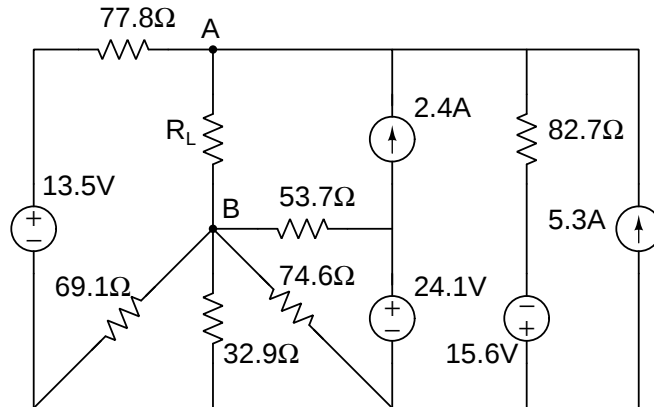
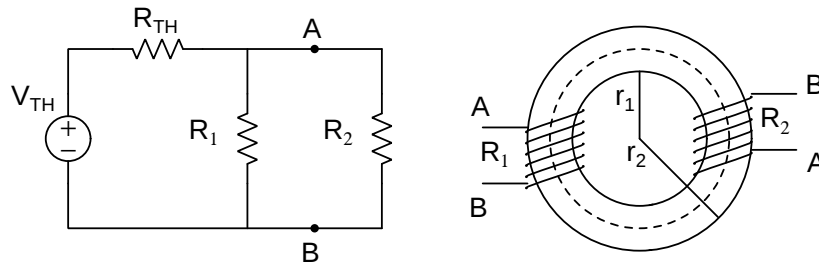


Ερωτήματα

1. Προσδιορίστε το ισοδύναμο Thevenin που φαίνεται από τα σημεία A, B στο παρακάτω κύκλωμα. Τι τιμή πρέπει να έχει η αντίσταση R_L για να απορροφήσει την μέγιστη ισχύ από το κύκλωμα και ποια είναι αυτή; (μον. 4)



2. Στο ισοδύναμο Thevenin του προηγούμενου ερωτήματος, αντί της R_L , τοποθετούμε δυο παράλληλες αντιστάσεις R_1 , R_2 . Η ισχύς που καταναλώνεται στις δυο αντιστάσεις είναι $P_1 = 100 \text{ W}$, $P_2 = 250 \text{ W}$ αντίστοιχα. Υπολογίστε τις τιμές των R_1 , R_2 . Αν οι δυνατές τιμές για κάποια αντίσταση είναι παραπάνω από μια, επιλέξτε την μεγαλύτερη. (μον. 2.5)
3. Οι R_1 , R_2 του προηγούμενου ερωτήματος αποτελούνται από σύρμα με ειδική αντίσταση $\rho = 5.7 \text{ m}\Omega \cdot \text{cm}$ και διάμετρο $d = 2 \text{ mm}$. Ποια είναι τα αντίστοιχα μήκη ℓ_1 , ℓ_2 ; (μον. 1)
4. Τα σύρματα του προηγούμενου ερωτήματος είναι τα πηνία που φαίνονται στο δακτύλιο δεξιά. Ποια είναι τα ρεύματα I_1 , I_2 που διαρρέουν τα πηνία, και ποια η ΜΕΔ στα άκρα τους εάν ο αριθμός σπειρών των πηνίων είναι $N_1 = 410$, $N_2 = 164$ αντίστοιχα; (μον. 1)



5. Ο μαγνητικός δακτύλιος έχει κυκλική διατομή και οι ακτίνες που φαίνονται στο σχήμα είναι $r_1 = 10 \text{ cm}$, $r_2 = 12 \text{ cm}$. Ποια η μαγνητική ροή, μαγνητική επαγωγή και ένταση του μαγνητικού πεδίου στον πυρήνα όταν $B = 25[1 - \exp(-\alpha H)]$ όπου B η μαγνητική επαγωγή, H η ένταση του μαγνητικού πεδίου και $\alpha = 5.7 \times 10^{-4} \text{ m/A}$; (μον. 1.5)

Λύση

Με διαδοχικές απλοποιήσεις καταλήγουμε στα (α) και (β). Από το (β) φαίνεται ότι

$$R_{TH} = 40.1 + (53.7 \parallel 17.2) = 53.1 \Omega$$

Από το (α)

