

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ

A1. Το ρεύμα που μας προσφέρει η ΔΕΗ είναι

- α. εναλλασσόμενο.
- β. συνεχές.
- γ. σταθερής έντασης.
- δ. ίδιο με το ρεύμα της μπαταρίας, αλλά πολύ μεγαλύτερης έντασης.

A2. Οι ρευματοδότες της ηλεκτρικής εγκατάστασης στα σπίτια μας λέμε ότι δίνουν 220V. Η τιμή αυτή αναφέρεται:

- α. στο πλάτος της τάσης
- β. στην ενεργό τιμή της τάσης
- γ. στο πλάτος της έντασης του ρεύματος
- δ. στην ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος.

A3. Η σχέση που δίνει την ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι:

$$i = \frac{10}{\sqrt{2}} \text{ ημ}20\pi t \text{ (S.I.)}. \text{ Η ενεργός ένταση του ρεύματος είναι:}$$

- α. 20 A β. 10 A γ. 5 A δ. 2 A.

A4. Πλαίσιο περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Αν αυξήσουμε τη συχνότητα περιστροφής του πλαισίου τότε:

- α. θα αυξηθεί μόνο το πλάτος της τάσης στα άκρα του.
- β. θα αυξηθεί μόνο η περίοδος της εναλλασσόμενης τάσης.
- γ. θα αυξηθεί το πλάτος και θα μειωθεί η κυκλική συχνότητα της τάσης.
- δ. θα αυξηθεί το πλάτος και θα μειωθεί η περίοδος της τάσης.

A5. Αγωγίμο πλαίσιο μηδενικής αντίστασης στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω . Οι άκρες του πλαισίου συνδέονται με αντίσταση R. Αν διπλασιαστεί η κυκλική συχνότητα περιστροφής του πλαισίου η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος:

- α. θα διπλασιασθεί.
- β. θα παραμείνει σταθερή.
- γ. θα τετραπλασιασθεί.
- δ. θα υποδιπλασιασθεί.

A6.

Εναλλασσόμενη ονομάζεται μια τάση της οποίας

- α. η τιμή μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
- β. η τιμή είναι ανάλογη του χρόνου.
- γ. η τιμή και η πολικότητα μεταβάλλονται περιοδικά με το χρόνο.
- δ. η τιμή είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου.

A7.

Εναλλασσόμενο ονομάζεται ένα ρεύμα του οποίου

- α. η τιμή και η φορά μεταβάλλονται περιοδικά με το χρόνο.
- β. η τιμή μεταβάλλεται περιοδικά με το χρόνο.
- γ. η τιμή είναι ανάλογη του χρόνου.
- δ. η τιμή είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου.

A8. Ένας αντιστάτης με αντίσταση $R = 200 \Omega$, διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $I = \eta\mu 100\pi t$ (I σε A, t σε s).

α. Η περίοδος του ρεύματος είναι $T = 20 \text{ ms}$.

β. Το πλάτος της έντασης του ρεύματος είναι $I = 1 \text{ A}$.

γ. Το πλάτος της τάσης του ρεύματος είναι $V = 200 \text{ V}$.

δ. Η μέση ηλεκτρική ισχύς που απορροφά ο αντιστάτης είναι $P = 200 \text{ W}$.

A9.

Ένα αγώγιμο πλαίσιο με N σπείρες έχει σχήμα ορθογώνιου παραλληλογράμμου με εμβαδόν S . Το πλαίσιο στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B γύρω από άξονα που βρίσκεται στο επίπεδό του και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή που εμφανίζεται στο πλαίσιο δίνεται από τη σχέση:

α) $\mathcal{E}_{\text{εξ}} = NBS\eta\mu\omega t$ β) $\mathcal{E}_{\text{εξ}} = N\omega^2BS\eta\mu\omega t$ γ) $\mathcal{E}_{\text{εξ}} = N\omega BS\eta\mu\omega t$

A10.

Ένα αγώγιμο πλαίσιο με N σπείρες έχει σχήμα ορθογώνιου παραλληλογράμμου με εμβαδόν S . Το πλαίσιο στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B γύρω από άξονα που βρίσκεται στο επίπεδό του και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Εάν διπλασιάσουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου και υποτετραπλασιάσουμε τη γωνιακή ταχύτητα του πλαισίου, το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης:

α) διπλασιάζεται.

β) τετραπλασιάζεται.

γ) υποδιπλασιάζεται.

A11.

