

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2021

Μάθημα: ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ ΙΙΙ Τ.Σ. (Π.Κ.) (509)

Ημερομηνία εξέτασης: Παρασκευή, 04 Ιουνίου 2021

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 12 ερωτήσεις (ασκήσεις).

Η κάθε ερώτηση (άσκηση) βαθμολογείται με 4 μονάδες.

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις 1 – 4 να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

1. Αν έναν κύκλωμα RLC σειράς, τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση $u = 40 \eta\mu (314t - 30^\circ)$ V και διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i = 4 \eta\mu (314t + 30^\circ)$ A, τότε:

α) $Z = 0$

β) $X_L > X_C$

γ) $X_L = X_C$

δ) $X_L < X_C$

2. Αν η πραγματική ισχύς σε έναν μονοφασικό επαγωγικό καταναλωτή είναι $P = 80$ W και η άεργος ισχύς $Q = 60$ VAR, τότε η φαινόμενη ισχύς ισούται με:

α) $S = 140$ VA

β) $S = 100$ VA

γ) $S = 40$ VA

δ) $S = 20$ VA

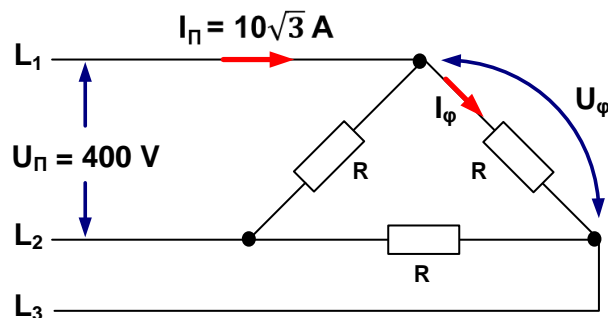
3. Αν τρεις όμοιοι ωμικοί αντιστάτες είναι συνδεδεμένοι σε συνδεσμολογία τριγώνου όπως φαίνεται στο σχήμα 1, τότε:

α) $U_\phi = 400$ V, $I_\phi = 10$ A

β) $U_\phi = 230$ V, $I_\phi = 10$ A

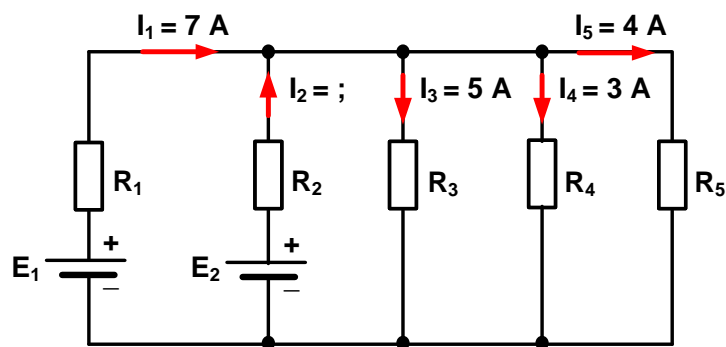
γ) $U_\phi = 400$ V, $I_\phi = 10\sqrt{3}$ A

δ) $U_\phi = 230$ V, $I_\phi = 10\sqrt{3}$ A



Σχήμα 1

4. Με τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος επιτυγχάνεται:
- αύξηση της διαφοράς φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος
 - αύξηση της πραγματικής ισχύος που απορροφά ο καταναλωτής
 - μείωση της φαινόμενης ισχύος που απορροφά ο καταναλωτής
 - αύξηση του ρεύματος που διαρρέει τον καταναλωτή.
5. Να σημειώσετε μέσα στο ορθογώνιο δίπλα από κάθε πρόταση την ένδειξη «Σ» αν είναι Σωστό ή «Λ» αν είναι Λάθος, ανάλογα με αυτό που ισχύει.
- Δύο εναλλασσόμενα ρεύματα που έχουν την ίδια συχνότητα και την ίδια αρχική φάση ονομάζονται συμφασικά. Σ
 - Όταν διπλασιαστεί η τάση που τροφοδοτεί έναν σταθερό ωμικό αντιστάτη, τότε η ένταση του ρεύματος μειώνεται κατά δύο φορές. Λ
 - Η επαγωγική αντίσταση του πηνίου είναι ανάλογη της συχνότητας του εναλλασσόμενου ρεύματος. Σ
 - Σε έναν ισοζυγισμένο τριφασικό φορτίο τεσσάρων αγωγών, ο αγωγός του ουδέτερου διαρρέεται από ρεύμα. Λ
6. Δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος 2. Εφαρμόζοντας τον πρώτο κανόνα του Κίρχωφ (κανόνας των ρευμάτων), να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος I_2 .



