

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ
ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2013
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ &
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΩΤΗ

A1.1 → β, A1.2 → δ, A2.1 → α, A2.2 → β

A.3 i. Σωστό το α

ii. Σύνδεση στα Α, Δ

Είναι:

$$R_{AB\Gamma\Delta} = R + 2R + 3R \Rightarrow R_{AB\Gamma\Delta} = 6R$$

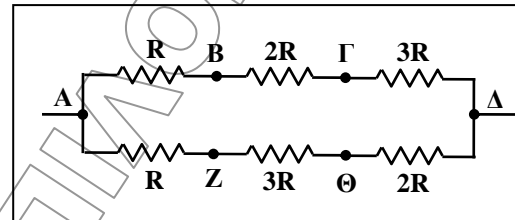
$$R_{AZ\Theta\Delta} = R + 3R + 2R \Rightarrow R_{AZ\Theta\Delta} = 6R$$

Οι $R_{AB\Gamma\Delta}$, $R_{AZ\Theta\Delta}$ συνδέονται παράλληλα οπότε:

$$\frac{1}{R_{\text{ολ}(1)}} = \frac{1}{R_{AB\Gamma\Delta}} + \frac{1}{R_{AZ\Theta\Delta}} \Rightarrow$$

$$R_{\text{ολ}(1)} = \frac{R_{AB\Gamma\Delta} \cdot R_{AZ\Theta\Delta}}{R_{AB\Gamma\Delta} + R_{AZ\Theta\Delta}} = \frac{6R \cdot 6R}{6R + 6R} \Rightarrow R_{\text{ολ}(1)} = \frac{36 \cdot R^2}{12R} \Rightarrow R_{\text{ολ}(1)} = 3R$$

$$I_1 = \frac{V}{R_{\text{ολ}(1)}} = \frac{V}{3R} \Rightarrow I_1 = \frac{1}{3} \frac{V}{R} \quad (1)$$



Σύνδεση στα Β, Ζ

Είναι:

$$R_{B\Gamma\Delta\Theta Z} = 2R + 3R + 2R + 3R \Rightarrow$$

$$R_{B\Gamma\Delta\Theta Z} = 10R$$

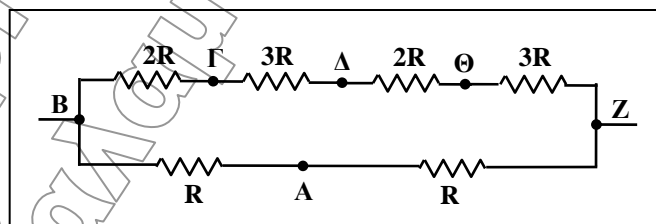
$$R_{BAZ} = R + R \Rightarrow R_{BAZ} = 2R$$

Οι $R_{B\Gamma\Delta\Theta Z}$, R_{BAZ} συνδέονται παράλληλα οπότε:

$$\frac{1}{R_{\text{ολ}(2)}} = \frac{1}{R_{B\Gamma\Delta\Theta Z}} + \frac{1}{R_{BAZ}} \Rightarrow$$

$$R_{\text{ολ}(2)} = \frac{R_{B\Gamma\Delta\Theta Z} \cdot R_{BAZ}}{R_{B\Gamma\Delta\Theta Z} + R_{BAZ}} = \frac{10R \cdot 2R}{10R + 2R} \Rightarrow R_{\text{ολ}(2)} = \frac{20 \cdot R^2}{12R} \Rightarrow R_{\text{ολ}(2)} = \frac{5}{3} R$$

$$I_2 = \frac{V}{R_{\text{ολ}(2)}} = \frac{V}{\frac{5}{3}R} \Rightarrow I_2 = \frac{3}{5} \frac{V}{R} \quad (2)$$



Σύνδεση στα Γ, Δ

Είναι:

$$R_{\Gamma\text{BAZ}\Theta\Delta} = 2R + R + R + 3R + 2R \Rightarrow$$

$$R_{\Gamma\text{BAZ}\Theta\Delta} = 9R$$

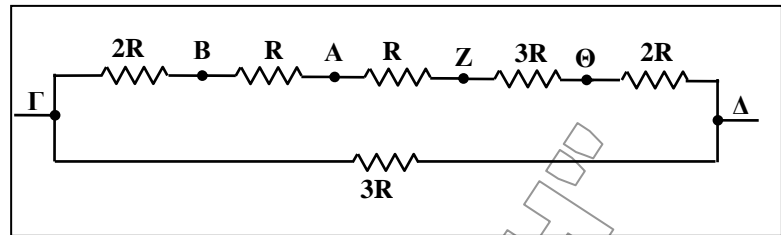
Οι $R_{\Gamma\text{BAZ}\Theta\Delta}$, $3R$ συνδέονται παράλληλα οπότε:

