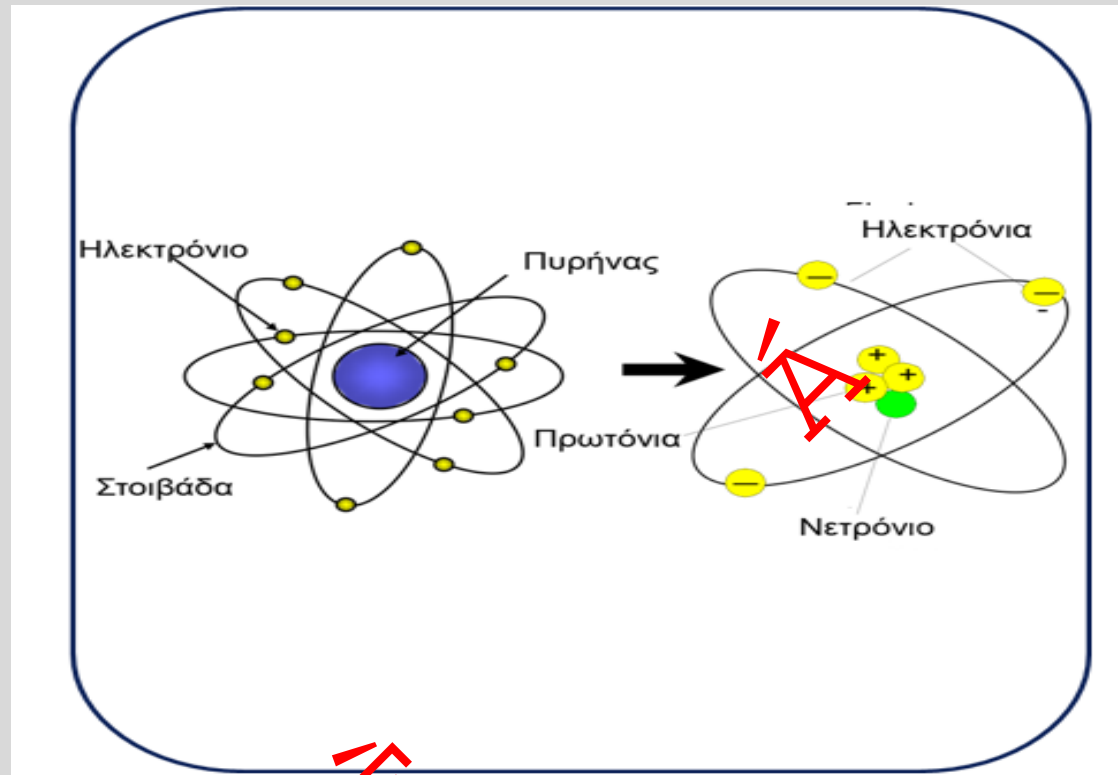


# Βασικές Αρχές Ηλεκτρισμού

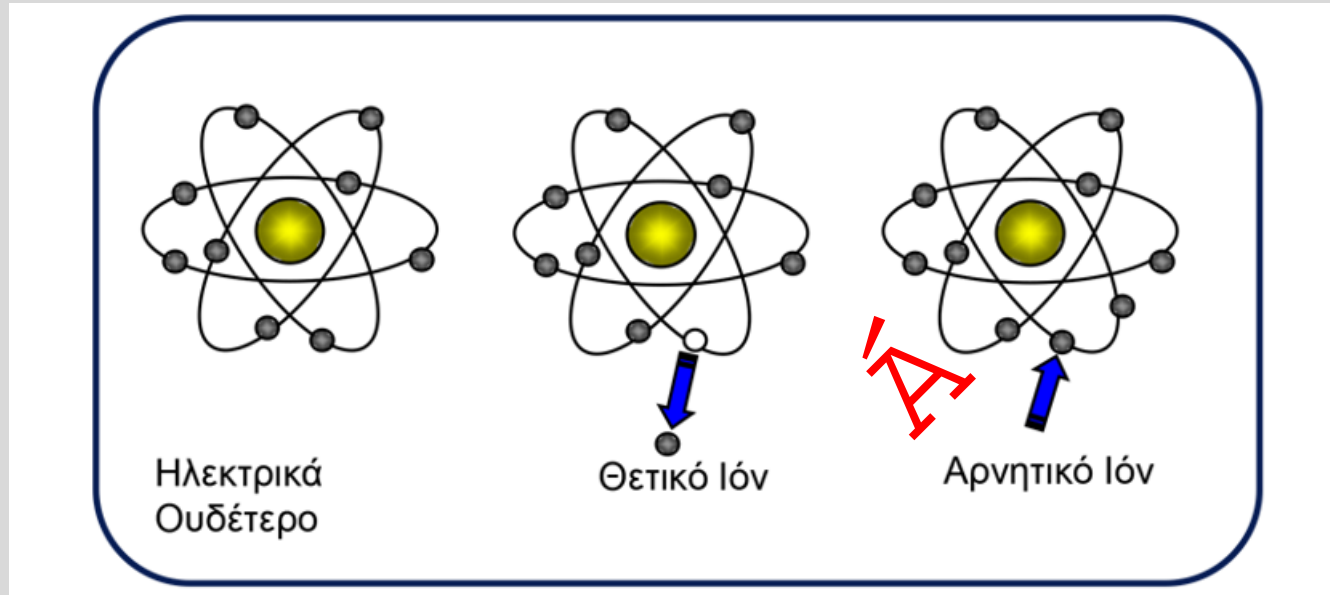


## Ατομική δομή



Για να κατανοήσουμε τη φύση του ηλεκτρισμού είναι αναγκαίο να κατανοήσουμε τη δομή ενός ατόμου. Αποτελείται από τον πυρήνα (πρωτόνια και νετρόνια) και τα ηλεκτρόνια. Τα πρωτόνια είναι θετικά φορτισμένα, ενώ τα ηλεκτρόνια είναι αρνητικά φορτισμένα. Όπως λέει και το όνομα, τα νετρόνια είναι ουδέτερα ως προς την ηλεκτρική φόρτιση. Σύμφωνα με το ατομικό μοντέλο του Bohr τα πρωτόνια και τα νετρόνια είναι συγκεντρωμένα στον πυρήνα και τα ηλεκτρόνια κινούνται σε τροχιά γύρω από τον πυρήνα. Αυτό μπορεί να συγκριθεί με το πλανητικό σύστημα όπου οι πλανήτες κινούνται σε τροχιά γύρω από τον ήλιο.

