

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ
ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ &
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΩΤΗ

A1.1 → δ, A1.2 → α, A1.3 → β, A1.4 → α

A.2 $(9A)_{16} = 9 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 144 + 10 = 154 = 1 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 = (154)_{10}$

$(9A)_{16} = (154)_{10} = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$

$(9A)_{16} = 128 + 0 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 0 = (10011010)_2$

A.3 Ο πίνακας αληθείας είναι ο παρακάτω:

x	y	z	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

A.4 Τα σημεία A, Δ καθώς και τα B, Γ μέσω των συρμάτων είναι βραχυκυκλωμένα, συνεπώς μπορούμε να τα ταυτίσουμε.

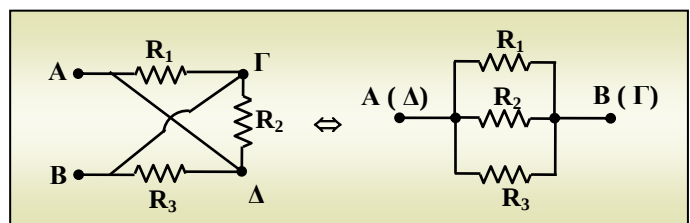
Η R_1 έχει τα άκρα της στα A, Δ και B, Γ.

Η R_2 έχει τα άκρα της στα A, Δ και B, Γ.

Η R_3 έχει τα άκρα της στα A, Δ και B, Γ.

Δηλ. οι αντιστάτες έχουν κοινά άκρα, οπότε

συνδέονται μεταξύ τους παράλληλα σύμφωνα με το ισοδύναμο κύκλωμα του σχήματος.



$$\text{Θα είναι: } \frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R_{AB}} = \frac{3}{R} \Rightarrow R_{AB} = \frac{R}{3} = \frac{12}{3} \Rightarrow R_{AB} = 4\Omega$$

A.5 α. Σελ. 169 σχολικού.

Όταν αυξάνεται το ρεύμα της βάσης I_B , ο εκπομπός στέλνει περισσότερους φορείς, και επομένως αυξάνεται και το ρεύμα I_C του συλλέκτη. Ο λόγος των αντίστοιχων μεταβολών των δύο εντάσεων αποτελεί **χαρακτηριστική σταθερή** του τρανζίστορ για ορισμένη θερμοκρασία και λέγεται

συντελεστής ενίσχυσης ρεύματος $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$ όταν V_{CE} σταθερή.

β. Αν από το διάγραμμα που μας δίνεται επιλέξουμε σαν $V_{CE} = 15 \text{ V}$ τότε θα είναι:

Για $I_C = 4 \text{ mA} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ είναι $I_B = 80 \mu\text{A} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ A}$

Για $I_C = 1 \text{ mA} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ είναι $I_B = 20 \mu\text{A} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ A}$

Είναι: $\Delta I_C = 4 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ A}$ και $\Delta I_B = 8 \cdot 10^{-5} - 2 \cdot 10^{-5} = 6 \cdot 10^{-5} \text{ A}$

Οπότε: $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{3 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{6 \cdot 10^{-5} \text{ A}} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} = \frac{100}{2} \Rightarrow \beta = 50$

Το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει για οποιαδήποτε ζευγάρια τιμών $I_C - I_B$

ΟΜΑΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

B1.

α. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα θα είναι:

$$I = \frac{V}{R_{\text{ολ}}} = \frac{V}{R_1 + R_2} = \frac{72}{6 + 3} \Rightarrow I = 8 \text{ A}$$

Οπότε: $I = \frac{V_{AB}}{R_1} \Rightarrow V_{AB} = I \cdot R_1 = 8 \cdot 6 \Rightarrow V_{AB} = 48 \text{ V}$

Και: $I = \frac{V_{BF}}{R_2} \Rightarrow V_{BF} = I \cdot R_2 = 8 \cdot 3 \Rightarrow V_{BF} = 24 \text{ V}$

β. Από τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας της συσκευής έχουμε:

$$P_K = V_K \cdot I_K \Rightarrow P_K = V_K \cdot \frac{V_K}{R_\Sigma} = \frac{V_K^2}{R_\Sigma} \Rightarrow R_\Sigma = \frac{V_K^2}{P_K} = \frac{24^2}{96} \Rightarrow R_\Sigma = 6 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{2,\Sigma}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_\Sigma} \Rightarrow R_{2,\Sigma} = \frac{R_2 \cdot R_\Sigma}{R_2 + R_\Sigma} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} \Rightarrow R_{2,\Sigma} = 2 \Omega$$

