

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

(ΚΥΚΛΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ) Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΩΤΗ

A1. A1.1 – γ
A1.2 – α

A2. A2.1 – β
A2.2 – α

A3. α – Σ, β – Σ, γ – Λ, δ – Λ, ε – Σ

A4. (i) B

(ii) $R_{ολ} = \frac{V_{ολ}}{I_{ολ}}$ άρα $R_{ολ} = \frac{12 \text{ V}}{100 \cdot 10^{-3} \text{ A}}$ άρα $R_{ολ} = 120 \Omega$.

Επειδή $R_{ολ} < R_1$ η σύνδεση είναι παράλληλη και ισχύει:

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Leftrightarrow \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{ολ}} - \frac{1}{R_1} \text{ από την οποία προκύπτει } R_2 = 200 \Omega.$$

A5. Σύμφωνα με το θεώρημα De Morgan:

$$\overline{x \cdot y \cdot z} = \overline{x \cdot y} + \overline{z} = \overline{x} + \overline{y} + \overline{z}$$

Εφαρμόζοντας την αρχή του διΐσμου προκύπτει

$$\overline{x + y + z} = \overline{x + y} \cdot \overline{z} = \overline{x} \cdot \overline{y} \cdot \overline{z}$$

ΟΜΑΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

B1. α. $V_{rms1} = 10 \text{ mV}$ ενεργή τάση εισόδου

$$r_{in} = 10^3 \Omega \text{ αντίστ εισόδου}$$

$$i_{rms1} = \frac{V_{rms1}}{r_{in}} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{10^3} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ A} = 10 \mu\text{A}$$

β. $A_U = \frac{V_{rms \xi\xi}}{V_{rms \xi\sigma}} \Rightarrow V_{rms \xi\xi} = A_U \cdot V_{rms \xi\sigma} \Rightarrow V_{rms \xi\xi} = 5 \text{ Volt}$

$$r_{0(\xi\xi)} = \frac{V_{rms \xi\xi \sigma\delta}}{I_{rms \xi\xi \sigma\delta}} \Leftrightarrow I_{rms \xi\xi \sigma\delta} = \frac{V_{rms \xi\xi \sigma\delta}}{r_{0(\xi\xi)}} \Rightarrow I_{rms \xi\xi \sigma\delta} = 0,2 \text{ A.}$$

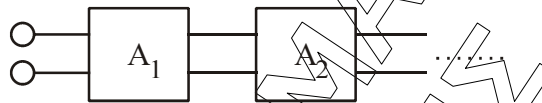
γ. $A_r = 500$

$$A_I = \frac{I_{rms\ εξ.}}{I_{rms\ εισ.}} = \frac{0,2}{10^{-5}} = 0,2 \cdot 10^5 = 2 \cdot 10^4$$

$$A_p = A_I \cdot A_r = 2 \cdot 10^4 \cdot 500 = 10^7$$

$$A_p (dB) = 10 \log A_p = 10 \log 10^7 = 70dB.$$

δ. Για την σύνδεση των ενισχυτών σε σειρά, η έξοδος του 1^{ου} είναι είσοδος για το 2^ο κ.λ.π.



$$A_{p1} = \frac{P_{εξ1}}{P_{εσ2}}$$

$$A_{p2} = \frac{P_{εξ2}}{P_{εσ1}}$$

$$A_{p3} = \frac{P_{εξ3}}{P_{εσ2}}$$

$$A_{p4} = \frac{P_{εξ4}}{P_{εσ3}}$$

$$A_{p5} = \frac{P_{εξ5}}{P_{εσ4}} \quad (1)$$

Θεωρούμε : $A_{p1} = A_{p2} = \dots = A_{p5} = A = 10^7$

Από την σχέση (1) με διαδοχικές αντικαταστάσεις προκύπτει:

$$A = \frac{P_{εξ5}}{P_{εσ1} \cdot A^4} \Leftrightarrow A^5 = \frac{P_{εξ5}}{P_{εσ1}}$$

Όμως για την συνδεσμολογία:

$$A_{ολ.} = \frac{P_{εξ5}}{P_{εσ1}} \quad \text{άρα} \quad A_{ολ.} = A^5$$

$$\text{Δηλαδή} \quad A_{ολ.} = (10^7)^5 = 10^{35}$$

$$A_{ολ.} (dB) = 10 \log 10^{35} = 10 \cdot 35 \log 10 = 350dB.$$

B2. α. $R = \frac{V_{0R}}{I_0}$ $X_C = \frac{V_{0C}}{I_0}$ $Z_\pi = \frac{V_{0AB}}{I_0}$

Όμως από την εξίσωση $i = 5\eta\mu(100\pi t)$

προκύπτει: $I_0 = 5A$ και $\omega = 100\pi \text{ rad/s}$

Άρα οι προηγούμενες σχέσεις δίνουν:

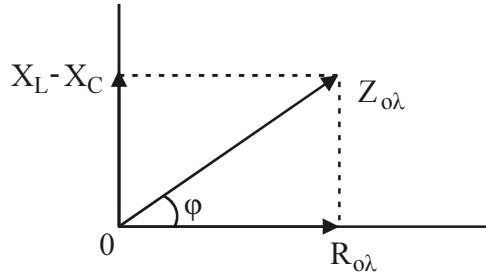
$$R = 2 \Omega, \quad X_C = 2\Omega \quad \text{και} \quad Z_\pi = 10 \Omega$$

$$\text{και} \quad P_\pi = I_{εν}^2 R_\pi \quad \text{ή} \quad P_\pi = \frac{I_0^2}{2} \cdot R_\pi$$

$$\text{άρα} \quad R_\pi = \frac{2P_\pi}{I_0^2} \quad \text{δηλ.} \quad R_\pi = 6 \Omega$$

β. $Z_{\pi} = \sqrt{X_L^2 + R_{\pi}^2} \Leftrightarrow X_L = \sqrt{Z_{\pi}^2 - R_{\pi}^2}$ προκύπτει $X_L = 8 \Omega$.

γ. Επειδή $X_L > X_C$ το κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά



$R_{ολ} = R + R_{\pi}$ άρα $R_{ολ} = 8 \Omega$.

$X_L - X_C = 6 \Omega$

Άρα $\text{εφ } \varphi = \frac{X_L - X_C}{R_{ολ}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ δηλ. $\varphi = \pi/5$.

$V_0 = I_0 Z_{ολ} = I_0 \sqrt{(X_L - X_C)^2 + R_{ολ}^2}$

$V_{ολ} = 50 \text{ Volt}$.

Άρα $V = V_0 = \eta\mu(\omega t + \varphi)$

$V = 50\eta\mu\left(100\pi t + \frac{\pi}{5}\right)$ (στο SI)

δ. $P = \frac{1}{2} V_0 I_0 \cos \frac{\pi}{5}$ $P = 100 \text{ Watt}$

$Q = \frac{1}{2} V_0 I_0 \eta\mu \frac{\pi}{5}$ $Q = 75 \text{ Var}$

$S = \frac{1}{2} V_0 I_0$ $S = 125 \text{ VA}$