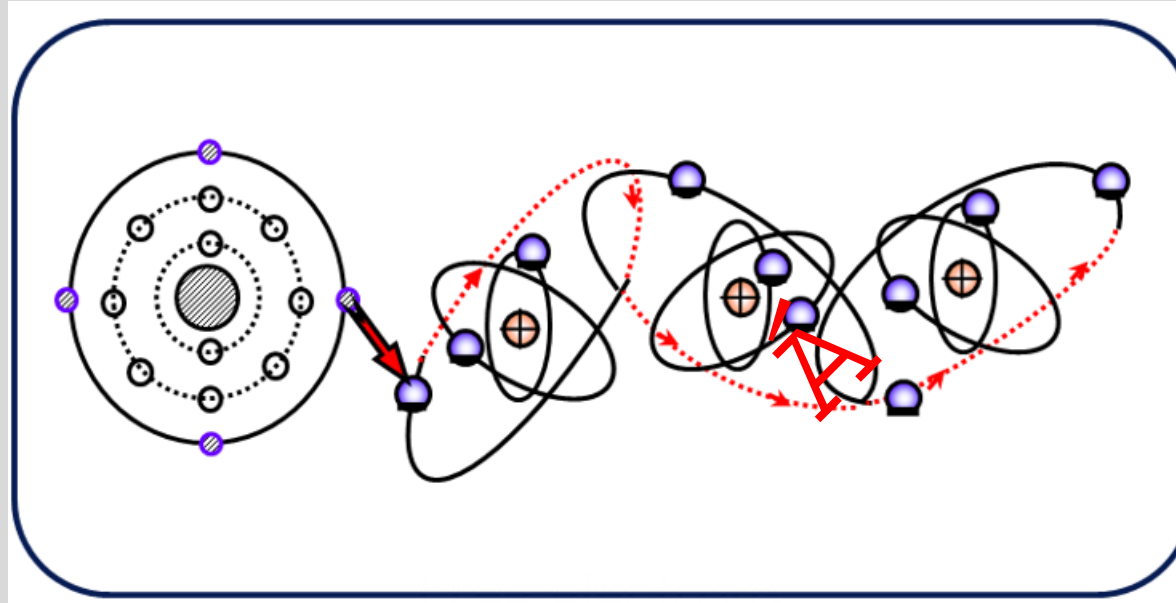
## Ατομική δομή



Ένα άτομο από το οποίο αφαιρείται ένα ηλεκτρόνιο γίνεται θετικά φορτισμένο, ενώ ένα άτομο στο οποίο προστίθεται ένα ηλεκτρόνιο γίνεται αρνητικά φορτισμένο. Αυτά τα άτομα ονομάζονται θετικά ή αρνητικά ιόντα.

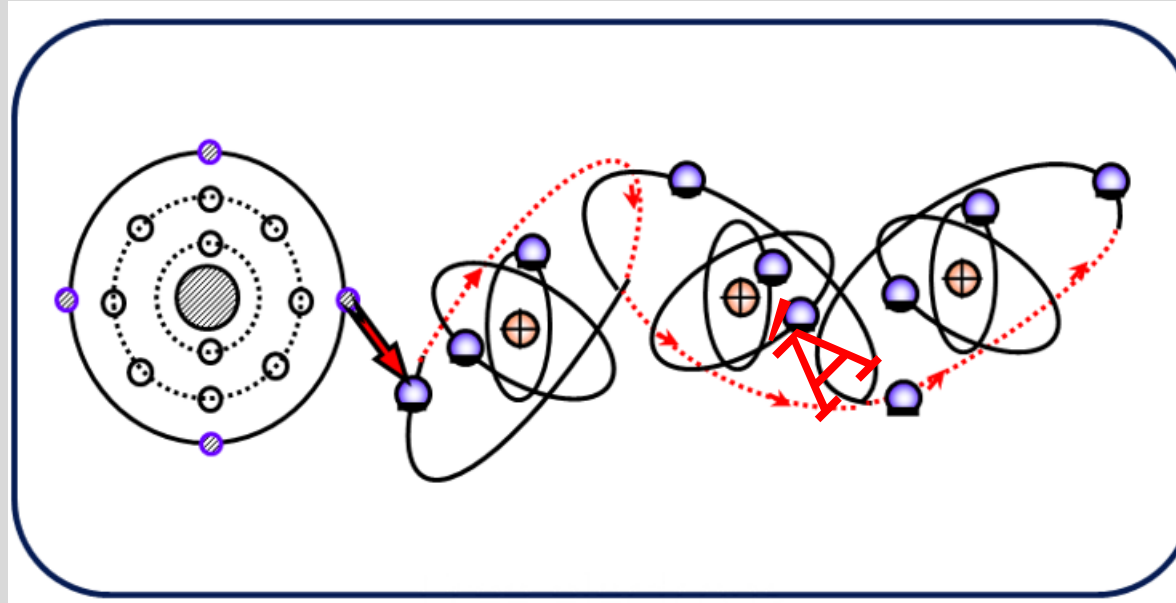
Είναι δυνατόν να προστεθούν ή να αφαιρεθούν περισσότερα από ένα ηλεκτρόνια, σε αυτήν την περίπτωση λέμε ότι είναι διπλά ή πολλαπλά αρνητικά ή θετικά φορτισμένο.

