Ενότητα 3:

Ηλεκτρική Ισχύς, Συνεχές και Εναλλασσόμενο Ρεύμα, Συχνότητα Εναλλασσόμενου Ρεύματος

Πίνακας περιεχομένων

[Ενότητα 3:Ηλεκτρική Ισχύς, Συνεχές και Εναλλασσόμενο Ρεύμα, Συχνότητα Εναλλασσόμενου Ρεύματος 2](#_Toc190728584)

[Στόχος 2](#_Toc190728585)

[1. Θεωρία 2](#_Toc190728586)

[1.1 Ηλεκτρική Ισχύς 2](#_Toc190728587)

[1.2 Συνεχές και Εναλλασσόμενο Ρεύμα 3](#_Toc190728588)

[1.3 Συχνότητα Εναλλασσόμενου Ρεύματος 4](#_Toc190728589)

[2.Ερωτήσεις Κλειστού και Ανοιχτού Τύπου -Ασκήσεις 4](#_Toc190728590)

[Α. Ερωτήσεις Κλειστού Τύπου 4](#_Toc190728591)

[Β. Ερωτήσεις Ανοιχτού Τύπου 5](#_Toc190728592)

[3. Ασκήσεις 7](#_Toc190728593)

# Ενότητα 3:Ηλεκτρική Ισχύς, Συνεχές και Εναλλασσόμενο Ρεύμα, Συχνότητα Εναλλασσόμενου Ρεύματος

# Στόχος

Ο στόχος αυτής της ενότητας είναι να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες της ηλεκτρικής ισχύος, του συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, καθώς και της συχνότητας του εναλλασσόμενου ρεύματος. Μέσα από ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου, οι μαθητές θα ενισχύσουν τις γνώσεις τους και θα εξασκηθούν στην επίλυση σχετικών προβλημάτων.

# 1. Θεωρία

## 1.1 Ηλεκτρική Ισχύς

Η ηλεκτρική ισχύς (P) εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται ή καταναλώνεται σε ένα κύκλωμα. Μετριέται σε Watt (W) και δίνεται από τη σχέση:

P = V \* I

όπου:

- P = ηλεκτρική ισχύς (W)

- V = ηλεκτρική τάση (V)

- I = ηλεκτρικό ρεύμα (A)

Για μια ωμική αντίσταση (R), η ηλεκτρική ισχύς μπορεί επίσης να υπολογιστεί με τις σχέσεις:

P=I^2/R

P = \V^2/R

ανάλογα με τα διαθέσιμα δεδομένα.

Η ηλεκτρική ισχύς μπορεί να είναι:

* **Ενεργός ισχύς (P)**: Είναι η πραγματική ισχύς που μετατρέπεται σε ωφέλιμη ενέργεια.
* **Φαινομενική ισχύς (S)**: Είναι το γινόμενο της τάσης και του ρεύματος χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο συντελεστής ισχύος.
* **Άεργος ισχύς (Q)**: Η ισχύς που δεν μετατρέπεται σε χρήσιμο έργο αλλά σχετίζεται με το μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο στο κύκλωμα.

Η σχέση μεταξύ αυτών των μεγεθών είναι:

S^2 = P^2 + Q^2

και ο **συντελεστής ισχύος** (cosϕ) δίνεται από:

cosϕ=P/S​

## 1.2 Συνεχές και Εναλλασσόμενο Ρεύμα

Συνεχές ρεύμα (DC - Direct Current):

* Έχει σταθερή κατεύθυνση και μέγεθος.
* Παράγεται από μπαταρίες, ηλιακά πάνελ και σταθεροποιημένα τροφοδοτικά.
* Χρησιμοποιείται κυρίως σε ηλεκτρονικές συσκευές και κυκλώματα χαμηλής τάσης.

Εναλλασσόμενο ρεύμα (AC - Alternating Current):

* Μεταβάλλεται περιοδικά σε κατεύθυνση και μέγεθος.
* Παράγεται από γεννήτριες και χρησιμοποιείται στα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας.
* Έχει πλεονεκτήματα όπως η εύκολη μεταφορά και η μετατροπή του σε υψηλή ή χαμηλή τάση μέσω μετασχηματιστών.

Η στιγμιαία τιμή του εναλλασσόμενου ρεύματος εκφράζεται ως:

V(t)=Vmax⋅sin(ωt)

I(t)=Imax⋅sin(ωt)

όπου:

* Vmax,Imax​ = μέγιστες τιμές της τάσης και του ρεύματος
* ω=2πf= κυκλική συχνότητα

Η **αποτελεσματική τιμή** ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι η ισοδύναμη DC τιμή που παράγει την ίδια ισχύ:

Vrms=Vmax/sqrt{2}

Irms=Imax/sqrt{2}​​

Η περίοδος του εναλλασσόμενου ρεύματος δίνεται από:

T=1/f

όπου T είναι ο χρόνος μιας πλήρους ταλάντωσης σε δευτερόλεπτα.

## 1.3 Συχνότητα Εναλλασσόμενου Ρεύματος

Η συχνότητα (f) ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ο αριθμός των πλήρων ταλαντώσεων που συμβαίνουν ανά δευτερόλεπτο. Μετριέται σε Hertz (Hz).

