

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2003

ΟΜΑΔΑ Α

Στις ερωτήσεις **A.1 - A.6** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A.1. Στη σύνθετη αντίσταση Z που διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα η πραγματική ισχύς P καταναλίσκεται:

- α.** στο επαγωγικό μέρος της σύνθετης αντίστασης
- β.** στο χωρητικό μέρος της σύνθετης αντίστασης
- γ.** στο ωμικό μέρος της σύνθετης αντίστασης
- δ.** σε όλα τα παραπάνω.

Μονάδες 4

A.2. Με ποιον αριθμό του δεκαδικού συστήματος αντιστοιχεί ο δεκαεξαδικός $(4F)_{16}$;

- α.** 19
- β.** 24
- γ.** 55
- δ.** 79

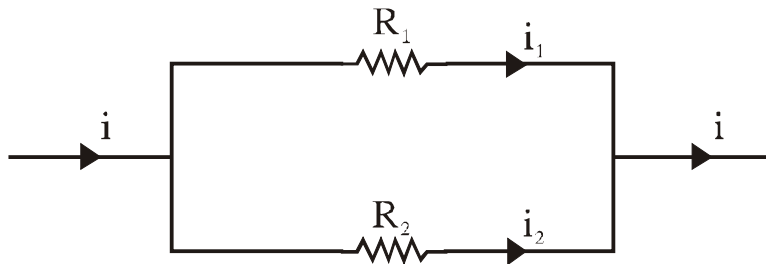
Μονάδες 5

A.3. Η λογική συνάρτηση $x + x \cdot y$ ισούται με

- α.** x
- β.** y
- γ.** $x + y$
- δ.** \bar{x}

Μονάδες 5

A.4. Στον διαιρέτη ρεύματος του σχήματος, το ρεύμα στην αντίσταση R_1 δίνεται από τη σχέση:



α. $i_1 = \frac{R_1}{R_2} i$

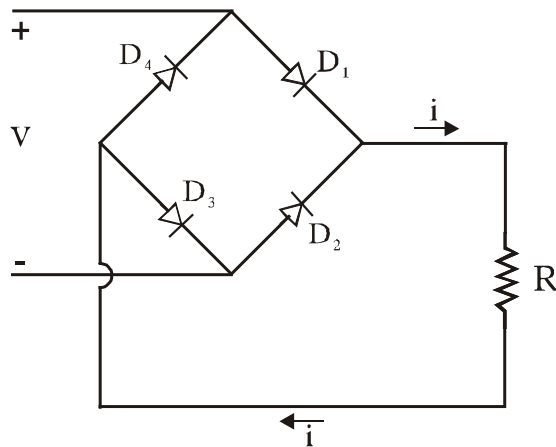
β. $i_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} i$

γ. $i_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1} i$

δ. $i_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} i$

Μονάδες 5

A.5. Στο κύκλωμα πλήρους ανόρθωσης με τη γέφυρα του σχήματος, το ρεύμα i , που διαρρέει την αντίσταση R έχει:



- α.** τη φορά που φαίνεται στο σχήμα μόνο όταν η τάση V είναι θετική (το πάνω άκρο είναι θετικό)
- β.** τη φορά που φαίνεται στο σχήμα μόνο όταν η τάση V είναι αρνητική (το κάτω άκρο είναι θετικό)
- γ.** τη φορά που φαίνεται στο σχήμα ανεξάρτητα από το αν η τάση V είναι θετική ή αρνητική
- δ.** αντίθετη φορά από τη φορά που φαίνεται στο σχήμα.

Μονάδες 5

A.6. Τι θα συμβεί στη συχνότητα συντονισμού f_0 ενός κυκλώματος σειράς RLC αν διπλασιασθεί η τιμή της χωρητικότητας C ;

- α.** Θα γίνει $2f_0$
- β.** Θα γίνει $\sqrt{2} f_0$
- γ.** Θα γίνει $\frac{1}{2} f_0$
- δ.** Θα γίνει $\frac{1}{\sqrt{2}} f_0$

Μονάδες 5

A.7. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της **Στήλης I** και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα της **Στήλης II** που αντιστοιχεί σωστά.

