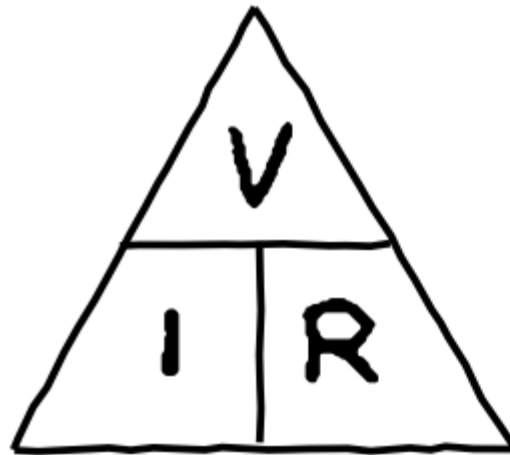
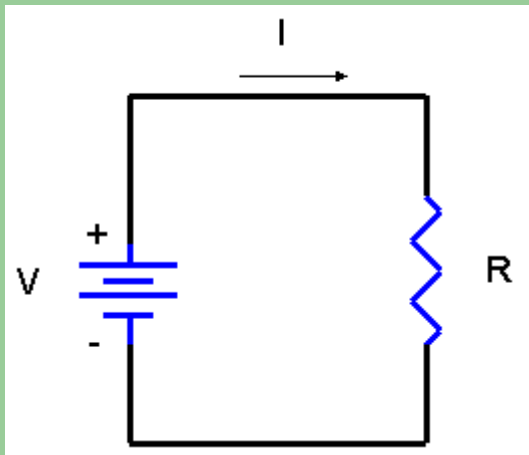


Ο Νόμος του Ωμ



$$V = I \times R$$

$$I = V / R$$

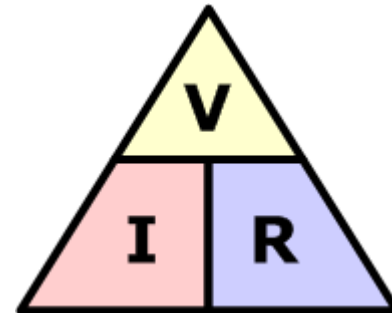
$$R = V / I$$

OHMS LAW

Ο Νόμος του Ωμ

- Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα κύκλωμα είναι ανάλογη προς την εφαρμοζόμενη τάση και αντίστροφα ανάλογη προς την αντίσταση του κυκλώματος

$$I = \frac{V}{R}$$



Γραφή Ηλεκτρικών Μεγεθών

Τάση

$$V = 100 \text{ mV}$$

Σύμβολο της μονάδας
μέτρησης της τάσης

V = Βολτ



Ηλεκτρικό
Μέγεθος



Πρόθεμα
Μίλλι = 10^{-3}

V = Σύμβολο
της Τάσης

Ένταση Ρεύματος

$$I = 300 \mu\text{A}$$

I = Σύμβολο της έντασης
του ρεύματος

Πρόθεμα

μίκρο = 10^{-6}

Αμπέρ

A = Σύμβολο της μονάδας
μέτρησης της έντασης
του ρεύματος

Αντίσταση

Αντίσταση 100 000 Ωμ

$$R = 100 \text{ k}\Omega$$

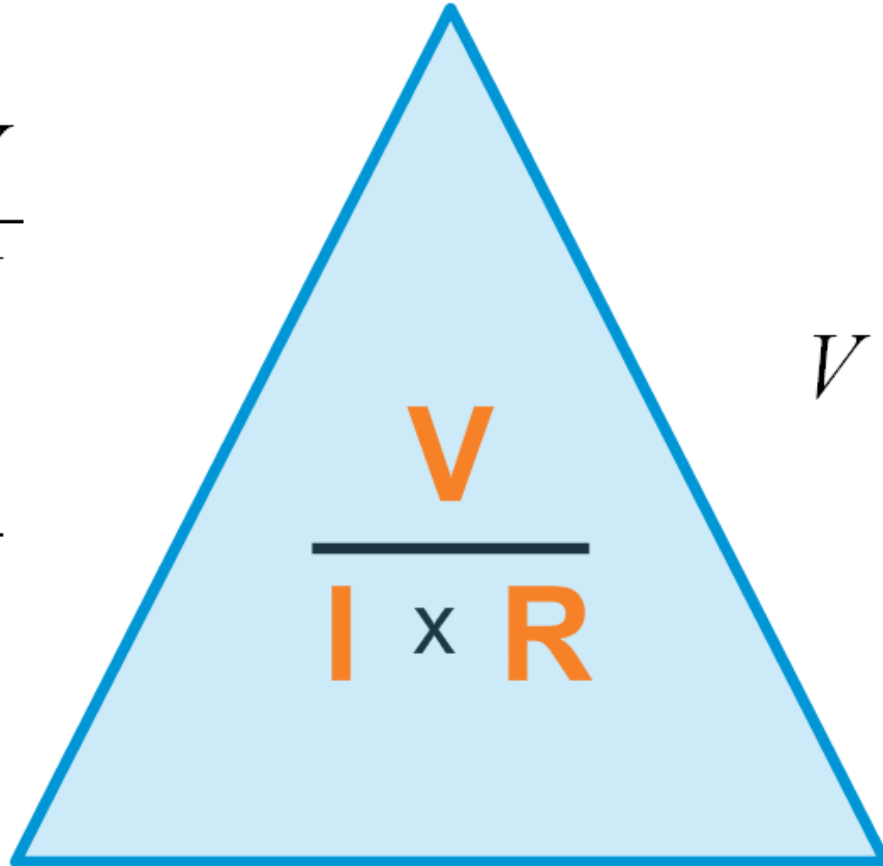
Μονάδα μέτρησης της αντίστασης είναι το Ωμ με σύμβολο το Ω

Το τρίγωνο του Ωμ

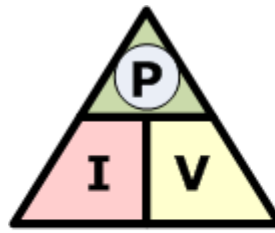
$$R = \frac{V}{I}$$

$$I = \frac{V}{R}$$

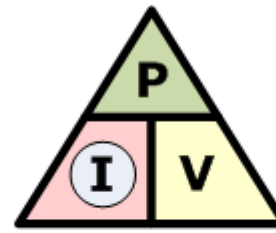
$$V = I R$$



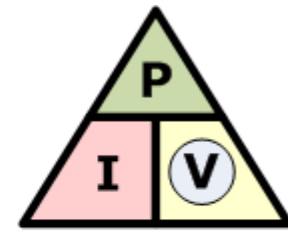
Ισχύς



$$P = I \times V$$



$$I = \frac{P}{V}$$



$$V = \frac{P}{I}$$

$$P = V \cdot I$$

Ισχύς = Power

Watt = Βατ

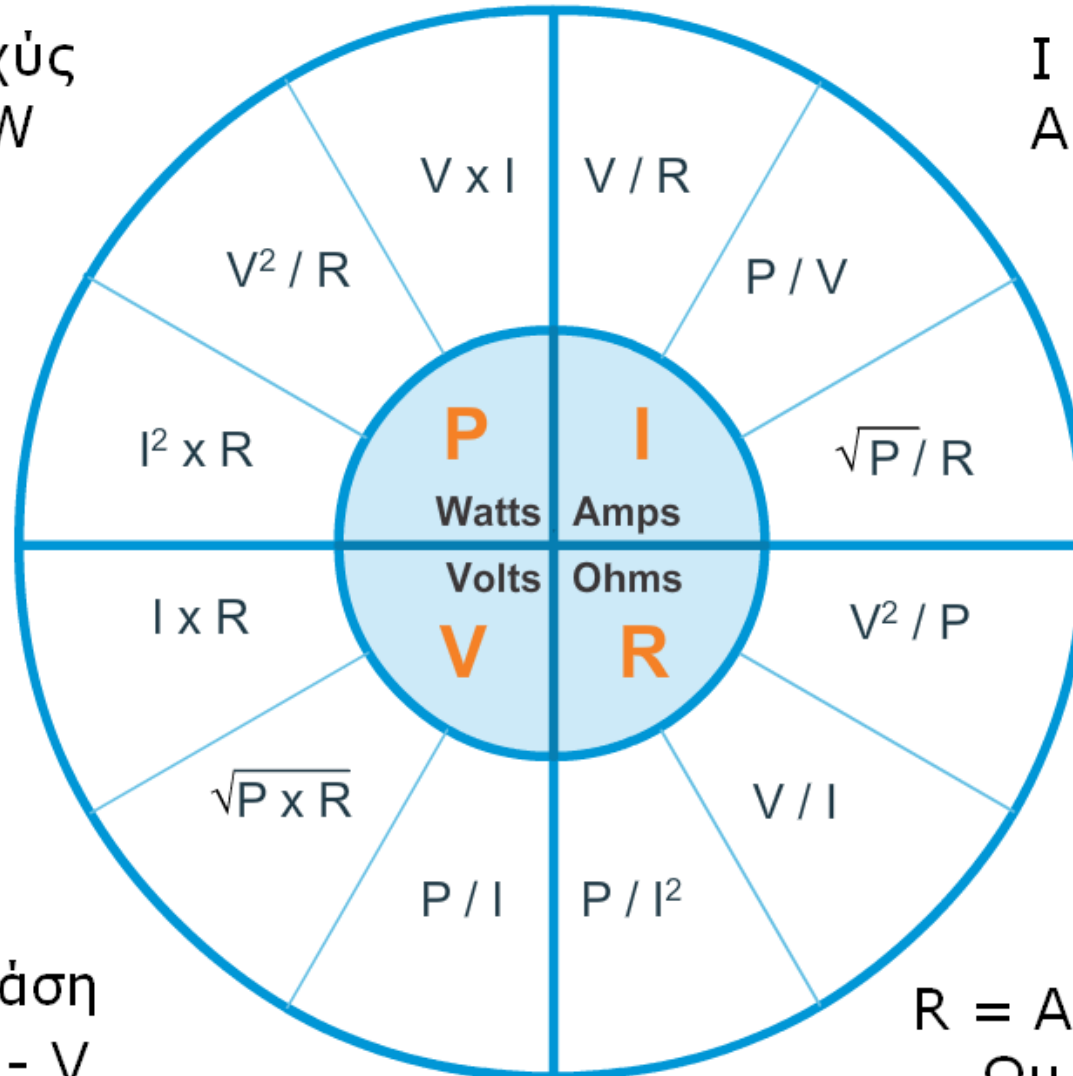
Η ισχύς P μετράται σε Βατ με σύμβολο το W