Σχήμα 2

Απάντηση :

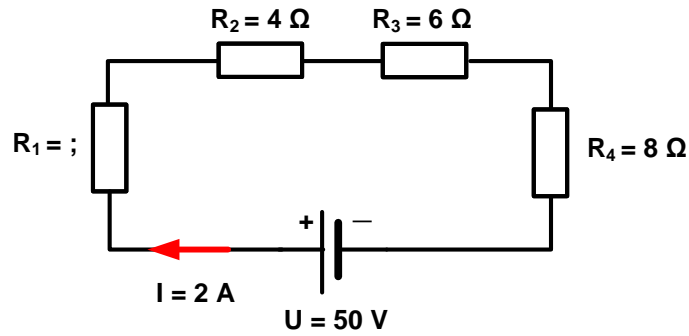
Σύμφωνα με τον πρώτο κανόνα του Κίρχωφ:

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5 \Rightarrow 7 + I_2 = 5 + 3 + 4 \Rightarrow I_2 = 12 - 7 = \underline{5 A}$$

7. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 3.

Να υπολογίσετε:

- α) την ισοδύναμη ωμική αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$)
- β) την αντίσταση του αντιστάτη R_1 .



Σχήμα 3

Απάντηση:

- α) Η ισοδύναμη ωμική αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$) είναι:

$$R_{ολ} = \frac{U}{I} = \frac{50}{2} = \underline{25 \Omega}$$

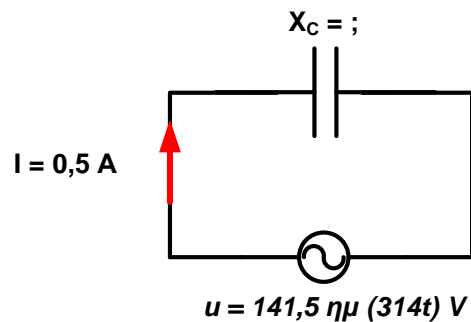
- β) Η αντίσταση του αντιστάτη R_1 είναι:

$$R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \Rightarrow R_1 = R_{ολ} - R_2 - R_3 - R_4 \Rightarrow$$
$$R_1 = 25 - 4 - 6 - 8 = \underline{7 \Omega}$$

8. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 4.

Να υπολογίσετε:

- α) την ενεργό τιμή της εναλλασσόμενης τάσης ($U_{εν}$)
- β) την τιμή της χωρητικής αντίστασης (X_C).



Σχήμα 4

Απάντηση:

α) Η ενεργός τιμή της εναλλασσόμενης τάσης ($U_{εν}$) είναι:

$$U_{εν} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{141,5}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{100 \text{ V}}}$$

β) Η τιμή της χωρητικής αντίστασης (X_C) είναι:

$$X_C = \frac{U_{εν}}{I} = \frac{100}{0,5} = \underline{\underline{200 \Omega}}$$

9. Δίνεται το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος 5.

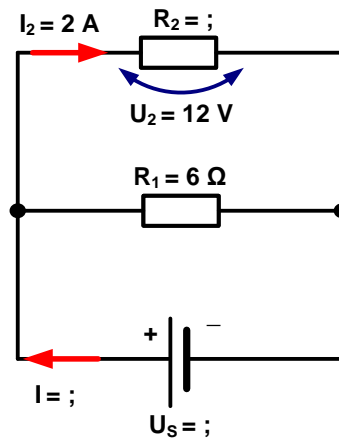
Να υπολογίσετε:

α) την τάση της πηγής (U_S)

β) την αντίσταση του αντιστάτη R_2

γ) την ισοδύναμη ωμική αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$)

δ) την ολική ένταση του ρεύματος (I) που δίνει η πηγή στο κύκλωμα.