## Ατομική δομή



Εκτός από τα ηλεκτρόνια που είναι σταθεροποιημένα στον πυρήνα και στις ίδιες τους τις τροχιές, υπάρχουν μερικά ηλεκτρόνια που μπορούν να εγκαταλείψουν τις τροχιές τους και να κινηθούν ελεύθερα μεταξύ των ατόμων χωρίς να έχουν μια σταθερή κατεύθυνση διαδρομής. Το πόσα ελεύθερα ηλεκτρόνια υπάρχουν σε ένα υλικό εξαρτάται από το ίδιο το υλικό, για παράδειγμα στα μέταλλα υπάρχει μια σχετικά υψηλή ποσότητα ελεύθερων ηλεκτρονίων ενώ στο λάστιχο αυτή η ποσότητα είναι μικρή. Αυτό οφείλεται στην ατομική δομή του κάθε ενός υλικού. Η δομή ενός μετάλλου για παράδειγμα είναι τέτοια που υπάρχει μια μεγάλη ποσότητα ελεύθερων ηλεκτρονίων.

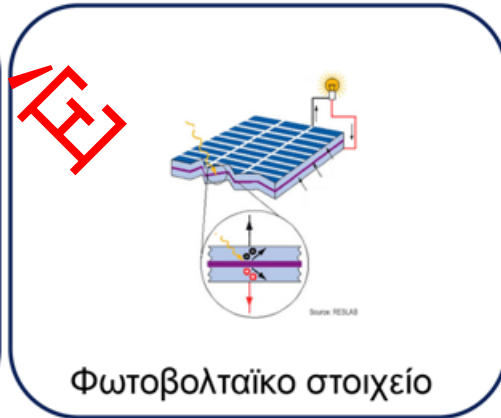
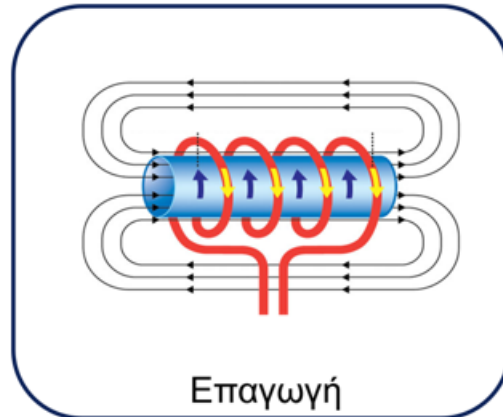
## Ατομική δομή



Αλλά ακόμη και στην περίπτωση ενός αγωγού, όπου υπάρχουν πολλά ελεύθερα ηλεκτρόνια, δεν υπάρχει ηλεκτρισμός χωρίς εξωτερική δύναμη, επειδή τα ηλεκτρόνια κινούνται χωρίς συγκεκριμένη κατεύθυνση και ο αγωγός είναι ηλεκτρικά ουδέτερος.

Εάν εφαρμοστεί μια εξωτερική δύναμη, τα ηλεκτρόνια αρχίζουν να κινούνται προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση εξαιτίας της διαφοράς δυναμικού που δημιουργήθηκε. Υλικά με χαμηλή ποσότητα ελεύθερων ηλεκτρονίων ασκούν μεγάλη αντίσταση έναντι της ροής των ηλεκτρονίων, αυτά τα υλικά ονομάζονται μονωτές.