Ισχύς (Power) 15 000 βατ

$$P = 15 \text{ kW}$$

$P = \text{Ισχύς}$
Βατ - W

$I = \text{Ρεύμα}$
Αμπερ - A



$V = \text{Τάση}$
Βολτ - V

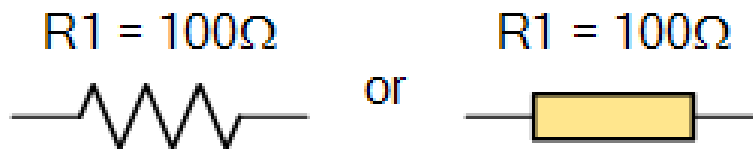
$R = \text{Αντίσταση}$
Ωμ - Ω

Αντιστάτες

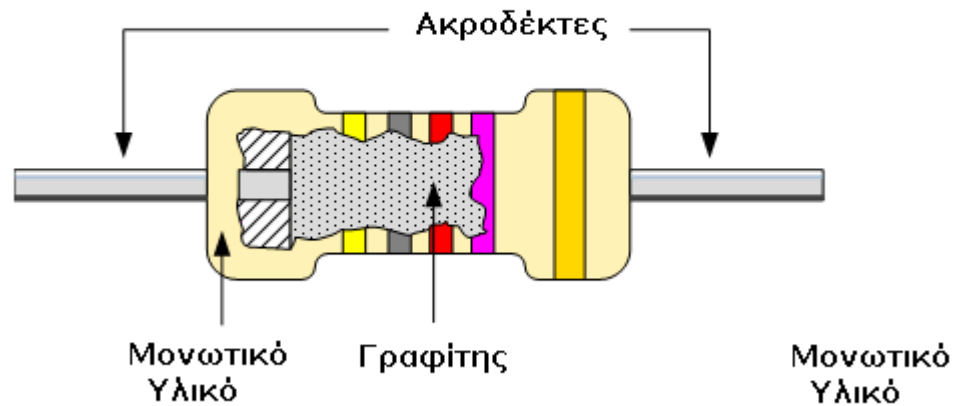


Σταθεροί Αντιστάτες

- Ταινίας Γραφίτη
- Μεταλλικής Ταινίας
- Σύρματος

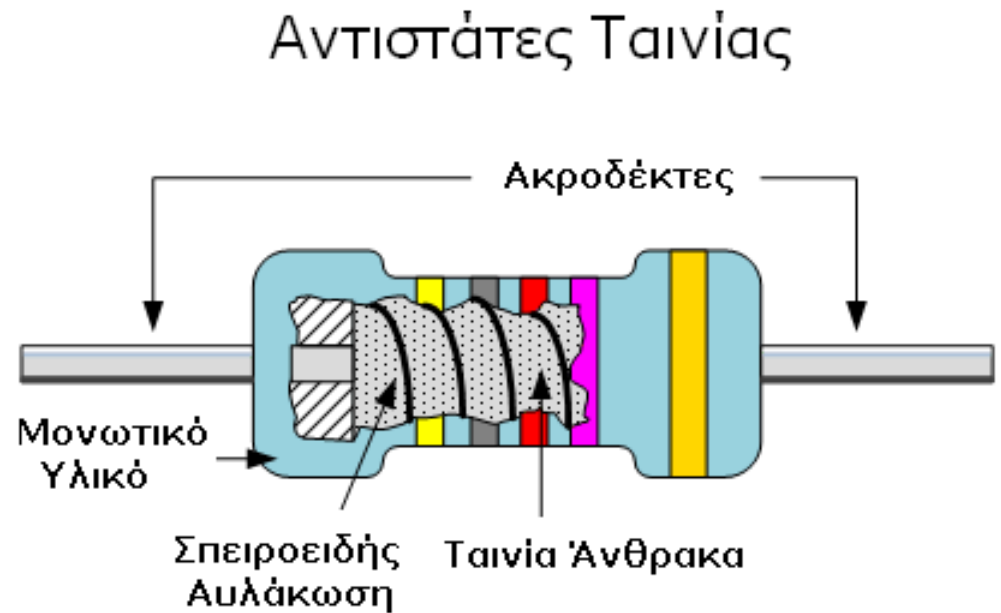


Αντιστάτες Γραφίτη



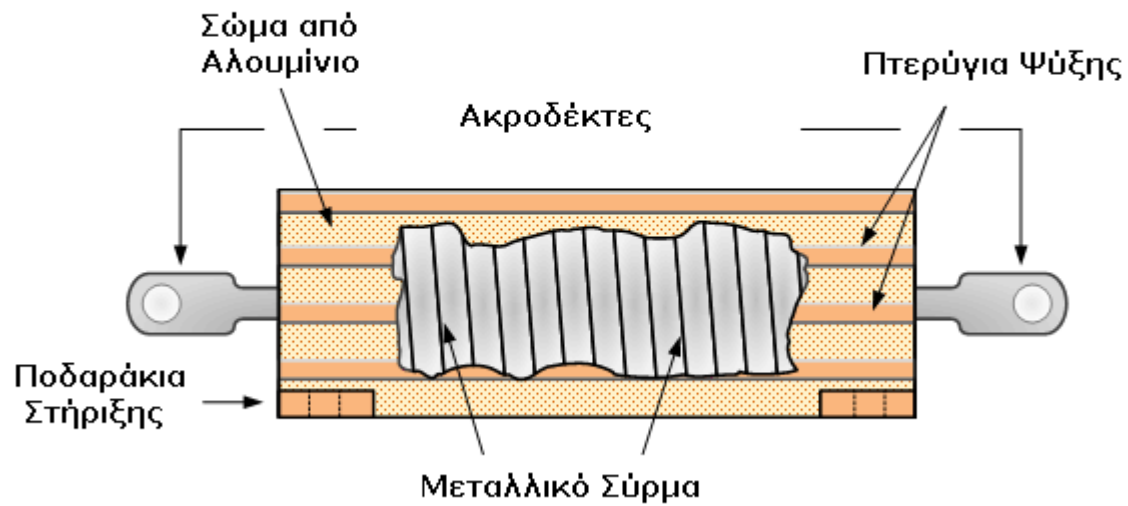
Αντιστάτες Ταινίας

- Ταινίας Γραφίτη
- Μεταλλικής Ταινίας

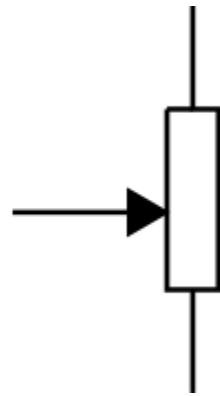
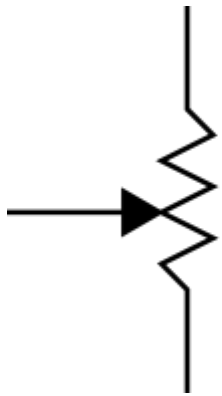


Αντιστάτες Σύρματος

Αντιστάτες Σύρματος



Μεταβλητοί Αντιστάτες



Χαρακτηριστικά Αντιστατών

- Ονομαστική Τιμή
- Ανοχή
- Ισχύς



Ονομαστική Τιμή και Ανοχή

- Ονομαστική Τιμή

- Είναι η τιμή που πρέπει κανονικά να έχει ο αντιστάτης όπως έχει κατασκευαστεί

- Ανοχή

- Είναι η μέγιστη ποσοστιαία απόκλιση της τιμής της αντίστασης από την ονομαστική της τιμή.