Οπότε: $R_{\text{ολ}}' = R_{2,\Sigma} + R_1 = 2 + 6 \Rightarrow R_{\text{ολ}}' = 8 \Omega$

N. Ohm: $I' = \frac{V}{R_{\text{ολ}}'} = \frac{72}{8} \Rightarrow I' = 9 \text{ A}$

Οπότε: $V_{BF} = I' \cdot R_{2,\Sigma} = 9 \cdot 2 \Rightarrow V_{BF} = 18 \text{ V}$

Η συσκευή θα έχει στα άκρα της τάση $V_{BF} = 18 \text{ V} < V_K = 24 \text{ V}$

Συνεπώς δεν θα λειτουργεί κανονικά (θα υπολειτουργεί).

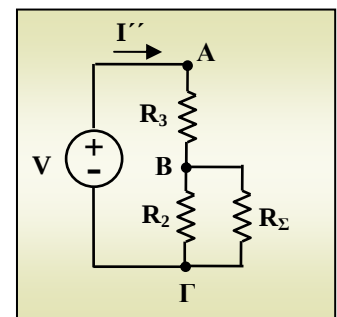
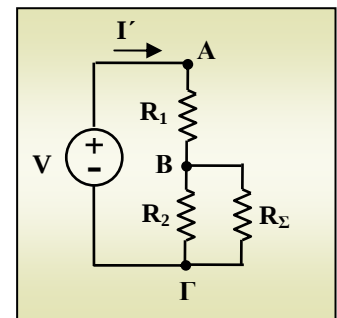
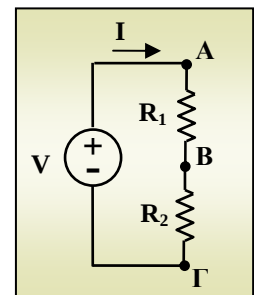
γ. Αφού η συσκευή λειτουργεί κανονικά, θα έχει στα άκρα της τάση $V_K = 24 \text{ V}$.

Οπότε και $V_{BF} = 24 \text{ V}$.

N. Ohm: $I'' = \frac{V_{BF}}{R_{2,\Sigma}} = \frac{24}{2} \Rightarrow I'' = 12 \text{ A}$

N. Ohm για όλο το κύκλωμα: $I'' = \frac{V}{R_{\text{ολ}}''} \Rightarrow R_{\text{ολ}}'' = \frac{V}{I''} = \frac{72}{12} \Rightarrow R_{\text{ολ}}'' = 6 \Omega$

$R_{\text{ολ}}'' = R_{2,\Sigma} + R_3 \Rightarrow R_3 = R_{\text{ολ}}'' - R_{2,\Sigma} = 6 - 2 \Rightarrow R_3 = 4 \Omega$



B2.

α. Για την απολαβή ρεύματος ισχύει: $A_I = \frac{I_{0,\text{εξ.}}}{I_{0,\text{εισ.}}} \Rightarrow I_{0,\text{εξ.}} = A_I \cdot I_{0,\text{εισ.}} = 10 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow I_{0,\text{εξ.}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

Για την απολαβή ρεύματος σε dB έντασης είναι:

$$dB_I = 20 \cdot \log \frac{I_{0, εξ.}}{I_{0, εισ.}} = 20 \cdot \log A_I = 20 \cdot \log 10^3 = 3 \cdot 20 \cdot \log 10 \Rightarrow dB_I = 60 \text{ dB}$$

β. Για την απολαβή ισχύος θα είναι: $dB_P = 10 \cdot \log \frac{P_{εξ.}}{P_{εισ.}} = 10 \cdot \log A_P$

Η απολαβή ισχύος A_P είναι: $A_P = A_V \cdot A_I$

Οπότε: $dB_P = 10 \cdot \log \frac{P_{εξ.}}{P_{εισ.}} = 10 \cdot \log A_P \Rightarrow dB_P = 10 \cdot \log(A_V \cdot A_I) \quad (1)$

Αλλά $dB_V = 20 \cdot \log A_V \Rightarrow 80 = 20 \cdot \log A_V \Rightarrow \log A_V = 4 = \log 10^4 \Rightarrow A_V = 10^4$

Από την (1) παίρνουμε: $dB_P = 10 \cdot \log(10^4 \cdot 10^3) = 10 \cdot \log 10^7 \Rightarrow dB_P = 70 \text{ dB}$

