

Στρεφόμενο πλαίσιο - Εναλλασσόμενη τάση

- Σε πλαίσιο εμβαδού A , που αποτελείται από N σπείρες και περιστρέφεται γύρω από άξονα παράλληλο προς το επίπεδό του με γωνιακή ταχύτητα ω , μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B που έχει κατεύθυνση κάθετη στον άξονα περιστροφής, αναπτύσσεται ΗΕΔ από επαγωγή $E = N \cdot \omega \cdot B \cdot A \cdot \eta \mu \omega t$ που λέγεται εναλλασσόμενη τάση γιατί η πολικότητά της εναλλάσσεται με το χρόνο
- Η παραπάνω εξίσωση ισχύει όταν την $t=0$ οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο του πλαισίου
- **Εναλλασσόμενη τάση (AC):** $u = V \cdot \eta \mu \omega t$
 - u : η στιγμιαία τιμή
 - V : πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης (η μέγιστη τιμή)
 - ωt : φάση της τάσης (είναι γωνία και μετριέται σε rad)
 - ω : γωνιακή συχνότητα που είναι ίση με τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου και συνδέεται με τη συχνότητα (αριθμός πλήρων εναλλαγών της τάσης σε 1s) $\omega = 2\pi f$ και με την περίοδο (ο χρόνος μέσα στον οποίο η τάση ολοκληρώνει μία εναλλαγή) $\omega = \frac{2\pi}{T}$
 - τη χρονική στιγμή $t=0$ έχουμε $u=0$
- **Εναλλασσόμενο ρεύμα:** Αν η τάση εφαρμοστεί στα άκρα αντιστάτη αντίστασης R τότε:
$$i = \frac{u}{R} = \frac{V \eta \mu \omega t}{R} \quad \text{ή} \quad i = I \cdot \eta \mu \omega t$$
 - i : η στιγμιαία τιμή της έντασης
 - I : το πλάτος της έντασης ($I = \frac{V}{R}$)
 - Τη χρονική στιγμή $t=0$ έχουμε $I=0$
 - Το ρεύμα αυτό που η φορά του αλλάζει με το χρόνο λέγεται εναλλασσόμενο
- **Παρατηρήσεις**
 - ✓ Η εναλλασσόμενη τάση και το εναλλασσόμενο ρεύμα σε έναν αντιστάτη βρίσκονται σε φάση (παίρνουν την ίδια χρονική στιγμή τη μέγιστη ή την ελάχιστη τιμή)
 - ✓ Τα ηλεκτρικά φορτία μέσα στους αγωγούς του κυκλώματος ταλαντώνονται και προσκρούοντας στα ιόντα του μεταλλικού πλέγματος μετατρέπουν την ενέργεια σε θερμότητα (φαινόμενο Joule)
 - ✓ Η τιμή της αντίστασης αντιστάτη έχει την ίδια ακριβώς τιμή στο εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) και στο συνεχές (DC)
 - ✓ Ο νόμος του Ohm σε αντιστάτη ισχύει και για τις στιγμιαίες τιμές $i = \frac{u}{R}$ και για τα πλάτη $I = \frac{V}{R}$
- Επειδή οι στιγμιαίες τιμές δεν είναι εύχρηστες σε ορισμένους υπολογισμούς ορίζουμε τα σταθερά μεγέθη ενεργό ένταση και ενεργό τάση με τη βοήθεια των θερμικών αποτελεσμάτων
- **Ενεργός ένταση $I_{\text{εν}}$** ενός εναλλασσόμενου ρεύματος ονομάζεται η ένταση ενός συνεχούς ρεύματος το οποίο προκαλεί το ίδιο θερμικό αποτέλεσμα με το εναλλασσόμενο ρεύμα, όταν διαρρέει τον ίδιο αντιστάτη στον ίδιο χρόνο
$$\text{Ισχύει } I_{\text{εν}} = \frac{I}{\sqrt{2}}$$
- **Ενεργός τάση $V_{\text{εν}}$** μιας εναλλασσόμενης τάσης, είναι η τιμή της συνεχούς τάσης, που αν εφαρμοστεί στα άκρα αντιστάτη προκαλεί συνεχές ρεύμα έντασης ίσης με την ενεργό ένταση