- 1 % 2 % 5 %
- 10 % 20 %

Ισχύς Αντιστατών

- Είναι η μέγιστη ένταση του ρεύματος που μπορεί να περάσει από την αντίσταση σε σχέση με την τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του χωρίς να καταστραφεί το εξάρτημα.
- Μετριέται σε βατ (W)
- Τυποποιημένες Τιμές Ισχύος
 - 0,125 W (1/8 W)
 - 0,25 W (1/4 W)
 - 0,5 W (1/2 W)
 - 2 W
- Οι αντιστάσεις σύρματος κατασκευάζονται με ισχύ μέχρι και 200 W

Ισχύς Αντιστατών

0.25 W



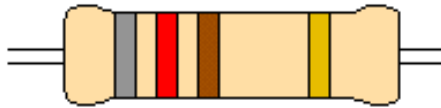
0.5 W



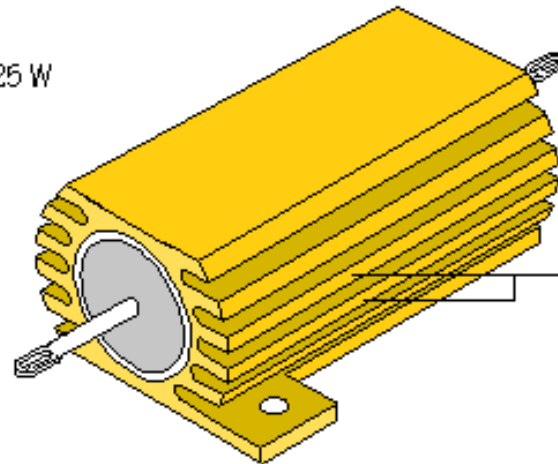
1 W



2 W



25 W



aluminium fins

Επιλογή Αντιστάτη Κατάλληλης Ισχύος σε ένα Κύκλωμα

- Μια αντίσταση αποδίδει θερμότητα, όταν διαρρέεται από ρεύμα.
- Αν η θερμότητα που αναπτύσσεται είναι πέραν από ένα όριο, η αντίσταση υπερθερμαίνεται και η αντίσταση μπορεί να καταστραφεί.
- Ισχύς ενός αντιστάτη είναι η μέγιστη ισχύς που μπορεί να αναπτυχθεί στον αντιστάτη χωρίς να τον καταστρέψει.

Κανόνας Επιλογής Ισχύος Αντίστασης

- Όταν μια αντίσταση χρησιμοποιείται σε ένα κύκλωμα, η ισχύς του πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την ισχύ που θα αναπτυχθεί σε αυτή.
- Αν, για παράδειγμα, σε ένα αντιστάτη γραφίτη αναπτύσσεται ισχύς $0,75\text{W}$ σε μια συγκεκριμένη θέση στο κύκλωμα, η ισχύς του θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση ή μεγαλύτερη με την αμέσως επόμενη τιμή της σειράς, που είναι 1 W .

Είναι κοινή πρακτική να χρησιμοποιούνται αντιστάτες με ισχύ περίπου διπλάσια από την ισχύ που αναπτύσσεται σε αυτούς.

Παράδειγμα Γραφής Αντίστασης

- Αντιστάτης γραφίτη με τιμή αντίσταση $R=3,9 \text{ k}\Omega$ ανοχή 5% και ισχύ $0,5 \text{ W}$ ($\frac{1}{2} \text{ W}$)
- Ονομαστική τιμή αντίστασης $R=3,9 \text{ k}\Omega$
- Τα όρια που μπορεί να κυμανθεί η τιμή της αντίστασης ώστε να θεωρείται καλή είναι:
 - Από $3,705 \text{ k}\Omega$ μέχρι $4,095 \text{ k}\Omega$
- Η μέγιστη τιμή που μπορεί να αναπτυχθεί στον αντιστάτη είναι $0,5 \text{ W}$ ($\frac{1}{2} \text{ W}$) και άρα για να μην καταστραφεί το εξάρτημα από υπερθέρμανση επιλέγεται αντιστάτης με τιμή ισχύος 1 W

Κώδικας Χρωμάτων Αντιστάσεων

1st Digit	2nd Digit	3rd Digit	Multiplier	Tolerance	Temperature Coefficient
0	0	0	1		
1	1	1	10	1%	100ppm
2	2	2	100	2%	50ppm
3	3	3	1 K		15ppm
4	4	4	10 K		25ppm
5	5	5	100 K	0.5%	
6	6	6	1 M	0.25%	
7	7	7	10 M	0.1%	
8	8	8	0.01	10%	
9	9	9	0.1	5%	

4 Bands		2.7 KΩ 10%
5 Bands		68 KΩ 5%
6 Bands		560 KΩ 5%

Vector - EPS 10

Resistor Color Codes

1K = 1 000
1M = 1 000 000

Σειρά Αντιστάσεων E12

1.0	10	100	1.0k	10k	100k	1.0M
1.2	12	120	1.2k	12k	120k	1.2M
1.5	15	150	1.5k	15k	150k	1.5M
1.8	18	180	1.8k	18k	180k	1.8M
2.2	22	220	2.2k	22k	220k	2.2M
2.7	27	270	2.7k	27k	270k	2.7M
3.3	33	330	3.3k	33k	330k	3.3M
3.9	39	390	3.9k	39k	390k	3.9M
4.7	47	470	4.7k	47k	470k	4.7M
5.6	56	560	5.6k	56k	560k	5.6M
6.8	68	680	6.8k	68k	680k	6.8M
8.2	82	820	8.2k	82k	820k	8.2M

Κώδικας Χρωμάτων

number	colour	
0	black	Μαύρο
1	brown	Καφέ
2	red	Κόκκινο
3	orange	Πορτοκαλί
4	yellow	Κίτρινο
5	green	Πράσινο
6	blue	Μπλε
7	violet	Βιολετί
8	grey	Γκρίζο
9	white	Άσπρο

