

Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος

ΓΕΝΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Το ηλεκτρικό ρεύμα όταν διαρρέει οποιαδήποτε συσκευή ή μηχανή μεταφέρει σ' αυτή ενέργεια, η οποία μετατρέπεται σε ενέργεια κάποιας άλλης μορφής, ανάλογα με το δίπολο (συσκευή ή μηχανή) (*).



Έστω ένα δίπολο με άκρα τα A και B. Εφόσον από τη συσκευή διέρχεται ρεύμα έντασης I και ανάμεσα στα σημεία A και B υπάρχει διαφορά δυναμικού V, ισχύει :

$$E_{\text{ηλεκτρική}} = V \cdot q \text{ ή } E_{\text{ηλεκτρική}} = V \cdot I \cdot \Delta t \quad (1)$$

Δηλαδή, η ενέργεια που μεταφέρει το ηλεκτρικό ρεύμα στο δίπολο είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού (V) που εφαρμόζεται στα άκρα (πόλους) της συσκευής, της έντασης (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που τη διαρρέει και του χρόνου λειτουργίας της (Δt ή t).

ΣΧΟΛΙΑ

- Η σχέση (1) ισχύει για κάθε είδος ηλεκτρικής συσκευής, που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε ενέργεια κάποιας άλλης μορφής.
(*). Έτσι μπορούμε να την εφαρμόσουμε σε κινητήρα, αντιστάτη, μια επαναφορτιζόμενη μπαταρία, λαμπτήρα κ.α.
- Η μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας, όπως και κάθε μορφής ενέργειας, στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) είναι το ένα Τζάουλ (1 J).

Ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος

Το ηλεκτρικό ρεύμα αποδίδει ενέργεια (Ηλεκτρική ενέργεια ρεύματος, τη λέμε) σε διάφορα δίπολα/καταναλωτές'. Στις πρακτικές εφαρμογές δεν μας ενδιαφέρει **μόνον** πόση ηλεκτρική ενέργεια «καταναλώνει» μια συσκευή ή μηχανή –για να τη μετατρέψει σε άλλη μορφή- αλλά και ο χρόνος μέσα στον οποίο συμβαίνει αυτό, δηλαδή μας ενδιαφέρει η **ισχύς** της συσκευής.

Ορισμός:
$$Iσχύς = \frac{\text{Ενέργεια που αποδίδει το ρεύμα σε δίπολο/"καταναλωτή"}}{\text{διάρκεια χρονική της απόδοσης}} \rightarrow P = \frac{E_{\text{ηλεκτρική}}}{\Delta t} \quad 1\text{watt} = 1 \text{ Joule}/1\text{sec}$$

Η παραπάνω σχέση μπορεί να εμφανιστεί με μια άλλη μορφή, στην περίπτωση που κάνουμε χρήση την αναλυτική έκφραση της ηλεκτρικής ενέργειας ρεύματος :

$$P = \frac{E_{\text{ηλεκτρική}}}{\Delta t} = \frac{V \cdot I \cdot \Delta t}{\Delta t} = V \cdot I \quad (\text{watt, Joule, Ampere})$$

ΣΧΟΛΙΟ: Η ισχύς εκφράζει το πόσο έντονη είναι η ροή της ηλεκτρικής ενέργειας προς τον “καταναλωτή” ή αν προτιμάτε, πόσο έντονα/γρήγορα ο καταναλωτής “κατατρώνει” την ηλεκτρική ενέργεια.

Μια μεγάλη μονάδα ενέργειας, που χρησιμοποιεί η ΔΕΗ

Η μονάδα αυτή ονομάζεται **κιλοβατώρα** και συμβολίζεται με: 1 kWh.

Ας δούμε από πού μας προέκυψε... Ισχύει :

$$P = \frac{E_{\text{ηλεκτρική}}}{\Delta t} \rightarrow E_{\text{ηλεκτρική}} = P \cdot \Delta t$$

$$1 \text{ kWh} = 1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} \quad (1)$$

Ας διαβάσουμε την (1) : Αν ρεύμα δίνει ενέργεια για μια ώρα (1h) σε δίπολο/"καταναλωτή" με ρυθμό 10^3 watt, τότε η ενέργεια αυτή είναι μια κιλοβατώρα.

Παραδείγματα και ασκήσεις κατανόησης

1. Θέλω να καταλάβω τι σημαίνει η πρόταση: « Η λάμπα που έχω στο γραφείο μου ότι είναι 60 watt »

Απάντηση : Ξέχνα το watt και γράψε $P = 60 \text{ watt} = 60 \text{ joule/sec}$

Διαβάζω : Η λάμπα απαιτεί 60 joule κάθε 1 sec

2. Μια ηλεκτρική σκούπα 1600 watt: $P = 1600 \text{ watt} = 1600 \text{ joule/ sec}$.

Δηλ. Η σκούπα απαιτεί ηλεκτρική ενέργεια 1600 joule κάθε 1 sec.



3. Λυχνία LED ισχύος 0,5 watt

Λέμε $P = 0,5 \text{ watt} \rightarrow \{ \text{ξέχνα το watt} \} \rightarrow P = 0,5 \text{ joule/sec}$

Δηλ. το λαμπάκι "καταναλώνει" 0,5 joule κάθε 1 sec.

