ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2014

Ε_3.Ηλ3Τ(α)

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ (1ος Κύκλος)
ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία: Παρασκευή 25 Απριλίου 2014
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΟΜΑΔΑ Α

Α.1. β.
Α.2. α.
Α.3. β.
Α.4. δ.
Α.5. **α.** ΛΑΘΟΣ
β. ΣΩΣΤΟ
γ. ΛΑΘΟΣ
δ. ΛΑΘΟΣ
ε. ΛΑΘΟΣ

Α.6. Σωστό το **α.**

Από το λογικό κύκλωμα προκύπτει η συνάρτηση:
$f = x + \overline{x + \overline{x}y}$ η οποία με τη χρήση των θεωρημάτων της άλγεβρας Boole καταλήγει στην:

$$f = x + \overline{x + \overline{x}y}$$
$$f = x + \overline{x} \cdot \overline{\overline{x}y}$$
$$f = x + \overline{x} \cdot (\overline{\overline{x}} + \overline{y})$$
$$f = x + \overline{x} \cdot (x + \overline{y})$$
$$f = x + \overline{x} \cdot x + \overline{x} \cdot \overline{y}$$
$$f = x + \overline{x} \cdot \overline{y}$$
$$f = (x + \overline{x}) \cdot (x + \overline{y})$$
$$f = 1 \cdot (x + \overline{y})$$
$$f = x + \overline{y}$$

ενώ μέσω πίνακα αληθείας έχουμε:

x	y	$\overline{x}$	$\overline{x}\cdot y$	$x+\overline{x}\cdot y$	$\overline{x+\overline{x}\cdot y}$	$f=x+\overline{x+\overline{x}\cdot y}$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	0	1

x	y	$\overline{y}$	$f=x+\overline{y}$
0	0	1	1
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1

Α.7 **1.** Σωστό το **β.**

Στην αρχική κατάσταση συντονισμού έχουμε:

$X_L = X_C$, $Z = R$ και $I_{max} = \frac{V}{R}$

Εφόσον $L' = 2L$ και $C' = \frac{C}{2}$ τότε

$X_L' = \omega \cdot 2L = 2X_L$ και $X_C' = \frac{1}{\omega \cdot \frac{C}{2}} = 2X_C$

Επομένως το κύκλωμα συνεχίζει να βρίσκεται σε συντονισμό.
Όμως συνδέοντας παράλληλα με την αρχική R και άλλη μια όμοιά της έχω:

$R' = \frac{R}{2}$ και $Z' = \frac{R}{2}$

Τελικά: $I_{max}' = \frac{V}{\frac{R}{2}} = \frac{2V}{R} = 2I_{max}$

2. Σωστό το **δ.**

$V_{0(\pi)} = 2V_{0(C)}$

$I_0 \cdot Z_\pi = 2I_0 \cdot X_C$

$Z_\pi = 2X_C = 2X_L$

$(X_L = X_C)$

λόγω συντονισμού

Όμως ισχύει ότι:

$$Z_\pi^2 = X_L^2 + R_\pi^2$$
$$(2X_L)^2 = X_L^2 + R_\pi^2$$
$$4X_L^2 = X_L^2 + R_\pi^2$$
$$R_\pi = \sqrt{3}X_L$$

Επομένως:

$$Q_\pi = \frac{X_L}{R_\pi} = \frac{X_L}{\sqrt{3}X_L} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

ΟΜΑΔΑ Β

Β.1. **1.α.** Για τη συσκευή έχουμε:

$$I_\kappa = \frac{P_\kappa}{V_\kappa} = \frac{250}{50} \Rightarrow I_\kappa = 5A \text{ και } R_\Sigma = \frac{V_K}{I_K} = \frac{50}{5} \Rightarrow R_\Sigma = 10\Omega$$

Όταν ο μεταγωγός είναι στη θέση (1) άγουν οι δίοδοι 2 και 3 οπότε:

$$\frac{1}{R_{2,3,\Sigma}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_\Sigma} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} \Rightarrow R_{2,3,\Sigma} = 5\Omega \text{ και}$$
$$R_{o\lambda} = R_4 + R_{2,3,\Sigma} \Rightarrow R_{o\lambda} = 15\Omega$$

Με ένα διαιρέτη ρεύματος και εφόσον η συσκευή λειτουργεί κανονικά έχουμε:

$$I_\Sigma = \frac{\frac{1}{R_\Sigma}}{\frac{1}{R_\Sigma} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \cdot I \Rightarrow 5 = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10}} I \Rightarrow I = 10A$$

Οπότε:

$$E_1 = I \cdot R_{o\lambda} \Rightarrow E_1 = 150V$$

1.β. $V_\Sigma = V_{R_2} = V_{R_3} = I_\Sigma \cdot R_\Sigma = 5 \cdot 10 = 50V$

Επομένως:

$$I_2 = \frac{V_{R_2}}{R_2} = \frac{50}{20} = 2.5A \text{ και } I_3 = \frac{V_{R_3}}{R_3} = \frac{50}{20} = 2.5A$$

2. Όταν ο μεταγωγός είναι στη θέση (2) άγει μόνο η δίοδος 1 οπότε:

$R_{ολ} = R_4 + R_{1,\Sigma} \Rightarrow R_{ολ} = 16\Omega$ και τότε:

$I_{ολ} = \frac{E_2}{R_{ολ}} = \frac{160}{16} = 10A$ και με ένα διαιρέτη έντασης έχουμε:

$$I_\Sigma = \frac{\frac{1}{R_\Sigma}}{\frac{1}{R_\Sigma}+\frac{1}{R_1}} \cdot I = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{1}{10}+\frac{1}{15}} I \Rightarrow I_\Sigma = 6A$$

Άρα η συσκευή τώρα δε λειτουργεί κανονικά.