Σχήμα 5

Απάντηση :

α) Η τάση της πηγής (U_S) είναι:

$$U_S = U_2 = \underline{\underline{12 \text{ V}}}$$

β) Η αντίσταση του αντιστάτη R_2 είναι:

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{12}{2} = \underline{\underline{6 \Omega}}$$

γ) Η ισοδύναμη ωμική αντίσταση του κυκλώματος ($R_{ολ}$) είναι:

$$R_{ολ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 6}{6 + 6} = \frac{36}{12} = \underline{\underline{3 \Omega}}$$

δ) Η ολική ένταση του ρεύματος (I) που δίνει η πηγή στο κύκλωμα είναι:

$$I = \frac{U_S}{R_{ολ}} = \frac{12}{3} = \underline{\underline{4 \text{ A}}} \quad \text{ή}$$

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I = 2 + 2 = \underline{\underline{4 \text{ A}}}$$

10. α) Να αναφέρετε δύο (2) πλεονεκτήματα του εναλλασσόμενου ρεύματος έναντι του συνεχούς ρεύματος.
β) Να αναφέρετε δύο (2) πλεονεκτήματα του τριφασικού ρεύματος έναντι του μονοφασικού ρεύματος.

α) Απάντηση :

Τα πλεονεκτήματα που έχει το εναλλασσόμενο ρεύμα έναντι του συνεχούς ρεύματος είναι:

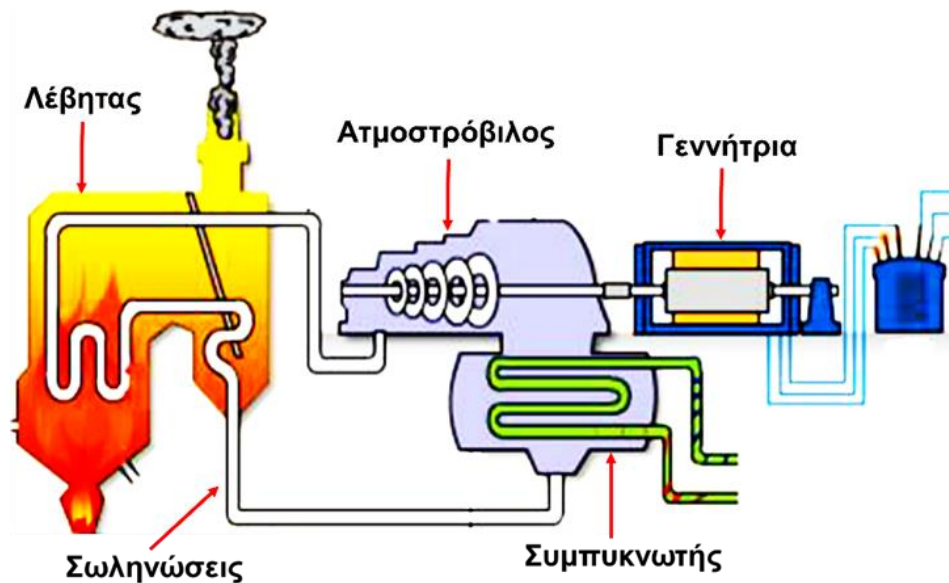
- Το εναλλασσόμενο ρεύμα επιτρέπει την ανύψωση ή τον υποβιβασμό της τάσης με τη χρήση μετασχηματιστών. Έτσι γίνεται πιο οικονομική η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας.
- Το εναλλασσόμενο ρεύμα δημιουργεί μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο και έτσι επιτρέπει τη χρήση του επαγωγικού κινητήρα που είναι φθηνότερος 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.