### Πώς παράγεται ο ηλεκτρισμός;

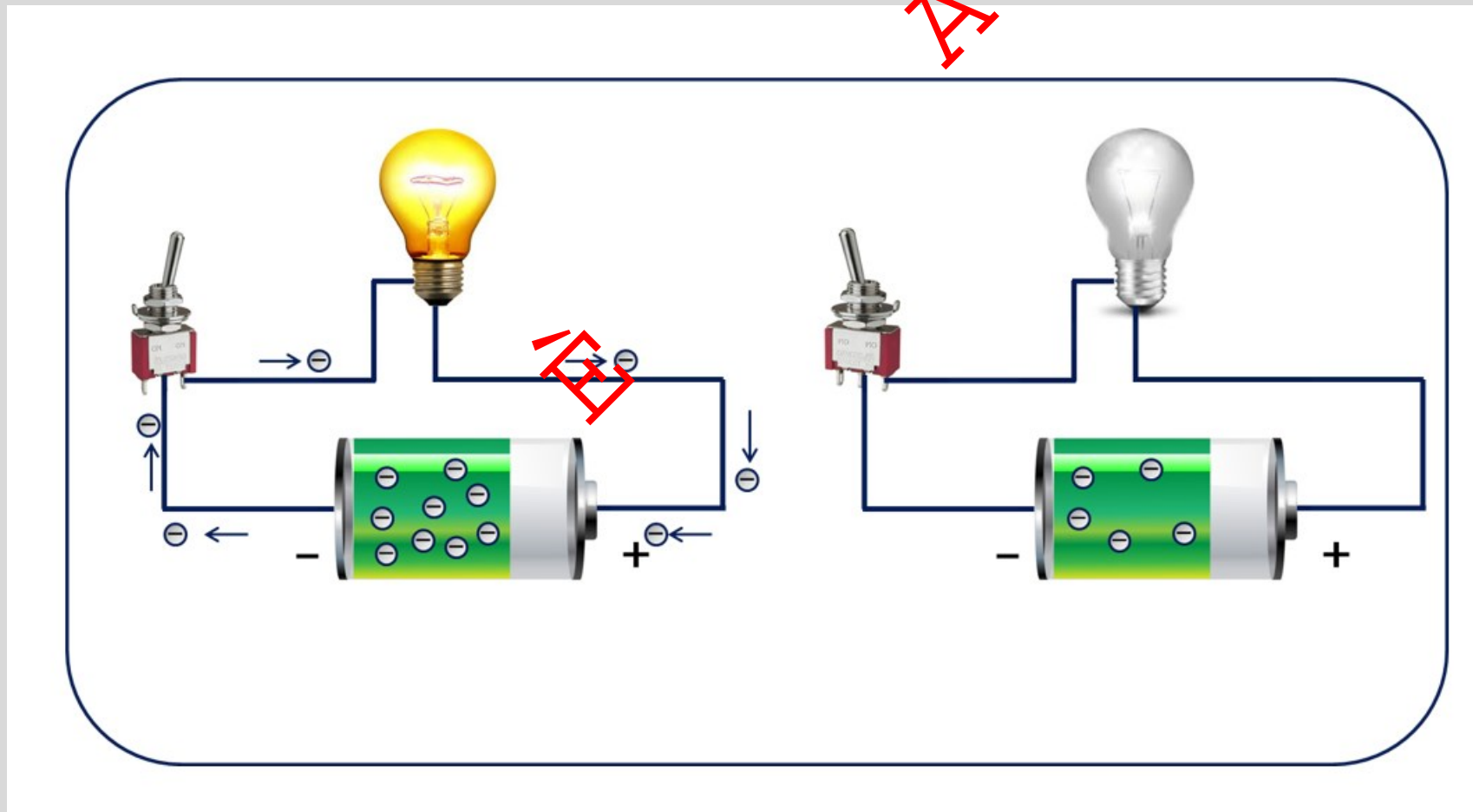


## Τι είναι ο ηλεκτρισμός;

- Πρώτα από όλα ο ηλεκτρισμός είναι μια διαφορά στο ηλεκτρικό δυναμικό μεταξύ δύο διαφορετικών θέσεων.
- Εάν μεταξύ δύο θέσεων (πόλων) υπάρχει διαφορά στο ηλεκτρικό φορτίο, τα ηλεκτρόνια κινούνται από τον ένα πόλο στον άλλο μέχρι η ηλεκτρική φόρτιση να ισορροπήσει πάλι. Η διαφορά αυτή στην ηλεκτρική φόρτιση ονομάζεται δυναμικό ( $E$ ) και μετριέται σε Volts ( $V$ ).
- Μια τάση (διαφορά στο δυναμικό) μπορεί να υπάρχει μόνο μεταξύ τουλάχιστον δύο πόλων. Ο πόλος με την έλλειψη ηλεκτρονίων ονομάζεται πόλος συν (θετικός) και ο πόλος με την περίσσεια ηλεκτρονίων ονομάζεται πόλος πλην (αρνητικός).
- Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά στην ηλεκτρική φόρτιση, τόσο περισσότερα ηλεκτρόνια θα ρέουν. Η ροή των ηλεκτρονίων ονομάζεται ρεύμα ( $I$ ) και μετριέται σε Amps ( $A$ ) (Αμπέρ). Η τεχνική ροή του ρεύματος είναι από τον πόλο συν προς τον πόλο πλην της μπαταρίας.

## Ηλεκτρισμός

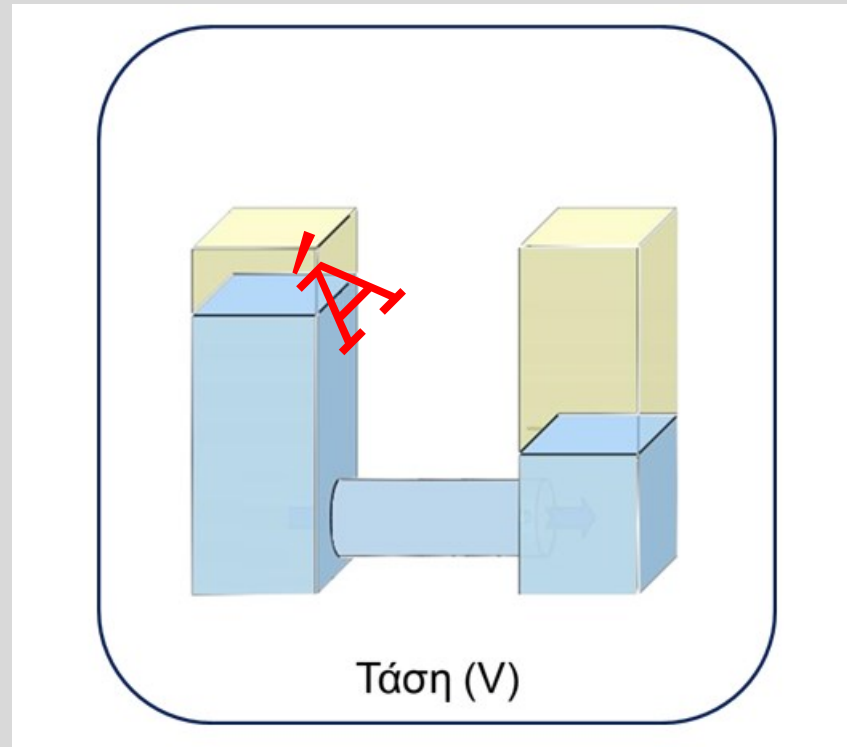
Οι αγωγοί και οι καταναλωτές προκαλούν την επιβράδυνση των ηλεκτρονίων, για παράδειγμα ένας λαμπτήρας. Αυτό ονομάζεται αντίσταση ( $R$ ) και μετρείται σε Ohm ( $\Omega$ ).



## Ηλεκτρισμός

### Ο ηλεκτρισμός σε σύγκριση με το νερό

- **Τάση (V):**



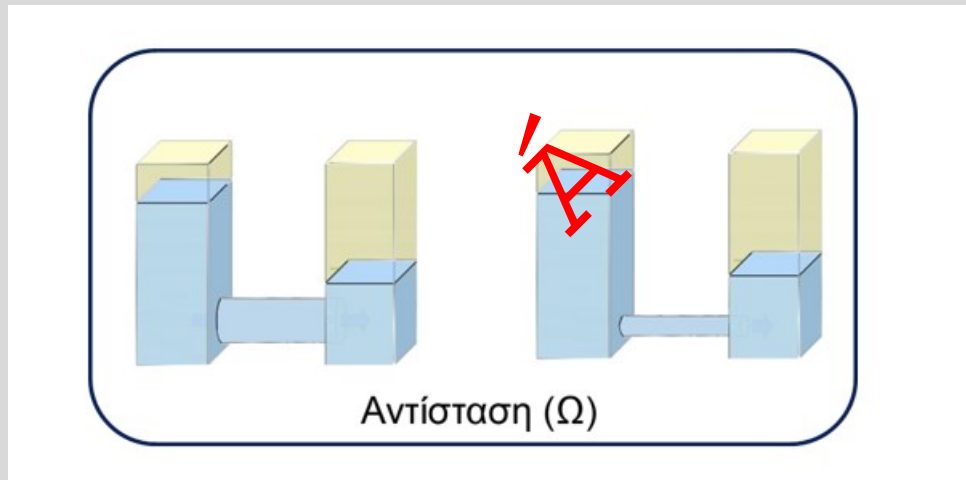
Είναι η πίεση μέσα σε μία γραμμή νερού.

