

Στοιχεία Ηλεκτροτεχνίας

Μάθημα 5ο

Στο μάθημα αυτό θα εξετάσουμε τις έννοιες **ηλεκτρική ενέργεια** και **ηλεκτρική ισχύς** στο συνεχές ρεύμα, ξεκινώντας με την ηλεκτρική ενέργεια.

Το ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο διαρρέει όπως έχουμε δει τα ηλεκτρικά κυκλώματα γίνεται αντιληπτό από τα αποτελέσματα τα οποία προκαλεί κατά τη διαδρομή του, π.χ. το άναμμα ενός λαμπτήρα ή τη θέρμανση κάποιας αντιστάσεως κ.λ.π. Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι το ηλεκτρικό ρεύμα έχει σαν συνέπεια (με βάση τα δύο παραπάνω παραδείγματα) την εμφάνιση φωτεινότητας ή θερμότητας κ.λ.π. ή αλλιώς την εμφάνιση φωτεινής ή θερμικής ενέργειας κ.λ.π.

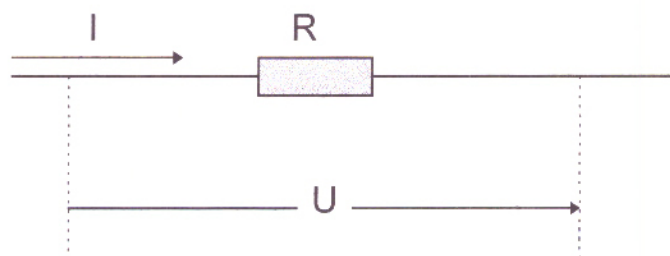
Επειδή σύμφωνα με την αρχή διατήρησης της ενέργειας, ενέργεια ορισμένης μορφής δεν γεννάται από μόνη της ούτε και χάνεται από μόνη της παρά μόνο δημιουργείται ή μετατρέπεται σε άλλη μορφή ενέργειας, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η φωτεινή και θερμική ενέργεια που είδαμε προηγούμενως προέρχεται από τον μετασχηματισμό, σε αυτές, κάποιας άλλης μορφής ενέργειας που περικλείεται στο ηλεκτρικό ρεύμα.

Αυτήν ακριβώς την ενέργεια την ονομάζουμε **ηλεκτρική ενέργεια**.

Η ηλεκτρική ενέργεια προσφέρεται από τις ηλεκτρικές πηγές στις διάφορες καταναλώσεις και μετατρέπεται σε ενέργεια άλλης μορφής την οποία την εκμεταλλευόμαστε σε διάφορες εφαρμογές.

Σημειώνουμε εδώ ότι και η ηλεκτρική ενέργεια για να παραχθεί απαιτεί την κατανάλωση κάποιας άλλης μορφής ενέργειας, όπως π.χ. μηχανικής σε περίπτωση υδροηλεκτρικών σταθμών, γεωθερμικής σε περίπτωση ατμοηλεκτρικών σταθμών, αιολικής σε περίπτωση αιολικών πάρκων, ηλιακής, πυρηνικής κ.λ.π.

Η ηλεκτρική ενέργεια E που καταναλίσκεται σε μία κατανάλωση R είναι (βλέπε σχήμα) ανάλογη του τετραγώνου της εντάσεως του ρεύματος I , της αντιστάσεως R και του χρόνου t που διαρκεί η ροή του ρεύματος.



Έχουμε λοιπόν :

$$E = I^2 R t$$

Εάν δεν είναι γνωστή η ένταση του ρεύματος **I** αλλά η τάση που επικρατεί στα άκρα της αντίστασης **U** τότε η παραπάνω σχέση γράφεται (λόγω του νόμου του Ωμ) :

$$E = \frac{U^2}{R} t$$

ή εάν είναι γνωστή η ένταση και η τάση η ενέργεια δίδεται από τη σχέση :

$$E = UIt$$

☞ Μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας είναι το **Joule** (σύμβολο **J**) το οποίο σύμφωνα με την τελευταία σχέση είναι ίσο με : $1J = 1VA \cdot s = 1Ws$.

Πιο διαδεδομένη είναι η μέτρηση της ενέργειας με βάση χρόνο την ώρα οπότε έχουμε σαν μονάδα μέτρησης την **βατώρα (Wh)**

$$P = \frac{E}{t}$$

Όσον αφορά την **ηλεκτρική ισχύ** τώρα :

Συμβολίζεται με το γράμμα **P** και **δίδεται από το πηλίκο της ενέργειας E, που αποδίδεται ή απορροφάται σε χρονικό διάστημα t, δια του διαστήματος αυτού :**

$$P = \frac{E}{t}$$

Αντίστοιχα με την ενέργεια η ισχύς δίδεται από τις σχέσεις :

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$P = UI$$

Σαν μονάδα μέτρησης της ισχύος χρησιμοποιούμε το **βαττ (W)** και τα πολλαπλάσια του kW, MW.

Χρησιμοποιείται επίσης συχνά σαν μονάδα ισχύος ο **ίππος** (σύμβολο **HP**, **PS** ή **CV**). Η αντιστοιχία μεταξύ ίππου και kW είναι :



$$1 \text{ HP} = 0,736 \text{ KW}$$

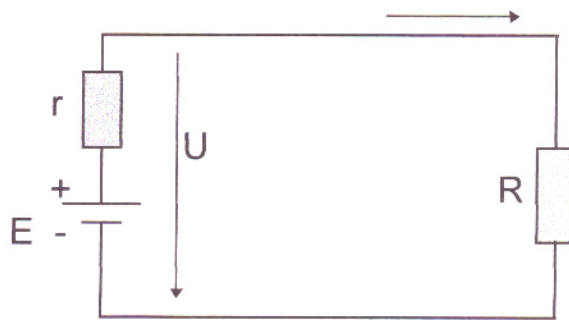


$$1 \text{ KW} = 1,36 \text{ HP}$$

Παράδειγμα

☞ Μία μπαταρία αυτοκινήτου ΗΕΔ $E = 12\text{V}$ και εσωτερικής αντιστάσεως $r = 0,1\Omega$ τροφοδοτεί μία κατανάλωση R . Το ρεύμα σε κατάσταση λειτουργίας είναι $I = 100\text{ A}$. Ζητούνται τα εξής:

α) Η αντίσταση R , β) Η τάση στα άκρα της μπαταρίας U και γ) Η συνολική ισχύς P που καταναλώνεται.



ΛΥΣΗ

α) Από το νόμο του Όμ έχουμε : $E = IR_{\text{ολ}} = I(R+r) \Rightarrow R = (E/I) - r$

Με αντικατάσταση των τιμών προκύπτει :

$$R = (12/100) - 0,1 = 0,02 \Omega.$$

β) Έχουμε : $U = E - Ir = 12 - 100 \cdot 0,1 \Rightarrow U = 2\text{ V}$.

γ) Η συνολική ισχύς P η οποία καταναλώνεται προκύπτει από το άθροισμα των ισχύων που καταναλώνονται στις δύο αντιστάσεις r και R .

Έχουμε λοιπόν : $P_r = I^2 r = (100)^2 \cdot 0,1 = 1000\text{ W} = 1\text{ KW}$.

$$P_R = I^2 R = (100)^2 \cdot 0,02 = 200\text{ W} = 0,2\text{ KW}.$$

Οπότε για τη συνολική ισχύ P έχουμε :

$$P = P_r + P_R = 1 + 0,2 \Rightarrow P = 1,2\text{ KW}$$