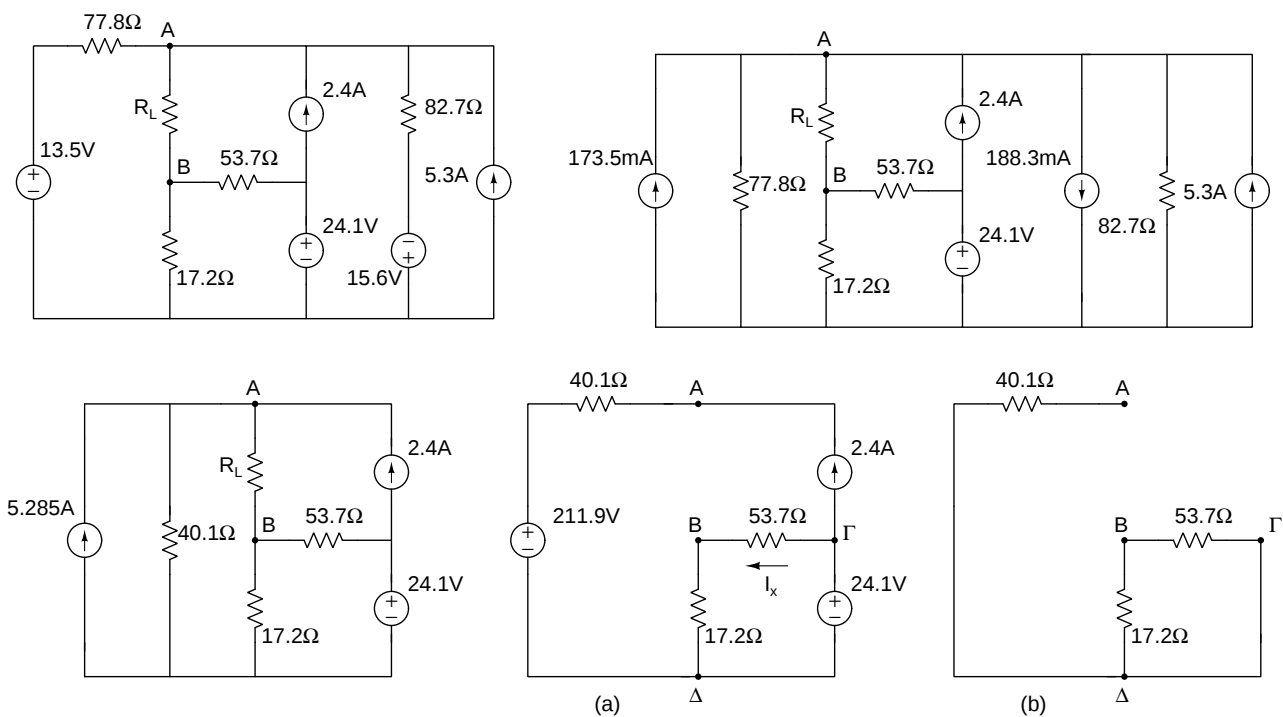
$$I_x = \frac{24.1}{53.7 + 17.2} = 0.34 \text{ A} \quad V_{TH} = 2.4 \cdot 40.1 + 24.1 - 0.34 \cdot 17.2 = 302.3 \text{ V}$$

οπότε

$$R_L = R_{TH} = 53.1 \Omega \quad P_{\max} = \frac{V_{TH}^2}{4R_{TH}} = 431.2 \text{ W}$$

Οι δυο παράλληλες αντιστάσεις R_1 , R_2 έχουν ισοδύναμη την $R_x = R_1 \parallel R_2$ που τοποθετείται στη θέση της R_L . Η τάση στα άκρα της είναι V_x , και η ισχύς που καταναλώνει είναι $P_x = P_1 + P_2 = 350 \text{ W}$. Με διαιρέτη τάσης από το ισοδύναμο Thevenin:

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



από όπου $R_{x1} = 134.86 \Omega$, $R_{x2} = 20.91 \Omega$ και $R_x = 134.86 \Omega$. Η τάση στα άκρα είναι:

$$V_x = \frac{R_x V_{TH}}{R_x + R_{TH}} = 217.26 \text{ V}$$

και οι ζητούμενες αντιστάσεις είναι:

$$R_1 = \frac{V_x^2}{P_1} = 472 \Omega \quad R_2 = \frac{V_x^2}{P_2} = 188.8 \Omega$$

Τα αντίστοιχα μήκη των συρμάτων είναι:

$$\ell_1 = \frac{R_1 \pi d^2}{4\rho} = 26.01 \text{ m} \quad \ell_2 = \frac{R_2 \pi d^2}{4\rho} = 10.41 \text{ m}$$

και τα ρεύματα και ΜΕΔ:

$$I_1 = \frac{V_x}{R_1} = 0.46 \text{ A} \quad \text{ΜΕΔ}_1 = I_1 N_1 = 188.7 \text{ A} \quad I_2 = \frac{V_x}{R_2} = 1.15 \text{ A} \quad \text{ΜΕΔ}_2 = I_2 N_2 = 188.7 \text{ A}$$

Η μέση ακτίνα του δακτυλίου είναι $r = 11 \text{ cm}$ και η περίμετρος $\ell = 2\pi r = 0.69 \text{ m}$. Η διάμετρος $d = 2 \text{ cm}$ και η διατομή $S = \pi d^2/4 = \pi \times 10^{-4} \text{ m}^2$. Οπότε:

$$H\ell = I_1 N_1 + I_2 N_2 \Rightarrow H = 546.1 \text{ A/m} \quad B = 25[1 - \exp(-\alpha H)] = 6.69 \text{ T} \quad \Phi = BS = 2.10 \text{ mWb}$$