- Η πίεση φιλοδοξεί να θέλει να μειωθεί.
- Η πίεση μπορεί να μειωθεί μόνον εάν η πίεση στο τέλος της γραμμής του νερού είναι μικρότερη από την πίεση στην αρχή της γραμμής.

## Ηλεκτρισμός

### Ο ηλεκτρισμός σε σύγκριση με το νερό

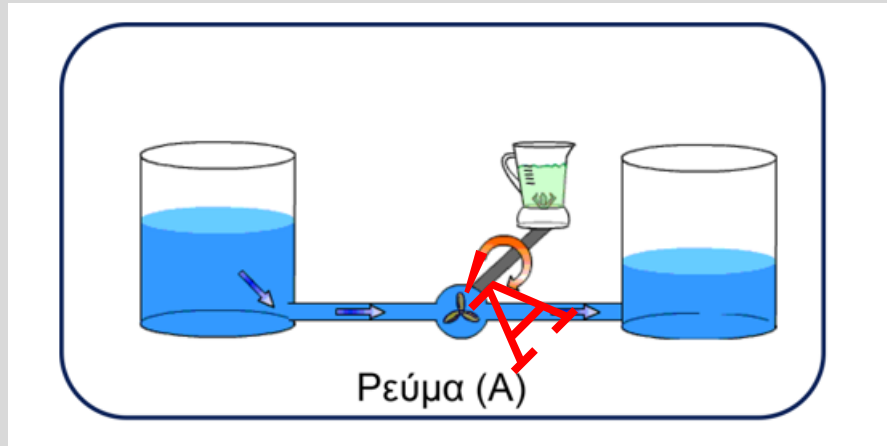
- **Ηλεκτρική Αντίσταση ( $\Omega$ ):**




- Είναι η αντίσταση μέσα σε μία γραμμή νερού και αυξάνεται με το μήκος της γραμμής.
- Είναι το στενό σημείο σε μία γραμμή το οποίο εμποδίζει το νερό να ρέει.
- Αυτό προκαλεί μία πτώση της πίεσης μετά τη στένωση

### Ο ηλεκτρισμός σε σύγκριση με το νερό

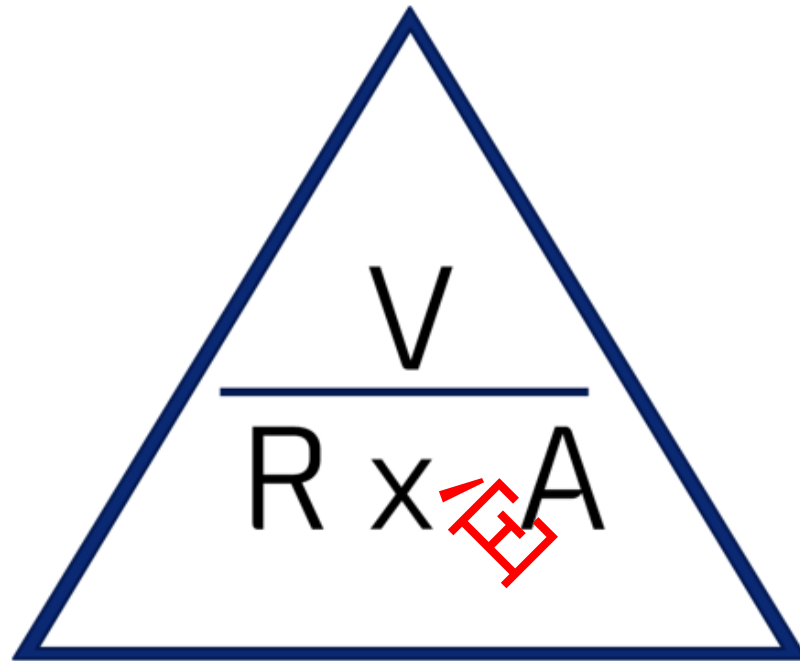
- **Ηλεκτρικό Ρεύμα (A):**



Είναι η ποσότητα του νερού που ρέει μέσα από τη γραμμή:

- Η ποσότητα του νερού που μπορεί να ρέει μέσα από μία γραμμή εξαρτάται από την πίεση και από τη διάμετρο της γραμμής του νερού.
- Αυτό σημαίνει ότι ο ρυθμός της ροής ~~περιορίζεται~~  περιορίζεται μόνον από το πόσο θα του επιτρέψει το στενότερο σημείο μέσα στην γραμμή του νερού. (Περιορισμός του ρεύματος)
- Το νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να λειτουργήσει κάτι, π.χ. έναν υδροκίνητο τροχό.
- Εάν αυξηθεί η πίεση, ο υδροκίνητος τροχός θα αρχίσει να περιστρέφεται γρηγορότερα.
- Εάν ο υδροκίνητος τροχός τεθεί υπό φορτίο, η πίεση ή η ποσότητα του νερού θα πρέπει να αυξηθεί προκειμένου ο υδροκίνητος τροχός να συνεχίσει να περιστρέφεται με την ίδια ταχύτητα. Και στις δύο περιπτώσεις αυξάνεται η κατανάλωση του νερού.

