

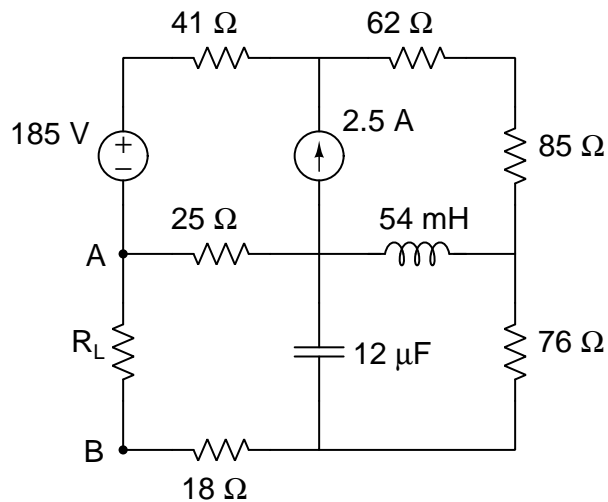
# Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ι - Λύσεις

## Εξεταστική Σεπτέμβριος 2023

### 1 Θέμα (5 μον.)

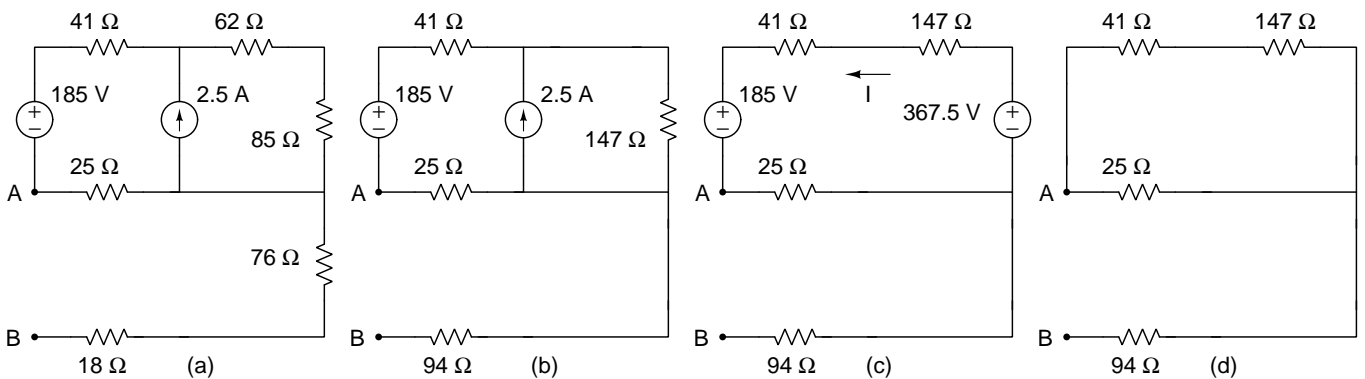
Στο παρακάτω κύκλωμα:

1. Να υπολογιστεί η  $R_L$  υπό συνθήκες μέγιστης ισχύος καθώς και η μέγιστη ισχύς.
2. Εάν αντί της παραπάνω  $R_L$  θέσουμε κάποια άλλη αντίσταση  $R_x$  και μετρήσουμε ότι καταναλώνει ισχύ  $0.5 \text{ W}$  ποια είναι η τιμή της  $R_x$ ;



### Λύση

Στο συνεχές το πηνίο είναι βραχυκύκλωμα και ο πυκνωτής ανοικτό κύκλωμα. Το κύκλωμα μετασχηματίζεται στο (a). Η πηγή ρεύματος είναι παράλληλη στην αντίσταση  $147 \Omega$ , την μετασχηματίζουμε σε πηγή τάσης και το κύκλωμα γίνεται το (c).