του εναλλασσομένου ρεύματος που θα προκαλούσε η εναλλασσόμενη τάση στον ίδιο αντιστάτη

$$\text{Ισχύει } V_{\text{EV}} = \frac{V}{\sqrt{2}}$$

➤ Παρατηρήσεις

- ✓ Μεταξύ των ενεργών τιμών σε αντιστάτη ισχύει ο νόμος του Ohm $I_{\text{EV}} = \frac{V_{\text{EV}}}{R}$
- ✓ Οι ενδείξεις λειτουργίας στις ηλεκτρικές οικιακές συσκευές είναι οι ενεργές τιμές
- ✓ Τα όργανα που χρησιμοποιούμε στις μετρήσεις των εναλλασσομένων μεγεθών μετρούν ενεργές τιμές

➤ Νόμος του Joule: $Q = I_{\text{EV}}^2 \cdot R \cdot t$

➤ Στιγμιαία ισχύς: $p = u \cdot i = V \cdot i \cdot \eta \mu \omega t = V \cdot I \cdot \eta \mu^2 \omega t$ ή $p = i^2 \cdot R = I^2 \cdot R \cdot \eta \mu^2 \omega t$

➤ Μέση ισχύς: $P = V_{\text{EV}} \cdot I_{\text{EV}}$ ή $P = I_{\text{EV}}^2 \cdot R$

Ερωτήσεις

1. Να χαρακτηρίσετε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες προτάσεις που ακολουθούν:

1.1. Όπως στο συνεχές έτσι και στο εναλλασσόμενο ρεύμα τα ηλεκτρόνια συγκρούονται με τα ιόντα του μεταλλικού πλέγματος προκαλώντας θέρμανση των αγωγών

1.2. Επειδή το εναλλασσόμενο ρεύμα αλλάζει συνεχώς φορά δεν προκαλεί θέρμανση των αγωγών

1.3. Τα όργανα βολτόμετρο και αμπερόμετρο που χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις μετρούν τα πλάτη των αντίστοιχων μεγεθών

1.4. Η ενεργός ένταση I_{EV} και το πλάτος I της έντασης του ρεύματος συνδέονται με τη σχέση $I = I_{\text{EV}} \cdot \sqrt{2}$

1.5. Η ενεργός ένταση εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ίση με τη μέγιστη τιμή του εναλλασσόμενου ρεύματος

1.6. Το πλάτος μιας αρμονικά εναλλασσόμενης τάσης είναι σταθερό

1.7. Η ενεργός τιμή της εναλλασσόμενης τάσης είναι ίση με τη μέση τιμή της εναλλασσόμενης τάσης

1.8. Το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης διπλασιάζεται αν διπλασιαστεί η συχνότητα περιστροφής του πλαισίου της γεννήτρια που την παράγει

1.9. Στα κυκλώματα που διαρρέονται από αρμονικά εναλλασσόμενα ρεύματα δεν γίνεται μεταφορά φορτίου αλλά το φορτίο ταλαντώνεται

2. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση που συμπληρώνει τις παρακάτω προτάσεις

- γ. μεταβάλλονται με διαφορετική συχνότητα
 δ. είναι μεγέθη που βρίσκονται σε φάση

2.10.. Η τάση στα άκρα γεννήτριας εναλλασσόμενου ρεύματος είναι της μορφής $u=200\eta\mu 100t$. Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα περιστροφής του πλαισίου της γεννήτριας τότε η τάση στα άκρα της γίνεται της μορφής:

- α. $u=200\eta\mu 200t$, β. $u=400\eta\mu 200t$, γ. $u=400\eta\mu 100t$, δ. $u=100\eta\mu 200t$

2.11.. Ο νόμος του Joule για το εναλλασσόμενο ρεύμα εκφράζεται με τη σχέση:

