

Ασκήσεις- Ηλεκτρική Ισχύς & Αντιστάθμιση Ε.Ρ



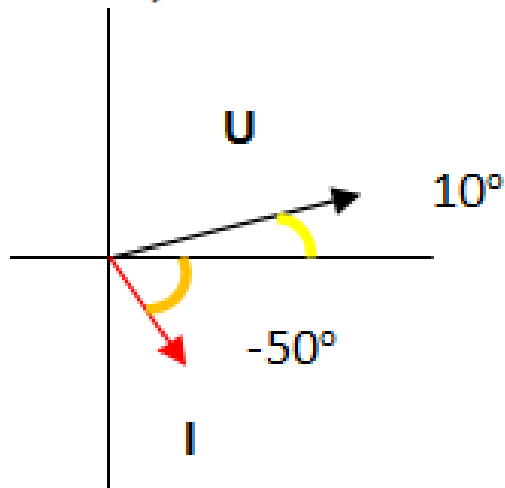
<http://imarinakis.mysch.gr/>

Άσκ.1 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.405

1. Σε ένα κύκλωμα η τάση τροφοδοσίας είναι $v = 150 \eta\mu(\omega t + 10^\circ)$ V και το ρεύμα $i = 5 \eta\mu(\omega t - 50^\circ)$ A. Βρείτε την πραγματική ισχύ, την άεργο ισχύ και το συντελεστή ισχύος του κυκλώματος.

(απαντ. $P = 187,5$ W, $Q = 325$ Var, $\text{συν}\varphi = 0,5$ μεταπορείας)

$$\left. \begin{array}{l} S = UI \\ U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \\ I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \end{array} \right\} \Rightarrow S = \frac{U_0 I_0}{\sqrt{2}\sqrt{2}} = \frac{150 \cdot 5}{2} = 375 \text{ VA}$$



$$\Delta\varphi_z = \varphi_U - \varphi_I = 10^\circ - (-50^\circ) = 60^\circ$$
$$\text{συν}(60^\circ) = \frac{1}{2} = 0,5$$

Απ. Άσκ.1 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.405

$$P = UI\cos\varphi = 375 * 0,5 = 187,5W$$

$$S^2 = P^2 + Q^2 \Leftrightarrow Q^2 = S^2 - P^2 \Rightarrow$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{375^2 - 187,5^2} = 324,75Var$$

Άσκ.2 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.405

2. Ένα κύκλωμα RC σειράς έχει: $R = 10 \Omega$ και $X_C = 5 \Omega$ έχει ενεργό τάση τροφοδοσίας 120 V. Προσδιορίστε το τρίγωνο ισχύος.

(απαντ. $P = 1154 \text{ W}$, $Q = 577 \text{ VAr}$, $\cos\varphi = 0,894$ προπορείας)

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{10^2 + 5^2} = \sqrt{125} = 11,18\Omega$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{11,18} = 10,73\text{A}$$

$$\left. \begin{array}{l} P = U_R I \\ U_R = RI \end{array} \right\} \Rightarrow P = RI^2 = 10 * 10,73^2 = 1151,5\text{W}$$

$$S = UI = 120 * 10,73 = 1287,6\text{VA}$$

$$S^2 = P^2 + Q^2 \Leftrightarrow Q^2 = S^2 - P^2 \Rightarrow$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{1287,6^2 - 1151,5^2} = 575,9\text{VAr}$$

$$\cos(\varphi) = \frac{R}{Z} = \frac{10}{11,18} = 0,89$$

$$\text{ή } \left. \begin{array}{l} Q = U_C I \\ U_C = X_C I \end{array} \right\} \Rightarrow Q = X_C I^2 = 5 * 10,73^2 = 575,66\text{VAr}$$

Άσκ.3 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.405

3. Ένα κύκλωμα RL σειράς έχει: $R = 5 \Omega$ και $X_L = 15 \Omega$ έχει πτώση τάσης στην αντίσταση με ενεργό τιμή 31,6 V. Προσδιορίστε το τρίγωνο ισχύος.

(απαντ. $P = 200 \text{ W}$, $Q = 600 \text{ Var}$, $\text{συν}\varphi = 0,316$ μεταφορείας)

$$\left. \begin{array}{l} P = U_R I \\ I = \frac{U_R}{R} \end{array} \right\} \Rightarrow P = \frac{U_R^2}{R} = \frac{31,6^2}{5} = 199,712 \text{ W}$$

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{31,6}{5} = 6,32 \text{ A}$$

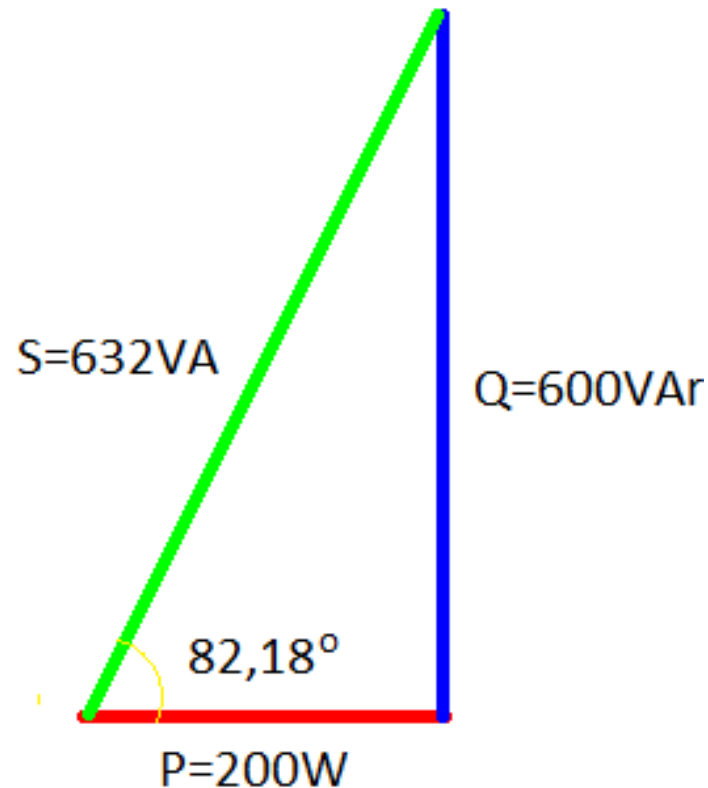
$$\left. \begin{array}{l} Q = U_L I \\ U_L = X_L I \end{array} \right\} \Rightarrow Q = X_L I^2 = 15 * 6,32^2 = 599,136 \text{ Var}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{5^2 + 15^2} = 15,811 \Omega$$

