

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ**

**ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ**

20 25 - 20 26

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 13 Μαΐου 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Ηλεκτρολογία ΙΙΙ-ΤΕΜ1

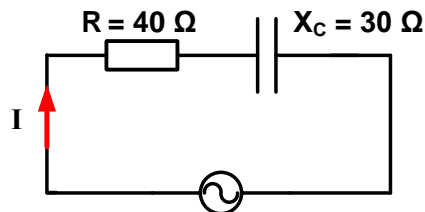
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : ieis301

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1 – 3, να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Δίνεται το κύκλωμα του Σχήματος 1.1.



$f = 50 \text{ Hz}$

Σχήμα 1.1

(α) Αν η συχνότητα f της εναλλασσόμενης τάσης μειωθεί κατά δύο (2) φορές τότε:

(4-Mov.)

- i. $R = 40 \Omega, X_C = 60 \Omega$
- ii. $R = 4 \Omega, X_C = 30 \Omega$
- iii. $R = 40 \Omega, X_C = 15 \Omega$
- iv. $R = 4 \Omega, X_C = 60 \Omega$

(β) Η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος Z είναι:

(4-Mov.)

- i. $Z = 70 \Omega$
- ii. $Z = 50 \Omega$
- iii. $Z = 40 \Omega$
- iv. $Z = 35 \Omega$

2. (α) Ένα από τα πλεονεκτήματα που έχει το τριφασικό ρεύμα έναντι του μονοφασικού ρεύματος είναι η δυνατότητα:

(4-Mov.)

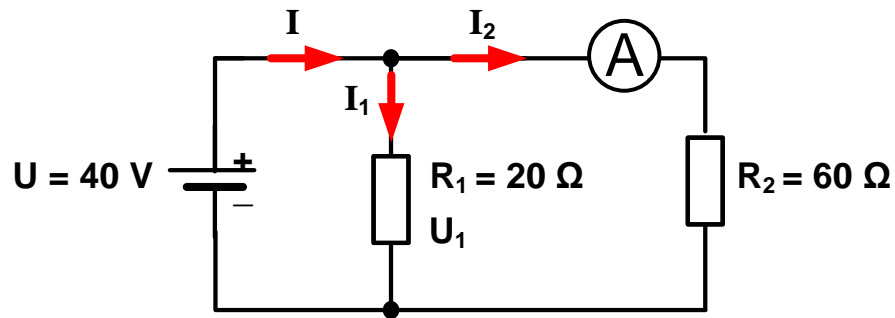
- i. μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας με δύο αγωγούς
- ii. μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας με έξι αγωγούς
- iii. τροφοδοσίας τριφασικών και μονοφασικών καταναλωτών
- iv. σύνδεσης κινητήρων συνεχούς ρεύματος.

(β) Τα τρία (3) πηνία στις τριφασικές γεννήτριες έχουν μεταξύ τους:

(4-Mov.)

- i. διαφορά φάσης 30°
- ii. διαφορά φάσης 60°
- iii. διαφορά φάσης 90°
- iv. διαφορά φάσης 120°

3. Δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα του Σχήματος 3.1.



Σχήμα 3.1

(α) Η τάση U_1 στα άκρα του αντιστάτη R_1 είναι:

(4-Mov.)

- i. $U_1 = 20\text{ V}$
- ii. $U_1 = 30\text{ V}$
- iii. $U_1 = 40\text{ V}$
- iv. $U_1 = 60\text{ V}$

(β) Η ένταση του ρεύματος I_2 που θα μετρήσει το αμπερόμετρο A είναι:

(4-Mov.)

- i. $I_2 = 0,2\text{ A}$
- ii. $I_2 = 0,6\text{ A}$
- iii. $I_2 = 2\text{ A}$
- iv. $I_2 = 2,6\text{ A}$

4. Να σημειώσετε μέσα στο τετράγωνο δίπλα από κάθε πρόταση το γράμμα «Σ» αν είναι σωστή ή το γράμμα «Λ» αν είναι λάθος.

(4x2-Mov.)

(α) Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του.

(β) Κόμβος κυκλώματος ονομάζεται το κοινό σημείο σύνδεσης τριών ή περισσότερων αγωγών που διαρρέονται από ρεύμα.

(γ) Η Άεργος ισχύς Q παρουσιάζεται στο ωμικό μέρος ενός ηλεκτρικού κυκλώματος RL σειράς στο εναλλασσόμενο ρεύμα.

