

Θέμα 4^ο

Συμμετρικός τριφασικός καταναλωτής συνδεδεμένος σε τρίγωνο τροφοδοτείται από συμμετρικό τριφασικό δίκτυο. Σε κάθε φάση ο καταναλωτής εμφανίζει σύνθετη αντίσταση Z η οποία αποτελείται από επαγωγική αντίδραση τιμής $X_L = 4 \Omega$ σε σειρά με ωμική αντίσταση τιμής $R = 3 \Omega$. Αν το ρεύμα γραμμής είναι $I_{\gamma\rho} = 50\sqrt{3} A$, να υπολογίσετε:

- 4.1. Τη σύνθετη αντίσταση Z κάθε φάσης του καταναλωτή. **Μονάδες 5**
4.2. Το ρεύμα τριγώνου $I_{\tau\rho\gamma}$. **Μονάδες 4**
4.3. Την πολική τάση U_π . **Μονάδες 6**
4.4. Την πραγματική ισχύ P του τριφασικού καταναλωτή. **Μονάδες 10**

Θέμα 4^ο

Ενδεικτικές Απαντήσεις

4.1

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5 \Omega$$

4.2

$$I_{\tau\rho\gamma} = \frac{I_{\gamma\rho}}{\sqrt{3}} = \frac{50\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 50 A$$

4.3

$$U_\pi = I_{\tau\rho\gamma} \cdot Z = 50 \cdot 5 = 250 Volt$$

4.4

$$P = \sqrt{3} \cdot U_\pi \cdot I_{\gamma\rho} \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 250 \cdot 50\sqrt{3} \cdot 0,6 = 12500 \cdot 3 \cdot 0,6 = 22500 Watt$$

$$\text{Διότι: } \cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{3}{5} = 0,6$$

ΘΕΜΑ 4^ο

Συμμετρικός τριφασικός καταναλωτής συνδεδεμένος κατά τρίγωνο τροφοδοτείται από δίκτυο πολικής τάσης. Σε κάθε φάση ο καταναλωτής εμφανίζει σύνθετη αντίσταση Z η οποία αποτελείται από επαγωγική αντίσταση $X_L=4\Omega$ και ωμική αντίσταση $R=3\Omega$. Αν το ρεύμα γραμμής είναι $I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * 50A$, **συνφ=0,6**, να υπολογίσετε:

4.1 Τη σύνθετη αντίσταση (Z) του κυκλώματος.

Μονάδες 10

4.2 Την τιμή του ρεύματος που διαρρέει το κάθε τύλιγμα (I_ϕ).

Μονάδες 5

4.3 Την πολική τάση του κυκλώματος (U_π).

Μονάδες 5

4.4 Τη συνολική πραγματική ισχύ του κυκλώματος (P).

Μονάδες 5

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 4^ο

4.1

$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} \Rightarrow Z = \sqrt{9 + 16} \Rightarrow Z = \sqrt{25} \\ \Rightarrow Z = 5\Omega$$

4.2

$$I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * I_\phi \Rightarrow I_\phi = \frac{I_{\gamma\rho}}{\sqrt{3}} \Rightarrow I_\phi = \frac{\sqrt{3} * 50}{\sqrt{3}} \Rightarrow I_\phi = 50A$$

4.3

$$I_\phi = \frac{U_\pi}{Z} \Rightarrow U_\pi = I_\phi * Z = 50 * 5 \Rightarrow U_\pi = 250V$$

4.4

$$P = \sqrt{3} * U_\pi * I_{\gamma\rho} * \cos\varphi = \sqrt{3} * 250 * \sqrt{3} * 50 * 0,6 \Rightarrow P = 3 * 12500 * 0,6 \\ \Rightarrow P = 22500W$$

ΘΕΜΑ 4°

Κινητήρας τροφοδοτείται από δίκτυο πολικής τάσης $U_{\pi} = \sqrt{3} * 400V$ συνδεδεμένος κατά τρίγωνο. Το ρεύμα που διαρρέει το κάθε τύλιγμα είναι $I_{\varphi} = \sqrt{3} * 10A$ με $\eta\mu\phi=0,6$ και $\sigmaυν\phi=0,8$. Να υπολογίσετε:

4.1 Το ρεύμα γραμμής ($I_{\gamma\rho}$).

Μονάδες 5

4.2 Τη φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος (S).

Μονάδες 6

4.3 Την άεργο ισχύ του κυκλώματος (Q).

Μονάδες 7

4.4 Την πραγματική ισχύ του κυκλώματος (P).

Μονάδες 7

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 4°**

4.1

$$I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * I_{\varphi} \Rightarrow I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * \sqrt{3} * 10 \Rightarrow I_{\gamma\rho} = 30A$$

4.2

$$S = \sqrt{3} * U_{\pi} * I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * 400 * \sqrt{3} * 30 = 3 * 12000 \Rightarrow S = 36.000VA$$

4.3

$$Q = \sqrt{3} * U_{\pi} * I_{\gamma\rho} * \eta\mu\phi = \sqrt{3} * 400 * \sqrt{3} * 30 * 0,6 = 3 * 12000 * 0,6 \Rightarrow Q = 21.600Var$$

4.4

$$P = \sqrt{3} * U_{\pi} * I_{\gamma\rho} * \sigmaυν\phi = \sqrt{3} * 400 * \sqrt{3} * 30 * 0,8 = 3 * 12000 * 0,8 \Rightarrow P = 28.800W$$

ΘΕΜΑ 4°

Μονοφασικό δίκτυο εναλλασσόμενης τάσης ενεργούς τιμής $U_{εν}=100V$ κυκλικής συχνότητας $\omega=10^4 rad/sec$ τροφοδοτεί κατανάλωση με άεργο ισχύ $Q=800Var$, $\eta\mu\phi=0,8$, $\sigmaυν\phi=0,6$. Να υπολογίσετε:

4.1 Την ενεργό τιμή ($I_{εν}$) της έντασης του κυκλώματος.