Στα άκρα ενός αντιστάτη με αντίσταση R εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση $v = V\eta\mu\omega t$. Η εναλλασσόμενη τάση και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη έχουν διαφορά φάσης:

α) $\pi \text{ rad}$ β) $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$ γ) 0 rad

A12.

Στα άκρα ενός αντιστάτη με αντίσταση R εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση $v = V\eta\mu\omega t$. Ποια πρόταση είναι σωστή;

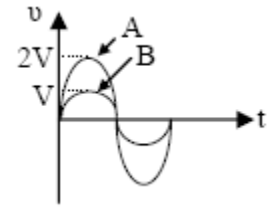
α) Η συχνότητα με την οποία μεταβάλλεται η εναλλασσόμενη τάση είναι διπλάσια της συχνότητας με την οποία μεταβάλλεται η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.

β) Την ίδια χρονική στιγμή που μηδενίζεται η εναλλασσόμενη τάση, μηδενίζεται και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.

γ) Όταν η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος έχει μέγιστη τιμή, η τάση μηδενίζεται.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΜΕ ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΣΗ

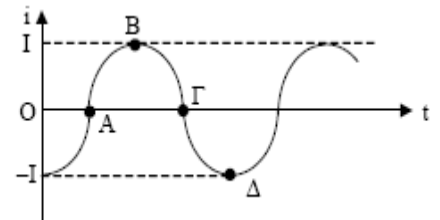
B1. Στο διάγραμμα απεικονίζονται οι γραφικές παραστάσεις δυο διαφορετικών αρμονικά εναλλασσόμενων τάσεων u_A και u_B , που εφαρμόζονται στα άκρα δυο αντιστάσεων R_A και $R_B = 2R_A$ αντίστοιχα, σε συνάρτηση με το χρόνο.



Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;

- α. Για τις ενεργές τιμές της τάσης στις δυο περιπτώσεις ισχύει: $V_{EN,A} = 2V_{EN,B}$.
- β. Για τα πλάτη των εντάσεων των ρευμάτων που διαρρέουν τις δυο αντιστάσεις ισχύει: $I_A = I_B$.
- γ. Για τη μέση ισχύ στις δυο αντιστάσεις ισχύει: $P_B = P_A/4$.
- δ. Για τις συχνότητες των εναλλασσόμενων τάσεων ισχύει: $f_A = f_B$.

B2. Σε ένα αντιστάτη η ένταση του ρεύματος μεταβάλλεται σε σχέση με το χρόνο όπως δείχνει η γραφική παράσταση του σχήματος.



Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

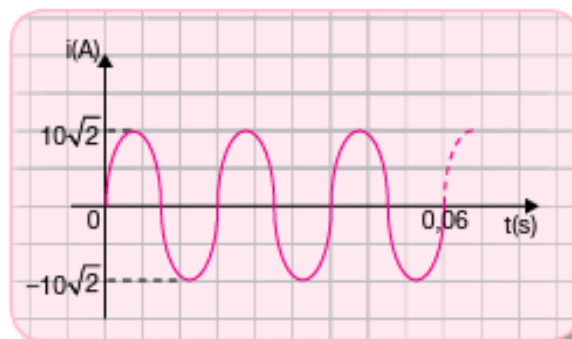
- α. Η τάση στα άκρα του αντιστάτη είναι μέγιστη όταν η ένταση έχει την τιμή που αντιστοιχεί στο σημείο Β.
- β. Η ισχύς είναι αρνητική όταν η ένταση έχει την τιμή που αντιστοιχεί στο σημείο Δ.
- γ. Η τάση στα άκρα του αντιστάτη είναι μηδέν όταν η ένταση έχει την τιμή που αντιστοιχεί στο σημείο Α.
- δ. Η μέση ισχύς που απορροφά ο αντιστάτης είναι μηδέν όταν η ένταση έχει την τιμή που αντιστοιχεί στο σημείο Γ.

B3. Ηλεκτρική συσκευή που περιέχει μόνο αντιστάτες αναγράφει τα στοιχεία «440W, 220V». Αν στα άκρα της συσκευής συνδέσουμε πηγή εναλλασσόμενης τάσης της μορφής $V = 220\eta\mu 100\text{pt}$, να εξηγήσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.

- α. Η ηλεκτρική συσκευή λειτουργεί κανονικά.
- β. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη συσκευή δίνεται από τη σχέση $i = 2\eta\mu 100\text{pt}$.
- γ. Η μέση ισχύς που απορροφά η συσκευή είναι $P = 220 \text{ W}$.
- δ. Τη χρονική στιγμή $t = 1/600 \text{ s}$ η στιγμιαία ισχύς που απορροφά η συσκευή είναι $P = 220 \text{ W}$.