(δ) Ένα βολτόμετρο μετρά τη μέγιστη τιμή της τάσης μιας πηγής εναλλασσόμενου ρεύματος.

5. Δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα του Σχήματος 5.1.

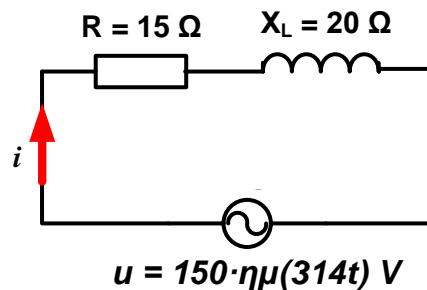
Να υπολογίσετε:

(α) τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος Z

(4-Mov.)

(β) τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος I_m που διαρρέει το κύκλωμα.

(4-Mov.)



Σχήμα 5.1

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

$$(α) \quad Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{15^2 + 20^2} = \underline{25 \Omega}$$

$$(β) \quad I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{150}{25} = \underline{6 \text{ A}}$$

6. (α) Να γράψετε δύο (2) πλεονεκτήματα του εναλλασσόμενου ρεύματος έναντι του συνεχούς ρεύματος.

(4-Mov.)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Τα πλεονεκτήματα του εναλλασσόμενου ρεύματος έναντι του συνεχούς ρεύματος είναι:

- Το εναλλασσόμενο ρεύμα επιτρέπει την **ανύψωση** ή τον **υποβιβασμό** της τάσης με τη χρήση **μετασχηματιστών**. Έτσι γίνεται πιο **οικονομική** η **μεταφορά** της **ηλεκτρικής ενέργειας**. Κατά τη μεταφορά γίνεται ανύψωση της τάσης και έτσι επιτυγχάνεται η μείωση του ρεύματος στους αγωγούς μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας. Ως εκ τούτου, έχουμε μείωση της διατομής των αγωγών μεταφοράς, μείωση των απωλειών σε θερμότητα στους αγωγούς μεταφοράς και μείωση της πτώσης τάσης κατά μήκος των αγωγών μεταφοράς.
- Το εναλλασσόμενο ρεύμα δημιουργεί μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο και έτσι επιτρέπει τη χρήση του **επαγωγικού κινητήρα** που είναι **φθηνότερος** και πιο **απλός στην κατασκευή** από τον αντίστοιχο κινητήρα συνεχούς ρεύματος.

- Το εναλλασσόμενο ρεύμα **παράγεται από πολλές μορφές ενέργειας** που δεν θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν διαφορετικά (νερό, βιομάζα, άνεμος, πυρηνική ενέργεια, κ.α).
- Εξαιτίας της εύκολης μεταφοράς, το εναλλασσόμενο ρεύμα **παράγεται εκεί που υπάρχει φθηνή πρώτη ύλη**.
- Χρησιμοποιείται τόσο στις **οικιακές ηλεκτρικές συσκευές** όσο και στη **βιομηχανία** όπου χρειάζονται μεγαλύτερης ισχύος κινητήρες.

(β) Να γράψετε τον ορισμό της συχνότητας της ημιτονοειδούς εναλλασσόμενης τάσης.
(4-Mov.)

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

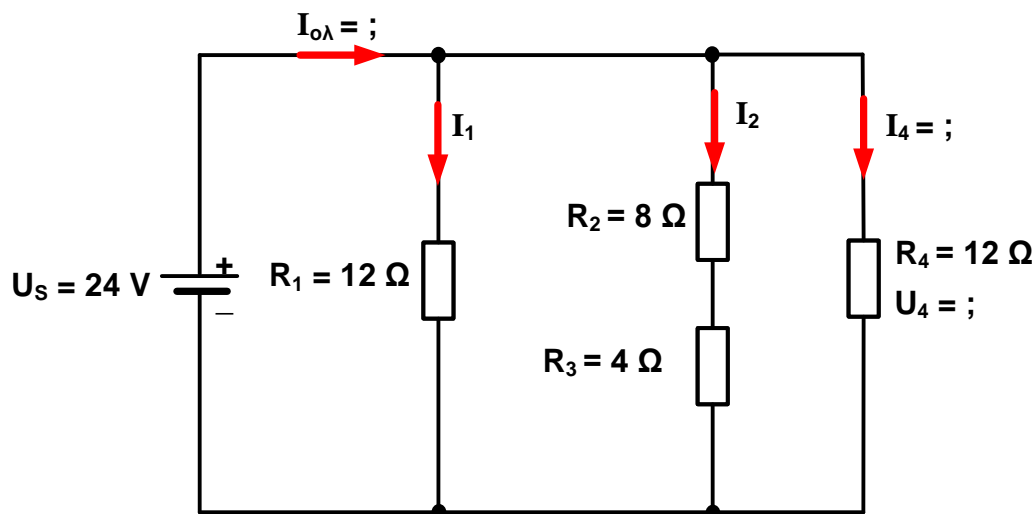
Συχνότητα είναι ο αριθμός των κύκλων που εκτελεί η ημιτονοειδής εναλλασσόμενη τάση ανά δευτερόλεπτο.