- α. $Q=i^2Rt$ β. $Q=i^2Rt$ γ. $Q=I_{\text{εφ}}^2Rt$ δ. $Q=I_{\text{εφ}}R^2t$

2.12. Η μέση ισχύς εναλλασσόμενου ρεύματος ονομάζεται:

- α. Το γινόμενο της ενέργειας που μεταφέρει το ρεύμα επί το πλάτος της έντασης του ρεύματος
 β. Το γινόμενο της ενέργειας που μεταφέρει το ρεύμα επί τη συχνότητά του
 γ. Το πηλίκο της ενέργειας που μεταφέρει το ρεύμα προς τη στιγμιαία ένταση του ρεύματος
 δ. Το πηλίκο της ενέργειας που μεταφέρει το ρεύμα σε χρόνο μιας περιόδου προς το χρόνο της περιόδου

2.13.. Στα άκρα ενός αντιστάτη εφαρμόζεται τάση της μορφής $u=V\eta\mu\omega t$. Ο αντιστάτης απορροφά ισχύ ίση με:

- α. $\frac{V^2}{R}$ β. $\frac{V^2}{2R}$ γ. $V_{\text{εφ}}^2 \cdot R$ δ. $I_{\text{εφ}}^2 \cdot R \cdot t$

3. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση αιτιολογώντας την επιλογή σας

3.1. Αντιστάτης R συνδέεται στα άκρα γεννήτριας εναλλασσόμενης τάσης της μορφής $u=100\eta\mu\omega t$. Η ισχύς που απορροφά ο αντιστάτης είναι P_1 . Ο ίδιος αντιστάτης συνδέεται με γεννήτρια συνεχούς τάσης $V=100V$, τότε η θερμική ισχύς που απορροφά ο αντιστάτης είναι P_2 . Ισχύει:

- α. $P_1=P_2$ β. $P_1=2P_2$ γ. $P_2=2P_1$ δ. $P_2=P_1\sqrt{2}$

3.2. Αντιστάτης R συνδέεται στα άκρα γεννήτριας εναλλασσόμενης τάσης της μορφής $u=200\eta\mu 50\pi t$, οπότε η ένταση ρεύματος που τον διαρρέει είναι της μορφής $i=2\eta\mu 50\pi t$. Η στιγμιαία ισχύς στον αντιστάτη είναι:

- α. $P=400W$, β. $P=400\eta\mu 100\pi t$
 γ. $P=400\eta\mu^2 2500\pi^2 t$ δ. $P=400\eta\mu^2 50\pi t$

4. Να χαρακτηρίσετε με Σ τις σωστές και με Λ τις λανθασμένες προτάσεις που συμπληρώνουν τις προτάσεις

4.1. Εναλλασσόμενη τάση δίνεται από τη σχέση $u=100\eta\mu 314t$ και εφαρμόζεται στα άκρα αντιστάτη $R=20\Omega$.

- α. Η εναλλασσόμενη τάση είναι αρμονική
 β. Η φάση της εναλλασσόμενης τάσης είναι 314rad
 γ. Το πλάτος της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη είναι $5A$.
 δ. Η γωνιακή συχνότητα είναι $314t \text{ rad}$

4.2. Αγωγίμο πλαίσιο, N σπειρών εμβαδού A περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω γύρω από άξονα κάθετο προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου B. Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται σε αντιστάτη αντίστασης R. Αν διπλασιάσουμε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής:

- α. Η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος διπλασιάζεται
- β. Η μέση ισχύς στον αντιστάτη διπλασιάζεται
- γ. Η ενέργεια σε χρόνο μιας περιόδου διπλασιάζεται
- δ. Η ενέργεια σε χρόνο μιας περιόδου τετραπλασιάζεται

4.3. Ωμικός αντιστάτης R τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση.