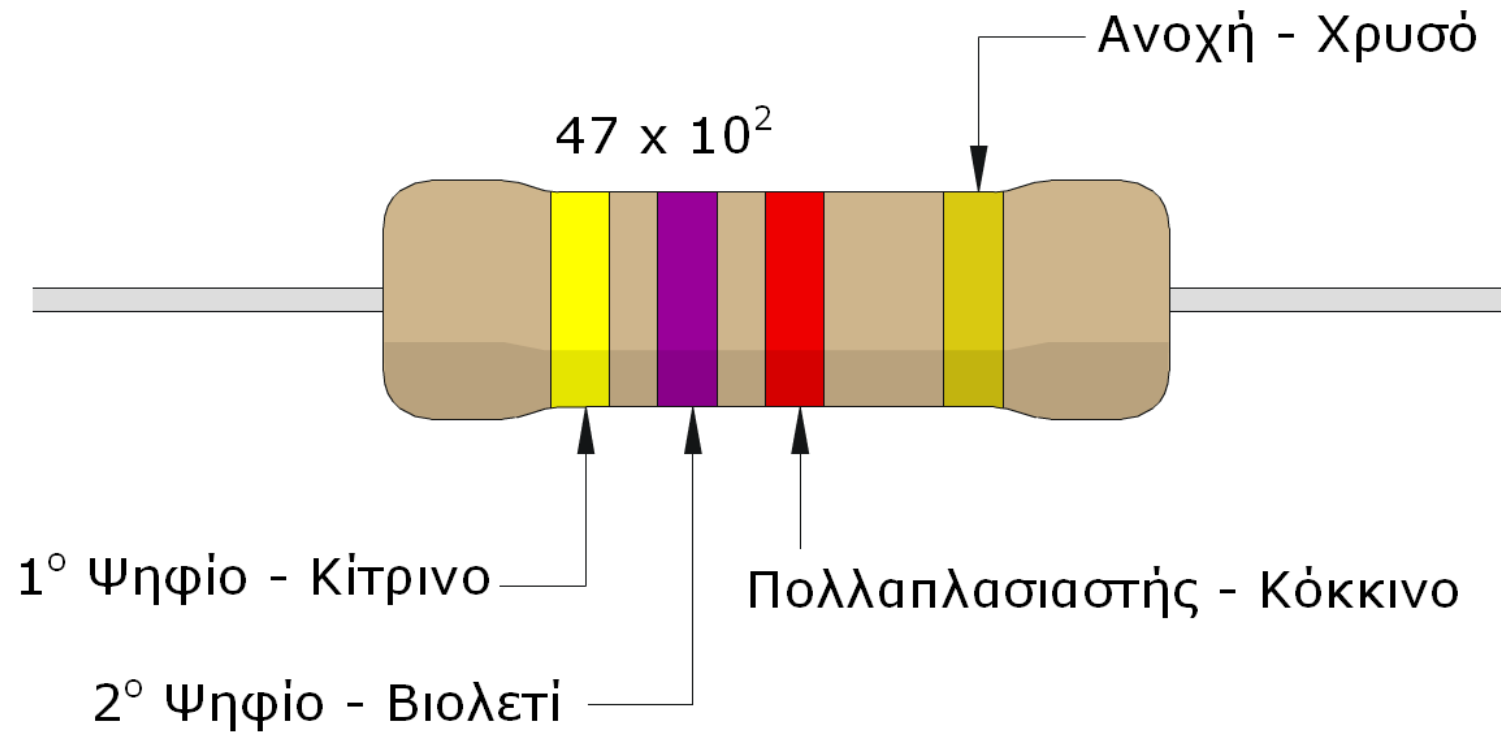
Ανοχή

Ανοχή

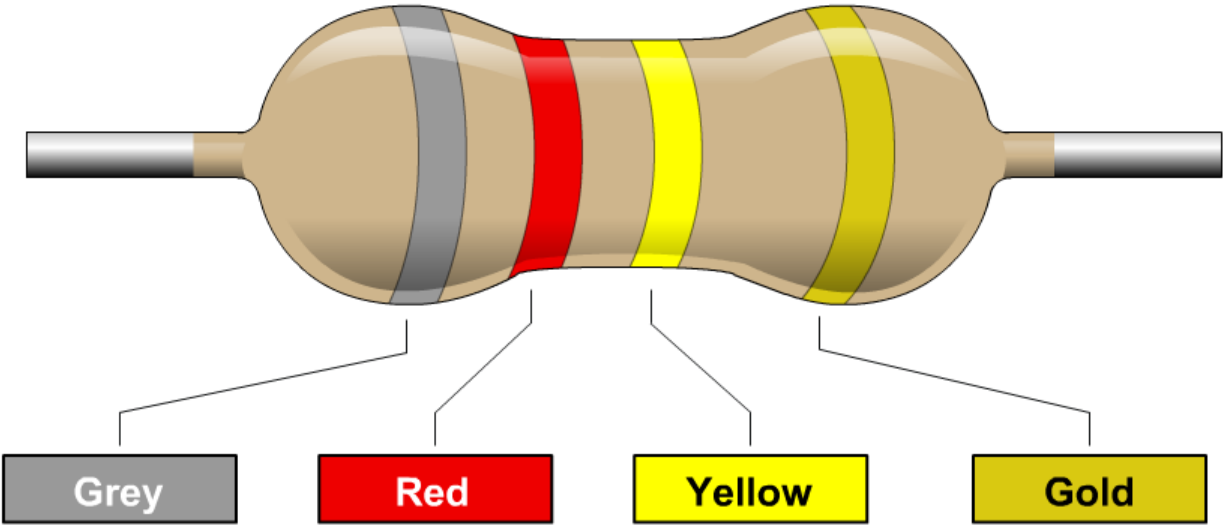
Χρώμα

tolerance	colour	
$\pm 1\%$	brown	Καφέ
$\pm 2\%$	red	Κόκκινο
$\pm 5\%$	gold	Χρυσό
$\pm 10\%$	silver	Ασημί

Αντίσταση 4, 7 kΩ ± 5%



Αντίσταση 820 kΩ ± 5%



E12 Resistor Values

1	3.3	10	33	100	330
1.2	3.9	12	39	120	390
1.5	4.7	15	47	150	470
1.8	5.6	18	56	180	560
2.2	6.8	22	68	220	680
2.7	8.2	27	82	270	820

Result

820

Ω kΩ MΩ

5% Tolerance
Carbon Film
E12 range

Υπολογισμός της Αντίστασης

Αντίσταση 820 kΩ ± 5%

- Ονομαστική τιμή αντίστασης $R = 820 \text{ k}\Omega$
- Ανοχή = 5 %
- Ελάχιστη τιμή αντίστασης:

$$820 \text{ k}\Omega \times \frac{95}{100} = 779 \text{ k}\Omega$$

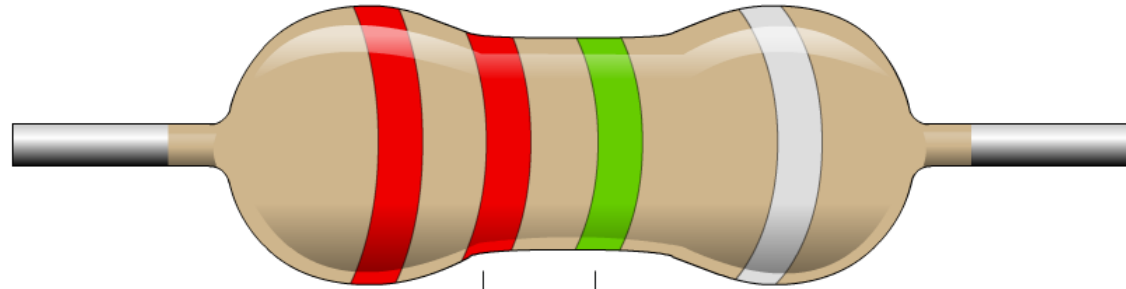
- Μέγιστη τιμή αντίστασης:

$$820 \text{ k}\Omega \times \frac{105}{100} = 861 \text{ k}\Omega$$

- Η τιμή της αντίστασης μπορεί να κυμανθεί:

$$779 \text{ k}\Omega < R < 861 \text{ k}\Omega$$

Αντίσταση 2, 2 ΜΩ ± 10%



First Digit

Brown
Red
Orange
Yellow
Green
Blue
Violet
Grey
White

Second Digit

Black
Brown
Red
Orange
Yellow
Green
Blue
Violet
Grey
White

Multiplier

Gold
Black
Brown
Red
Orange
Yellow
Green
Blue

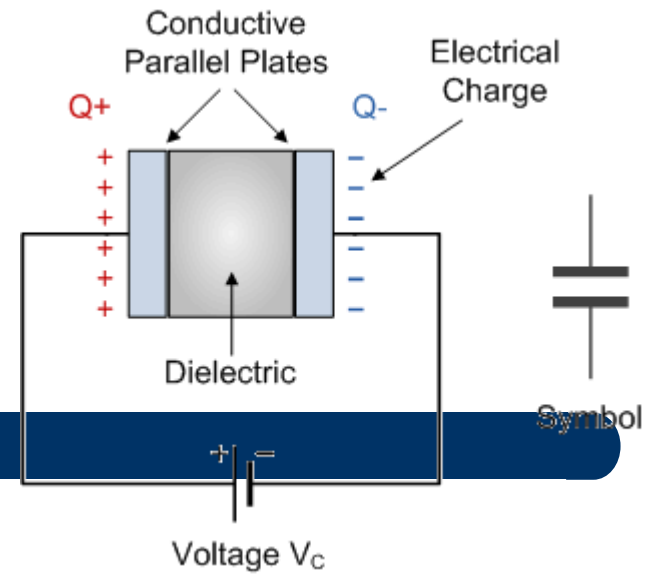
Tolerance

Gold
Silver

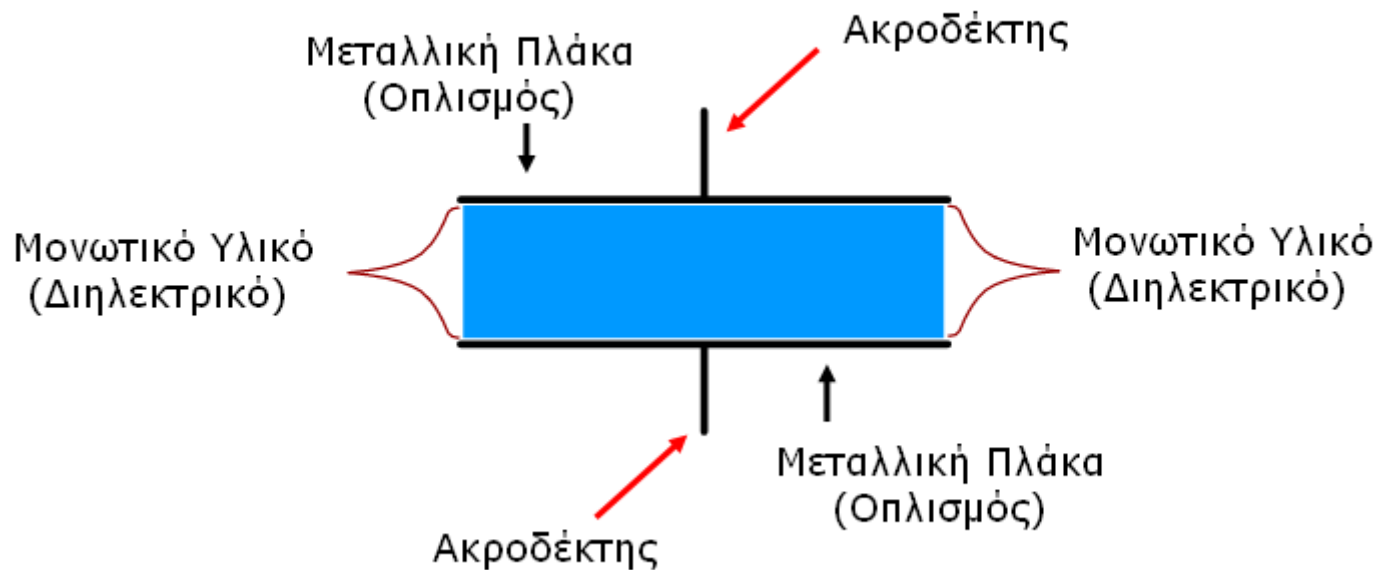
Result

2.2		
<input type="radio"/> Ω	<input type="radio"/> kΩ	<input checked="" type="radio"/> MΩ
10% Tolerance		
Carbon Film		
E12 range		

ΠΥΚΝΩΤΕΣ



Κατασκευή Πυκνωτών



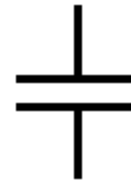
Σύμβολα Πυκνωτή



Ηλεκτρολυτικός
Πυκνωτής



Μεταβλητός
Πυκνωτής



Μη Ηλεκτρολυτικός
Πυκνωτής

Μεταβλητοί Πυκνωτές

- Μεταβάλλεται η χωρητικότητα του πυκνωτή με την αλλαγή του εμβαδού των οπλισμών του πυκνωτή.