$$\frac{1}{R_{\text{ολ}(3)}} = \frac{1}{R_{\Gamma\text{BAZ}\Theta\Delta}} + \frac{1}{3R} \Rightarrow$$

$$R_{\text{ολ}(3)} = \frac{R_{\Gamma\text{BAZ}\Theta\Delta} \cdot 3R}{R_{\Gamma\text{BAZ}\Theta\Delta} + 3R} = \frac{9R \cdot 3R}{9R + 3R} \Rightarrow R_{\text{ολ}(3)} = \frac{27 \cdot R^2}{12R} \Rightarrow R_{\text{ολ}(2)} = \frac{9}{4}R$$

$$I_3 = \frac{V}{R_{\text{ολ}(3)}} = \frac{V}{\frac{9R}{4}} \Rightarrow I_3 = \frac{4V}{9R} \quad (3)$$

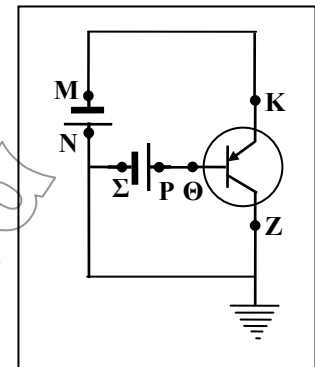
Από τις (1), (2), (3) έχουμε: $I_1 < I_3 < I_2$



A4. α. Τύπος pnp

- β.** βάση (B) \rightarrow Θ
 συλλέκτης (C) \rightarrow Z
 εκπομπός (E) \rightarrow K

γ. Για να βρεθεί το τρανζίστορ σε κατάσταση αποκοπής, θα πρέπει οι επαφές BE και CB να πολωθούν ανάστροφα.



A5.

α.

X	Y	Z	Y·Z	$f = X+Y \cdot Z$	$\bar{f} = \bar{X} + Y \cdot Z$	$f \cdot \bar{f}$	$f + \bar{f}$
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	1

β. Από τον πίνακα είναι: $f \cdot \bar{f} = 0$ και $f + \bar{f} = 1$

ΟΜΑΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

B1.

α. $I_E = I_B + I_C = 100 \cdot 10^{-6} \text{ A} + 5 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ A} + 5 \cdot 10^{-3} \text{ A} \Rightarrow I_E = 5,1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ ή 5mA

β. $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \Rightarrow \beta = \frac{(I_C' - I_C)}{(I_B' - I_B)} \Rightarrow I_C' = \beta \cdot (I_B' - I_B) + I_C = 200 \cdot (300 \cdot 10^{-6} - 100 \cdot 10^{-6}) + 5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow$

$I_C' = 45 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ ή $I_C' = 45 \text{ mA}$

B2.

α. Η μέγιστη απολαβή ισχύος του ενισχυτή $dB_{P_{max}}$ είναι:

$$dB_{P_{max}} = 10 \cdot \log(A_{P_{max}}) \xrightarrow{A_{P_{max}}=100} dB_{P_{max}} = 10 \cdot \log(100) \Rightarrow \mathbf{dB_{P_{max}} = 20 \text{ db}}$$

β. Για $A = \frac{A_{P_{max}}}{2}$ η απολαβή ισχύος σε dB θα είναι:

$$dB_P = 10 \cdot \log(A_P) \xrightarrow{A_P=50} dB_P = 10 \cdot \log(50) = 10 \cdot \log \frac{100}{2} = 10 \cdot (\log 100 - \log 2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow dB_P = 10 \cdot (2 - 0,3) \Rightarrow \mathbf{dB_{P_{max}} = 17 \text{ db}}$$

Άρα η απολαβή ισχύος **μειώθηκε κατά 3db** σε σχέση με τη μέγιστη απολαβή.

B3.

α. Με το μεταγωγό στη θέση K έχουμε το διπλανό κύκλωμα.

Οι πηγές ανά τέσσερις συνδέονται σε σειρά, οπότε θα έχουμε:

$$E_1 = 4 \cdot E = 4 \cdot 15 \Rightarrow E_1 = 60 \text{ V}$$

$$r_1 = 4 \cdot r = 4 \cdot 1 \Rightarrow r_1 = 4 \Omega$$

$$\text{Όμοια } E_2 = 4 \cdot E = 4 \cdot 15 \Rightarrow E_2 = 60 \text{ V}$$

$$r_2 = 4 \cdot r = 4 \cdot 1 \Rightarrow r_2 = 4 \Omega$$

Οι E_1, E_2 συνδέονται παράλληλα οπότε $E_{ολ.} = E_1 = E_2 = 60 \text{ V}$

Οι r_1, r_2 συνδέονται παράλληλα οπότε:

$$\frac{1}{r_{ολ.}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \Rightarrow r_{ολ.} = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2} = \frac{4 \cdot 4}{4 + 4} \Rightarrow r_{ολ.} = 2 \Omega$$