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. Δίνεται το κύκλωμα του Σχήματος 7.1

Να υπολογίσετε:

- (α) την πτώση τάσης U_4 στα άκρα του αντιστάτη R_4 (2-Mov.)
(β) την ένταση του ρεύματος I_4 που διαρρέει τον αντιστάτη R_4 (2-Mov.)
(γ) την ισοδύναμη αντίσταση του κυκλώματος $R_{ολ}$ (4-Mov.)
(δ) την ένταση του ρεύματος $I_{ολ}$ που δίνει η πηγή στο κύκλωμα. (2-Mov.)



Σχήμα 7.1

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

(α) $U_4 = U_s = \underline{24 \text{ V}}$

(β) $I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{24}{12} = \underline{2 \text{ A}}$

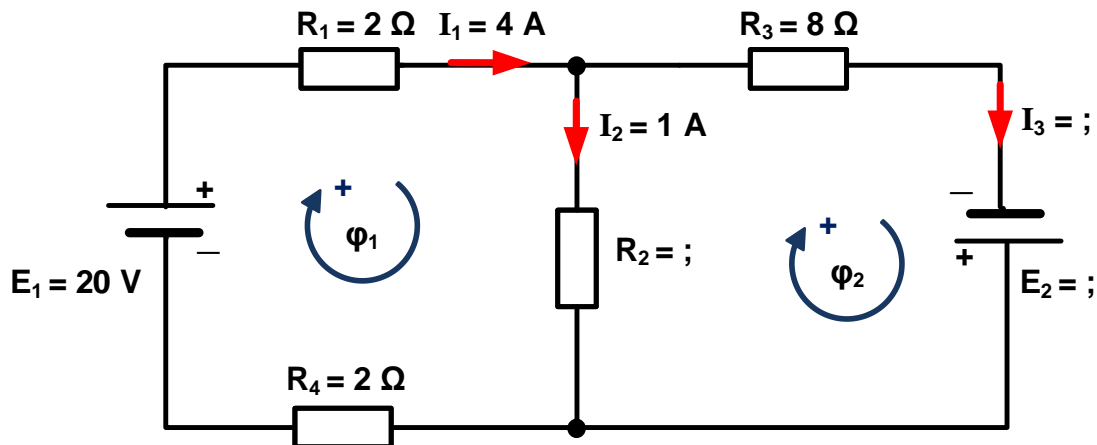
(γ) $R_{2,3} = R_2 + R_3 = 8 + 4 = \underline{12 \Omega}$

$$R_{ολ} = \frac{R}{3} = \frac{12}{3} = \underline{4 \Omega}$$

(δ) $I_{ολ} = \frac{U}{R_{ολ}} = \frac{24}{4} = \underline{6 \text{ A}}$

8. Δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα του Σχήματος 8.1.

- (α) Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχοφ για τις εντάσεις, να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος I_3 . **(2-Mov.)**
- (β) Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχοφ για τις τάσεις στον βρόγχο ϕ_1 , να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R_2 . **(4-Mov.)**
- (γ) Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχοφ για τις τάσεις στον βρόγχο ϕ_2 , να υπολογίσετε την τάση της πηγής E_2 . **(4-Mov.)**



Σχήμα 8.1

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

(α) $I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_3 = 4 - 1 = \underline{\underline{3 A}}$

(β) $E_1 = I_1 \cdot (R_1 + R_4) + I_2 \cdot R_2 \Rightarrow 20 = 4 \cdot (2 + 2) + 1 \cdot R_2 \Rightarrow R_2 = \frac{20 - 16}{1} = \underline{\underline{4 \Omega}}$

(γ) $E_2 = -I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 \Rightarrow E_2 = -1 \cdot 4 + 3 \cdot 8 \Rightarrow E_2 = -4 + 24 = \underline{\underline{20 V}}$

9. Στο **Σχήμα 9.1** παρουσιάζεται η ημιτονοειδής κυματομορφή της τάσης σ' ένα ηλεκτρικό κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος.

