

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΩΤΗ

A1.1

Σωστή απάντηση είναι το γ .

A1.2

Σωστή απάντηση είναι το α .

A2.1

Σωστή απάντηση είναι το β

A2.2

Σωστή απάντηση είναι το α

A3

α. Σ

β. Σ

γ. Λ

δ. Λ

ε. Σ

A4

Με βάση το διάγραμμα που δίνεται στο σχολικό βιβλίο σελ 9. :

$$\varepsilon \varphi \omega = R_{o\lambda}$$

$$\frac{12}{100 \cdot 10^{-3}} = R_{o\lambda}$$

$$R_{o\lambda} = 120 \text{ (}\Omega\text{)}$$

Επομένως το κλειστό κουτί μπορεί να περιλαμβάνει παράλληλη συνδεσμολογία αντιστάσεων επειδή $R_{o\lambda} < R_1$

$$\frac{1}{R_{o\lambda}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R_{o\lambda} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow \frac{300 \cdot R_2}{300 + R_2} = 120 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$R_2 = 200 \text{ (}\Omega\text{)}$$

A5

Με βάση το θεώρημα De Morgan

1^{ος} τρόπος

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

2^{ος} τρόπος

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

Σύμφωνα με την αρχή του δυϊσμού

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

ΟΜΑΔΑ ΔΕΥΤΕΡΗ**B1**Δίνονται τα: $u_{in} = 10 \text{ mV}$, $r_{out} = 25 \Omega$, $r_{in} = 1 \text{ K}\Omega$, $A_V = 500$

$$\alpha) \quad i_{in} = \frac{u_{in}}{r_{in}} = \frac{10 \text{ mV}}{1 \text{ K}\Omega} = 10 \mu\text{A}$$

$$\beta) \quad A_V = \frac{u_{out}}{u_{in}} \Rightarrow u_{out} = A_V \cdot u_{in} = 500 \cdot 10 \text{ mV} = 5000 \text{ mV} = 5 \text{ V}$$

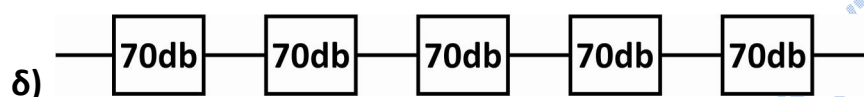
$$i_{out} = \frac{u_{out}}{r_{out}} = \frac{5000 \text{ mV}}{25 \Omega} = 200 \text{ mA}$$

$$\gamma) P_{in} = 10\text{mV} \cdot 10\mu\text{A} = 100 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-6} \text{ W} = 100 \cdot 10^{-9} \text{ W} = 10^{-7} \text{ W}$$

$$P_{out} = 5 \text{ V} \cdot 200\text{mA} = 1000 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 1 \text{ W}$$

$$A_P = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{1 \text{ W}}{10^{-7} \text{ W}} = 10^7$$

$$A_P(\text{db}) = 10 \cdot \log(10^7) = 10 \cdot 7 = 70 \text{ db}$$



$$A_{P(\text{ολ})}(\text{db}) = 70\text{db} + 70\text{db} + 70\text{db} + 70\text{db} + 70\text{db} = 5 \cdot 70\text{db} = 350\text{db}$$

B2

α) Με βάση τον Νόμο του Ohm και τα πλάτη των

$$V_{OR} = I_0 \cdot R$$

$$R = \frac{V_{OR}}{I_0} = \frac{10}{5} = 2(\Omega)$$

Ομοίως

$$V_{OC} = I_0 \cdot X_C$$

$$X_C = \frac{V_{OC}}{I_0} = \frac{10}{5} = 2(\Omega)$$

Με βάση τον τύπο της ισχύος

$$P_{II} = I_{EN}^2 \cdot R_{II}$$

$$R_{\Pi} = \frac{P_{\Pi}}{I_{EN}^2} = \frac{P_{\Pi}}{\left(\frac{I_0}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{75}{\left(\frac{5}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{75}{\frac{25}{2}} = \frac{150}{25} = 6(\Omega)$$

β)

$$Z_{AB} = \frac{V_{oAB}}{I_0} = \frac{50}{5} = 10(A)$$

Άρα από τον τύπο της σύνθετης αντίστασης για τα άκρα A-B προκύπτει:

$$Z_{AB} = \sqrt{R_{\pi}^2 + X_L^2} \Leftrightarrow 10 = \sqrt{6^2 + X_L^2} \Leftrightarrow 10 = \sqrt{36 + X_L^2} \Leftrightarrow X_L = 8(\Omega)$$