Β.2. 1. Από τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας του λαμπτήρα έχουμε:

$$I_{EN(K)} = \frac{P_K}{V_{EN(K)}} = \frac{40}{40} = 1A \text{ και } R_\Lambda = \frac{V_{EN(K)}}{I_{EN(K)}} = \frac{40}{1} = 40\Omega$$

Εφόσον η συσκευή λειτουργεί κανονικά έχουμε:

$I_{EN} = I_{EN(K)} = 1A$ ή $I_0 = I_{EN} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{2}A$

$$Z = \frac{V_0}{I_0} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200\Omega$$

2. Είναι:

$$συνφ_\Pi = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{R_\Pi}{Z_\Pi} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 2R_\Pi = \sqrt{2}\left(\sqrt{R_\Pi^2 + X_L^2}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4R_\Pi^2 = 2R_\Pi^2 + 2X_L^2 \Rightarrow R_\Pi = X_L \text{ (1)}$$

Όμως:

$Z = \sqrt{(R_\Pi + R)^2 + X_L^2}$ και μέσω της (1) έχουμε:

$200^2 = (40 + R_\Pi)^2 + R_\Pi^2 \Rightarrow R_\Pi^2 + 40R_\Pi - 19200 = 0$

και προκύπτουν οι λύσεις:

$R_\Pi = 120\Omega$ Δεκτή

$R_\Pi = -160\Omega$ Απορρίπτεται

Από την (1): $R_\Pi = X_L = 120\Omega$ και $L = \frac{X_L}{\omega} = 0.24H$

3. Είναι: $Z_\Pi = \sqrt{R_\Pi^2 + X_L^2} = \sqrt{120^2 + 120^2} = 120\sqrt{2}\Omega$

Άρα:

$V_{0(\Pi)} = I_0 \cdot Z_\Pi = \sqrt{2} \cdot 120\sqrt{2} = 240V$ και

$$\varepsilon\varphi\phi_{\Pi} = \frac{X_L}{R_{\Pi}} = 1 \Rightarrow \phi_{\Pi} = \frac{\pi}{4} rad$$

Γράφουμε πρώτα την εξίσωση του i.

$$\varepsilon\varphi\phi_{K} = \frac{X_L}{R_{\Pi} + R_{\Lambda}} = \frac{120}{160} = 0.75 \Rightarrow \phi_{K} = \frac{\pi}{5} rad$$

Επόμένως:

$$i = \sqrt{2}\eta\mu(500t - \frac{\pi}{5}) \text{ και}$$

$$V_{\Pi} = 240\eta\mu(500t - \frac{\pi}{5} + \frac{\pi}{4}) = 240\eta\mu(500t + \frac{\pi}{20})$$

4. Μεταβάλλοντας τη συχνότητα σε f΄ έχουμε:

$$\omega' = 2\pi f' = 2\pi\frac{500}{\pi} = 1000\, r/s$$

$$X_L' = \omega' L = 240\Omega \text{ και } X_C' = \frac{1}{\omega' C} = 80\Omega$$

Άρα:

$$Z' = \sqrt{(R_{\Pi} + R_{\Lambda})^2 + (X_L'^2 - X_C'^2)} = \sqrt{(40+120)^2 + (240-80)^2} = 160\sqrt{2}\Omega$$

Στην πλευρική συχνότητα διέλευσης έχουμε: $A_V' = \dfrac{A_V}{\sqrt{2}}$ και

$V_{0\varepsilon\xi} = A_V \cdot V_{\varepsilon\iota\sigma}$

$V_{0\varepsilon\xi}' = A_V' \cdot V_{\varepsilon\iota\sigma}$ από τις οποίες έχουμε: $V_{0\varepsilon\xi}' = \dfrac{A_V'}{A_V} \cdot V_{0\varepsilon\xi} = \dfrac{V_{0\varepsilon\xi}}{\sqrt{2}} = 200V$

Άρα:

$$V_{EN}' = 100\sqrt{2}V \text{ και } I_{EN}' = \frac{V_{EN}'}{Z'} = \frac{100\sqrt{2}}{160\sqrt{2}} = \frac{5}{8}A$$

Η νέα ισχύς που καταναλώνει ο λαμπτήρας είναι:

$$P_{EN}' = I_{EN}' \cdot R_{\Lambda} = (\frac{5}{8})^2 \cdot 40 = 15.625W$$