B4.

Στα άκρα ενός αντιστάτη με αντίσταση $R = 22 \Omega$ εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση. Στο διάγραμμα του σχήματος φαίνεται πώς μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τον χρόνο η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα. Ποια πρόταση είναι σωστή;



α) Η ενεργός τιμή της εναλλασσόμενης τάσης είναι 220V.

β) Η περίοδος της εναλλασσόμενης τάσης είναι 0,04s.

γ) Η ενεργός τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος είναι $5\sqrt{2} \text{ A}$.

B5.

Ωμική αντίσταση συνδέεται σε εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής V_{ev} για χρονικό διάστημα Δt , οπότε παράγεται θερμότητα Q . Αν διπλασιάσουμε την ενεργό τάση, τότε η θερμότητα που παράγεται στο ίδιο χρονικό διάστημα είναι:

- α. Q .
- β. $2Q$.
- γ. $4Q$.
- δ. $Q/2$.

B6.

Δύο τετραγωνικά αγωγικά πλαίσια Π_1 και Π_2 αμελητέας αντίστασης, με μήκη πλευρών $\alpha_1 = \alpha$ και $\alpha_2 = 2\alpha$ αντίστοιχα, στρέφονται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα ω μέσα σε ομογενή μαγνητικά πεδία εντάσεων B_1 και B_2 αντίστοιχα. Οι μέγιστες μαγνητικές ροές που διέρχονται από κάθε πλαίσιο, συνδέονται με τη σχέση $\Phi_{1\text{max}} = 2\Phi_{2\text{max}}$. Στα άκρα του Π_1 συνδέουμε αντιστάτη αντίστασης R_1 και στα άκρα του Π_2 αντιστάτη αντίστασης R_2 με $R_2 = 2R_1$. Ο λόγος των μέσων ισχύων στους δύο αντιστάτες είναι

- α. $\frac{P_1}{P_2} = 4$.
- β. $\frac{P_1}{P_2} = 2$.
- γ. $\frac{P_1}{P_2} = 8$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ

Γ1. Ένα εναλλασσόμενο ρεύμα πλάτους έντασης $I_0 = 10\text{A}$ διαρρέει μια ωμική αντίσταση $R = 5\Omega$. Ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών της έντασης του ρεύματος είναι $\Delta t = 10\text{ms}$. Να υπολογίσετε:

- την περίοδο και τη συχνότητα του ρεύματος
- την ενεργό τάση στα άκρα της αντίστασης R
- τη μέση ισχύ του εναλλασσόμενου ρεύματος

Γ2. Στα άκρα ενός αντιστάτη που έχει αντίσταση $R = 5\Omega$ επικρατεί εναλλασσόμενη τάση, η χρονική εξίσωση της οποίας είναι $u = 20 \sin 10t$ (S.I.). Να υπολογίσετε:

- τη θερμότητα που εκλύεται από τον αντιστάτη σε χρονική διάρκεια $\Delta t = 0,2\text{ s}$,
- τη μέση ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης,
- την ισχύ που καταναλώνει τη χρονική στιγμή $t_1 = \pi/30\text{s}$

Γ3. Η ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη έχει πλάτος 2 A και η ενεργός τιμή της τάσης στα άκρα του ισούται με $4/\sqrt{2}\text{ V}$. Να υπολογίσετε:

- την αντίσταση R του αντιστάτη,
- τη θερμότητα Joule που εκλύεται από τον αντιστάτη σε χρόνο $\Delta t = 0,1\text{ s}$,
- τη μέση ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης.

Γ4. Σε ηλεκτρική λάμπα ωμικής αντίστασης R , εφαρμόζεται τάση $u = 200\sqrt{2} \sin 100\pi t$ και η μέση ισχύς που καταναλώνει η λάμπα είναι $P = 800\text{W}$.