- α. Η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος είναι ανάλογη με την ενεργό τάση που εφαρμόζουμε
- β. Η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και έντασης είναι ίση με π
- γ. Όσο αυξάνεται η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης τόσο πιο γρήγορα ταλαντώνονται τα ηλεκτρόνια, οπότε πιο μεγάλη είναι η αντίσταση του αντιστάτη
- δ. Η αντίσταση του αντιστάτη είναι ανεξάρτητη από τη συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος

4.4. Στα άκρα ενός αντιστάτη εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση της μορφής $u = V\eta\mu\omega t$, οπότε διαρρέεται από ρεύμα της μορφής $i = I\eta\mu\omega t$.

- α. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη είναι $P = \frac{VI}{2}$
- β. Η στιγμιαία ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης υπολογίζεται από τη σχέση $P = V \cdot I$
- γ. Η εξίσωση της στιγμιαίας ισχύος συναρτήσει του χρόνου είναι $P = V \cdot I \cdot \eta\mu\omega t$
- δ. Η μέγιστη τιμή της στιγμιαίας ισχύος είναι διπλάσια της μέσης τιμής της ισχύος

4.5. Ένας αντιστάτης με αντίσταση $R = 10\Omega$ διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i = 2\eta\mu 40\pi t$ (S.I)

- α. Η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος είναι $10\sqrt{2}$ A
- β. Η τάση στα άκρα του αντιστάτη δίνεται από τη σχέση $u = 20\eta\mu 40\pi t$ (S.I)
- γ. Η μέγιστη τιμή της στιγμιαίας ισχύος είναι ίση με 20W
- δ. Η τιμή της έντασης του ρεύματος μηδενίζεται κάθε 0,05s

Ασκήσεις

1. Τετράγωνο αγωγίμο πλαίσιο πλευράς $a = 10\text{cm}$ αποτελείται από $N = 100$ σπείρες, έχει αντίσταση $R_{\pi} = 12\Omega$ και περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega = 50\text{rad/s}$, γύρω από άξονα που περνά από τα μέσα δύο απέναντι πλευρών. Το πλαίσιο βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο $B = 2\text{T}$, με δυναμικές γραμμές που τη χρονική στιγμή $t = 0$ είναι κάθετες στο πλαίσιο.

α. Να γράψετε τις εξισώσεις

1. της μαγνητικής ροής που περνά από το πλαίσιο
2. της τάσης που αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου
- β. Συνδέουμε τα άκρα του πλαισίου με αντιστάτη αντίστασης $R = 8\Omega$.

1. Να υπολογίσετε το πλάτος της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη
2. Να γράψετε την εξίσωση για την τάση στα άκρα του πλαισίου σε συνάρτηση με το χρόνο
3. Αν διπλασιάσουμε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής να γραφεί η εξίσωση της έντασης του ρεύματος συναρτήσει του χρόνου

Απ: Α: 1. $0,02\text{ συν } 50t$, 2. $100\eta\mu 50t$, Β: 1. 5A, 2. $40\eta\mu 50t$, 3. $10\eta\mu 100t$

2. Το πλαίσιο μιας γεννήτριας εναλλασσόμενου ρεύματος αποτελείται από 10 σπείρες, εμβαδού $0,1\text{ m}^2$ η κάθε μία και στρέφεται με συχνότητα 50 Hz μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 0,5\text{ T}$.

- α. Να βρεθεί η μέγιστη τιμή της επαγόμενης ΗΕΔ
- β. Να γραφεί η εξίσωση της στιγμιαίας τιμής της εναλλασσόμενης τάσης που προκύπτει αν τη χρονική στιγμή $t = 0$ οι δυναμικές γραμμές του πεδίου είναι κάθετες στο επίπεδο του πλαισίου

γ. Αν η γεννήτρια συνδεθεί με αντιστάτη αντίστασης $R=10\ \Omega$, να γραφεί η εξίσωση της έντασης του ρεύματος που τον διαρρέει

δ. Να υπολογιστούν οι ενεργές τιμές τάσης και έντασης

Απ: α. $50\pi\text{ V}$, β. $50\pi\cdot\eta\mu 100\pi\text{t}$, γ. $5\pi\cdot\eta\mu 100\pi\text{t}$, δ. $25\sqrt{2}\pi\text{ V}$, $2,5\sqrt{2}\pi\text{ A}$