(α) Να εντοπίσετε και να γράψετε:

i. τη μέγιστη τιμή της τάσης U_m

(2-Mov.)

ii. την αρχική φάση φ_0 .

(2-Mov.)

(β) Να υπολογίσετε:

i. την περίοδο T

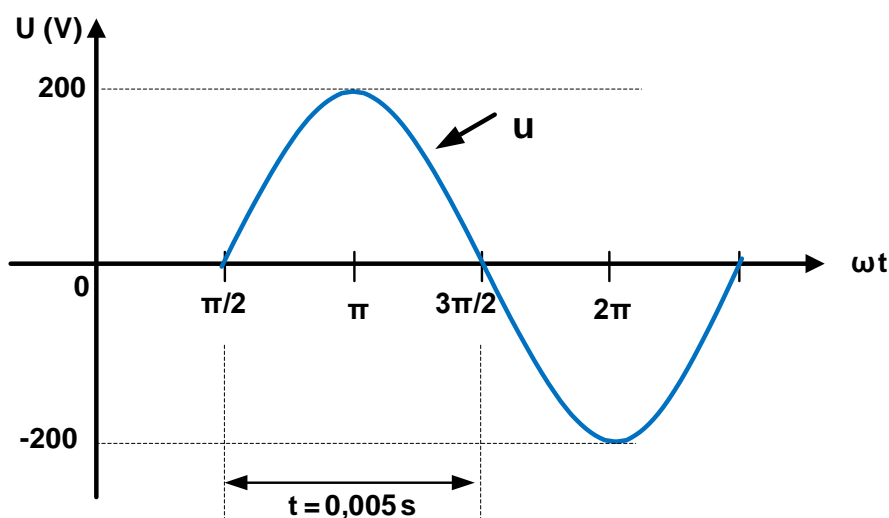
(2-Mov.)

ii. τη συχνότητα του ρεύματος f

(2-Mov.)

iii. τη γωνιακή ταχύτητα ω .

(2-Mov.)



Σχήμα 9.1

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

(α)

i. $U_m = \underline{200 \text{ V}}$

ii. $\varphi_0 = \underline{-90^\circ}$

ή

$$\varphi_0 = \underline{-\frac{\pi}{2} \text{ rad}}$$

(β)

i. $T = 0,005 \cdot 2 = 0,01 \text{ s} = \underline{10 \text{ ms}}$

ii. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,01} = \underline{100 \text{ Hz}}$

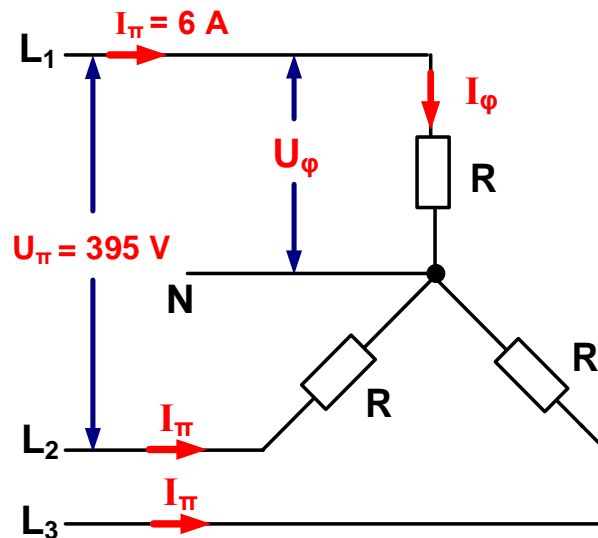
iii. $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot 3,14 \cdot 100 = \underline{628 \text{ rad/sec}}$

ή $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 100 = \underline{200 \pi \text{ rad/sec}}$

10. Τρεις (3) όμοιοι ωμικοί αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι όπως φαίνεται στο **Σχήμα 10.1**.