- Ποια είναι η τιμή της αντίστασης R ;
- Πόση είναι η ενεργός ένταση του ρεύματος;
- Να γράψετε την εξίσωση του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει τη λάμπα και να την παραστήσετε γραφικά σε συνάρτηση με τον χρόνο.
- Ποιος είναι ο ρυθμός μετατροπής της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμότητα πάνω στον λαμπτήρα, την χρονική στιγμή $t = 2 \cdot 10^{-2}\text{s}$;

Γ5. Αγώγιμο τετράγωνο πλαίσιο, αμελητέας αντίστασης και πλευράς $a = 0,1\text{ m}$, αποτελείται από 100 σπείρες και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με μέτρο έντασης $B = \frac{2}{\pi}\text{ T}$. Το

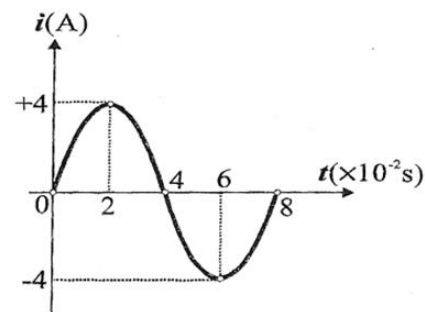
πλαίσιο περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέτρου $100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ γύρω από άξονα που

διέρχεται από τα μέσα δύο απέναντι πλευρών του και είναι κάθετος στις γραμμές του πεδίου. Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης 50Ω .

Να υπολογίσετε:

- Το πλάτος της παραγόμενης εναλλασσόμενης τάσης στα άκρα του αντιστάτη.
- Την ενεργό ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος.
- Το ποσό θερμότητας που αποδίδει ο αντιστάτης στο περιβάλλον σε χρόνο 2 min .
- Τη μεταβολή της μέσης ισχύος που προσφέρεται στον αντιστάτη, αν διπλασιασθεί το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου.

Γ6. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη σε συνάρτηση με το χρόνο. Η αντίσταση του αντιστάτη ισούται με $R = 10 \Omega$.



α) Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος

β) Να βρείτε πόσες φορές σε χρόνο Δt η ένταση του ρεύματος γίνεται μέγιστη σε χρόνο $\Delta t = 1 \text{ sec}$

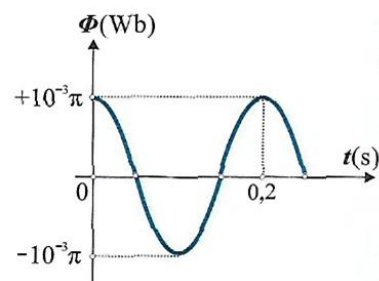
γ) Να βρείτε τη χρονική στιγμή που η ένταση του ρεύματος γίνεται ίση με την ενεργό τιμή της για πρώτη φορά

δ) Να βρείτε τη τάση που επικρατεί στα άκρα του αντιστάτη σε συνάρτηση με το χρόνο και να σχεδιάσετε τη γραφική της παράσταση.

ε) Να υπολογίσετε την τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη, τη χρονική στιγμή που η τάση στα άκρα του ισούται με $u_1 = 20 \text{ V}$.

Ποια χρονική στιγμή συμβαίνει αυτό για πρώτη και ποια για δεύτερη φορά;

Γ7. Το ορθογώνιο αγωγίμο πλαίσιο μιας πηγής εναλλασσόμενης τάσης έχει $N = 250$ σπείρες, αντίσταση $R_p = 2 \Omega$ και περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Η γραφική παράσταση της μαγνητικής ροής που διέρχεται από μία σπείρα του πλαισίου σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



α) Να γράψετε την εξίσωση της τάσης που αναπτύσσεται στα ανοικτά άκρα του πλαισίου.

β) Συνδέουμε στα άκρα του πλαισίου έναν αντιστάτη που έχει αντίσταση $R = 8 \Omega$.

i) Να υπολογίσετε τη μέση ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης.

ii) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες.

Δίνεται: $\pi^2 = 10$.

Γ8.

Θερμική συσκευή με στοιχεία κανονικής λειτουργίας $P_x = 400 \text{ W}$, $V_x = 160 \text{ V}$ συνδέεται σε σειρά με αντιστάτη αντίστασης $R = 16 \Omega$. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $v = V \eta \mu \omega t$ και η συσκευή λειτουργεί κανονικά. Η τάση εκτελεί 6000 πλήρεις εναλλαγές σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 \text{ min}$.

α) Να βρείτε την ενεργό ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη θερμική συσκευή και την αντίστασή της, R_z .

β) Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της εναλλασσόμενης τάσης.

γ) Να βρείτε το ρυθμό έκλυσης θερμότητας στο κύκλωμα τη χρονική στιγμή $t = \frac{11}{600} \text{ s}$.

δ) Η εναλλασσόμενη τάση παράγεται από αγωγίμο πλαίσιο αμελητέας αντίστασης, που στρέφεται κατάλληλα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B . Αφαιρούμε τον αντιστάτη από το κύκλωμα. Να βρείτε πόσο τοις εκατό (%) πρέπει να μεταβάλλουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου, ώστε η συσκευή να λειτουργεί κανονικά.