3. Η στιγμιαία ένταση εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μηδέν τη χρονική στιγμή $t=0$. Τις χρονικές στιγμές $t_1=1/480\text{ s}$ και $t_2=1/320\text{ s}$ η ένταση του ρεύματος γίνεται για πρώτη φορά $i_1=10\text{A}$ και $i_2=i_{\text{ev}}$ αντίστοιχα. Να βρεθούν η συχνότητα f , το πλάτος I και η ενεργός τιμή I_{ev}

Απ: 40Hz , 20A , $10\sqrt{2}\text{ A}$

4. Η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος δίνεται από την εξίσωση $i=10\sqrt{2}\eta\mu 628\text{t}$. Να βρεθούν:

α. Το πλάτος της έντασης και η ενεργός τιμή της

β. Η γωνιακή συχνότητα, η συχνότητα και η περίοδος

Απ: α. $10\sqrt{2}\text{ A}$, 10A , β. 628rad/s , 100 Hz , $0,01\text{ s}$

5. Δίνεται εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i=I\cdot\eta\mu 100\pi\text{t}$, να βρεθούν:

α. Η χρονική στιγμή που η ένταση του ρεύματος γίνεται για πρώτη φορά ίση με την ενεργό τιμή

β. Οι χρονικές στιγμές που η ένταση του ρεύματος γίνεται ίση με $I/2$ μέσα στην πρώτη περίοδο

Απ: α. $1/400\text{ s}$, β. $1/600\text{ s}$, $1/120\text{ s}$

6. Στα άκρα αντιστάτη αντίστασης $R=20\Omega$ εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση της μορφής $u=10\eta\mu 20\pi\text{t}$ (S.I)

α. Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη

β. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται στον αντιστάτη σε χρόνο μιας περιόδου

γ. Να υπολογίσετε τη στιγμιαία ισχύ όταν η ένταση του ρεύματος έχει την τιμή $i_1=0,2\text{A}$

δ. Να γράψετε την εξίσωση της στιγμιαίας ισχύος

ε. Ποια η τιμή της μέγιστης ισχύος και ποια της μέσης

Απ: α. $0,5\eta\mu 20\pi\text{t}$, β. $0,25\text{J}$, γ. $0,8\text{W}$, δ. $5\eta\mu^2 20\pi\text{t}$, ε. 5W , $2,5\text{W}$

7. Αντιστάτης $R=100\ \Omega$ τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση της μορφής $u=220\cdot\eta\mu 100\pi\text{t}$ Να βρεθούν:

α. Η εξίσωση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη

β. Η εξίσωση της στιγμιαίας ισχύος καθώς επίσης και η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή της ισχύος

γ. Η μέση τιμή της ισχύος

Απ: α. $i=2,2\eta\mu 100\pi\text{t}$, β. 484 W , 0 γ. 242 W

8. Να παρασταθούν γραφικά οι εντάσεις ρεύματος συναρτήσει του χρόνου και να χαρακτηριστούν σαν συνεχή ή εναλλασσόμενα:

$i_1=3+2\eta\mu\omega\text{t}$, $i_2=3+4\eta\mu\omega\text{t}$, $i_3=10\cdot\eta\mu(\omega\text{t}+\pi/2)$

9. Ένας λαμπτήρας 8W λειτουργεί κανονικά όταν συνδεθεί με συνεχή τάση $V_{\Sigma}=12\text{ V}$. Ο ίδιος λαμπτήρας φωτοβολεί το ίδιο αν συνδεθεί σε σειρά με αντιστάτη $R=100\ \Omega$ και στα άκρα της διάταξης εφαρμοστεί εναλλασσόμενη τάση. Να υπολογιστεί το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης που εφαρμόζεται

Απ: $V=100\text{ V}$

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

α. Την αντίσταση του αντιστάτη

β. Τη θερμότητα που εκλύεται σε χρόνο 0,1s

γ. Την ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης τη στιγμή που η τάση στα άκρα του αντιστάτη έχει τιμή ίση με το μισό του πλάτους