Αν έμαθες να διαβάζεις την ισχύ P , έχει καλώς, συνέχισε! Αν όχι προσπάθησε περισσότερο... **μη προχωράς.**

4. Διαθέτω μια σκούπα ισχύος 1600 watt και θέλω την χρέωση ενέργειας από τη ΔΕΗ, άμα δουλέψει για 3 ώρες. (όπως βλέπετε έχω τιμές για ισχύ και χρόνο και ψάχνω τι; Ψάχνω ενέργεια, γιατί αυτή πληρώνω στη ΔΕΗ).

Λέμε :

$$P = \frac{\text{Ηλεκτρική ενέργεια που λαμβάνει η σκούπα}}{\text{διάρκεια λήψης}} \rightarrow 1600 \text{ watt} = \frac{E_{\text{ηλεκτρική}}}{3 \text{ h}} \rightarrow 1,6 \text{ kW} = \frac{E_{\text{ηλεκτρική}}}{3 \text{ h}} \rightarrow E_{\text{ηλεκ.}} = 4,8 \text{ kWh}$$

5. Λάμπα ισχύος 100 watt εργάζεται για μισή ώρα

$$P = \frac{E_{\text{ηλεκτ}}}{\Delta t} \rightarrow \text{χιαστί} \rightarrow E_{\text{ηλεκτ}} = P \cdot \Delta t = 0,1 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ h} = 0,05 \text{ kWh}$$

6. Γιατί είπαμε ότι η kwh είναι μια τεράστια μονάδα ενέργειας σε σχέση με το joule;

Να γιατί !

$$1 \text{ kwh} = 1 \text{ kw} \cdot 1 \text{ h} = 1000 \text{ watt} \cdot 3600 \text{ sec} = 1000 \text{ joule/sec} \cdot 3600 \text{ sec} = \{ \text{απλοποίηση sec} \} = 36 \cdot 10^5 \text{ joule}$$

7. Κάποιο νοικοκυριό καταναλώνει 2000 kwh σε ένα μήνα και κάποιο άλλο 2000 kwh σε 2 μήνες. Σε ποιο νοικοκυριό ο λογαριασμός της ΔΕΗ θα είναι μεγαλύτερος ;

Λοιπόν !

Στη ΔΕΗ πληρώνουμε ενέργεια και επομένως ο λογαριασμός θα είναι ίδιος. Τη ΔΕΗ δεν τη νοιάζει αν εσύ κατανάλωσες ενέργεια σε μια ημέρα ή σε ένα μήνα.

Ελπίζω να καταλαβαίνετε γιατί όταν λέμε «πλήρωσα λογαριασμό 2000 kw στη ΔΕΗ» είναι λάθος, αντί της σωστής «πλήρωσα λογαριασμό 2000 kwh στη ΔΕΗ». Ενέργεια πληρώνουμε και όχι ισχύ.

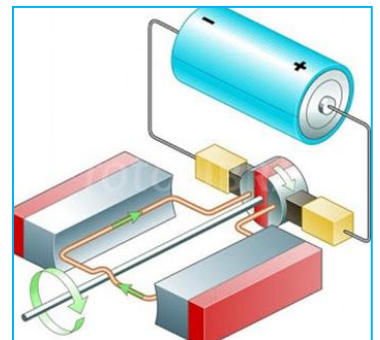


8. Δείτε τη διπλανή εικόνα και :

- I. Τι σημαίνει η έκφραση 1500 w.
- II. Πόσες κιλοβατώρες θα καταναλώσει η συσκευή σε 8 ώρες.

III. Πόσο θα σας κοστίσει η λειτουργία της, αν κάθε κιλοβατώρα η ΔΕΗ χρεώνει με 17 λεπτά.

9. Να χαρακτηρίσεις με Σ τις προτάσεις των οποίων το περιεχόμενο είναι επιστημονικά ορθό και με Λ αυτές που το περιεχόμενό τους είναι επιστημονικά λανθασμένο. Στους πόλους ενός ηλεκτρικού κινητήρα εφαρμόζεται διαφορά δυναμικού 5 V, οπότε από αυτόν διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα έντασης 0,1 A. Ο κινητήρας περιστρέφεται και κινεί ένα αυτοκινητάκι:



α. Η μηχανική ισχύς που αποδίδει ο κινητήρας είναι 0,5 W. (Λ, βλέπε β. και γ.)

β. Στον κινητήρα μεταφέρεται ηλεκτρική ισχύς 0,5 W. (Σ, $P = V \cdot I = 5 \cdot 0,1 = 0,5 \text{ watt}$)

γ. Ένα μέρος της ηλεκτρικής ισχύος που μεταφέρεται στον κινητήρα μετατρέπεται σε θερμικές απώλειες λόγω του φαινομένου Τζάουλ. (Σ, οι κινητήρες ζεσταίνονται...)

δ. Κάθε δευτερόλεπτο 0,5 J ηλεκτρικής ενέργειας που μεταφέρονται από το ηλεκτρικό ρεύμα στον κινητήρα μετατρέπονται σε θερμική ενέργεια. (Λ, όχι μόνο σε θερμότητα, αλλά και σε μηχανική)

ε. Η μηχανική ενέργεια που αποδίδει ο κινητήρας σε ένα λεπτό είναι μικρότερη των 30 J. (Σ, διότι σε ένα λεπτό ο κινητήρας λαμβάνει ενέργεια $E = P \cdot \Delta t = 0,5 \cdot 60 = 30 \text{ joule}$, οπότε ο κινητήρας θα αποδίδει μικρότερη ποσότητα ενέργειας ως μηχανική, αφού ένα μικρό ποσό θα γίνει θερμότητα).