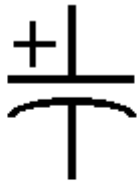


Μεταβλητός
Πυκνωτής



Ηλεκτρολυτικοί Πυκνωτές

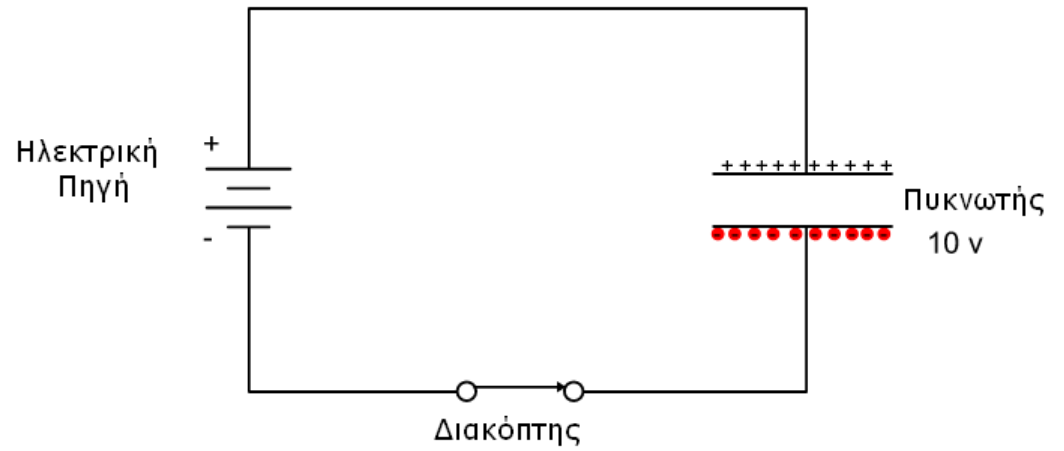
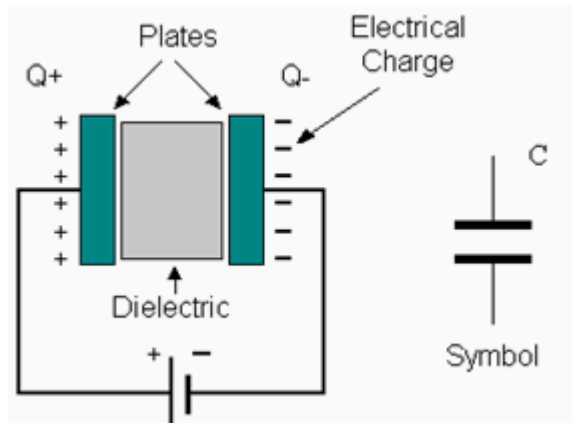
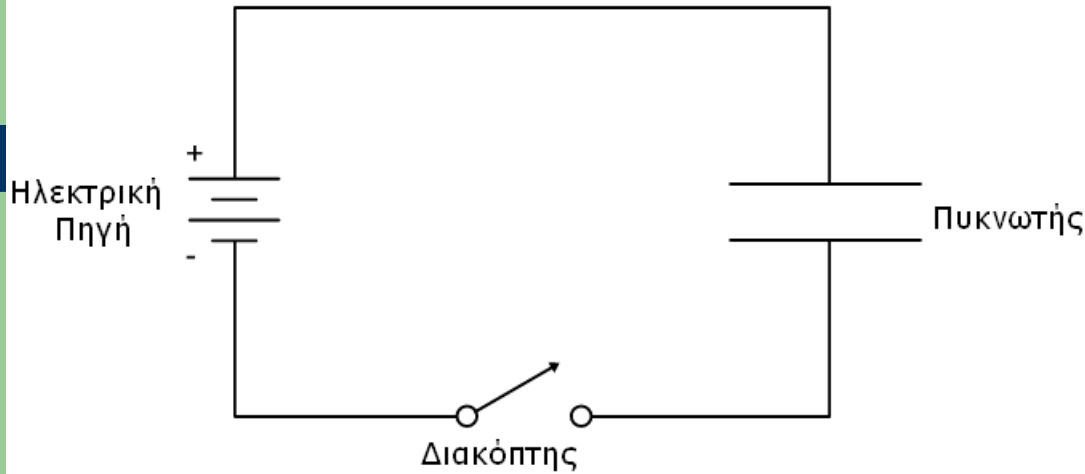
- Έχουν πολικότητα και θα πρέπει να συνδεθούν σωστά για να μην καταστραφούν.



Ηλεκτρολυτικός
Πυκνωτής

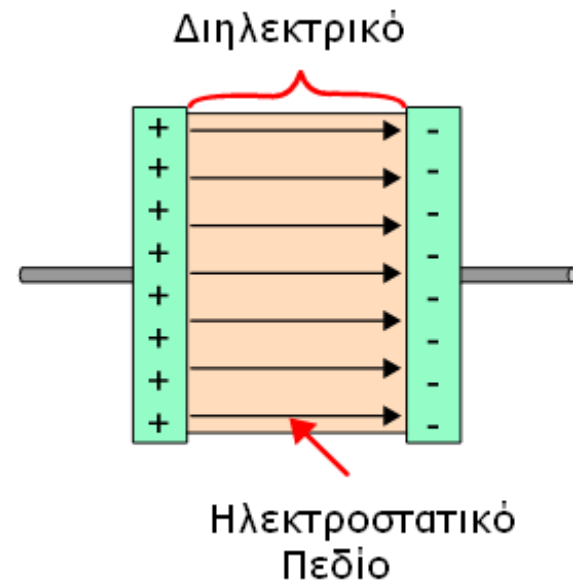


Φόρτιση Πυκνωτή

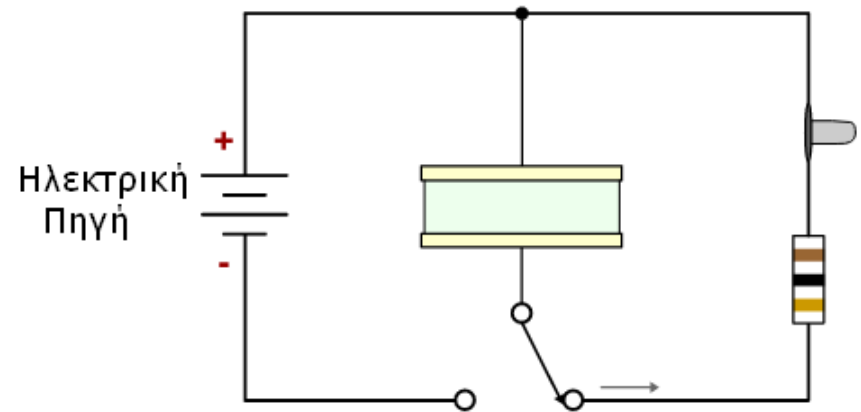
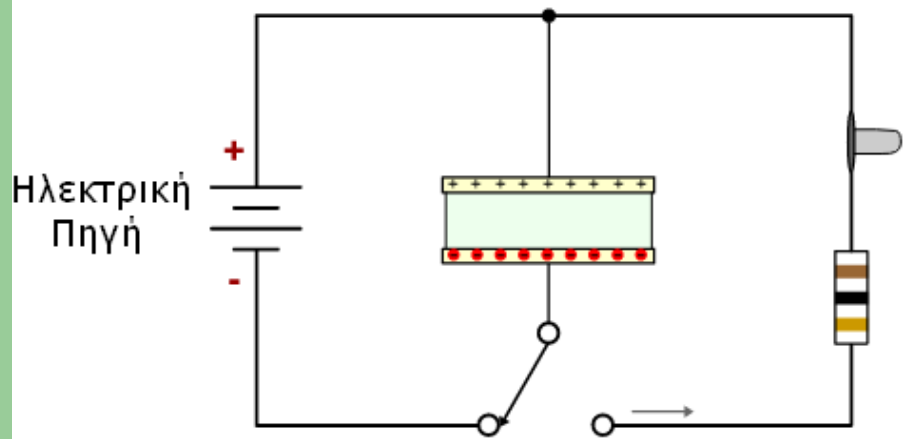