δ. Η μέση ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης

Απ: α. 4Ω, β. 0,8J, γ. 4W, δ. 8W

11. Ένας αντιστάτης διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής $i=4\eta\mu 10\pi t$ (S.I) και τη χρονική στιγμή $t_1=0,05s$ η τάση στα άκρα του ισούται με $u_1=+20V$. Να υπολογίσετε:

α. Το πλάτος της τάσης στον αντιστάτη

β. Την αντίσταση του αντιστάτη

γ. Τη μέση ισχύ που καταναλώνει

δ. Τη στιγμιαία ισχύ όταν η ένταση του ρεύματος έχει την τιμή $i_2=-1A$

Απ: α. 20V, β. 5Ω, γ. 40W, δ. 5W

12. Αντιστάτης αντίστασης $R=20\Omega$ διαρρέεται από ρεύμα της μορφής $i=I\eta\mu\omega t$. Όταν η φάση του ρεύματος είναι $\phi=\pi/4$ rad, η στιγμιαία ένταση είναι $i=\sqrt{2}$ A. Να βρείτε:

α. Την ενεργό ένταση και την ενεργό τάση του ρεύματος.

β. Τη στιγμιαία ισχύ του ρεύματος όταν η φάση του είναι $\pi/4$ rad.

γ. Τη μέση ισχύ του ρεύματος.

Απ.: α. $\sqrt{2}A$, $20\sqrt{2}V$, β. 40 W, γ. 40 W

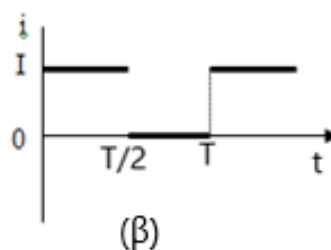
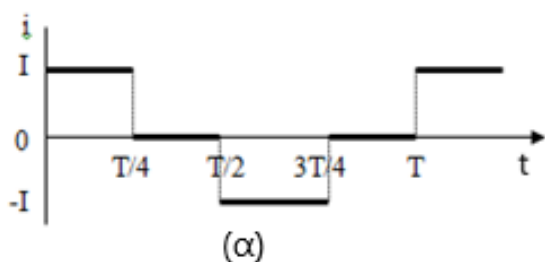
13. Ένας λαμπτήρας αναγράφει τα στοιχεία «100W, 20V» είναι συνδεδεμένος στα άκρα πηγής εναλλασσόμενης τάσης. Η ενεργός τιμή της εναλλασσόμενης τάσης είναι $V_{\epsilon\nu}=30V$.

α. να υπολογιστεί η αντίσταση του λαμπτήρα

β. Να υπολογίσετε την τιμή R_x ενός αντιστάτη που πρέπει να συνδεθεί σε σειρά με το λαμπτήρα ώστε αυτός να λειτουργεί κανονικά

Απ: α. 4Ω, β. 2Ω

14. Να υπολογιστεί η ενεργός ένταση του εναλλασσόμενου ηλεκτρικού ρεύματος που δίνεται στα σχήματα



Απ: α, β. $I_{\epsilon\nu} = \frac{I}{\sqrt{2}}$

15. Εναλλασσόμενη τάση της μορφής: $u=100\sqrt{2}\eta\mu(100\pi t)$ (S.I.) εφαρμόζεται στα άκρα αντιστάτη αντίστασης $R=50\Omega$. Να βρείτε:

α. Την εξίσωση της στιγμιαίας ισχύος του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

β. Τη μέση ισχύ P του ρεύματος.

γ. Τη θερμότητα που αποδίδει ο αντιστάτης στο περιβάλλον σε χρόνο $\Delta t=1min$.

Απ.: α. $P=400\eta\mu^2(100\pi t)$ (SI), β. 200W, γ. 12.000J

16. Αντιστάτης αντίστασης $R=10\Omega$ διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα του οποίου η στιγμιαία έντασή δίνεται από τη σχέση $i=10\sqrt{2}\eta\mu(200\pi t)$ (S.I.) Να βρείτε:

α. Τη συχνότητα f και την περίοδο T του ρεύματος.