β) Απάντηση:

Τα πλεονεκτήματα που έχει το τριφασικό ρεύμα έναντι του μονοφασικού ρεύματος είναι:

- δυνατότητα χρήσης δύο τάσεων, πολικής και φασικής.
- δημιουργία περιστρεφόμενου μαγνητικού πεδίου και δυνατότητα χρήσης των τριφασικών επαγωγικών κινητήρων.
- μπορούμε να μεταφέρουμε την ίδια ισχύ με λιγότερους αγωγούς.
- μπορούμε να μεταφέρουμε την ίδια ισχύ με αγωγούς μικρότερης διατομής.

11. Δίνεται το διάγραμμα του σχήματος 6. Να περιγράψετε τα βασικά στάδια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας του ατμοκίνητου ηλεκτροπαραγωγού σταθμού.

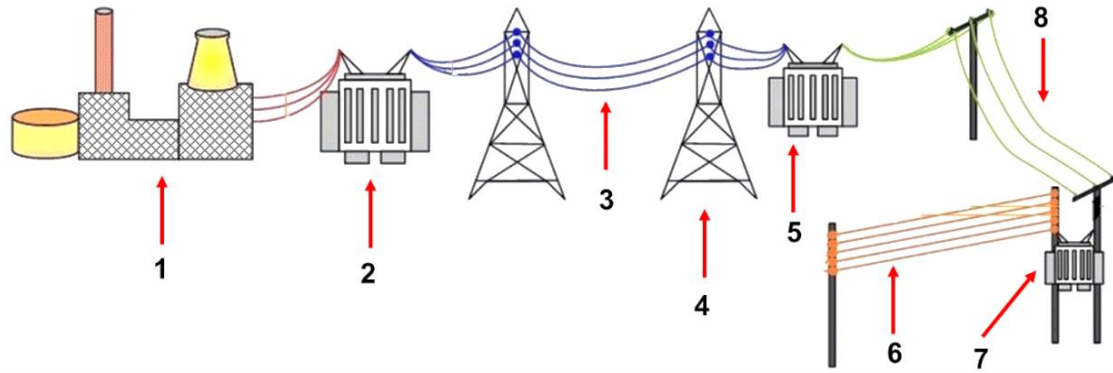


Σχήμα 6

Απάντηση:

- Με την καύση του μαζούτ στο λέβητα, το απεσταγμένο νερό που κυκλοφορεί στις σωληνώσεις, μετατρέπεται σε ατμό υψηλής θερμοκρασίας και πίεσης.
- Ο ατμός προσκρούει με μεγάλη ταχύτητα στα πτερύγια του ατμοστρόβιλου και τον περιστρέφει.
- Ο ατμοστρόβιλος μεταδίδει την κίνηση στη γεννήτρια με την οποία είναι συζευγμένος στον ίδιο άξονα. Η περιστροφική κίνηση της γεννήτριας παράγει ηλεκτρική τάση 11 kV.
- Με τη βοήθεια των μετασχηματιστών, η τάση ανυψώνεται σε 66 kV ή 132 kV και η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται σε μακρινές αποστάσεις.
- Ο ατμός από τον ατμοστρόβιλο καταλήγει στον συμπυκνωτή, όπου ψύχεται και μετατρέπεται σε νερό. Το νερό επιστρέφει στον λέβητα για να επαναληφθεί ο ίδιος κύκλος.

12. Στο διάγραμμα του σχήματος 7 παρουσιάζεται μέρος του συστήματος παραγωγής, μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας στην Κύπρο. Στη στήλη **A** του Πίνακα 1 αναγράφονται μέρη του συστήματος. Να γράψετε μέσα σε κάθε τετράγωνο της στήλης **B**, τον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε μέρος του συστήματος.