Μονάδες 10

4.2 Την πραγματική ισχύ του κυκλώματος (P).

Μονάδες 5

4.3 Τη φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος (S).

Μονάδες 5

Για την αντιστάθμιση ποσοστού **80%** της άεργης ισχύος συνδέεται πυκνωτής χωρητικότητας **C**, παράλληλα με τον καταναλωτή

4.4 Υπολογίστε την άεργο ισχύ των πυκνωτών του νέου κυκλώματος (Q_c).

Μονάδες 5

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 4°**

4.1

$$Q = U * I * \eta\mu\phi \Rightarrow I = \frac{Q}{U * \eta\mu\phi} \Rightarrow I = \frac{800}{100 * 0,8} \Rightarrow I = \frac{800}{80} \Rightarrow I = 10A$$

4.2

$$P = U * I * \sigmaυν\phi \Rightarrow P = 100 * 10 * 0,6 \Rightarrow P = 600W$$

4.3

$$S = U * I \Rightarrow S = 100 * 10 \Rightarrow S = 1000VA$$

4.4

$$Q_c = 80\% * Q_{αρχ} \Rightarrow Q_c = 0,8 * 800 \Rightarrow Q_c = 640Var$$

ΘΕΜΑ 4^ο

Τριφασικός κινητήρας είναι συνδεδεμένος κατά τρίγωνο με πολική τάση $U_{\pi}=100V$ και τροφοδοτεί τρεις όμοιες αντιστάσεις $Z=10\Omega$ η κάθε μια και συντελεστή ισχύος $\cos\phi=0,6$. Να υπολογίσετε:

4.1 Την τιμή του ρεύματος που διαρρέει τις ωμικές αντιστάσεις (I_{ϕ})

Μονάδες 5

4.2 Το ρεύμα γραμμής ($I_{\gamma\rho}$)

Μονάδες 5

4.3 Τη συνολική πραγματική ισχύ του κυκλώματος (P)

Μονάδες 10

4.4 Τη φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος (S)

Μονάδες 5

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 4^ο**

4.1

$$I_{\phi} = \frac{U_{\pi}}{R} = \frac{100}{10} = 10A$$

4.2

$$I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * I_{\phi} \Rightarrow I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * 10A$$

4.3

$$P = \sqrt{3} * U_{\pi} * I_{\gamma\rho} * \cos\phi = \sqrt{3} * 100 * \sqrt{3} * 10 * 0,6 = 3 * 1000 * 0,6 \\ \Rightarrow P = 1800W$$

4.4

$$S = \frac{P}{\cos\phi} \Rightarrow S = \frac{1800}{0,6} \Rightarrow S = 3000VA$$

ΘΕΜΑ 4^ο

Τρεις όμοιες ωμικές αντιστάσεις $R=40\Omega$ η κάθε μια συνδεδεμένες σε αστέρα, τροφοδοτούνται από τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης $U_{\pi} = \sqrt{3} * 400V$. Να υπολογίσετε:

4.1 Τη φασική τάση (U_{ϕ})

Μονάδες 5

4.2 Την τιμή του ρεύματος που διαρρέει τις ωμικές αντιστάσεις (I_{ϕ})

Μονάδες 5

4.3 Το ρεύμα γραμμής ($I_{\gamma\rho}$)

Μονάδες 5

4.4 Την πραγματική ισχύ κάθε αντίστασης (P_R)

Μονάδες 5

4.5 Τη συνολική πραγματική ισχύ του κυκλώματος (P)

Μονάδες 5

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**ΘΕΜΑ 4^ο**

4.1

$$U_{\phi} = \frac{U_{\pi}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3} * 400}{\sqrt{3}} = 400V$$

4.2

$$I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{R} = \frac{400}{40} = 10A$$

4.3

$$I_{\gamma\rho} = I_{\phi} = 10A$$

4.4

$$P_R = U_{\phi} * I_{\phi} \Rightarrow P_R = 400 * 10 \Rightarrow P_R = 4000W$$

4.5

$$P = \sqrt{3} * U_{\pi} * I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * \sqrt{3} * 400 * 10 \Rightarrow P = 3 * 4000 \Rightarrow P = 12000W$$

ΘΕΜΑ 4^ο

Τρεις όμοιες ωμικές αντιστάσεις $R=20\Omega$ η κάθε μια συνδεδεμένες σε τρίγωνο, τροφοδοτούνται από τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης **400V/50Hz**. Να υπολογίσετε:

4.1 Την τιμή του ρεύματος που διαρρέει τις ωμικές αντιστάσεις (I_ϕ).

Μονάδες 5

4.2 Το ρεύμα γραμμής ($I_{\gamma\rho}$).

Μονάδες 5

4.3 Την πραγματική ισχύ κάθε αντίστασης (P_R).

Μονάδες 5

4.1 Τη συνολική πραγματική ισχύ του κυκλώματος (**P**).

Μονάδες 10

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 4^ο

4.1

$$I_\phi = \frac{U_\Pi}{R} = \frac{400}{20} = \mathbf{20A}$$

4.2

$$I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * I_\phi = \sqrt{3} * 20A$$

4.3

$$P_R = U_\phi * I_\phi \Rightarrow P_R = 400 * 20 \Rightarrow \mathbf{P_R = 8000W}$$

4.4

$$\mathbf{P} = \sqrt{3} * U_\Pi * I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} * 400 * \sqrt{3} * 20 = 3 * 8000 \Rightarrow \mathbf{P = 24000W}$$