Φόρτιση Πυκνωτή

- Ροή Ρεύματος
- Δημιουργία Ηλεκτροστατικού Πεδίου



Εκφόρτιση Πυκνωτή



Χωρητικότητα Πυκνωτή

- Η ικανότητα του πυκνωτή να συγκρατεί ηλεκτρικά φορτία στους οπλισμούς του, όταν εφαρμοστεί συγκεκριμένη τάση ονομάζεται **χωρητικότητα**.
- **Μετριέται σε Φάραντ (Farad)**
- **Χωρητικότητα C = 1 μF**

$$C = \frac{Q}{V}$$

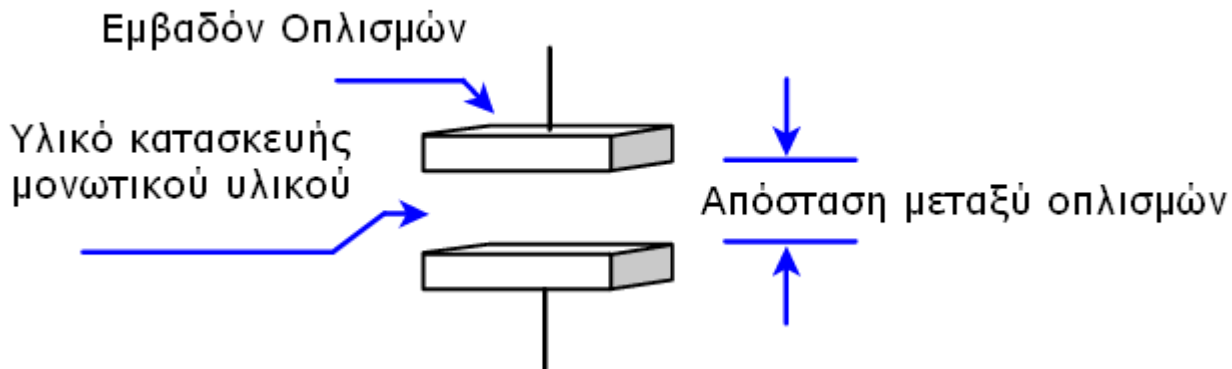
Χωρητικότητα Πυκνωτή

- C - Χωρητικότητα σε Φάραντ (F)
- Q - Ηλεκτρικό Φορτίο σε Κούλομπ, (C)
- V - Τάση σε Βόλτ (V)

$$C = \frac{Q}{V}$$

Από τι εξαρτάται η Χωρητικότητα ενός Πυκνωτή

- Εμβαδόν Οπλισμών
- Απόσταση μεταξύ των οπλισμών
- Υλικό κατασκευής μονωτικού υλικού



Χωρητικότητα

- C – Χωρητικότητα του πυκνωτή σε Φάραντ (F)
- S – Απόσταση μεταξύ των οπλισμών σε m
- ε – Διηλεκτρική σταθερά

Η διηλεκτρική σταθερά εξαρτάται από τις ιδιότητες του μονωτικού υλικού μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή.

$$C = \varepsilon \frac{S}{d}$$

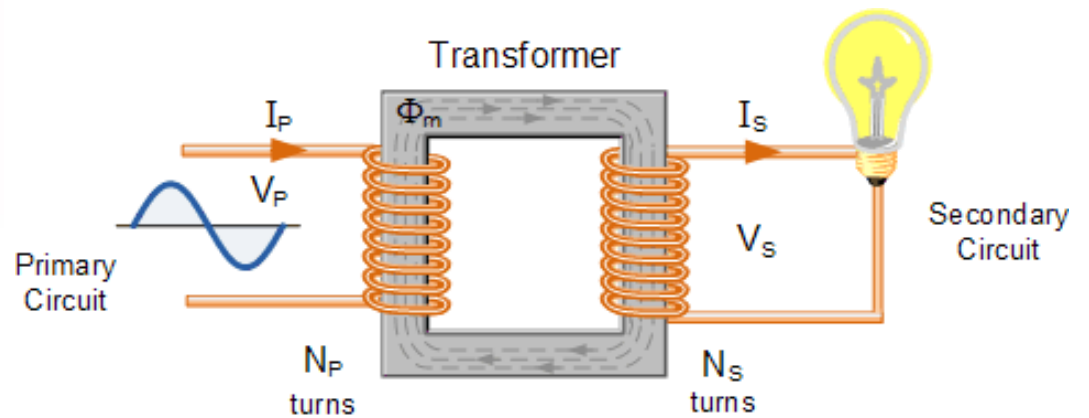
Χαρακτηριστικά Πυκνωτών

- Είδος διηλεκτρικού υλικού:
 - Πολυεστέρας
 - Μίκα
 - Πολυπροπυλίνη
- Χωρητικότητα
- Τάση Λειτουργίας
- Ηλεκτρολυτικοί Πυκνωτές
 - Αλουμινίου
 - Τανταλίου
- Έχουν πολικότητα και πρέπει να συνδεθούν σωστά στο κύκλωμα για να μην καταστραφούν.

Εφαρμογές Πυκνωτών

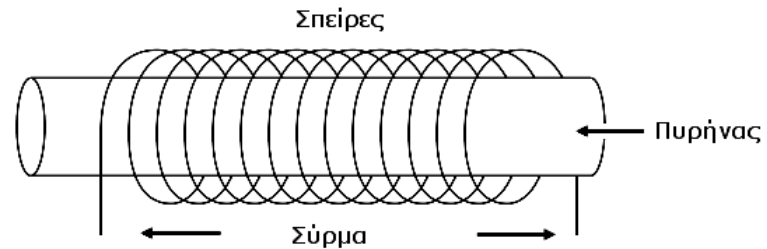
- Σε τροφοδοτικά για την εξομάλυνση της τάσης.
- Στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές για την αποθήκευση πληροφοριών (μνήμες).
- Σε συντονισμένα κυκλώματα για την επιλογή συχνοτήτων.
- Σε ηλεκτρονικά φίλτρα για την αποκοπή ή διέλευση συχνοτήτων.
- Σε ηλεκτρικά κυκλώματα για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος.

Πηνία και Μετασχηματιστές



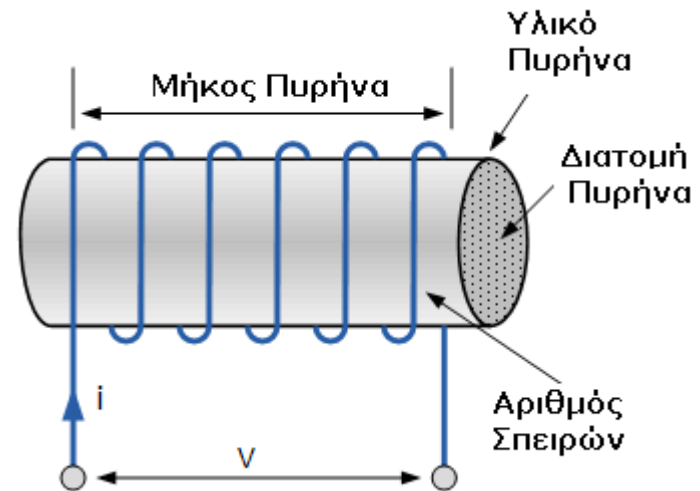
Πηνία

- Το πηνίο σχηματίζεται όταν τυλίξουμε ένα σύρμα σε σπείρες.
- Συνήθως τα πηνία κατασκευάζονται από πολύ λεπτά σύρματα τα οποία είναι καλυμμένα με μονωτικό βερνίκι και τυλιγμένα σε ένα πυρήνα από φερίτη.
- Όταν μέσα από ένα πηνίο περνά ρεύμα, τότε σχηματίζεται ένα μαγνητικό πεδίο.