Να υπολογίσετε:

- (α) την ένταση του ρεύματος I_ϕ που διαρρέει κάθε αντιστάτη **(2-Mov.)**
 (β) τη φασική τάση U_ϕ στα άκρα κάθε αντιστάτη **(2-Mov.)**
 (γ) την αντίσταση R του κάθε αντιστάτη **(2-Mov.)**
 (δ) την πραγματική ισχύ που καταναλώνει ο κάθε αντιστάτης P_ϕ **(2-Mov.)**
 (ε) τη συνολική πραγματική ισχύ που απορροφούν οι **τρεις** (3) αντιστάτες από το δίκτυο $P_{ολ}$. **(2-Mov.)**



Σχήμα 10.1

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

(α) $I_\pi = I_\phi = \underline{6 \text{ A}}$

(β) $U_\phi = \frac{\cdot U_\pi}{\sqrt{3}} = \frac{395}{\sqrt{3}} = \underline{228 \text{ V}}$

(γ) $R = \frac{U_\phi}{I_\phi} = \frac{228}{6} = \underline{38 \Omega}$

(δ) $P_\phi = U_\phi \cdot I_\phi \cdot \cos \varphi = 228 \cdot 6 \cdot 1 = \underline{1368 \text{ W}}$

(ε) $P_{ολ} = 3 \cdot P_\phi = 3 \cdot 1368 = \underline{4104 \text{ W}}$

ή

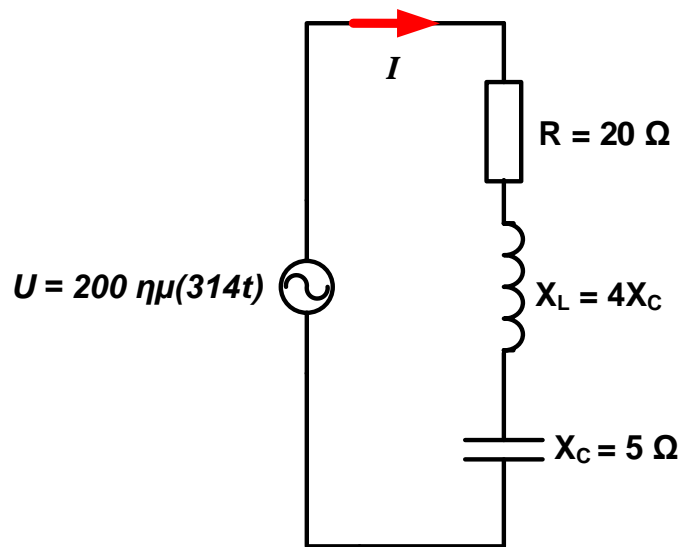
$P_{ολ} = \sqrt{3} \cdot U_\pi \cdot I_\pi \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \cdot 395 \cdot 6 \cdot 1 = \underline{4104 \text{ W}}$

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες.

11. Δίνεται το κύκλωμα του Σχήματος 11.1.

Να υπολογίσετε:

- (α) την επαγωγική αντίσταση του πηνίου X_L (2-Mov.)
- (β) τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου L (2-Mov.)
- (γ) τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος Z (2-Mov.)
- (δ) τον συντελεστή ισχύος του κυκλώματος **συνφ** (2-Mov.)
- (ε) τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα I_m (2-Mov.)
- (στ) την άεργο ισχύ που εμφανίζεται στο κύκλωμα Q . (2-Mov.)



Σχήμα 11.1

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

$$(α) \quad X_L = 4 \cdot X_C = 4 \cdot 5 = \underline{20 \Omega}$$

$$(β) \quad L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{20}{314} = 0,064 \text{ H} = \underline{64 \text{ mH}}$$

$$(γ) \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{20^2 + (20 - 5)^2} = \underline{25 \Omega}$$

$$(δ) \quad \text{συνφ} = \frac{R}{Z} = \frac{20}{25} = \underline{0,8}$$

$$(ε) \quad I_m = \frac{U_m}{Z} = \frac{200}{25} = \underline{8 \text{ A}}$$

$$(στ) \quad \varphi = \text{συν}^{-1}(0,8) = 36,87^\circ$$

$$Q = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \cdot \frac{I_m}{\sqrt{2}} \cdot \eta\mu\varphi = \frac{200}{\sqrt{2}} \cdot \frac{8}{\sqrt{2}} \cdot \eta\mu 36,87^\circ = \frac{1600}{2} \cdot 0,6 = \underline{480 \text{ VAr}}$$