### Νόμος του Ohm



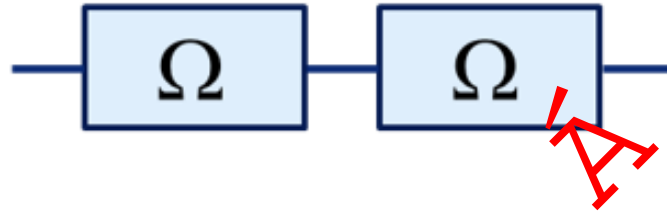
~~V~~

$$V = R \times A$$

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

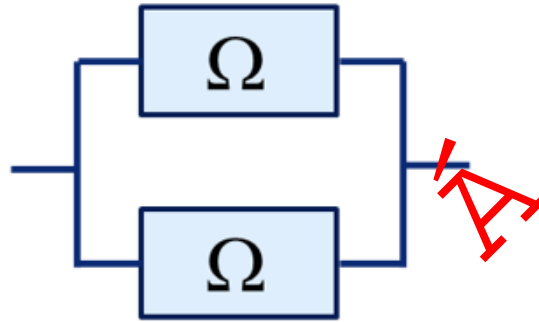
$$R = \frac{V}{A}$$

### Σύνδεση εν Σειρά



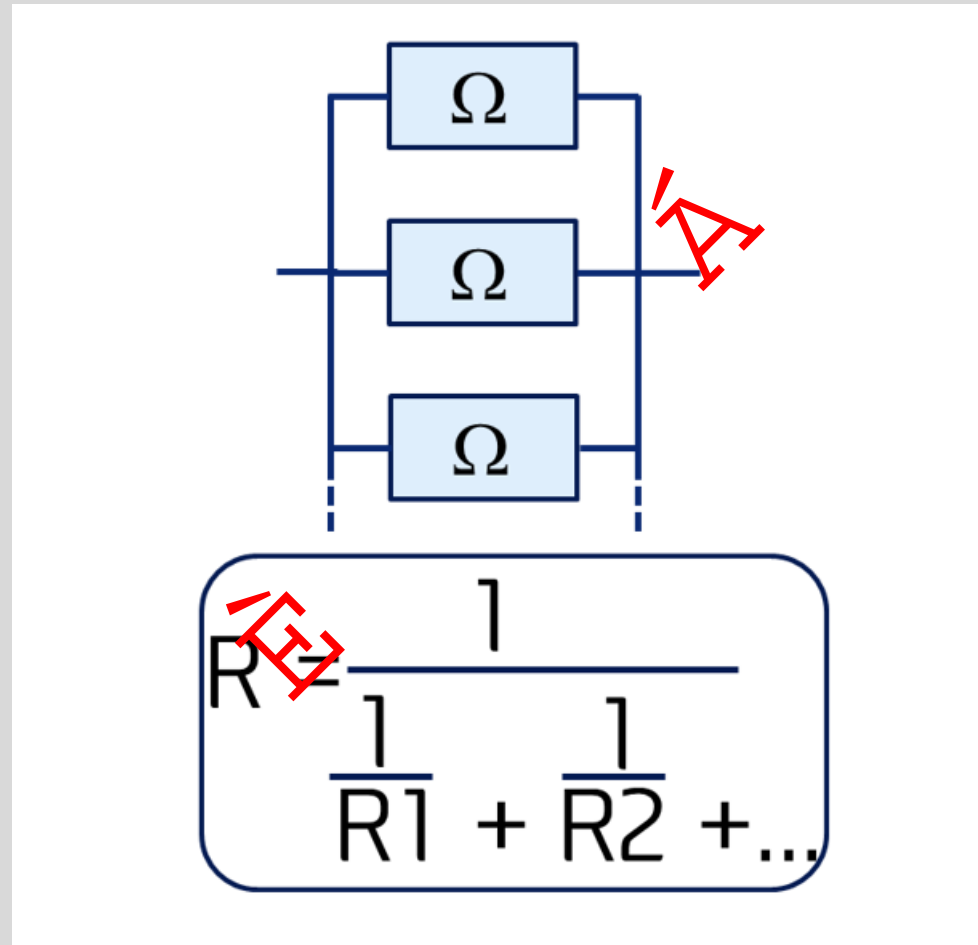
$$R = R1 + R2$$

Σύνδεση Παράλληλα



$$R = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

### Σύνδεση Παράλληλα

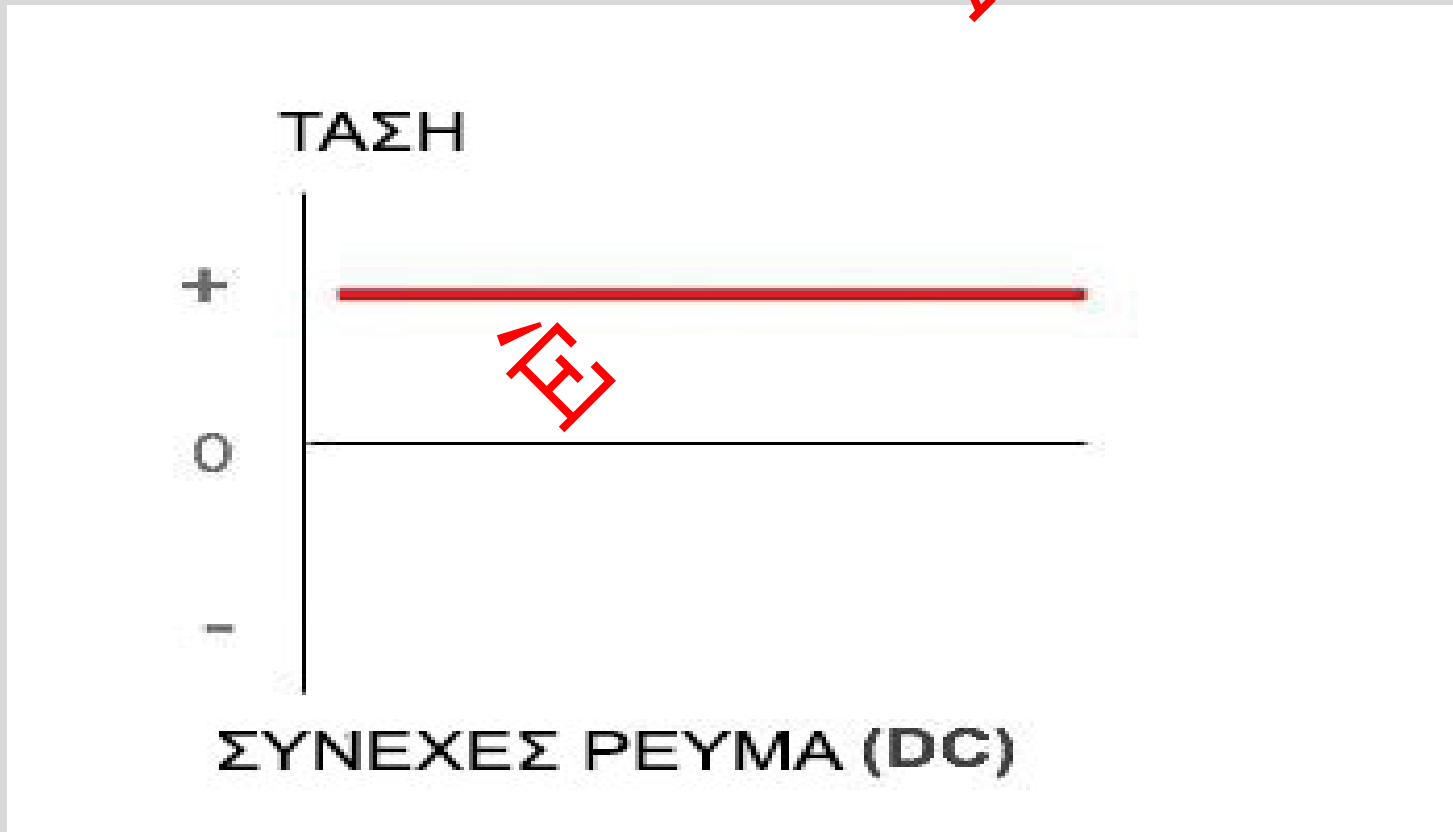


### Μονάδες Μέτρησης

ΤΙΜΗ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ
Τάση	V (U)	Volt [V]
Ένταση	I	Ampere [A]
Αντίσταση	R	Ohm [ $\Omega$ ]

## Συνεχές – Ρεύμα (DC)

Το συνεχές ρεύμα (DC) έχει δύο πόλους, θετικό και αρνητικό. Ανάμεσά τους υπάρχει μια διαφορά δυναμικού, δηλαδή η τάση. Κατά συνθήκη, τα ηλεκτρικά φορτία κινούνται από τον θετικό πόλο στον