)

Να υπολογιστεί η ισχύς που παράγεται ή καταναλώνεται από την πηγή ρεύματος 1.7 A.



Λύση

Το αρχικό κύκλωμα απλοποιείται στο (a) και μετά στο (b).



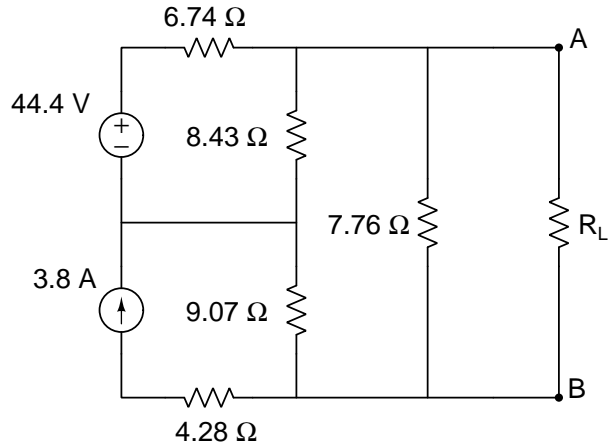
Για την ισχύ της πηγής ρεύματος $I = 1.7 \text{ A}$ θέλουμε την τάση στα άκρα της, V_B . Με κομβική ανάλυση

$$\frac{V_A - 8.62}{13.7} - I + \frac{V_A - 78.4}{9.74} = 0 \Rightarrow V_A = 59.1 \text{ V}$$

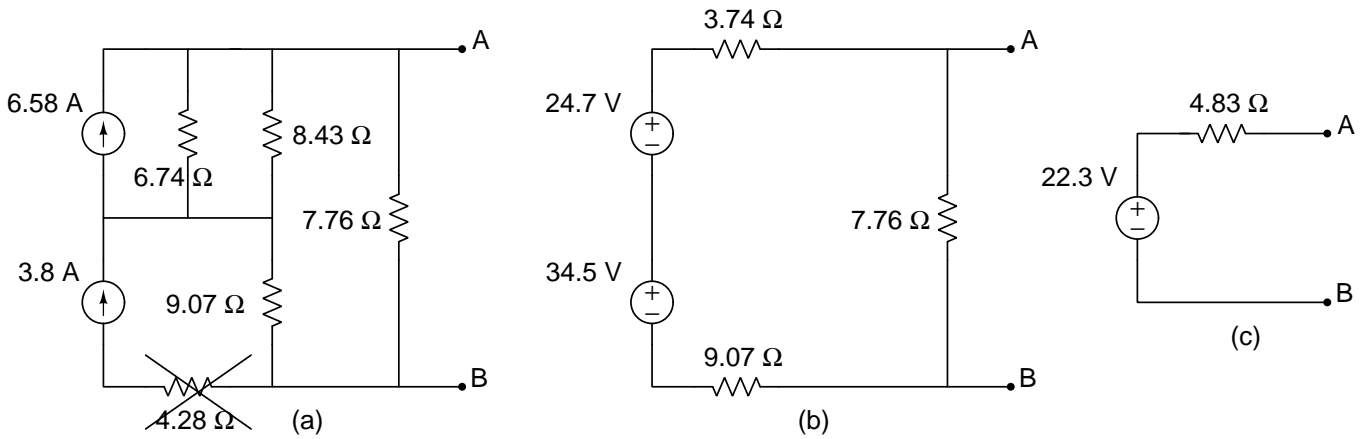
$$V_A = -2.8 \cdot I + V_B \Rightarrow V_B = 63.9 \text{ V} \quad \text{και} \quad P = I \cdot V_B = 108.6 \text{ W}$$

2 Θέμα (4 μον.)

Να υπολογιστεί η αντίσταση R_L και η ισχύς που καταναλώνει υπό συνθήκες μέγιστης μεταφοράς ισχύος.



Λύση



Απλοποιούμε το κύκλωμα. Η 4.28Ω φεύγει σαν σε σειρά σε πηγή ρεύματος. Η πηγή τάσης με την εν σειρά αντίσταση γίνεται πηγή ρεύματος. Οι δυο παράλληλες αντιστάσεις 6.74Ω και 8.43Ω μαζί με την πηγή ρεύματος 6.58 A γίνονται πηγή τάσης. Ομοίως και η 3.8 A με την 9.07Ω . Αποτέλεσμα το κύκλωμα (b). Έχουμε

$$R_{TH} = (3.74 + 9.07) \parallel 7.76 = 4.83 \Omega$$

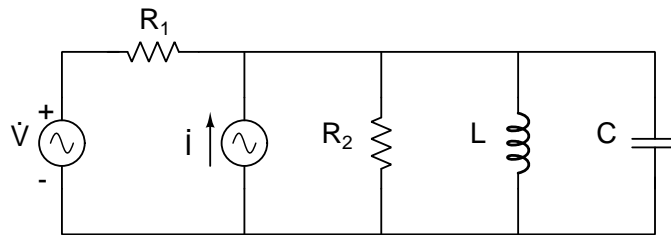
$$V_{TH} = \frac{7.76}{3.74 + 9.07 + 7.76} (24.7 + 34.5) = 22.3 \text{ V}$$

και

$$R_L = R_{TH} \quad P_{\max} = \frac{V_{TH}^2}{4R_{TH}} = 25.7 \text{ W}$$

3 Θέμα (3 μον.)

Να υπολογιστεί η ισχύς που καταναλώνεται στην R_2 . Δίδονται: $\dot{V} = 105/17^\circ$ V, $\dot{I} = 1.3/46^\circ$ A, $R_1 = 72.4 \Omega$, $R_2 = 62.8 \Omega$, $L = 15$ mH, $C = 150$ μ F, $f = 106.1$ Hz.



Λύση

Για $f = 106.1$ Hz, $\omega = 2\pi f = 666.65$ rad/s και $Z_L = j\omega L = j10 \Omega$, $Z_C = -j/(\omega C) = -j10 \Omega$.

Αρκεί η τάση στα άκρα της R_2 . Με κομβική ανάλυση όπου ο επάνω κόμβος είναι ο A και ο κάτω είναι ο κόμβος αναφοράς (γη):

$$\begin{aligned} \frac{\dot{V}_A - \dot{V}}{R_1} - \dot{I} + \frac{\dot{V}_A}{R_2} + \frac{\dot{V}_A}{Z_L} + \frac{\dot{V}_A}{Z_C} &= 0 \Rightarrow \\ \dot{V}_A &= \frac{\dot{I} + \frac{\dot{V}}{R_1}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{Z_L} + \frac{1}{Z_C}} = 89.6/30.7^\circ \text{ V} \end{aligned}$$

Οπότε

$$P = \frac{|\dot{V}_A|^2}{R_2} = 127.7 \text{ W}$$