

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

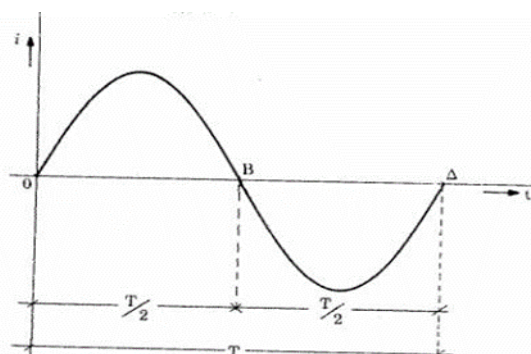
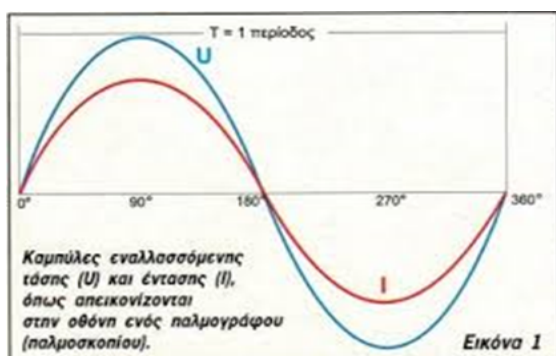
Το εναλλασσόμενο ρεύμα

Εναλλασσόμενο ρεύμα (τάση) είναι περιοδικά μεταβαλλόμενο ρεύμα (τάση) σε συνάρτηση με το χρόνο. Στην περίπτωση του εναλλασσόμενου ρεύματος δεν μιλάμε για τιμή έντασης, αλλά για στιγμιαία τιμή έντασης. Αυτό γιατί την κάθε χρονική στιγμή η τιμή της έντασης του ρεύματος είναι διαφορετική. Τη στιγμιαία τιμή έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος τη συμβολίζουμε με το γράμμα i και δίνεται από τη σχέση:

$$i = \frac{dq}{dt}, \text{ όπου } dq = \text{η στιγμιαία τιμή του αριθμού των κινούμενων ηλεκτρικών φορτίων.}$$

$dt =$ το στιγμιαίο χρονικό διάστημα που διαρκεί το φαινόμενο.

Στην ενεργειακή θεώρηση των ηλεκτρικών μηχανών αλλά και γενικότερα των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας, σημασία έχουν μόνο τα ημιτονοειδή μεγέθη (υπό μονοφασική ή τριφασική μορφή). Η μορφή του εναλλασσόμενου ρεύματος ακολουθώντας την ημιτονική συνάρτηση είναι:



Χαρακτηριστικά του εναλλασσόμενου ρεύματος

Περίοδος (T) : Περίοδος του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ο χρόνος που απαιτείται για μια πλήρη εναλλαγή του φαινομένου. Χωρίζεται σε δύο ημιπερίοδους: τη θετική, που αντιστοιχεί στο χρόνο που αναφέρεται στο τμήμα OB , και την αρνητική, που αντιστοιχεί στο χρόνο που αναφέρεται στο τμήμα $B\Delta$. Μετριέται σε sec.

Συχνότητα (f) : Συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ο αριθμός που μας δείχνει πόσες φορές μεταβάλλεται το φαινόμενο στη μονάδα του χρόνου. Μετριέται σε Hz.

Επειδή, η συχνότητα μας δείχνει τον αριθμό των μεταβολών στη μονάδα του χρόνου- δηλαδή των αριθμό των περιόδων στη μονάδα του χρόνου, ο χρόνος της μιας περιόδου είναι το αντίστροφο της συχνότητας. Επειδή ακόμη το φαινόμενο πραγματοποιείται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , διαγράφονται σε ίσα χρονικά διαστήματα t , ίσες γωνίες περιστροφής φ . Τα μεγέθη αυτά συνδέονται με τη σχέση:

$$T = \frac{1}{f}, \quad \omega = \frac{\varphi}{t}, \quad \varphi = \omega t$$

Η γωνία φ λέγεται γωνία φάσης ή φάση του εναλλασσόμενου μεγέθους.

Την γωνιακή ταχύτητα (ω) που ουσιαστικά δείχνει τη μεταβολή της φάσης του εναλλασσόμενου μεγέθους σε κάποιο χρονικό διάστημα το ονομάζουμε και κυκλική συχνότητα και την μετράμε σε ακτίνια (rad) ανά δευτερόλεπτο (sec), (rad/sec) και δίνεται από τον τύπο:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Στο εναλλασσόμενο ρεύμα, η τάση και η ένταση μεταβάλλονται με το χρόνο, γι' αυτό δεν μπορούμε να χαρακτηρίσουμε ένα ρεύμα ούτε από τη στιγμιαία τιμή του αλλά ούτε από την μέγιστη τιμή. Έτσι, είμαστε υποχρεωμένοι να χρησιμοποιήσουμε την έννοια της ενεργού τιμής.

Ενεργός ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος ονομάζεται η σταθερή ένταση που πρέπει να έχει συνεχές ρεύμα, το οποίο, όταν περνά από την ίδια αντίσταση, αποδίδει στον ίδιο χρόνο το αυτό ποσό θερμότητας με το εναλλασσόμενο. Αποδεικνύεται ότι η ενεργός ένταση δίνεται από τη σχέση:

$$I_{εν} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0,707 \times I_m, \quad \text{όπου}$$

I_m = η μέγιστη τιμή (πλάτος) του εναλλασσόμενου ρεύματος

Ενεργός τάση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος ονομάζεται η συνεχής τάση, η οποία, όταν εφαρμόζεται στα άκρα του ίδιου αγωγού, δίνει ρεύμα έντασης ίσης με την ενεργό ένταση του Ε.Ρ. Αποδεικνύεται ότι η ενεργός τάση δίνεται από τη σχέση:

$$V_{εν} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 0,707 \times V_m, \quad \text{όπου}$$

V_m = η μέγιστη τιμή (πλάτος) της εναλλασσόμενης τάσης

Ο νόμος του Ohm στο εναλλασσόμενο ρεύμα

Στις καταναλώσεις που παρουσιάζουν μόνο ωμική αντίσταση R ο νόμος του Ohm εφαρμόζεται στο εναλλασσόμενο ρεύμα με τον ίδιο τρόπο που εφαρμόζεται και στο συνεχές. Υπάρχουν όμως καταναλώσεις που παρουσιάζουν διαφορετική αντίσταση στο συνεχές και στο εναλλασσόμενο ρεύμα. Τέτοιες καταναλώσεις είναι οι ηλεκτροκινητήρες, οι λαμπτήρες φθορισμού, οι συσκευές που περιλαμβάνουν πηνία ή πυκνωτές κ.α. Έτσι, οι καταναλώσεις διακρίνονται ως εξής:

Στην ωμική αντίσταση R

Στην επαγωγική XL

Στη χωρητική Xc

Σ' αυτές τις περιπτώσεις, όταν συνδέονται στο συνεχές ρεύμα, οι συσκευές παρουσιάζουν μια ωμική αντίσταση R, ενώ όταν συνδέονται στο εναλλασσόμενο ρεύμα, μια διαφορετική αντίσταση που ονομάζεται σύνθετη αντίσταση και συμβολίζεται με το γράμμα Z. Μονάδα μέτρησης της σύνθετης αντίστασης είναι το Ω και η τιμή της εξαρτάται από τη συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο νόμος του Ohm στο εναλλασσόμενο ρεύμα διατυπώνεται ως εξής:

$$I = \frac{U}{Z} \quad U = I \times Z \quad Z = \frac{U}{I}$$