$$\text{συν}(\varphi) = \frac{R}{Z} = \frac{5}{15,818} = 0,316$$

Απ. Άσκ.3 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.405

$$\varphi_Z = \arcsin(0,136) = 82,18^\circ$$



Άσκ.4 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.405

4. Μία σύνθετη αντίσταση διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα ενεργού τιμής 18 A και δέχεται 3500 VA με συντελεστή ισχύος 0,76 μεταφορείας. Βρείτε τη σύνθετη αντίσταση.

(απαντ. $R = 8,21 \Omega$ $X_L = 7 \Omega$)

$$\left. \begin{array}{l} S = UI \\ U = ZI \end{array} \right\} \Rightarrow S = ZI^2 \Rightarrow Z = \frac{S}{I^2} = \frac{3500}{18^2} = 10,802\Omega$$

$$\cos(\varphi) = \frac{R}{Z} \Leftrightarrow 0,76 = \frac{R}{10,802} \Rightarrow R = 10,802 * 0,76 = 8,209\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \Leftrightarrow Z^2 = R^2 + X_L^2 \Leftrightarrow 10,802^2 = 8,209^2 + X_L^2 \Rightarrow$$

$$X_L = \sqrt{10,802^2 - 8,209^2} = 7,021\Omega$$

Άσκ.5 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.405

5. Βρείτε το τρίγωνο ολικής ισχύος για τα τρία παράλληλα φορτία: Φορτίο Α, 200 VA με $\cos\phi=0,7$ μεταπορείας, Φορτίο Β, 350 VA με $\cos\phi=0,5$ μεταπορείας, Φορτίο Γ, 275 VA με $\cos\phi=1$.

(απαντ. $P = 590$ W, $Q = 446$ Var, $\cos\phi = 0,798$ μεταπορείας)

Φορτίο Α'

$$\cos(\phi_1) = \frac{P_1}{S_1} \Rightarrow P_1 = S_1 \cos(\phi_1) = 200 * 0,7 = 140W$$

$$S_1^2 = P_1^2 + Q_1^2 \Leftrightarrow Q_1^2 = S_1^2 - P_1^2 \Rightarrow$$

$$Q_1 = \sqrt{S_1^2 - P_1^2} = \sqrt{200^2 - 140^2} = 142,82Var$$

Φορτίο Β'

$$P_2 = S_2 \cos(\phi_2) = 350 * 0,5 = 175W$$

$$Q_2 = \sqrt{S_2^2 - P_2^2} = \sqrt{350^2 - 175^2} = 303,108Var$$

Φορτίο Γ'

$$P_3 = S_3 = 275W$$

$$Q_3 = 0$$

Απ. Άσκ.5 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.405

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 140 + 175 + 275 = 590W$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 142,82 + 303,108 = 445,948Var$$

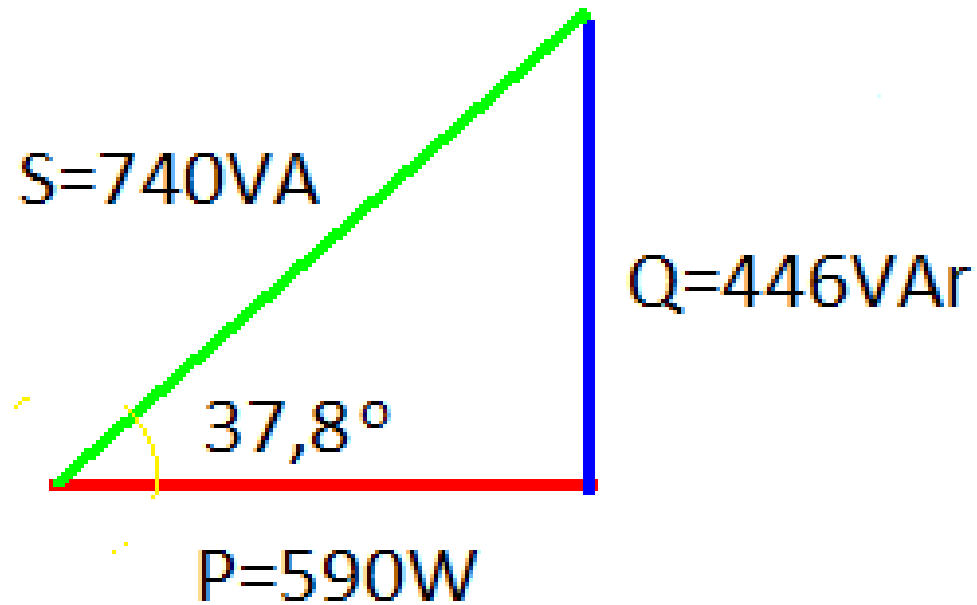
$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{590^2 + 445,95^2} = 739,58VA$$

