

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ**  
**«ΤΕΧΝΙΚΟ»**

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑ.Λ.**

**ΣΑΒΒΑΤΟ 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025**

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

**ΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ**

**ΘΕΜΑ Α:**

**A1. α) Σωστό**

**β) Σωστό**

**γ) Λάθος**

**δ) Λάθος**

**ε) Λάθος**

**A2. 1 → ε**

**2 → γ**

**3 → α**

**4 → στ**

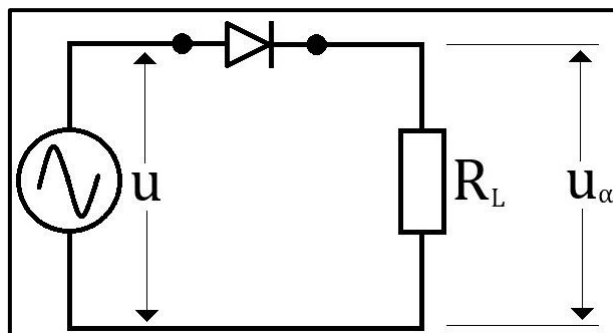
**5 → δ**

**Το (β) περισσεύει.**

**ΘΕΜΑ Β:**

**B1.** Τρία ήδη αντιστάθμισης που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι η ατομική, η ομαδική και η κεντρική αντιστάθμιση.

**B2. α)** Το κύκλωμα απλής ανόρθωσης μονοφασικού ρεύματος είναι το παρακάτω (σελίδα 458 του σχολικού βιβλίου):



**β)** Για την μέση τιμή της ανορθωμένης τάσης στην απλή ανόρθωση ισχύει:

$$U_{\mu\epsilon\sigma} = 0,45 \cdot U \Rightarrow U_{\mu\epsilon\sigma} = 0,45 \cdot 100 \Rightarrow U_{\mu\epsilon\sigma} = 45 \text{ V.}$$

Για την ενεργό τιμή της ανορθωμένης τάσης στην απλή ανόρθωση ισχύει:

$$U_{\epsilon\nu} = 0,5 \cdot U \Rightarrow U_{\epsilon\nu} = 0,5 \cdot 100 \Rightarrow U_{\epsilon\nu} = 50 \text{ V.}$$

**B3.** Γνωρίζουμε ότι η σχέση που μας δίνει την φάση της εναλλασσόμενης τάσης σε μία τυχαία χρονική στιγμή είναι η  $\varphi = \omega \cdot t + \varphi_0$ , όπου  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$  η κυκλική συχνότητα και  $\varphi_0$  η αρχική φάση. Αντικαθιστώντας επομένως στις σχέσεις τις αριθμητικές τιμές θα έχουμε:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f \Rightarrow \omega = 2 \cdot \pi \cdot 50 \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s.}$$

$$\varphi = \omega \cdot t + \varphi_0 \Rightarrow \varphi = 100\pi \cdot 0,01 + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi = \pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{3\pi}{2} \text{ rad.}$$

### ΘΕΜΑ Γ:

**Γ1.** Στη συνδεσμολογία τριγώνου ισχύει:

$$I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} \cdot I_{\tau\rho\gamma} \Rightarrow I_{\tau\rho\gamma} = \frac{I_{\gamma\rho}}{\sqrt{3}} \Rightarrow I_{\tau\rho\gamma} = \frac{20\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \Rightarrow I_{\tau\rho\gamma} = 20 \text{ A.}$$

**Γ2.** Οι δύο ωμικοί καταναλωτές συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους, άρα το ισοδύναμο κύκλωμα θα έχει σε κάθε φάση αντίσταση:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{R_2}{R_1 \cdot R_2} + \frac{R_1}{R_1 \cdot R_2} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} \Rightarrow R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R = \frac{30 \cdot 60}{30 + 60} \Rightarrow R = \frac{1800}{90} \Rightarrow R = 20 \Omega.$$

**Γ3.** Εφαρμόζοντας τον νόμο του Ohm για τη συνδεσμολογία τριγώνου θα έχουμε:

$$I_{\tau\rho\iota\gamma} = \frac{U_{\pi}}{R} \Rightarrow U_{\pi} = I_{\tau\rho\iota\gamma} \cdot R \Rightarrow U_{\pi} = 20 \cdot 20 \Rightarrow U_{\pi} = 400 \text{ V}.$$

Στη συνδεσμολογία τριγώνου επίσης ισχύει ότι:

$$U_{\phi} = U_{\pi} \Rightarrow U_{\phi} = 400 \text{ V}.$$

**Γ4.** Επειδή έχουμε μόνο ωμικές αντιστάσεις στη συνδεσμολογία, η ισχύς  $P_{\phi}$  σε κάθε φάση θα είναι:

$$P_{\phi} = U_{\pi} \cdot I_{\tau\rho\iota\gamma} \Rightarrow P_{\phi} = 400 \cdot 20 \Rightarrow P_{\phi} = 8.000 \text{ W}.$$