Σχήμα 7

Απάντηση:

Πίνακας 1	
Στήλη A	Στήλη B
α) Πυλώνας	4
β) Γραμμές διανομής μέσης τάσης	8
γ) Υποσταθμός μεταφοράς	5
δ) Υποσταθμός διανομής	7
ε) Γραμμές μεταφοράς	3
στ) Ηλεκτροπαραγωγός σταθμός	1
ζ) Γραμμές διανομής χαμηλής τάσης	6
η) Μετασχηματιστής ανύψωσης τάσης	2

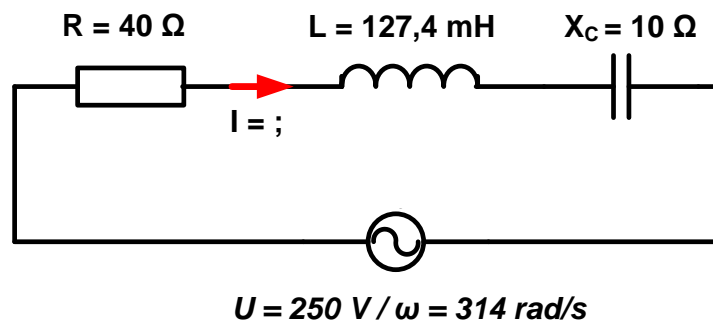
ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 4 ερωτήσεις (ασκήσεις).

Η κάθε ερώτηση (άσκηση) βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 8.

Να υπολογίσετε:

- α) την επαγωγική αντίσταση του πηνίου (X_L)
- β) τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος (Z)
- γ) τη χωρητικότητα του πυκνωτή (C)
- δ) την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα (I).



Σχήμα 8

Απάντηση :

- α) Η επαγωγική αντίσταση του πηνίου (X_L) είναι:

$$X_L = \omega \cdot L = 314 \cdot 127,4 \cdot 10^{-3} = \underline{\underline{40 \Omega}}$$

- β) Η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος (Z) είναι:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{40^2 + (40 - 10)^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = \underline{\underline{50 \Omega}}$$

- γ) Η χωρητικότητα του πυκνωτή (C) είναι:

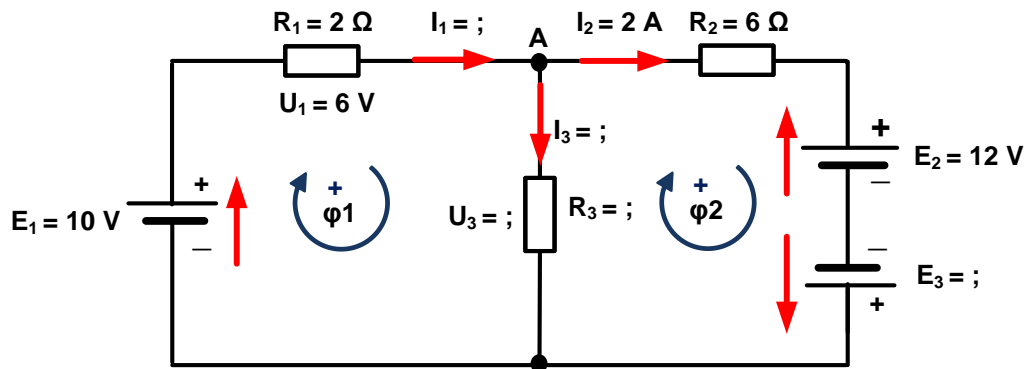
$$C = \frac{1}{\omega \cdot X_C} = \frac{1}{314 \cdot 10} = \underline{\underline{318,5 \mu F}}$$

- δ) Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα (I) είναι:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{250}{50} = \underline{\underline{5 A}}$$

14. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 9.

- α) Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος (I_1) που διαρρέει την αντίσταση R_1 .
- β) Εφαρμόζοντας τους κανόνες του Κίρχωφ και τον νόμο του Ωμ στο κύκλωμα, να υπολογίσετε:
- 1) την ένταση του ρεύματος (I_3) που διαρρέει την αντίσταση R_3
 - 2) την τάση (U_3) στα άκρα της αντίστασης R_3
 - 3) την αντίσταση R_3
 - 4) την ΗΕΔ της πηγής E_3 .