$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S} = \frac{590}{739,58} = 0,79$$

ή προσεγγιστικά:

$$\cos(\varphi) = \frac{\cos(\varphi_1) + \cos(\varphi_2) + \cos(\varphi_3)}{3} = \frac{0,7 + 0,5 + 1}{3} = 0,733$$

Απ. Άσκ.5 βιβλ. Ηλεκτροτεχνία
σελ.405



Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)

Μία μονοφασική ηλεκτρική εγκατάσταση, ενεργού τάσης **200V**, τροφοδοτεί τα παρακάτω φορτία, σε παράλληλη σύνδεση:

Φορτίο 1: Ηλεκτρική θερμάστρα **200W**, $\text{συν}\phi = 1$

Φορτίο 2: Ηλεκτρικός κινητήρας **600W**, $\text{συν}\phi = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Η ενεργός τιμή του απορροφούμενου ρεύματος είναι **5A**.

Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)

Να υπολογίσετε:

Δ1. τη φαινόμενη ισχύ S της εγκατάστασης,

Μονάδες 5

Δ2. την πραγματική ισχύ P της εγκατάστασης,

Μονάδες 5

Δ3. την ενεργό τιμή του ρεύματος I_K που απορροφά ο κινητήρας,

Μονάδες 10

Δ4. την άεργο ισχύ Q_K του κινητήρα.

Μονάδες 5

Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)-Λύση

$$\Delta 1 \quad S = U * I = 200 * 5 = 1000VA$$

$$\Delta 2 \quad P = P_1 + P_2 = 200 + 600 = 800W$$

Δ3

$$P_k = U * I_k * \sigma\upsilon\nu(\varphi_k) \Rightarrow I_k = \frac{P_k}{U * \sigma\upsilon\nu(\varphi_k)} = \frac{600}{200 * (\sqrt{2}/2)} = \frac{600}{200 * (1/\sqrt{2})} = 3\sqrt{2}A$$

Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)-Λύση

Δ4

$$S_k = UI_k = 200 * 3\sqrt{2} = 600\sqrt{2}VA$$

$$S_k^2 = P_k^2 + Q_k^2 \Rightarrow Q_k = \sqrt{S_k^2 - P_k^2} = \sqrt{(600\sqrt{2})^2 - 600^2} =$$

$$\sqrt{2 * 600^2 - 600^2} = \sqrt{600^2(2 - 1)} = \sqrt{600^2} = 600Var$$

Άσκηση-Ισχύς

Μία μονοφασική ηλεκτρική εγκατάσταση, ενεργού τάσης **200V**, τροφοδοτεί τα παρακάτω φορτία, σε παράλληλη σύνδεση:

Φορτίο 1: Ηλεκτρική θερμάστρα **200W**, $\text{συν}\phi = 1$

Φορτίο 2: Ηλεκτρικός κινητήρας **600W**, $\text{συν}\phi = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Να υπολογιστεί η συνολική ένταση του ρεύματος της εγκατάστασης και ο συνολικός Συντελεστής Ισχύος;

Λύση

Φορτίο 1:

$$\cos(\varphi_1) = \frac{P_1}{S_1} \Rightarrow S_1 = \frac{P_1}{\cos(\varphi_1)} = \frac{200}{1} = 200VA$$

$$S_1^2 = P_1^2 + Q_1^2 \Rightarrow Q_1 = \sqrt{S_1^2 - P_1^2} = \sqrt{200^2 - 200^2} = 0VAr$$

Φορτίο 2:

$$\cos(\varphi_2) = \frac{P_2}{S_2} \Rightarrow S_2 = \frac{P_2}{\cos(\varphi_2)} = \frac{600}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{600}{1/\sqrt{2}} = 600\sqrt{2} = 848,52VA$$

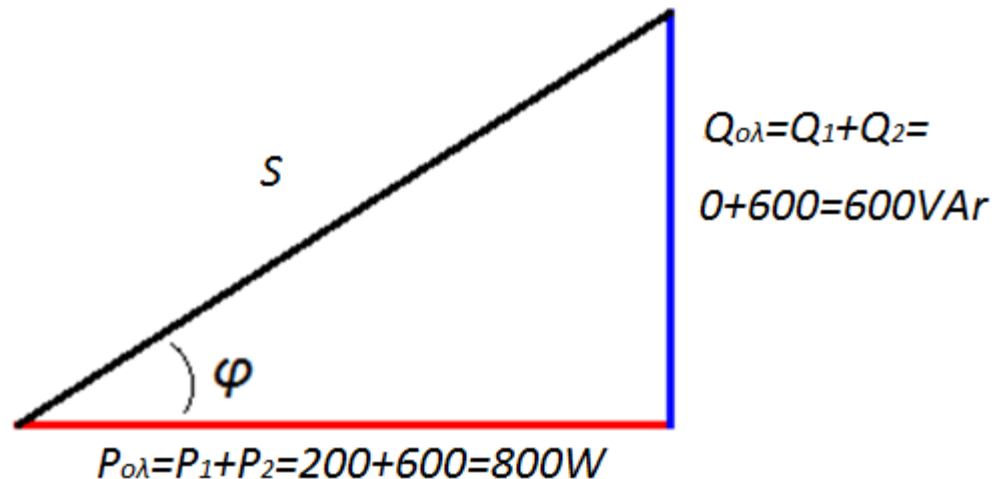
$$S_2^2 = P_2^2 + Q_2^2 \Rightarrow Q_2 = \sqrt{S_2^2 - P_2^2} = \sqrt{(600\sqrt{2})^2 - 600^2} =$$
$$\sqrt{360.000 * 2 - 360.000} = \sqrt{360.000(2 - 1)} = \sqrt{360.000} = \sqrt{36 * 10.000} =$$
$$\sqrt{36} * \sqrt{10.000} = 600VAr$$