Οι R_2, R_3 παράλληλα, οπότε: $\frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{2,3} = \frac{R_3 \cdot R_2}{R_3 + R_2} = \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} \Rightarrow R_{2,3} = 2 \Omega$

Και $r_{ολ.}, R_1, R_{2,3}$ σε σειρά. Άρα: $R_{ολ.} = R_1 + R_{2,3} + r_{ολ.} = 1 + 2 + 2 \Rightarrow \mathbf{R_{ολ.} = 5 \Omega}$

β. Η R_1 διαρρέεται από το συνολικό ρεύμα του κυκλώματος οπότε:

$$I_{ολ.} = I_1 = \frac{E_{ολ.}}{R_{ολ.}} = \frac{60}{5} \Rightarrow \mathbf{I_1 = 12 \text{ A}}$$

Οι κλάδοι που περιέχουν τις δυο συστοιχίες των πηγών είναι ίδιοι και συνεπώς θα διαρρέονται από ίδια ένταση ρεύματος. Δηλ $I_1 = I_2$ και από 1^ο κανόνα Kirchhoff έχουμε:

$$I_1 + I_2 = I_{ολ.} \Rightarrow 2 \cdot I_1 = 12 \Rightarrow \mathbf{I_1 = I_2 = 6 \text{ A}}$$

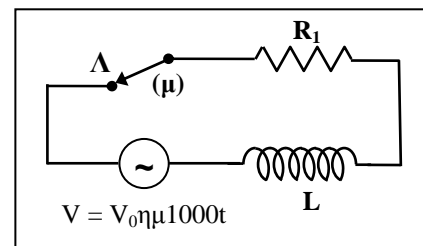
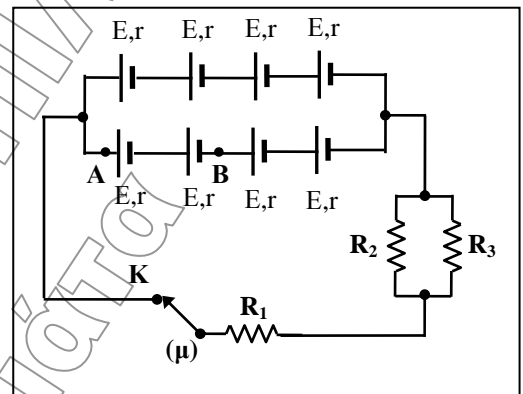
Εφαρμόζουμε 2^ο κανόνα Kirchhoff στην αγωγήμια διαδρομή A, B. Είναι:

$$V_A - E + I_1 \cdot r - E + I_1 \cdot r = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 2 \cdot E - 2I_1 \cdot r = 2 \cdot 15 + 2 \cdot 6 \cdot 1 \Rightarrow V_{AB} = 30 - 12 \Rightarrow \mathbf{V_{AB} = 18 \text{ V}}$$

γ. $X_L = L \cdot \omega \Rightarrow X_L = \sqrt{3} \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \Rightarrow \mathbf{X_L = \sqrt{3} \Omega}$

δ. Κύκλωμα $R-L$ σε σειρά, άρα η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος θα είναι:

$$Z = \sqrt{R_1^2 + X_L^2} = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} \Rightarrow \mathbf{Z = 2 \Omega}$$



ε. Είναι: $I_{ev} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_0 = I_{ev} \sqrt{2} = 5 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \Rightarrow I_0 = 10 \text{ A}$

Από το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων έχουμε:

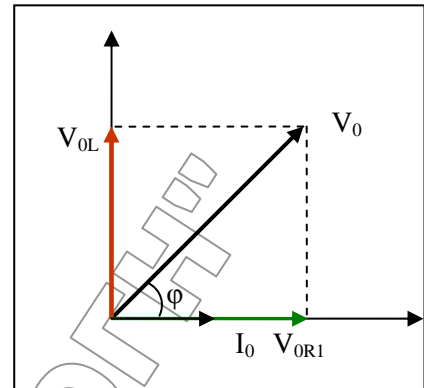
$$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{V_{0L}}{V_{0R1}} = \frac{I_0 \cdot X_L}{I_0 \cdot R_1} = \frac{X_L}{R_1} = \frac{\sqrt{3}}{1} \Rightarrow \varepsilon\varphi\varphi = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Η εξίσωση του ρεύματος $i_{(t)}$, θα είναι της μορφής:

$$i = I_0 \cdot \eta\mu(\omega \cdot t + \varphi)$$

και με αντικατάσταση παίρνουμε:

$$i = 10 \cdot \eta\mu\left(1000 \cdot t + \frac{\pi}{3}\right), \text{ (S.I)}$$



Επιμέλεια απαντήσεων:

Λογιώτης Σταύρος

Οικονόμου Θανάσης

Φυσικοί

Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα

<http://www.epil.gr>