Σχήμα 9

Απάντηση :

- α) Η ένταση του ρεύματος (I_1) που διαρρέει την αντίσταση R_1 είναι:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6}{2} = \underline{\underline{3 \text{ A}}}$$

β)

- 1) Η ένταση του ρεύματος (I_3) που διαρρέει την αντίσταση R_3 είναι:

$$I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_3 = I_1 - I_2 = 3 - 2 = \underline{\underline{1 \text{ A}}}$$

- 2) Η τάση (U_3) στα άκρα της αντίστασης R_3 είναι:

Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχωφ για τις τάσεις στον βρόγχο ϕ_1 :

$$E_1 = U_1 + U_3 \Rightarrow 10 = 6 + U_3 \Rightarrow U_3 = 10 - 6 = \underline{\underline{4 \text{ V}}}$$

- 3) Η αντίσταση R_3 είναι:

$$R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{4}{1} = \underline{\underline{4 \Omega}}$$

- 4) Η ΗΕΔ της πηγής E_3 είναι:

Εφαρμόζοντας τον κανόνα του Κίρχωφ για τις τάσεις στον βρόγχο ϕ_2 :

$$E_3 - E_2 = -I_3 \cdot R_3 + I_2 \cdot R_2 \Rightarrow E_3 = -1 \cdot 4 + 2 \cdot 6 + 12 = \underline{\underline{20 \text{ V}}}$$

15. Μονοφασικός επαγωγικός καταναλωτής με συντελεστή ισχύος $\cos \varphi = 0,6$ τροφοδοτείται με τάση $U = 230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ και απορροφά ρεύμα έντασης $I = 10 \text{ A}$.

Να υπολογίσετε:

- α) την πραγματική ισχύ που απορροφά ο καταναλωτής (P)
 β) τη φαινόμενη ισχύ που απορροφά ο καταναλωτής (S)
 γ) την άεργο ισχύ που απορροφά ο καταναλωτής (Q)
 δ) την άεργο χωρητική ισχύ του πυκνωτή (Q_C) που πρέπει να συνδεθεί παράλληλα με τον καταναλωτή ώστε ο συντελεστής ισχύος να γίνει 0,85.
 (Να χρησιμοποιηθεί ο πίνακας 2 πιο κάτω).

Πίνακας 2 (για τον υπολογισμό του συντελεστή κ)						
Συντελεστής Ισχύος πριν τη διόρθωση	Συντελεστής ισχύος μετά τη διόρθωση					
	0,80	0,85	0,90	0,91	0,93	0,95
0,50	0,982	1,112	1,248	1,276	1,337	1,403
0,51	0,936	1,066	1,202	1,230	1,291	1,357
0,52	0,894	1,024	1,160	1,188	1,249	1,315
0,53	0,850	0,980	1,116	1,144	1,205	1,271
0,54	0,809	0,939	1,075	1,103	1,164	1,230
0,55	0,769	0,899	1,035	1,063	1,124	1,190
0,56	0,730	0,865	0,996	1,024	1,085	1,151
0,57	0,692	0,822	0,958	0,986	1,047	1,113
0,58	0,665	0,785	0,921	0,949	1,010	1,076
0,59	0,618	0,748	0,884	0,912	0,973	1,039
0,60	0,584	0,714	0,849	0,878	0,939	1,005
0,61	0,549	0,679	0,815	0,843	0,904	0,970
0,62	0,515	0,645	0,781	0,809	0,870	0,936

Απάντηση :

- α) Η πραγματική ισχύς που απορροφά ο καταναλωτής είναι:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 230 \cdot 10 \cdot 0,6 = \underline{1380 \text{ W}}$$

- β) Η φαινόμενη ισχύς που απορροφά ο καταναλωτής είναι:

$$S = U \cdot I = 230 \cdot 10 = \underline{2300 \text{ VA}}$$

- γ) Η άεργος ισχύς που απορροφά ο καταναλωτής είναι:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{2300^2 - 1380^2} = \underline{1840 \text{ VAr}}$$

- δ) Η άεργος χωρητική ισχύ του πυκνωτή (Q_C) που πρέπει να συνδεθεί παράλληλα με τον καταναλωτή ώστε ο συντελεστής ισχύος να γίνει 0,85 είναι:

Από τον πίνακα 2 βρίσκουμε τον συντελεστή διόρθωσης $k = 0,714$

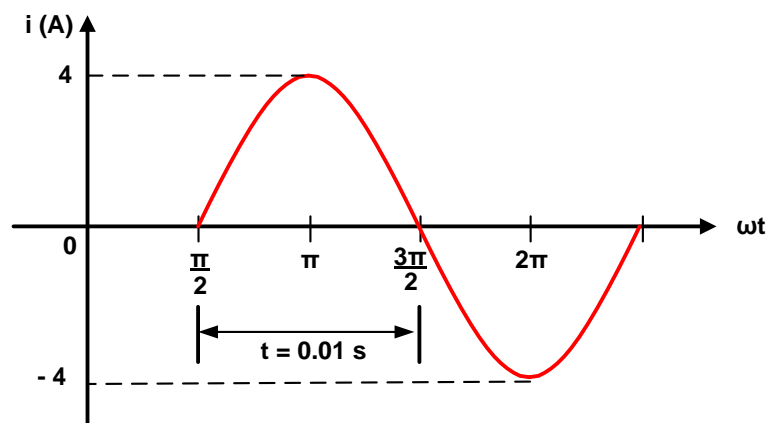
$$Q_C = S \cdot \text{συνφ} \cdot k = 2300 \cdot 0,6 \cdot 0,714 = \underline{985,32 \text{ VAr}}$$

16. Στο σχήμα 10 παρουσιάζεται η ημιτονική μεταβολή της έντασης του ρεύματος σε έναν ηλεκτρικό κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος.

α) Να υπολογίσετε:

- 1) τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος (I_m)
- 2) την αρχική φάση (φ_0)
- 3) την περίοδο (T)
- 4) τη συχνότητα του ρεύματος (f)
- 5) την κυκλική συχνότητα (ω).

β) Να γράψετε τη μαθηματική εξίσωση της στιγμιαίας τιμής του ρεύματος (i).



Σχήμα 10

Απάντηση :

α)

- 1) Η μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος (I_m) είναι:

$$I_m = \underline{4 \text{ A}}$$

- 2) Η αρχική φάση (φ_0) είναι:

$$\varphi_0 = \frac{\pi}{2} = \underline{90^\circ}$$

- 3) Η περίοδος (T) είναι:

$$T = 0,01 \cdot 2 = 0,02 \text{ s} = \underline{20 \text{ ms}}$$

- 4) Η συχνότητα του ρεύματος (f) είναι:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02} = \underline{50 \text{ Hz}}$$

5) Η κυκλική συχνότητα (ω) είναι:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = \underline{314 \text{ rad/sec}}$$

β) Η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος είναι:

$$\underline{i = 4 \eta\mu \left(314t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ A}}$$

ή

$$\underline{i = 4 \eta\mu (314t - 90^\circ) \text{ A}}$$

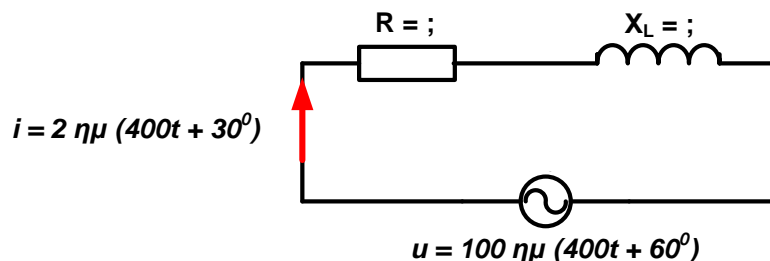
ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από 2 ερωτήσεις (ασκήσεις).

Η κάθε ερώτηση (άσκηση) βαθμολογείται με 10 μονάδες.

17. Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 11.

