

ΠΥΚΝΩΤΕΣ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΠΥΚΝΩΤΗ

- Ο πυκνωτής είναι μια συσκευή που χρησιμεύει ως αποθήκη ηλεκτρικού φορτίου και επομένως ηλεκτρικής ενέργειας.
- Αποτελείται από ένα σύστημα δύο αγωγών, σε κοντινή απόσταση ο ένας από τον άλλον, οι οποίοι είναι φορτισμένοι με ίσα κατά απόλυτη τιμή αλλά ετερόσημα φορτία. Οι αγωγοί αυτοί ονομάζονται οπλισμοί του πυκνωτή. Ανάμεσα στους αγωγούς παρεμβάλλεται ένα «στρώμα» από μονωτή, που μπορεί να είναι αέρας, γυαλί, πλαστικό, ορυκτέλαιο κ.λπ.
- Υπάρχουν πολλοί τύποι πυκνωτών, αλλά ο απλούστερος είναι αυτός που οι οπλισμοί του είναι επίπεδες και παράλληλες μεταλλικές πλάκες.
- Ο επίπεδος πυκνωτής είναι η μόνη διάταξη με την οποία μπορούμε να παράγουμε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.

**ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ  
ΜΕΓΕΘΗ ΤΟΥ  
ΠΥΚΝΩΤΗ**

Χαρακτηριστικά μεγέθη του πυκνωτή αποτελούν:

- Το φορτίο  $Q$  του πυκνωτή.
- Η τάση  $V$  του πυκνωτή.
- Η χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή.
- Η ενέργεια φορτισμένου πυκνωτή.

## ΤΟ ΦΟΡΤΙΟ Q ΚΑΙ Η ΤΑΣΗ V ΤΟΥ ΠΥΚΝΩΤΗ

- Όταν ο πυκνωτής φορτίζεται, οι οπλισμοί του αποκτούν ηλεκτρικά φορτία ίσα κατά απόλυτη τιμή και ετερόσημα.
- Η απόλυτη τιμή Q του φορτίου ενός από τους οπλισμούς του λέγεται φορτίο του πυκνωτή.
- Τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή την λέμε τάση του πυκνωτή, δηλαδή η τάση του πυκνωτή είναι:

$$V = V (+) - V(-)$$

## Η ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ C ΤΟΥ ΠΥΚΝΩΤΗ

- Αν φορτίσουμε διαδοχικά έναν πυκνωτή με φορτία  $Q$ ,  $2Q$ ,  $3Q$  κ.λπ. αποδεικνύεται ότι η τάση του γίνεται αντίστοιχα  $V$ ,  $2V$ ,  $3V$  κ.λπ., επομένως το φορτίο και η τάση ενός πυκνωτή είναι μεγέθη ανάλογα. Το πηλίκο τους είναι χαρακτηριστικό μέγεθος του πυκνωτή, ονομάζεται χωρητικότητα του πυκνωτή και συμβολίζεται με το γράμμα  $C$ .

Δηλαδή:

- Χωρητικότητα  $C$  ενός πυκνωτή ονομάζεται το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που είναι ίσο με το σταθερό πηλίκο του ηλεκτρικού φορτίου  $Q$  του πυκνωτή προς την τάση  $V$  του πυκνωτή.

$$C = Q/V$$

- Μονάδα χωρητικότητας στο S.I. είναι το 1F (1 Farad = 1 Coulomb / 1 Volt)
- Η χωρητικότητα ενός πυκνωτή είναι ένα πολύ χρήσιμο μέγεθος, γιατί μας πληροφορεί για το φορτίο που μπορεί να αποθηκευτεί ανά μονάδα τάσης μεταξύ των οπλισμών του.

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ  
ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ  
ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Η χωρητικότητα του πυκνωτή εξαρτάται από:

1. Τα γεωμετρικά στοιχεία των οπλισμών του.
2. Τη σχετική θέση των οπλισμών του.
3. Τη φύση του διηλεκτρικού το οποίο υπάρχει μεταξύ των οπλισμών του.

## ΣΧΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΔΙΝΟΥΝ ΤΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

Ειδικά για έναν επίπεδο πυκνωτή, όταν μεταξύ των οπλισμών του υπάρχει κενό ή αέρας, αποδεικνύεται ότι η χωρητικότητά του δίνεται από τη σχέση:

$$C = \epsilon_0 S / l$$

όπου  $\epsilon_0$  η απόλυτη διηλεκτρική σταθερά του κενού.

Αν μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή υπάρχει κάποιο μονωτικό υλικό (διηλεκτρικό), η χωρητικότητά του δίνεται από τη σχέση:

$$C = \epsilon \epsilon_0 S / l$$

όπου  $\epsilon$  η σχετική διηλεκτρική σταθερά του μονωτικού υλικού που είναι καθαρός αριθμός και εξαρτάται από το μονωτικό υλικό, ειδικά για το κενό ή τον αέρα είναι  $\epsilon=1$ .

Ισχύει  $\epsilon = C / C_0$ , όπου  $C_0$  η χωρητικότητα του πυκνωτή όταν ανάμεσα στους οπλισμούς του υπάρχει κενό ή αέρας και  $C$  η χωρητικότητα του ίδιου πυκνωτή όταν ανάμεσα στους οπλισμούς του υπάρχει το διηλεκτρικό διηλεκτρικής σταθεράς  $\epsilon$ .

**ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ  
ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ  
ΦΟΡΤΙΣΜΕΝΟΥ  
ΠΥΚΝΩΤΗ**

Για τη φόρτωση του πυκνωτή απαιτείται ενέργεια, η οποία αποθηκεύεται σε αυτόν με μορφή ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας, η οποία δίνεται από τη σχέση:

$$U = 1 / 2 Q \times V$$

Αν λάβουμε υπόψη ότι  $C = Q / V$ , τότε για την ενέργεια του πυκνωτή έχουμε και τις σχέσεις:

$$U = C \times V^2 / 2 \text{ και } U = Q^2 / 2C$$

Ο πυκνωτής, κατά την εκφόρτισή του προσφέρει την αποθηκευμένη σε αυτόν ενέργεια.