γ) Αρχικά υπολογίζουμε το $Z_{0\lambda}$

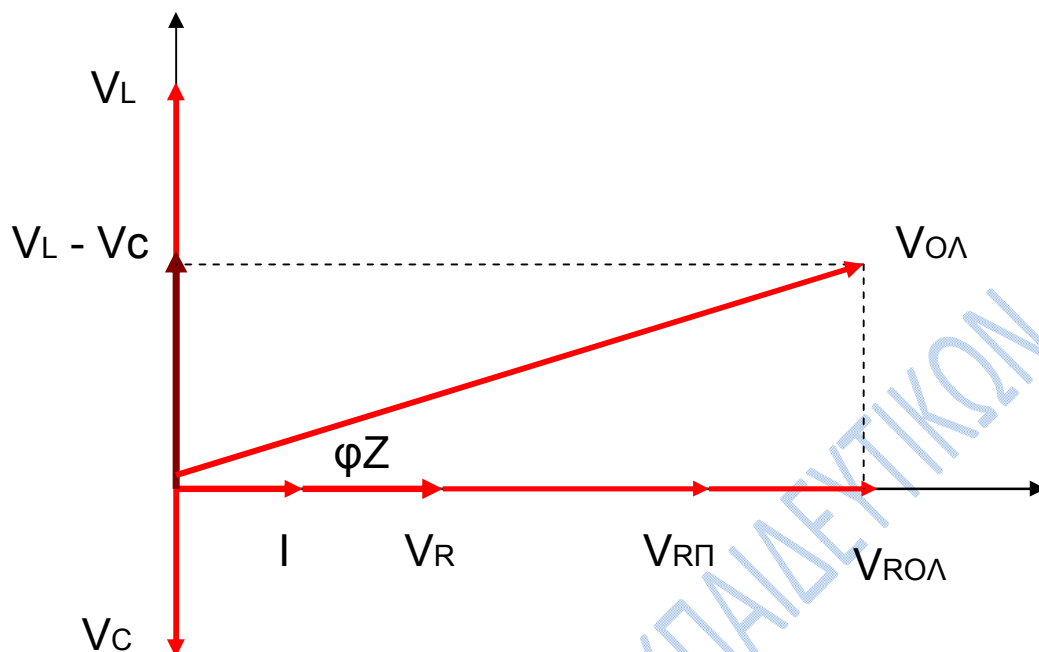
$$Z_{0\lambda} = \sqrt{(R_{\pi} + R)^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z_{0\lambda} = \sqrt{8^2 + 6^2}$$

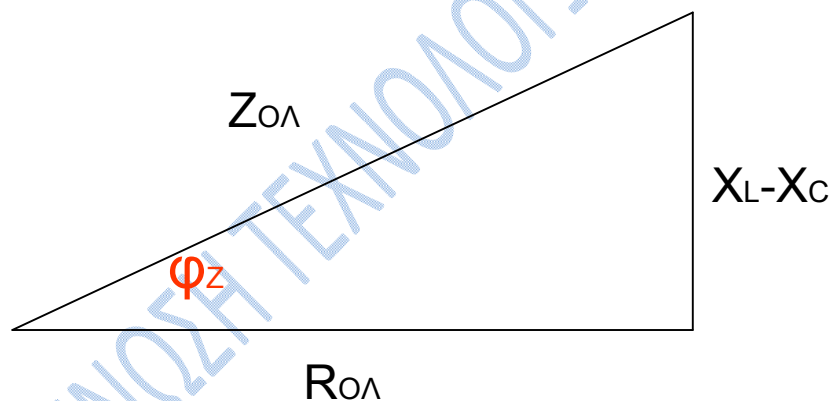
$$Z_{0\lambda} = \sqrt{100}$$

$$Z_{0\lambda} = 10(\Omega)$$

Κάνοντας το διανυσματικό διάγραμμα όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Από το τρίγωνο



προκύπτει:

$$\epsilon\phi \phi Z = \frac{X_L - X_C}{R_{O\Lambda}} \text{ συνεπώς}$$

$$\phi Z = \text{τοξε}\phi \frac{X_L - X_C}{R_{O\Lambda}} = \text{τοξε}\phi \frac{8 - 2}{8} = \text{τοξε}\phi \frac{3}{4}$$

$$\text{επομένως } \phi_Z = \frac{\pi}{5}$$

Άρα η εξίσωση της στιγμιαίας τάσης της πηγής είναι

$$V(t) = I_0 \cdot Z \cdot \eta\mu(100\pi t + \phi_Z) = 5 \cdot 10 \cdot \eta\mu\left(100\pi t + \frac{\pi}{5}\right) = 50 \cdot \eta\mu\left(100\pi t + \frac{\pi}{5}\right)$$

δ)

$$P_{\text{πραγ}} = \frac{1}{2} \cdot V_0 \cdot I_0 \cdot \sigma\upsilon\nu\phi_Z = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 5 \cdot \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{5} = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 5 \cdot \frac{4}{5} = 100 \text{ Watt}$$

Η άεργος ισχύς του κυκλώματος ισούται:

$$Q = \frac{1}{2} \cdot V_0 \cdot I_0 \cdot \eta\mu\phi_Z = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 5 \cdot \eta\mu\frac{\pi}{5} = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 5 \cdot \frac{3}{5} = 75 \text{ VAr}$$

Η φαινόμενη ισχύς ισούται με

$$S = \frac{1}{2} \cdot V_0 \cdot I_0 = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 5 = 125 \text{ VA}$$