Να υπολογίσετε:

- α) τη διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης και της έντασης του ρεύματος ($\Delta\varphi$)
- β) τον συντελεστή ισχύος του κυκλώματος ($\cos \varphi$)
- γ) τη σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος (Z)
- δ) την αντίσταση του αντιστάτη (R)
- ε) την επαγωγική αντίσταση του πηνίου (X_L).



Σχήμα 11

Απάντηση :

α) Η διαφορά φάσης μεταξύ της τάσης και της έντασης του ρεύματος ($\Delta\varphi$) είναι:

$$\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 60^\circ - 30^\circ = \underline{30^\circ}$$

β) Ο συντελεστής ισχύος του κυκλώματος $\cos \varphi$ είναι:

$$\cos \varphi (30^\circ) = \underline{0,866}$$

γ) Η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος (Z) είναι:

$$Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{100}{2} = \underline{50 \Omega}$$

δ) Η αντίσταση του αντιστάτη (R) είναι:

$$R = Z \cdot \cos\varphi = 50 \cdot 0,866 = \underline{43,3 \Omega}$$

ε) Η επαγωγική αντίσταση του πηνίου (X_L) είναι:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \Rightarrow X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} \Rightarrow X_L = \sqrt{50^2 - 43,3^2} = \underline{25 \Omega}$$

ή

$$\eta\mu\varphi = \frac{X_L}{Z} \Rightarrow X_L = Z \cdot \eta\mu\varphi = 50 \cdot 0,5 = \underline{25 \Omega}$$

18. Τρεις όμοιοι ωμικοί αντιστάτες με αντίσταση R ο καθένας, είναι συνδεδεμένοι σε αστέρα, όπως φαίνεται στο σχήμα 12.

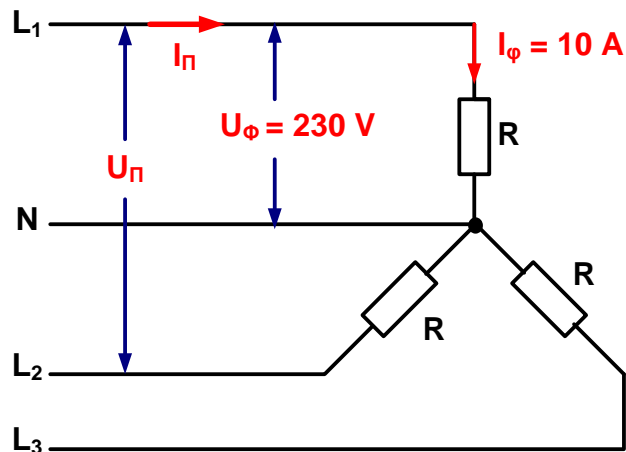
α) Να δείξετε στο σχήμα 12 την πολική τάση και το πολικό ρεύμα.

β) Να υπολογίσετε:

- 1) την αντίσταση του κάθε αντιστάτη (R)
- 2) την ένταση του ρεύματος στις γραμμές τροφοδοσίας (I_{π})
- 3) την πολική τάση του δικτύου (U_{π})
- 4) τη συνολική πραγματική ισχύ που απορροφούν οι τρεις (3) αντιστάτες από το δίκτυο ($P_{ολ}$).

Απάντηση :

α)



Σχήμα 12

β)

1) Η αντίσταση του κάθε αντιστάτη (R) είναι:

$$R = \frac{U_{\phi}}{I_{\phi}} = \frac{230}{10} = \underline{23 \Omega}$$

2) Η ένταση του ρεύματος στις γραμμές τροφοδοσίας (I_{π}) είναι:

$$I_{\pi} = I_{\phi} = \underline{\mathbf{10\ A}}$$

3) Η πολική τάση του δικτύου (U_{π}) είναι:

$$U_{\pi} = \sqrt{3} \cdot U_{\phi} = \sqrt{3} \cdot 230 = \underline{\mathbf{398,4\ V}}$$

4) Η συνολική πραγματική ισχύς που απορροφούν οι τρεις (3) αντιστάτες είναι:

$$P_{ολ} = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\pi} \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 398,4 \cdot 10 \cdot 1 = \underline{\mathbf{6900\ W = 6,9\ kW}}$$