Λύση

$$P_{o\lambda} = P_1 + P_2 = 200 + 600 = 800W$$

$$Q_{o\lambda} = Q_1 + Q_2 = 0 + 600 = 600W$$

$$S_{o\lambda}^2 = P_{o\lambda}^2 + Q_{o\lambda}^2 \Rightarrow S_{o\lambda} = \sqrt{P_{o\lambda}^2 + Q_{o\lambda}^2} = \sqrt{800^2 + 600^2} =$$
$$\sqrt{640.000 + 360.000} = \sqrt{1000000} = 1000VA$$
$$S = U * I = 200 * 5 = 1000VA$$



Λύση

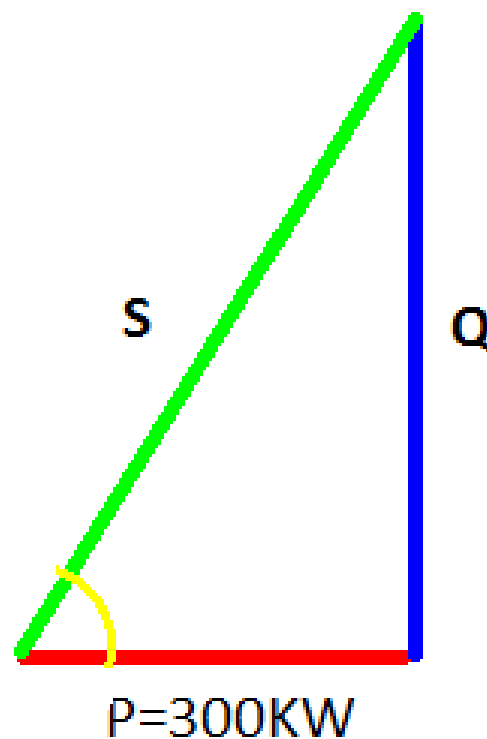
$$S_{o\lambda} = UI_{o\lambda} \Rightarrow I_{o\lambda} = \frac{S_{o\lambda}}{U} = \frac{1000}{200} = 5A$$

$$\cos(\varphi_{o\lambda}) = \frac{P_{o\lambda}}{S_{o\lambda}} = \frac{800}{1000} = 0,8$$

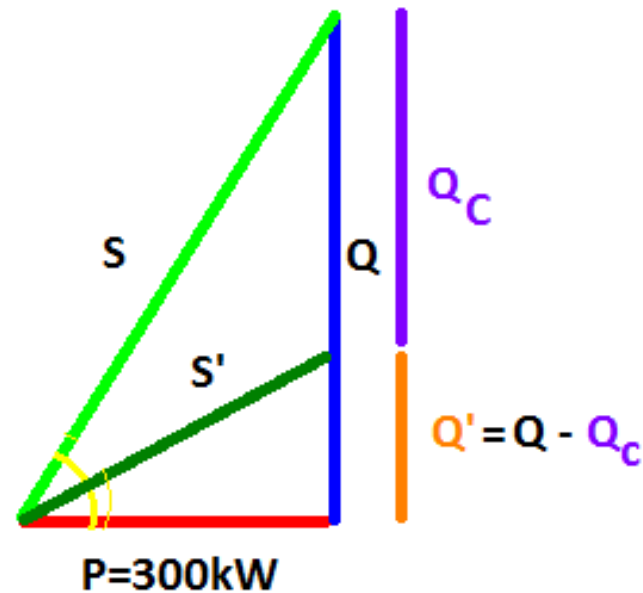
Ασκ. βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.404 (Αντιστάθμιση)

6. Ο συντελεστής ισχύος ενός φορτίου 300 KW βελτιώνεται από 0,65 μεταπορείας σε 0,9 μεταπορείας με προσθήκη πυκνωτών παράλληλα. Βρείτε τα KVar των πυκνωτών που απαιτούνται για τη βελτίωση (αντιστάθμιση).

(απαντ. 204 KVar)



Απ. Ασκ. βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.404 (Αντιστάθμιση)



Απ. Ασκ. βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.404 (Αντιστάθμιση)

Πριν την Αντιστάθμιση

$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S} \Rightarrow S = \frac{P}{\cos(\varphi)} = \frac{300}{0,65} = 461,53kVA$$

$$S^2 = P^2 + Q^2 \Rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{461,53^2 - 300^2} = 350,72kVAr$$

ή

$$\varphi = \arccos(0,65) = 49,45^\circ$$

$$\eta\mu(\varphi) = \eta\mu(49,45^\circ) = 0,759$$

$$\eta\mu(\varphi) = \frac{Q}{S} \Rightarrow Q = S\eta\mu(\varphi) = 461,53 * 0,759 = 350,68kVAr$$

Απ. Ασκ. βιβλ. Ηλεκτροτεχνία σελ.404 (Αντιστάθμιση)

Μετά την Αντιστάθμιση

$$\cos(\varphi') = \frac{P}{S'} \Rightarrow S' = \frac{P}{\cos(\varphi')} = \frac{300}{0,9} = 333,33kVA$$

$$Q' = \sqrt{S'^2 - P^2} = \sqrt{333,33^2 - 300^2} = 145,28kVAr$$

ή

$$\varphi' = \arccos(0,9) = 25,84^\circ$$

$$\eta\mu(\varphi') = \eta\mu(25,84^\circ) = 0,43$$

$$\eta\mu(\varphi') = \frac{Q'}{S'} \Rightarrow Q' = S\eta\mu(\varphi) = 333,33 * 0,435 = 145kVAr$$

$$Q_c = Q - Q' = 350,72 - 145,28 = 205,44kVAr$$

Άσκ. Μείωση ρεύματος με την αντιστάθμιση

Αν στην προηγούμενη άσκηση η τάση του δικτύου ήταν 230V, να υπολογιστεί η ένταση του ρεύματος πριν και μετά την αντιστάθμιση