αρνητικό, αν και στην πραγματικότητα συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο. Το γράφημα του συνεχούς ρεύματος παριστάνεται με μια ευθεία γραμμή.



## Εναλλασσόμενο Ρεύμα (AC)

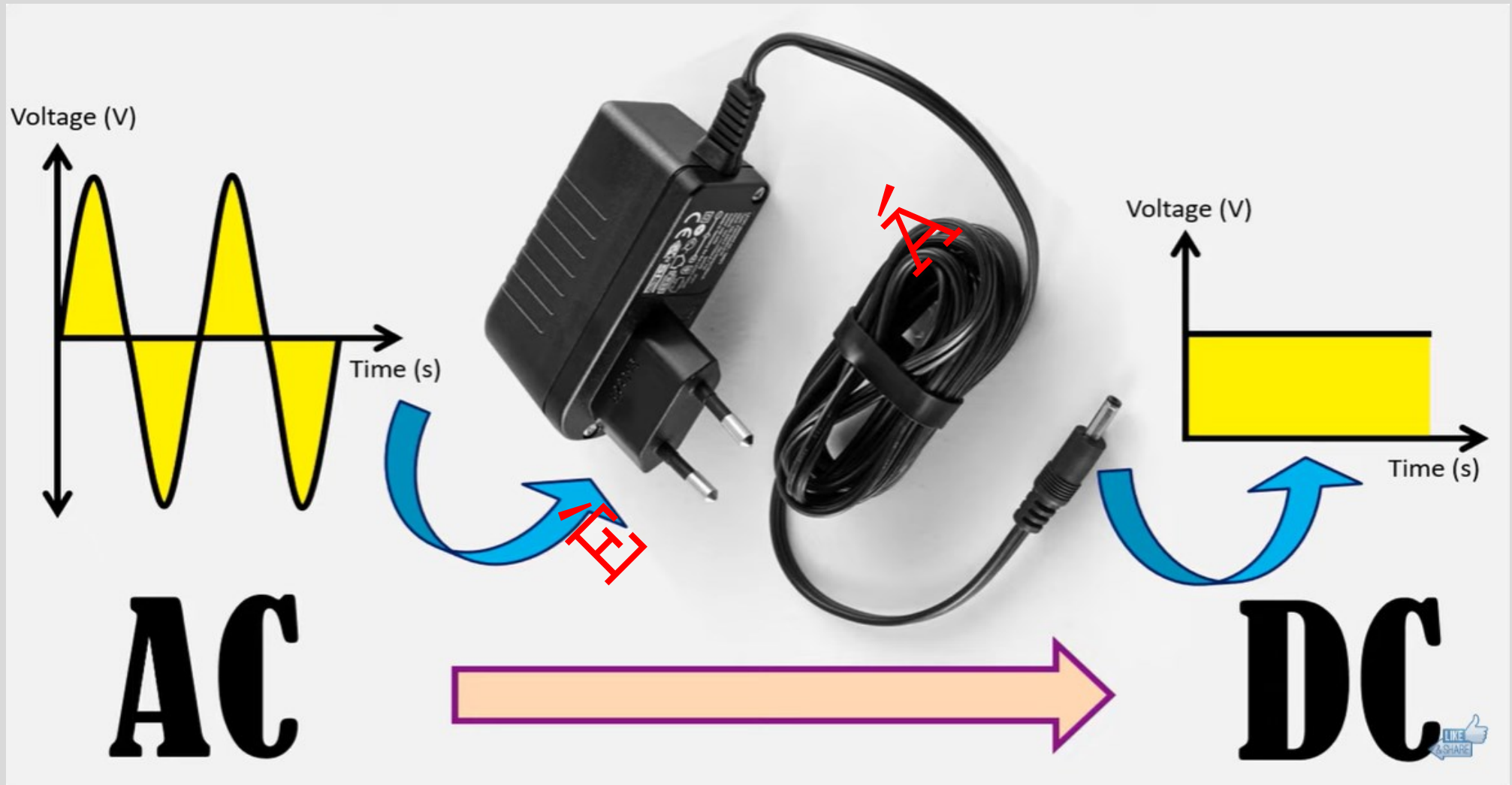
Το Εναλλασσόμενο Ρεύμα (AC) είναι ένας τύπος ηλεκτρικού ρεύματος, στο οποίο η κατεύθυνση της ροής των ηλεκτρονίων αλλάζει εμπρός και πίσω σε τακτά διαστήματα ή κύκλους. Το ρεύμα που ρέει στις γραμμές ηλεκτρικού ρεύματος και το κανονικό οικιακό ηλεκτρικό ρεύμα που προέρχεται από μια πρίζα είναι εναλλασσόμενο ρεύμα. Το τυπικό ρεύμα που χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ είναι 60 κύκλοι ανά δευτερόλεπτο (δηλ. συχνότητα 60 Hz). στην Ευρώπη και στα περισσότερα άλλα μέρη του κόσμου είναι 50 κύκλοι ανά δευτερόλεπτο (δηλαδή συχνότητα 50 Hz.).