Κανόνας τάσεως Kirchhoff στον επάνω βρόχο:

$$I(41 + 147 + 25) = 367.5 - 185 \Rightarrow I = 0.857 \text{ A}$$

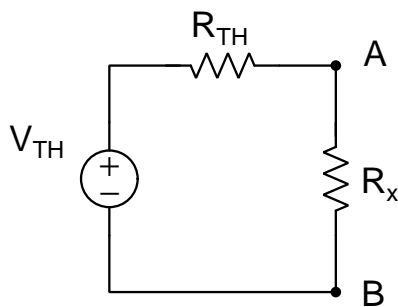
$$V_{TH} = V_{AB|oc} = 25I = 21.42 \text{ V}$$

Η  $R_{TH}$  από το (d):

$$R_{TH} = \left[ (41 + 147) \parallel 25 \right] + 94 = 116.1 \Omega$$

Για μέγιστη μεταφορά ισχύος:

$$R_L = R_{TH} \quad P_{\max} = \frac{V_{TH}^2}{4R_{TH}} = 0.988 \text{ W}$$



Για την  $R_x$  έχουμε  $P_x = 0.5 \text{ W}$ . Έχουμε επίσης:

$$P_x = \frac{V_x^2}{R_x} = \left( \frac{R_x}{R_x + R_{TH}} V_{TH} \right)^2 \frac{1}{R_x} \Rightarrow \dots \Rightarrow R_x^2 + \left( 2R_{TH} - \frac{V_{TH}^2}{P_x} \right) R_x + R_{TH}^2 = 0$$

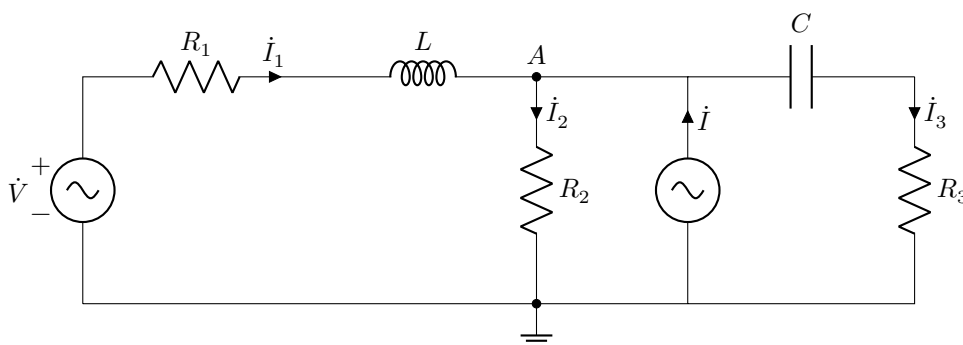
Η λύση της δευτεροβάθμιας δίνει:

$$R_x = 665.3 \ \Omega \quad \text{ή} \quad R_x = 20.2 \ \Omega$$

## 2 Θέμα (5 μον.)

Στο παρακάτω κύκλωμα έχουμε:  $\dot{V} = 320 \angle 26^\circ \text{ V}$ ,  $\dot{I} = 4.6 \angle -48^\circ \text{ A}$ ,  $R_1 = 56.9 \ \Omega$ ,  $R_2 = 85.4 \ \Omega$ ,  $R_3 = 48.7 \ \Omega$ ,  $C = 8.26 \ \mu\text{F}$ ,  $L = 11.3 \ \text{mH}$ ,  $f = 1200 \text{ Hz}$ .

Υπολογίστε την τάση  $\dot{V}_A$  και τα ρεύματα  $\dot{I}_1$ ,  $\dot{I}_2$ ,  $\dot{I}_3$ .



### Λύση

Έχουμε  $f = 1200 \text{ Hz}$ ,  $\omega = 7539.8 \text{ rad/s}$ ,  $Z_L = j\omega L = j85.2 \ \Omega$ ,  $Z_C = -j/(\omega C) = -j16.1 \ \Omega$ . Με κομβική ανάλυση:

$$\frac{\dot{V}_A - \dot{V}}{R_1 + Z_L} + \frac{\dot{V}_A}{R_2} - \dot{I} + \frac{\dot{V}_A}{R_3 + Z_C} = 0 \Rightarrow \dots \Rightarrow \dot{V}_A = 213.8 \angle -37.6^\circ \text{ V}$$

και

$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{V} - \dot{V}_A}{R_1 + Z_L} = 2.88 \angle 10.1^\circ \text{ A} \quad \dot{I}_2 = \frac{\dot{V}_A}{R_2} = 2.50 \angle -37.6^\circ \text{ A} \quad \dot{I}_3 = \frac{\dot{V}_A}{R_3 + Z_C} = 4.17 \angle -19.4^\circ \text{ A}$$