Πριν την
Αντιστάθμιση

$$S = UI \Rightarrow I = \frac{S}{U} = \frac{461,53}{230} = 2kA$$

Μετά την
Αντιστάθμιση

$$S' = UI' \Rightarrow I' = \frac{S'}{U} = \frac{333,33}{230} = 1,44kA$$

Άσκηση Αντιστάθμιση Πανελλήνιες 2014

Σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $u = 200\sqrt{2} \cdot \eta\mu(700t)$ V. Το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα με ενεργό τιμή $I = 5$ A. Η πραγματική ισχύς του κυκλώματος είναι $P = 600$ W.

Να υπολογίσετε:

Δ1. Τη φαινόμενη ισχύ S .

Δ2. Το συντελεστή ισχύος $\cos\varphi$.

Δ3. Την άεργο ισχύ Q .

Στη συνέχεια, συνδέεται παράλληλα πυκνωτής, ώστε ο συντελεστής ισχύος του (αντισταθμισμένου) κυκλώματος να γίνει $\cos\varphi' = 0,8$ επαγωγικός ($\eta\mu\varphi' = 0,6$).

Να υπολογίσετε:

Δ4. Τη φαινόμενη ισχύ S' και την άεργο ισχύ Q' μετά την αντιστάθμιση.

Δ5. Τη χωρητικότητα C του πυκνωτή αντιστάθμισης.

Πλάτος U_0

$$u = 200\sqrt{2} \cdot \eta\mu(\underline{700t}) \text{ V}$$

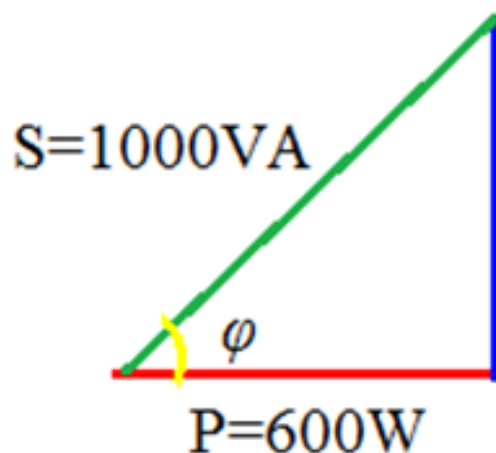
$\omega = 700 \text{ rad/sec}$

Δ1.

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200 \text{ V}$$

$$S = UI = 200 * 5 = 1000 \text{ VA}$$

Δ2.



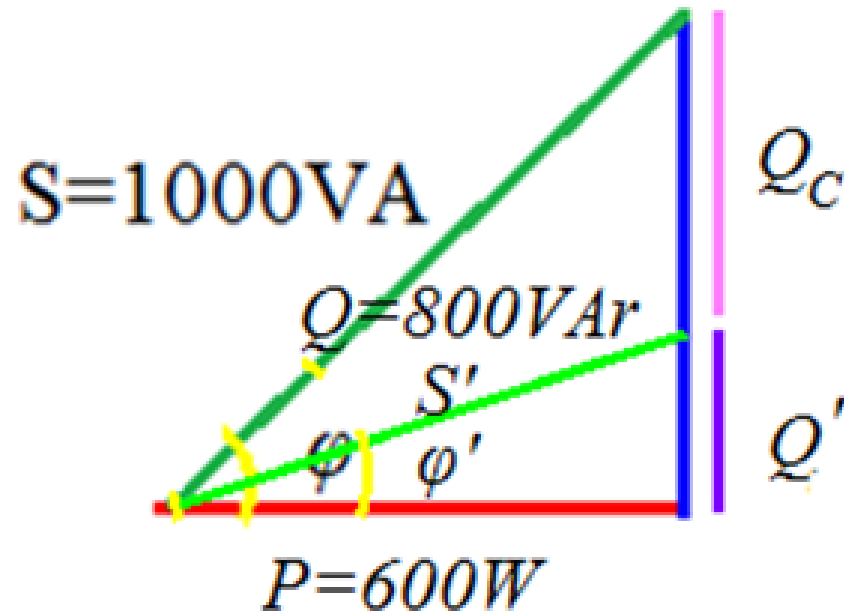
$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S} = \frac{600}{1000} = 0,6$$

Δ3.

$$S^2 = P^2 + Q^2 \Leftrightarrow Q^2 = S^2 - P^2 \Rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{1000^2 - 600^2} = \sqrt{1000000 - 360000} = \sqrt{640000} = \sqrt{64} \sqrt{10000} = 8 * 100 = 800 \text{ VAR}$$

Μετά την αντιστάθμιση

Δ4.



$$\cos(\varphi') = \frac{P}{S'} \Leftrightarrow 0,8 = \frac{600}{S'} \Rightarrow$$

$$S' = 600/0,8 = 750VA$$

Δ5.

$$Q' = S' \eta \mu(\varphi') = 750 * 0,6 = 450VAr$$

$$Q_C = Q - Q' = 800 - 450 = 350VAr$$

$$Q_C = U^2 \omega C \Rightarrow C = \frac{Q_C}{U^2 \omega} = \frac{350}{200^2 700} = 1,25 * 10^{-5} F = 1,25 * 10^{-5} 10^6 = 12,5 \mu F$$