B3. Η εξίσωση της έντασης του ρεύματος είναι: $i = I_0 \eta \mu(\omega t + \varphi)$

Μας δίνεται $i = 4 \eta \mu 500t$

Με σύγκριση των δυο παραπάνω σχέσεων βρίσκουμε:

$I_0 = 4 \text{ A}, \omega = 500 \text{ rad/s}, \varphi = 0$

α. Είναι: $X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{500 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow X_C = 20 \Omega$

β. $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{20^2 + 20^2} \Rightarrow Z = 20\sqrt{2} \Omega$

γ. Είναι: $V_C = V_{C0} \eta \mu(\omega t - \frac{\pi}{2})$

$V_{C0} = X_C \cdot I_0 = 20 \cdot 4 \Rightarrow V_{C0} = 80 \text{ V}$

Οπότε: $V_C = 80 \cdot \eta \mu(500t - \frac{\pi}{2})$, (S.I)

Επίσης θα είναι: $V = V_0 \eta \mu(\omega t - \varphi)$

$V_0 = Z \cdot I_0 = 20\sqrt{2} \cdot 4 \Rightarrow V_0 = 80\sqrt{2} \text{ V}$

Από το διανυσματικό διάγραμμα των τάσεων έχουμε:

$\eta \mu \varphi = \frac{V_{C0}}{V_0} = \frac{80}{80\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \eta \mu \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$

Οπότε η εξίσωση της τάσης θ είναι: $V = 80\sqrt{2} \cdot \eta \mu(500t - \frac{\pi}{4})$, (S.I)

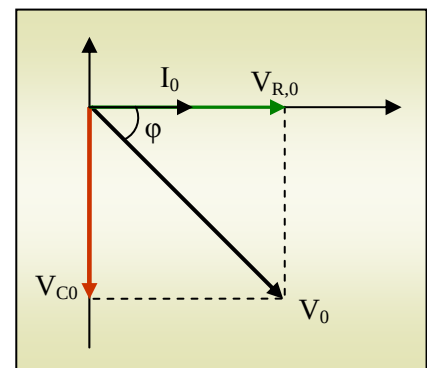
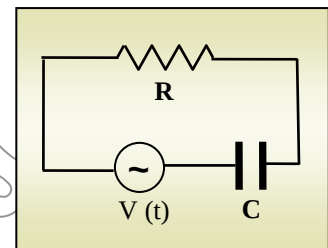
δ. Η πραγματική ισχύς υπολογίζεται από τη σχέση:

$P = \frac{1}{2} V_0 \cdot I_0 \cos \varphi = \frac{1}{2} 80\sqrt{2} \cdot 4 \cos(-\frac{\pi}{4}) = 160\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow P = 160 \text{ W}$

Η άεργος ισχύς υπολογίζεται από τη σχέση:

$Q = \frac{1}{2} V_0 \cdot I_0 \eta \mu \varphi = \frac{1}{2} 80\sqrt{2} \cdot 4 \eta \mu(-\frac{\pi}{4}) = 160\sqrt{2} \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \Rightarrow Q = -160 \text{ Var}$

Η φαινόμενη ισχύς υπολογίζεται από τη σχέση: $S = \frac{1}{2} V_0 \cdot I_0 = \frac{1}{2} 80\sqrt{2} \cdot 4 \Rightarrow S = 160\sqrt{2} \text{ VA}$

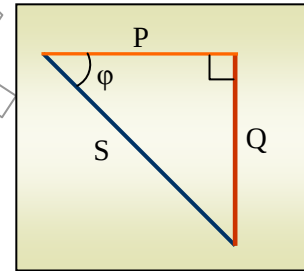


$$\text{Ή } S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{160^2 + (-160)^2} \Rightarrow S = 160\sqrt{2} \text{ VA}$$

Το τρίγωνο ισχύος του κυκλώματος φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

ε. Για να βρεθεί το κύκλωμα R – L – C σε σειρά σε συντονισμό, θα πρέπει:

$$X_L = X_C \Rightarrow L \cdot \omega = X_C \Rightarrow L = \frac{X_C}{\omega} = \frac{20}{500} \Rightarrow L = 40 \cdot 10^{-3} \text{ H ή } 40 \text{ mH}$$



Επιμέλεια απαντήσεων:
 Λογιώτης Σταύρος
 Οικονόμου Θανάσης
 Φυσικοί
Φροντιστήριο Μ.Ε «ΕΠΙΛΟΓΗ» - Καλαμάτα
<http://www.epil.gr>