Αντίστοιχα, η συνολική ισχύ  $P_{o\lambda}$  θα ισούται με:

$$P_{o\lambda} = 3 \cdot P_{\phi} \Rightarrow P_{o\lambda} = 3 \cdot 8.000 \Rightarrow P_{o\lambda} = 24.000 \text{ W}.$$

## **ΘΕΜΑ Δ:**

**Δ1.** Από τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος έχουμε:

$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \Rightarrow X_L^2 = Z^2 - R^2 \Rightarrow X_L^2 = 25^2 - 15^2 \Rightarrow X_L^2 = 625 - 225 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X_L^2 = 400 \Rightarrow X_L = \sqrt{400} \Rightarrow X_L = 20 \Omega.$$

**Δ2.** Η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα της αντίστασης R θα είναι:

$$U_{R_{εν}} = \frac{U_{R_0}}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_{R_{εν}} = \frac{60\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_{R_{εν}} = 60 \text{ V.}$$

Εφαρμόζοντας τώρα το νόμο του Ohm για την ωμική αντίσταση θα έχουμε:

$$I_{εν} = \frac{U_{R_{εν}}}{R} \Rightarrow I_{εν} = \frac{60}{15} \Rightarrow I_{εν} = 4 \text{ A.}$$

Εφαρμόζουμε και πάλι το νόμο του Ohm για ολόκληρο το κύκλωμα και έχουμε:

$$I_{εν} = \frac{U_{εν}}{Z} \Rightarrow U_{εν} = I_{εν} \cdot Z \Rightarrow U_{εν} = 4 \cdot 25 \Rightarrow U_{εν} = 100 \text{ V.}$$

**Δ3.** Γνωρίζουμε ότι:

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \cos\varphi = \frac{15}{25} \Rightarrow \cos\varphi = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos\varphi = 0,6.$$

$$\sin\varphi = \frac{X_L}{Z} \Rightarrow \sin\varphi = \frac{20}{25} \Rightarrow \sin\varphi = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin\varphi = 0,8.$$

Άρα θα έχουμε:

$$P = U_{εν} \cdot I_{εν} \cdot \cos\varphi \Rightarrow P = 100 \cdot 4 \cdot 0,6 \Rightarrow P = 240 \text{ W.}$$

$$Q = U_{εν} \cdot I_{εν} \cdot \sin\varphi \Rightarrow Q = 100 \cdot 4 \cdot 0,8 \Rightarrow Q = 320 \text{ VAR.}$$

**Δ4.** Η αντιστάθμιση με χρήση πυκνωτή δεν επηρεάζει την πραγματική ισχύ, η οποία παραμένει η ίδια. Επομένως θα έχουμε:

$$\cos\varphi' = \frac{P}{S'} \Rightarrow S' = \frac{P}{\cos\varphi'} \Rightarrow S' = \frac{240}{0,8} \Rightarrow S' = 300 \text{ VA.}$$

$$\eta\mu\phi' = \frac{Q'}{S'} \Rightarrow Q' = S' \cdot \eta\mu\phi' \Rightarrow Q' = 300 \cdot 0,6 \Rightarrow Q' = 180 \text{ VAR.}$$

**Δ5.** Ο πυκνωτής που προστέθηκε στο κύκλωμα απορροφά άεργο ισχύ:

$$Q_C = Q - Q' \Rightarrow Q_C = 320 - 180 \Rightarrow Q_C = 140 \text{ VAR.}$$

Επειδή τοποθετήθηκε παράλληλα σε ολόκληρο το κύκλωμα, η τάση στα άκρα του θα ισούται με:

$$U_C = U_{\varepsilon\nu} = 100 \text{ V.}$$

Όμως η άεργος ισχύς του πυκνωτή ισούται με:

$$Q_C = \frac{U_C^2}{X_C} \Rightarrow X_C = \frac{U_C^2}{Q_C} \Rightarrow X_C = \frac{100^2}{140} \Rightarrow X_C = \frac{10000}{140} \Rightarrow X_C = \frac{500}{7} \Omega.$$

Άρα τελικά:

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega \cdot X_C} \Rightarrow C = \frac{1}{280 \cdot \frac{500}{7}} \Rightarrow C = \frac{1}{40 \cdot 500} \Rightarrow C = \frac{1}{20.000} \Rightarrow \\ \Rightarrow C = \frac{1}{2} \cdot 10^{-4} \Rightarrow C = 0,5 \cdot 10^{-4} \Rightarrow C = 50 \mu\text{F.}$$

**Προσοχή!** Οι λύσεις αυτές είναι **ενδεικτικές** και τα θέματα μπορεί να λύνονται και με άλλους τρόπους. Άλλωστε υπενθυμίζουμε στους μαθητές πως **κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.**