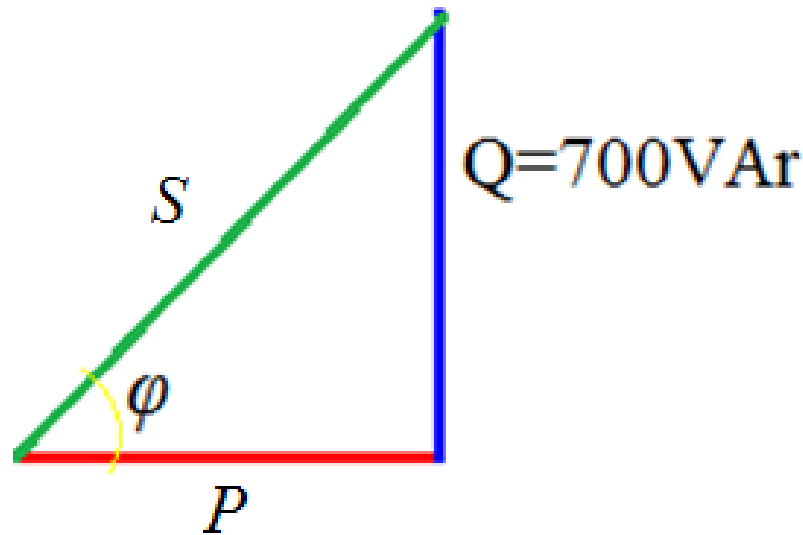
Ασκ. Πανελλήνιες 2010

ΘΕΜΑ Δ.

Μονοφασικό δίκτυο με ενεργό τιμή της τάσης $U_{\text{EV}}=100 \text{ V}$ και κυκλική συχνότητα $\omega=10^4 \text{ rad/s}$ τροφοδοτεί κατανάλωση με άεργη ισχύ $Q=700 \text{ VA}$ (επαγωγικού χαρακτήρα). Για την αντιστάθμιση ποσοστού 90% της άεργης ισχύος συνδέεται πυκνωτής χωρητικότητας C , παράλληλα με τον καταναλωτή. Να υπολογίσετε:

- Δ1. Την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος (I_{EV}), αν $\eta\mu\phi=\sigma\upsilon\nu\phi \cong 0,7$ (πριν την αντιστάθμιση).
- Δ2. Την πραγματική ισχύ του κυκλώματος (πριν την αντιστάθμιση).
- Δ3. Τη φαινόμενη ισχύ του κυκλώματος (πριν την αντιστάθμιση).
- Δ4. Την τιμή C του πυκνωτή αντιστάθμισης.

Δ1.



$$Q = UI\eta\mu(\varphi) \Rightarrow$$

$$I = \frac{Q}{U\eta\mu(\varphi)} = \frac{700}{100 * 0,7} = 10\text{A}$$

Δ2.

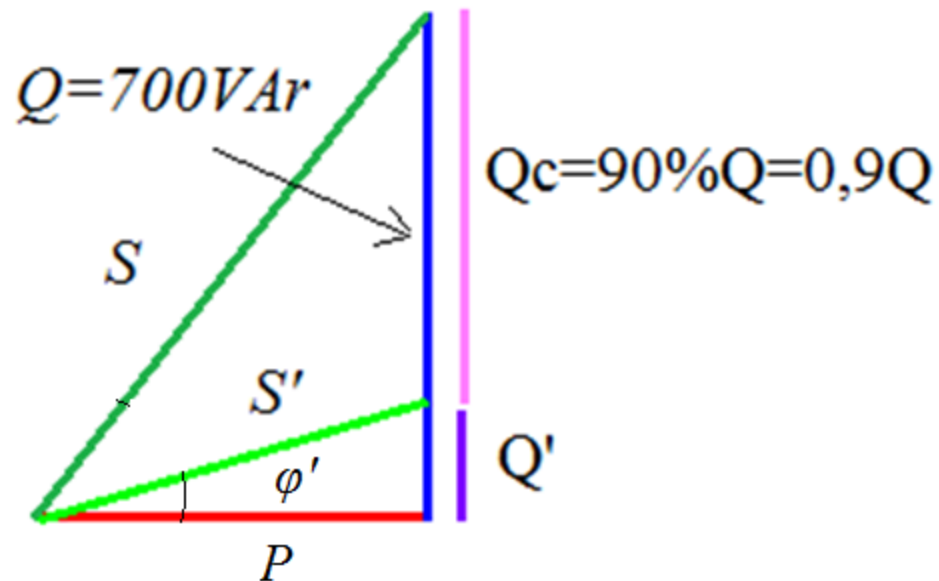
$$P = UI\sigma\upsilon\nu(\varphi) = 100 * 10 * 0,7 = 700\text{W}$$

Δ3.

$$S = UI = 100 * 10 = 1000\text{VA}$$

η

$$\sigma\upsilon\nu(\varphi) = \frac{P}{S} \Rightarrow S = \frac{P}{\sigma\upsilon\nu(\varphi)} = \frac{700}{0,7} = 1000\text{VA}$$



Δ4.

$$Q_c = 90\%Q = \frac{90}{100}Q = 0,9Q = 0,9 * 700 = 630\text{Var}$$

$$Q_c = U^2 \omega C \Rightarrow C = \frac{Q_c}{U^2 \omega} = \frac{630}{100^2 * 10^4} = \frac{630}{10^8} = 6,3 \cdot 10^{-6} \text{F} = 6,3 * 10^{-6} \mathbf{10^6} = 6,3 \mu\text{F}$$

Αν θέλουμε βρούμε και το νέο ρεύμα μετά την αντιστάθμιση (την προσθήκη πυκνωτή)