Επαγωγή του Πηνίου

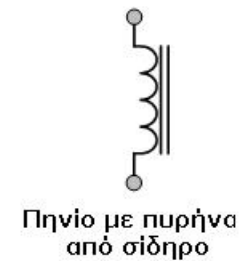
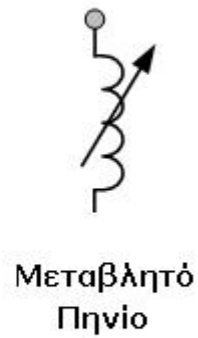
- Η ιδιότητα του πηνίου χαρακτηρίζεται από το συντελεστή αυτεπαγωγής (επαγωγή), L , η οποία μετράται σε Χένρυ (H).
- $L = 3 \text{ mH}$ Συντελεστής αυτεπαγωγής 3 mH
- Ο συντελεστής αυτεπαγωγής εξαρτάται από:
 - Υλικό του πυρήνα
 - Αριθμό των σπειρών
 - Διατομή των σπειρών
 - Μήκος του πυρήνα



Τύποι Πηνίων

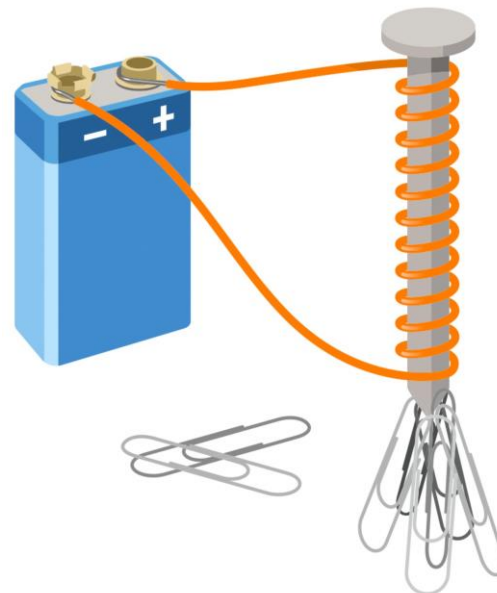


- Πηνίο αέρα
- Πηνίο με πυρήνα από σίδηρο
- Πηνίο με πυρήνα από φερίτη
- Πηνίο με μεταβλητό συντελεστή αυτεπαγωγής



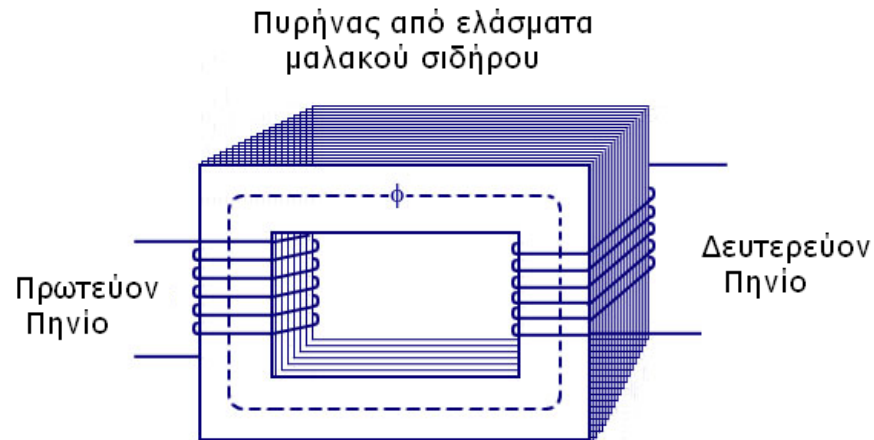
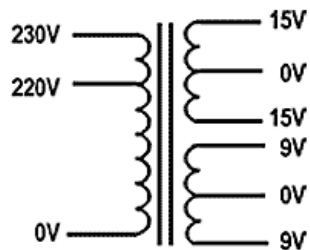
Εφαρμογές και Χρήσεις Πηνίων

- Κατασκευή ηλεκτρικών μηχανών (κινητήρων, γεννητριών και μετασχηματιστών).
- Κατασκευή ηλεκτρομαγνητών.
- Εξομάλυνση τάσης σε ηλεκτρονικά τροφοδοτικά.
- Κατασκευή ηλεκτρονικών φίλτρων και συντονισμένων κυκλωμάτων στα Ηλεκτρονικά.

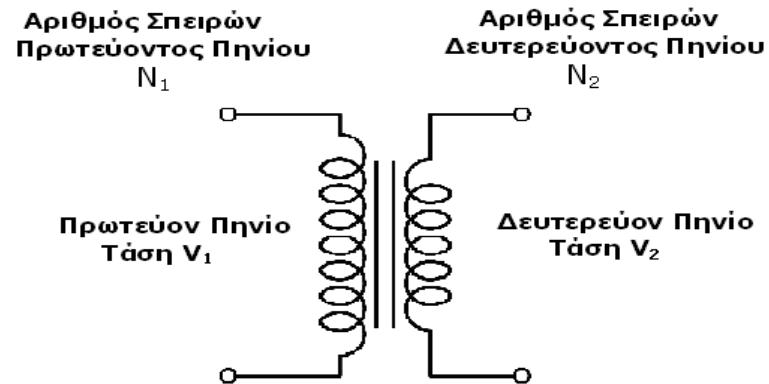


Μετασχηματιστές

- Ο μετασχηματιστής είναι μια ηλεκτρική μηχανή που μετασχηματίζει την εναλλασσόμενη τάση . Οι μετασχηματιστές μπορούν να αυξήσουν ή να μειώσουν τη τιμή της εναλλασσόμενης τάσης, αλλά δεν αλλάζουν τη συχνότητα



Λειτουργία Μετασχηματιστή



Λόγος Μετασχηματισμού

$$n = \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Ισχύς Μετασχηματιστή

- Σε ένα ιδανικό μετασχηματιστή χωρίς απώλειες, η ισχύς που αναπτύσσεται στο πρωτεύον πηνίο ισούται με την ισχύ που αναπτύσσεται στο δευτερεύον.

$$\text{Ισχύς} \quad P_1 = P_2$$
$$V_1 I_1 = V_2 I_2$$

- Η ισχύς ενός μετασχηματιστή μετράται σε VA (βολταμπέρ).

Έτσι σε ένα **μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης** (π.χ. 240 V \rightarrow 12 V), **το ρεύμα στο δευτερεύον πηνίο είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα στο πρωτεύον πηνίο.**

Για αυτό το λόγο το σύρμα του δευτερεύοντος πηνίου έχει μεγαλύτερη διατομή από αυτό του πρωτεύοντος

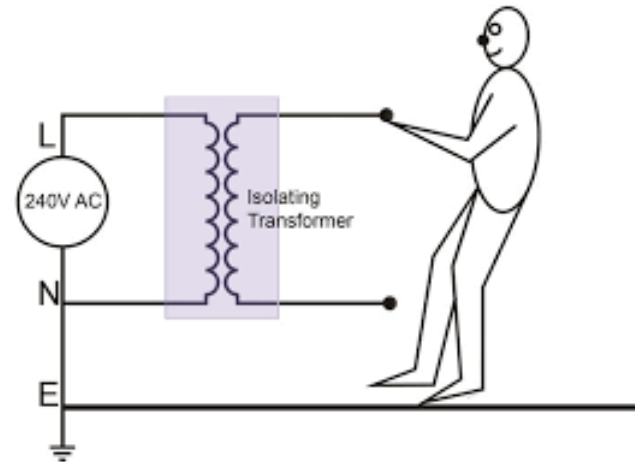
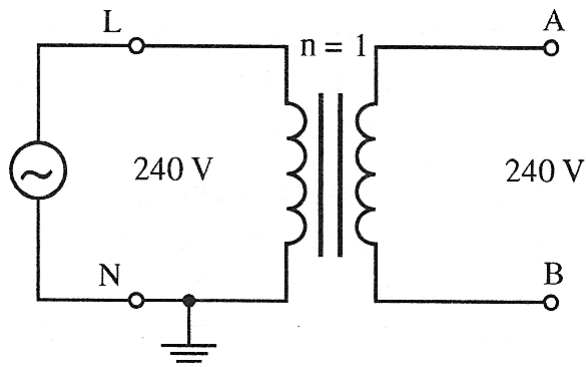
Χαρακτηριστικά Μετασχηματιστών

- Τάση Εισόδου και Εξόδου
- Ισχύς



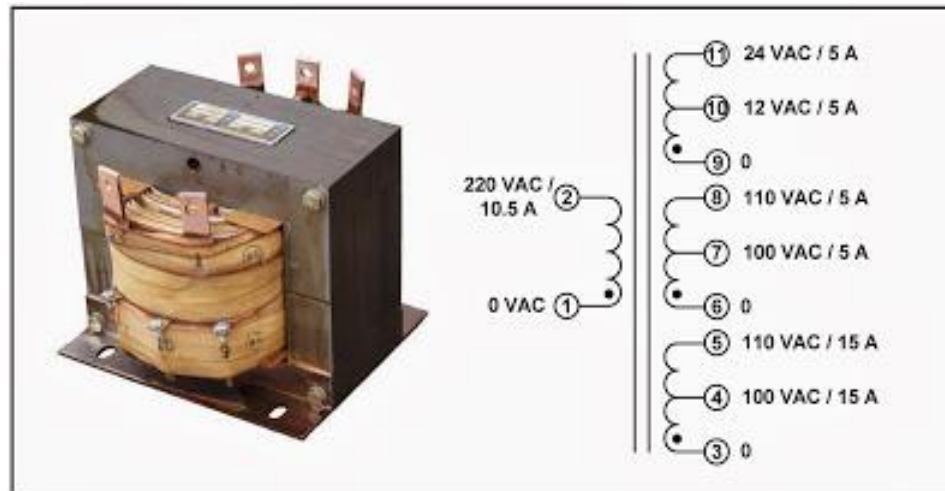
Τύποι Μετασχηματιστών

- Μετασχηματιστής Απομόνωσης φάσης δικτύου.