T = 1 / f

# 2.Ερωτήσεις Κλειστού και Ανοιχτού Τύπου -Ασκήσεις

## Α. Ερωτήσεις Κλειστού Τύπου

***2.1.Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της ηλεκτρικής ισχύος;***

α) Watt (W)

β) Volt (V)

γ) Ampere (A)

δ) Ohm (Ω)

Σωστή απάντηση: α) Watt (W)

***2.2.Ποια από τις παρακάτω εξισώσεις περιγράφει σωστά την ηλεκτρική ισχύ;***

α) P = V \* I

β) P = V / I

γ) P = I / V

δ) P = R \* V

Σωστή απάντηση: α) P = V \* I

***2.3.Ποια είναι η τυπική συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος στην Ευρώπη;***

α) 60 Hz

β) 50 Hz

γ) 100 Hz

δ) 120 Hz

Σωστή απάντηση: β) 50 Hz

***2.4.Ποια είναι η σχέση μεταξύ συχνότητας και περιόδου;***

α) T = 1 / f

β) T = f \* 2π

γ) T = f²

δ) T = f / 2

Σωστή απάντηση: α) T = 1 / f

## Β. Ερωτήσεις Ανοιχτού Τύπου

***2.5. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της ηλεκτρικής ισχύος και πώς υπολογίζεται;***

***Απάντηση:***

Η μονάδα μέτρησης της ηλεκτρικής ισχύος είναι το Watt (W). Η ηλεκτρική ισχύς υπολογίζεται από τη σχέση:  
  
P = V \* I  
  
όπου:  
- P: Ισχύς (W)  
- V: Τάση (V)  
- I: Ρεύμα (A)  
  
Για ένα ωμικό φορτίο:  
P = I² \* R ή P = V² / R  
όπου R είναι η αντίσταση σε Ωμ (Ω).

***2.6. Ποιες είναι οι βασικές διαφορές μεταξύ συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος;***

***Απάντηση***

\*\*Συνεχές ρεύμα (DC):\*\*  
- Έχει σταθερή κατεύθυνση και τάση.  
- Παράγεται από μπαταρίες, φωτοβολταϊκά κ.λπ.  
- Χρησιμοποιείται κυρίως σε ηλεκτρονικές συσκευές.  
  
\*\*Εναλλασσόμενο ρεύμα (AC):\*\*  
- Αλλάζει περιοδικά κατεύθυνση και μέγεθος.  
- Παράγεται από γεννήτριες και χρησιμοποιείται στα ηλεκτρικά δίκτυα.  
- Επιτρέπει τη χρήση μετασχηματιστών για εύκολη αλλαγή τάσης.

***2.7. Γιατί το εναλλασσόμενο ρεύμα χρησιμοποιείται ευρέως στην ηλεκτρική ενέργεια και όχι το συνεχές;***

***Απάντηση***

- Το εναλλασσόμενο ρεύμα μεταφέρεται εύκολα σε μεγάλες αποστάσεις με λιγότερες απώλειες μέσω μετασχηματιστών.  
- Οι γεννήτριες AC είναι πιο αποδοτικές από τις DC.  
- Είναι ευκολότερο να παραχθεί και να διανεμηθεί.  
- Το συνεχές ρεύμα απαιτεί πιο πολύπλοκα συστήματα μετατροπής για αλλαγή τάσης.

***2.8.Πώς επηρεάζει ο συντελεστής ισχύος την απόδοση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος;***

Απάντηση: Ο συντελεστής ισχύος δείχνει το ποσοστό της συνολικής ηλεκτρικής ισχύος που μετατρέπεται σε ωφέλιμο έργο. Όσο πιο κοντά στο 1 βρίσκεται, τόσο πιο αποδοτικό είναι το κύκλωμα, μειώνοντας τις απώλειες σε άεργη ισχύ.

***2.9. Τι σημαίνει αποτελεσματική τιμή ενός εναλλασσόμενου ρεύματος και γιατί τη χρησιμοποιούμε;***

***Απάντηση***

Η αποτελεσματική τιμή (Vrms, Irms) ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι η ισοδύναμη DC τιμή που παράγει την ίδια θερμική ισχύ.  
  
Υπολογίζεται ως:  
Vrms = Vmax / √2, Irms = Imax / √2  
  
Χρησιμοποιούμε την αποτελεσματική τιμή γιατί δίνει την πραγματική ισχύ που μετατρέπεται σε ωφέλιμο έργο.

***2.10. Αν η συχνότητα ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι 50 Hz, ποια είναι η περίοδος του;***

***Απάντηση***

Η περίοδος (T) ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ο χρόνος ενός πλήρους κύκλου και δίνεται από:  
  
T = 1 / f  
  
Για f = 50 Hz:  
T = 1 / 50 = 0.02 s = 20 ms  
  
Άρα, η περίοδος είναι 20 χιλιοστά του δευτερολέπτου (ms).

## 3. Ασκήσεις

***Άσκηση 11***

Ένα κύκλωμα έχει ηλεκτρική αντίσταση 10Ω και διαρρέεται από ρεύμα 5A. Να υπολογιστεί η ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνεται.

Λύση:

P = I² \* R = 5² \* 10 = 250 W

***Άσκηση 12***

Ένα εναλλασσόμενο ρεύμα έχει μέγιστη τιμή τάσης 311V. Να υπολογιστεί η αποτελεσματική του τιμή.

Λύση:

Vrms = Vmax / sqrt(2) = 311 / 1.414 = 220 V

***Άσκηση 13***

Ένα εναλλασσόμενο ρεύμα έχει συχνότητα 60 Hz. Να βρεθεί η περίοδός του.

Λύση:

T = 1 / f = 1 / 60 = 0.0167 s

***Άσκηση 14***

Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα έχει τάση 230V και ρεύμα 4A με συντελεστή ισχύος 0.9. Να βρεθεί η ενεργός ισχύς.

Λύση:

P = V \* I \* cosφ = 230 \* 4 \* 0.9 = 828 W