Νέα άεργη ισχύς:

$$Q' = Q - Q_c = 700 - 630 = 70 \text{ VAr}$$

Νέα Φαινόμενη ισχύς:

$$S'^2 = P^2 + Q'^2 \Rightarrow S' = \sqrt{P^2 + Q'^2} = \sqrt{700^2 + 70^2} =$$

$$\sqrt{490000 + 4900} = \sqrt{494900} = 703,5 \text{ VA}$$

$$S' = UI' \Rightarrow I' = \frac{S'}{U} = \frac{703,5}{100} \simeq 7 \text{ A}$$

Ασκ. Πανελλήνιες 2016 (επαναληπτικές)

Μονοφασικός καταναλωτής με άεργο επαγωγική ισχύ $Q=600 \text{ Var}$ και πραγματική ισχύ $P=800\text{W}$, τροφοδοτείται από δίκτυο με ενεργό τιμή τάσης $U_{\text{ev}}=100\text{V}$ και κυκλική συχνότητα $\omega=10^3 \text{ rad/s}$.

Να υπολογίσετε:

Γ1. Τη φαινόμενη ισχύ S του κυκλώματος.

Γ2. Τον συντελεστή ισχύος συνφ του κυκλώματος.

Στη συνέχεια θα συνδεθεί παράλληλα στον καταναλωτή πυκνωτής ώστε να υπάρξει πλήρης αντιστάθμιση ($\text{συνφ}_T=1$).

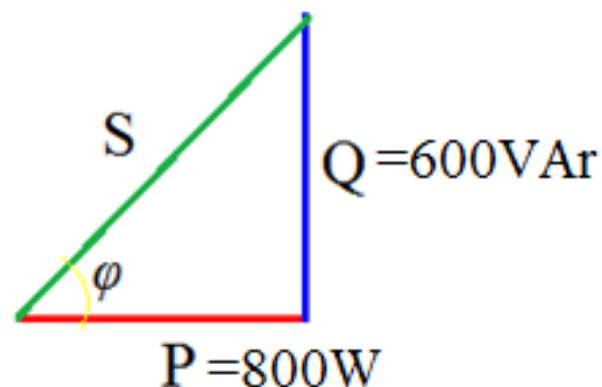
Μετά την αντιστάθμιση να υπολογίσετε:

Γ3. Τη φαινόμενη ισχύ S_T του κυκλώματος.

Γ4. Την άεργο ισχύ Q_T του κυκλώματος.

Γ5. Τη χωρητικότητα C του πυκνωτή.

Г1.



$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{800^2 + 600^2} = \sqrt{640000 + 360000} = \sqrt{1000000} = 1000\text{VA}$$

Г2.

$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S} = \frac{800}{1000} = 0,8$$

Г3.

$$\left. \begin{array}{l} P = S_T \cos(\varphi_T) \\ \cos(\varphi_T) = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow S_T = P = 800\text{VA}$$

Г4.

$$S^2 = P^2 + Q^2 \Leftrightarrow Q^2 = S^2 - P^2 \Rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{800^2 - 800^2} = 0$$

Г5.

$$Q_C = U^2 \omega C \Rightarrow C = \frac{Q_C}{U^2 \omega} = \frac{600}{100^2 * 10^3} = \frac{600}{10^7} = 6 * 10^{-5} \text{F} = 6 * 10^{-5} \mathbf{10^6} = 60\mu\text{F}$$

Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)

Κύκλωμα RL σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση $R = 8\Omega$ και πηνίο αμελητέας ωμικής αντίστασης με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 60\text{mH}$. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης $u = 200\sqrt{2}\eta\mu(100t)\text{V}$.

Να υπολογίσετε:

Γ1. τη σύνθετη αντίσταση Z του κυκλώματος,

Μονάδες 5

Γ2. την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος I του κυκλώματος,

Μονάδες 5

Γ3. τον συντελεστή ισχύος $\cos\varphi$ του κυκλώματος,

Μονάδες 4

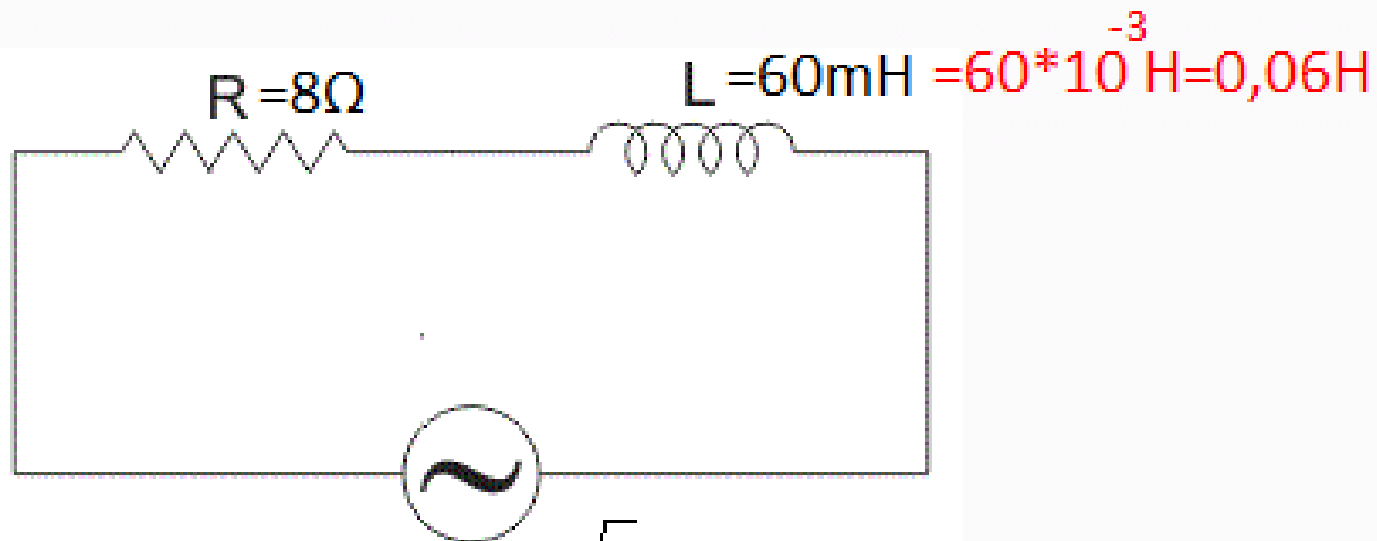
Γ4. την άεργο ισχύ Q του κυκλώματος,

Μονάδες 6

Γ5. την άεργο ισχύ Q_C ενός πυκνωτή αντιστάθμισης, που συνδέεται παράλληλα, έτσι ώστε η τελική τιμή της άεργου ισχύος του κυκλώματος να είναι $Q_T = 800\text{Var}$.

Μονάδες 5

Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)-Λύση



$$u = 200\sqrt{2} \eta \mu(100t)$$

$$\omega = 100 \text{ rad/sec}$$

$$U_0 = 200\sqrt{2} \text{ V}$$

άρα:

$$U_{\text{εν}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200\text{V}$$

Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)-Λύση

$$\Gamma 1 \quad X_L = \omega L = 100 * 0,06 = 6\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10\Omega$$

$$\Gamma 2 \quad I = \frac{U}{Z} = \frac{200}{10} = 20A$$

$$\Gamma 3 \quad \cos(\varphi) = \frac{R}{Z} = \frac{8}{10} = 0,8$$

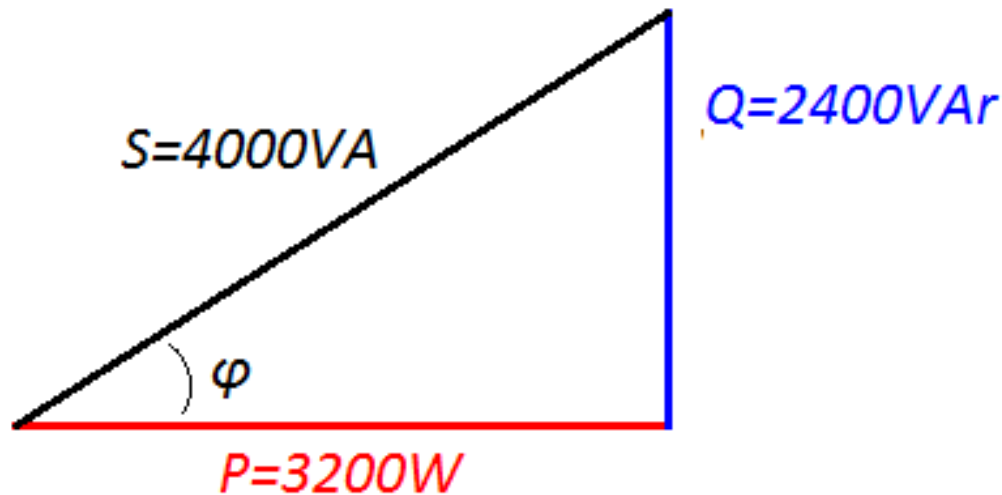
Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)-Λύση

$$S = U * I = 200 * 20 = 4000VA = 4kVA$$

$$P = S * \cos(\varphi) = 4000 * 0,8 = 3200W = 3,2kW$$

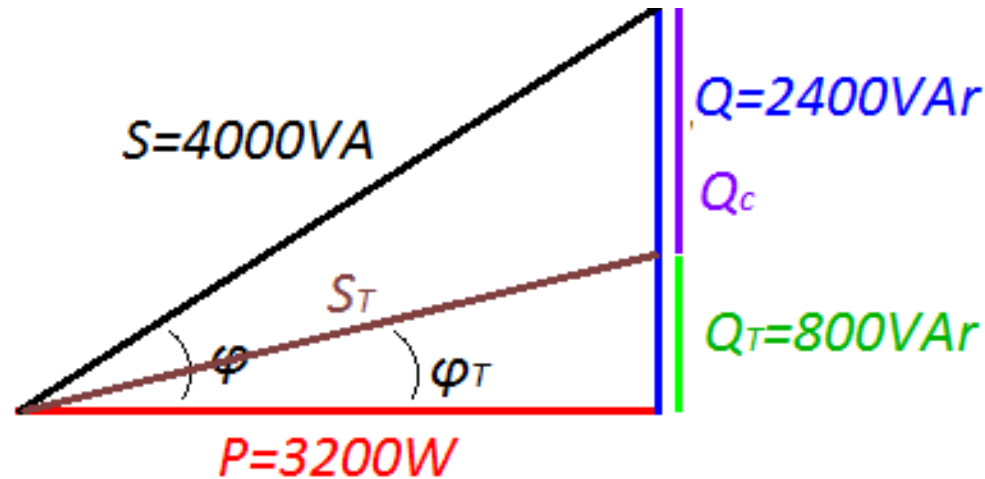
$$S^2 = P^2 + Q^2 \Rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{4^2 - 3,2^2} =$$

$$\sqrt{16 - 10,24} = \sqrt{5,76} = 2,4kVAr = 2400VAr$$



Ασκ. Πανελλήνιες 2021 (επαναληπτικές)-Λύση

Γ5 Μετά την αντιστάθμιση



$$Q_c = Q - Q_T = 2400 - 800 = 1600 \text{ VAR}$$