β. Την ενεργό ένταση και την ενεργό τάση.

γ. Την εξίσωση της στιγμιαίας ισχύος του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο.

δ. Σε ποια χρονική στιγμή η στιγμιαία ισχύς είναι ίση για πρώτη φορά με τη μέση ισχύ;

Απ.: α. 100 Hz, 0,01s, β. 10 A, 100 V, γ. $P=2000\eta\mu^2(200\pi t)$ δ., 1/800 s

17. Ένας λαμπτήρας που είναι συνδεδεμένος στα άκρα πηγής εναλλασσομένου ρεύματος λειτουργεί κανονικά. Η εναλλασσόμενη τάση της πηγής είναι της μορφής $u=20\cdot\eta\mu 10\pi t$ (S.I) και η αντίσταση του λαμπτήρα $R=10\ \Omega$

α. Να υπολογιστούν τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας της συσκευής

β. Να υπολογιστεί η θερμότητα που εκλύεται από τη συσκευή σε χρόνο μιας περιόδου της τάσης

γ. Αν συνδέσουμε σε σειρά με τη συσκευή αντιστάτη $R_1=30\ \Omega$ και στα άκρα της διάταξης εφαρμόσουμε την ίδια τάση να υπολογιστεί η μέση ισχύς στον αντιστάτη

Απ: α. 20W, $10\sqrt{2}\text{ V}$, β. 4 J, γ. 1,25 W

18. Μια θερμική συσκευή αναγράφει τα στοιχεία “20 W, 10V”. Τα άκρα της συσκευής συνδέονται με τα άκρα στρεφόμενου πλαισίου ηλεκτρικής γεννήτριας εναλλασσομένου ρεύματος. Το πλαίσιο που έχει αμελητέα αντίσταση στρέφεται με τέτοια γωνιακή ταχύτητα ώστε η τάση να έχει πλάτος $V=10\sqrt{2}\text{ V}$.

α. Να υπολογιστεί η αντίσταση της συσκευής και η ένταση του ρεύματος κανονικής λειτουργίας

β. Να εξεταστεί αν η συσκευή λειτουργεί κανονικά

γ. Να υπολογιστεί η θερμότητα που εκλύεται σε χρόνο $t=2\text{ s}$

δ. Αν διπλασιάσουμε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου, να βρεθεί το νέο πλάτος τάσης και η ενεργός τιμή της τάσης

Απ: α. $R_2=5\Omega$, $I_2=2\text{A}$, β. ναι, γ. 40 J, δ. $20\sqrt{2}\text{ V}$, 20V

19. Ένας αντιστάτης τροφοδοτείται με εναλλασσόμενο ρεύμα του οποίου η ένταση δίνεται από την σχέση $i=i_0\eta\mu(100\pi t)$. Η μέση ισχύς που απορροφά ο αντιστάτης είναι $P_{\mu}=200\text{W}$. Να βρείτε τη στιγμιαία ισχύ που απορροφά ο αντιστάτης τη χρονική στιγμή $t=1/600\text{ sec}$.

Απ.: 100 W

20. Αντιστάτης αντίστασης $R=10\Omega$ διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα που η έντασή του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως δείχνει το διάγραμμα του ακόλουθου σχήματος.

α. Να βρείτε τις εξισώσεις σε συνάρτηση με το χρόνο της έντασης του ρεύματος και της τάσης στον αντιστάτη.

β. Να βρείτε την εξίσωση της στιγμιαίας ισχύος και τη μέγιστη τιμή αυτής

γ. Να κάνετε τη γραφική παράσταση της στιγμιαίας ισχύος σε συνάρτηση με το χρόνο.

Απ.: α. $i=10\eta\mu(100\pi t)$ $u=100\eta\mu(100\pi t)$, β. $P=1000\eta\mu^2(100\pi t)$, 1000W