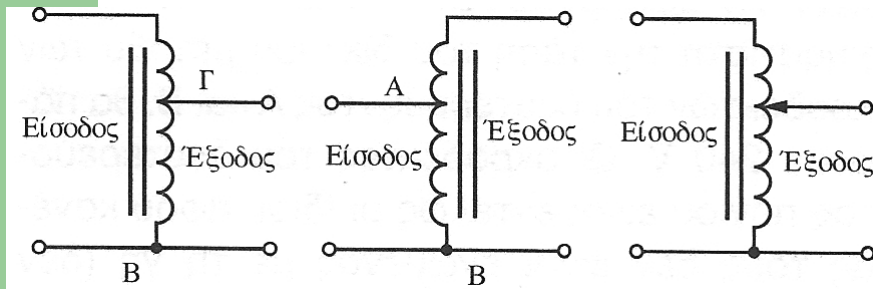


Τύποι Μετασχηματιστών

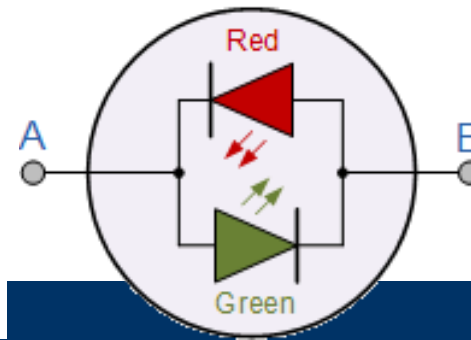
- Μετασχηματιστής με ενδιάμεσες λήψεις στο πρωτεύον και στο δευτερεύον πηνίο.



Αυτομετασχηματιστής

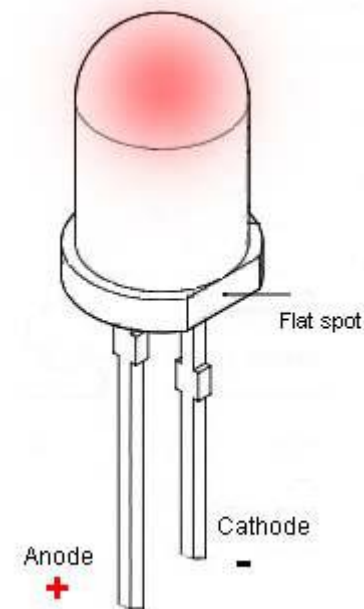
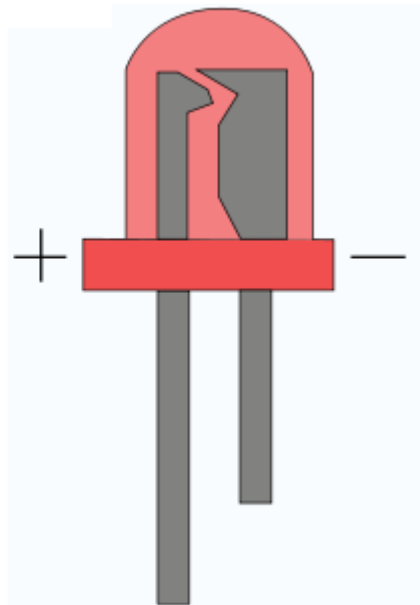
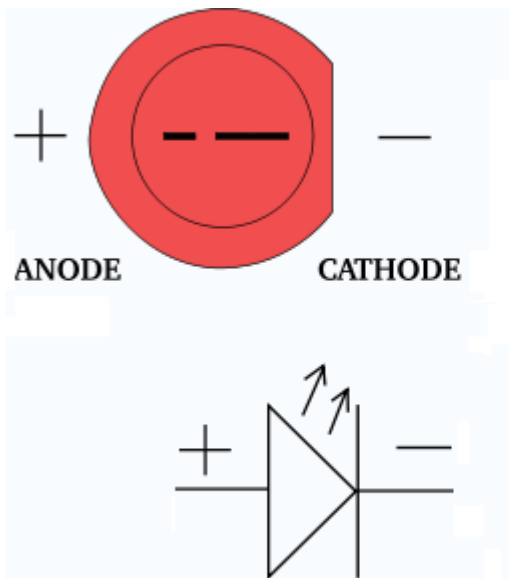


Δίοδοι Φωτοεκπομπής (L.E.D.)



Light Emitting Diode - Δίοδος Φωτοεκπομπής

- Είναι ειδική δίοδος που όταν πολωθεί κατά την ορθή φορά εκπέμπει φως. Το χρώμα του φωτός που εκπέμπει εξαρτάται από το υλικό κατασκευής της και μπορεί να είναι ορατό φως ή υπέρυθρο. Τα χρώματα στο ορατό φως είναι συνήθως κόκκινο - κίτρινο - πράσινο



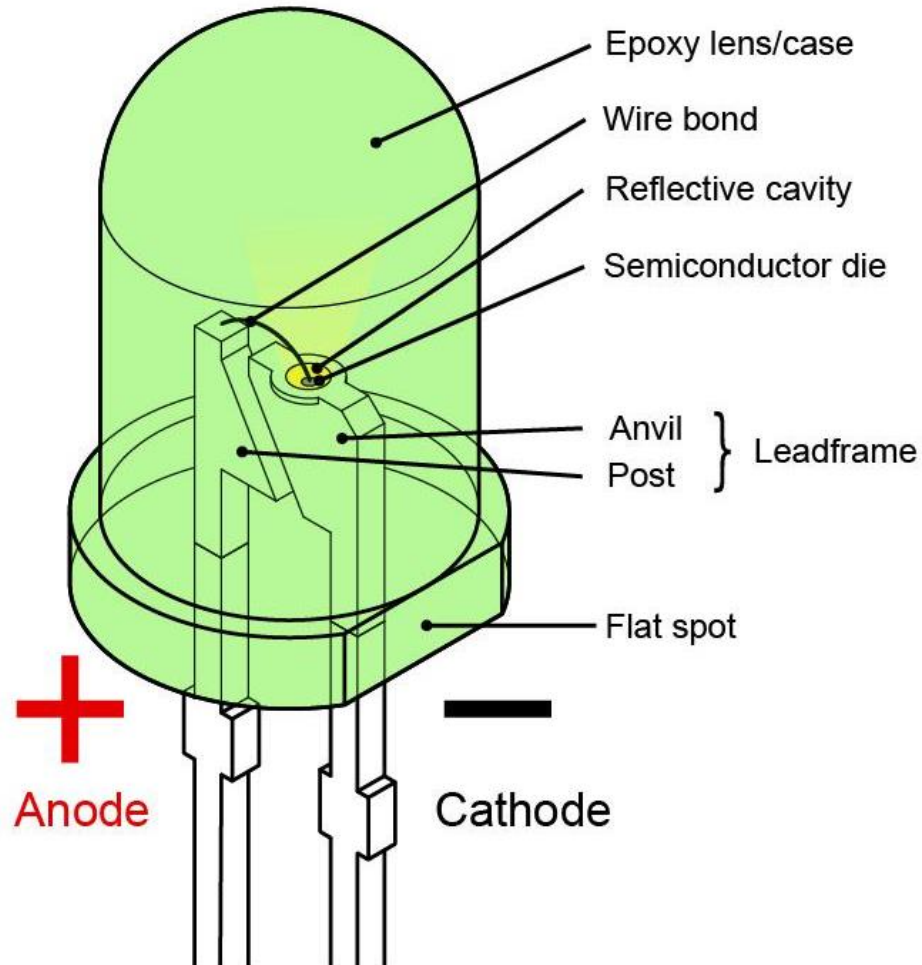
Χρήσεις

- Οι LED που εκπέμπουν ορατό φως χρησιμοποιούνται:
 - Ενδεικτικές Λυχνίες - Για να δείχνουν τη λειτουργία κάποιας συσκευής ή κυκλώματος (Ένδειξη ON - OFF)
 - Κατασκευή εφτά τμηματικών μονάδων ένδειξης για φωτεινή απεικόνιση αριθμών και γραμμάτων.
 - Ως πομποί σήματος σε ηλεκτρονικά κυκλώματα.
- Οι LED υπέρυθρων ακτίνων χρησιμοποιούνται σε όλα τα τηλεχειριστήρια τηλεόρασης, βίντεο και άλλων συσκευών. Επίσης σε συστήματα ασφάλειας διότι δίδουν αόρατο φως.

Λειτουργία LED

- Όταν η δίοδος πολωθεί ορθά, διαρρέεται από ρεύμα και εκπέμπει φως, διότι μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας μετατρέπεται σε φωτεινή. Το χρώμα του φωτός εξαρτάται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας (από το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένη η LED).
- Μπροστά από την δίοδο LED υπάρχει ένας φακός για να οδηγεί το φως προς τα έξω και επίσης να το δυναμώνει συγκεντρώνοντας το σε δέσμη.

Κατασκευή LED



Χαρακτηριστικά Διόδου LED

- Τάση κατά την ορθή πόλωση $V_F = 2 \text{ V}$
- Μέγιστη ανάστροφη τάση $V_F = 3 \text{ V}$
- Μέγιστη ένταση ρεύματος κατά την ορθή πόλωση $I_{FMAX} = 30 \text{ mA}$
- Τυπική ένταση ρεύματος κατά την ορθή πόλωση $I_F = 10 \text{ mA}$

Υπολογισμός της Προστατευτικής Αντίστασης