Στήλη I	Στήλη II
1.	α. NAND
2.	β. AND
3.	γ. OR
4.	δ. NOT
5.	ε. NOR
	στ. EXOR

Μονάδες 15

A.8. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παρακάτω προτάσεις αφού συμπληρώσετε το κενό της καθεμιάς με τη σωστή λέξη:

- α.** Η πύλη OR εκτελεί την πράξη της λογικής
β. Η πύλη AND εκτελεί την πράξη του λογικού
γ. Η πύλη NOT εκτελεί την πράξη της λογικής

Μονάδες 6

Απάντηση:

A. 1-γ, 2-δ, 3-α, 4-β, 5-γ, 6-δ

Δικαιολόγηση 6-δ: $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ και για $C \rightarrow 2C: f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{2LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{2}\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2}} f_0$

A.7. 1-δ, 2-γ, 3-β, 4-στ, 5-α

A.8. α. πρόσθεσης, **β.** Πολλαπλασιασμού, **γ.** άρνησης

ΟΜΑΔΑ Β

B.1. Τριφασική συμμετρική τάση με πολική τιμή $V_\pi = 240\sqrt{3}$ V τροφοδοτεί, μέσω τριών αγωγών μεταφοράς αμελητέας ωμικής αντίστασης, μία συμμετρική ωμική κατανάλωση. Η κατανάλωση αποτελείται από τρεις όμοιες ωμικές αντιστάσεις που έχουν τιμή 6Ω η καθεμιά. Οι αντιστάσεις συνδέονται: α) κατά τρίγωνο και β) κατά αστέρα.

Να υπολογίσετε την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης, το ρεύμα που διαρρέει την κάθε αντίσταση και την πραγματική ισχύ της κατανάλωσης:

α. Για τη σύνδεση κατά τρίγωνο.

Μονάδες 12

β. Για τη σύνδεση κατά αστέρα.

Μονάδες 12

Απάντηση:

B.1.

α. Για την τάση ισχύει: $V_R = V_\pi = 240\sqrt{3}$ V .

Για το ρεύμα θα είναι: $I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{240\sqrt{3}}{6} = 40\sqrt{3}$ A

Και η πραγματική ισχύς: $P = 3I_R^2 \cdot R = 3(40\sqrt{3})^2 \cdot 6 = 3 \cdot 1600 \cdot 3 \cdot 6 = 86400$ W .

β. Για την τάση στα άκρα κάθε αντίστασης ισχύει: $V_R = V_\phi = \frac{V_\pi}{\sqrt{3}} = \frac{240\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 240$ V

Το ρεύμα που διαρρέει κάθε αντίσταση είναι: $I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{240}{6} = 40$ A

Και η πραγματική καταναλισκόμενη ισχύς: $P = 3 \cdot I_R^2 \cdot R = 3 \cdot 40^2 \cdot 6 = 3 \cdot 1600 \cdot 6 = 28800$ W

B.2. Κύκλωμα RLC σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση $R = 100\Omega$, ιδανικό πηνίο με επαγωγική αντίσταση X_L και πυκνωτή με χωρητική αντίσταση $X_C = 100\Omega$. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης $v = 240\sqrt{2} \eta\mu 1000\pi t$ και το ρεύμα i στο κύκλωμα είναι συμφασικό της τάσης u ($\varphi_z = 0$).

α. Να δείξετε ότι $X_L = 100 \Omega$.

Μονάδες 4

Να υπολογίσετε:

β. τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος

Μονάδες 3

γ. την ενεργό ένταση του ρεύματος

Μονάδες 3

δ. την πραγματική ισχύ P , την άεργο ισχύ Q και τη φαινόμενη ισχύ S .

Μονάδες 6

Απάντηση:

Είναι $R=6\Omega$ για κάθε αντίσταση και $V_0 = 240\sqrt{2} \text{ V}$

B.2.

α. Δεδομένου του $\varphi_z = 0$ το κύκλωμα παρουσιάζει ωμική συμπεριφορά και συνεπώς θα είναι

$Z = Z_{\min} = R$ και επειδή $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ θα πρέπει:

$$(X_L - X_C)^2 = 0 \Leftrightarrow X_L = X_C \Leftrightarrow X_L = X_C = 100 \Omega.$$

β. $Z_{o\lambda} = Z_{\min} = R = 100 \Omega$

γ.
$$I_{\epsilon v} = \frac{U_{\epsilon v}}{Z_{o\lambda}} = \frac{240}{100} = 2,4 \text{ A}$$

$$V_{\epsilon v} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{240\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 240 \text{ V}.$$

δ. Επειδή έχουμε κύκλωμα με ωμική συμπεριφορά η φαινόμενη ισχύς θα ταυτίζεται με την πραγματική ισχύ. Έτσι, και σύμφωνα με τους τύπους:

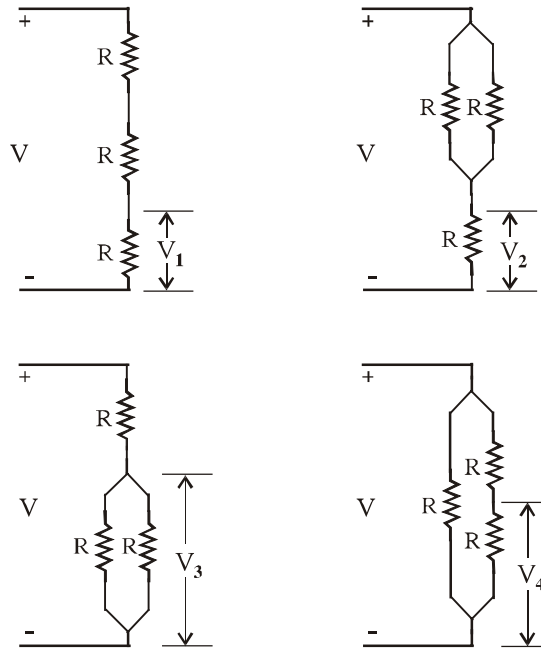
$$P = U_{\epsilon v} \cdot I_{\epsilon v} \cdot \cos\varphi = 2,4 \cdot 240 \cdot 1 = 576 \text{ W}$$

$$S = P = 576 \text{ VA}$$

$$Q = V_{\epsilon v} \cdot I_{\epsilon v} \cdot \eta\mu\varphi = U_{\epsilon v} \cdot I_{\epsilon v} \cdot 0 = 0 \text{ VAR}$$

ΟΜΑΔΑ Β

Β.3. Οι παρακάτω συνδεσμολογίες έχουν σχηματισθεί από όμοιες αντιστάσεις τιμής R. Στα άκρα της κάθε συνδεσμολογίας εφαρμόζεται τάση V.



Ποιες από τις τάσεις V_1, V_2, V_3, V_4 , του παραπάνω σχήματος είναι ίσες μεταξύ τους;

Μονάδες 4

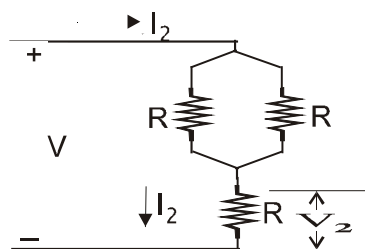
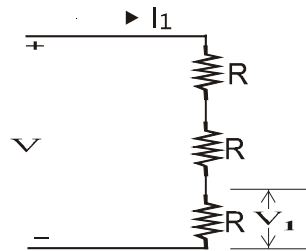
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Απάντηση:

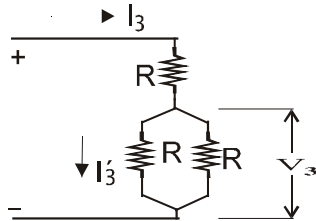
Β.3. Για τις δεδομένες διατάξεις ισχύουν:

$$R_{ολ} = 3R, \text{ άρα } I_1 = \frac{V}{R_{ολ}} = \frac{V}{3R} \text{ και } V_1 = I \cdot R = \frac{V}{3R} \cdot R = \frac{V}{3}$$



$$R_{\text{ολ}} = \frac{R \cdot R}{2R} + R = \frac{R}{2} + R = \frac{3R}{2} \quad \text{άρα} \quad I_2 = \frac{V}{R_{\text{ολ}}} = \frac{V}{\frac{3R}{2}} = \frac{2V}{3R} \quad \text{και συνεπώς}$$

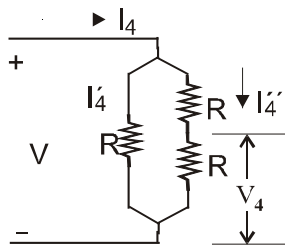
$$V_2 = I_2 \cdot R = \frac{2V}{3R} \cdot R = \frac{2}{3}V$$



Ομοίως με τα παραπάνω θα είναι $R_{\text{ολ}} = R + R/2$, άρα

$$I_3 = \frac{V}{R + \frac{R}{2}} = \frac{V}{\frac{3R}{2}} = \frac{2V}{3R} \quad \text{και για την παράλληλη σύνδεση θα έχουμε:}$$

$$V_3 = I_3 \cdot \frac{R}{2} = \frac{2V}{3R} \cdot \frac{R}{2} = \frac{V}{3}$$



Στα άκρα της σύνδεσης σε σειρά των R η τάση είναι V. Το ρεύμα που διαρρέει κάθε μία από τις δύο R (σε σειρά στον ίδιο κλάδο) είναι:

$$I_4'' = \frac{V}{2R} \quad \text{και συνεπώς} \quad V_4 = I_4'' \cdot R = \frac{V}{2R} \cdot R = \frac{V}{2}$$

Από τα παραπάνω προκύπτει $V_1 = V_3$.