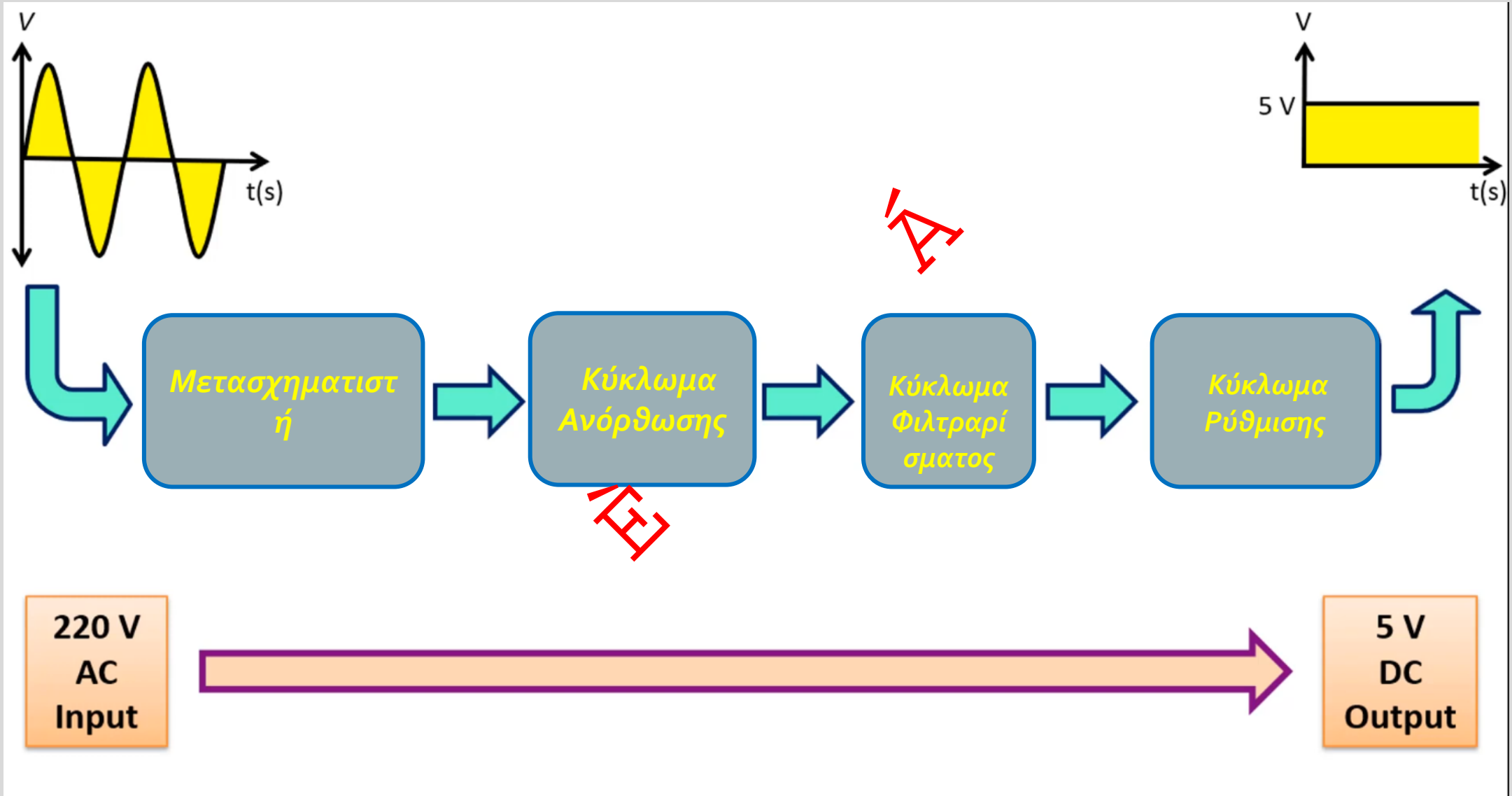
Μετατροπή Ac σε Dc

Μετατροπή ρεύματος  
Ac to Dc

Μετατροπή Ac σε DC

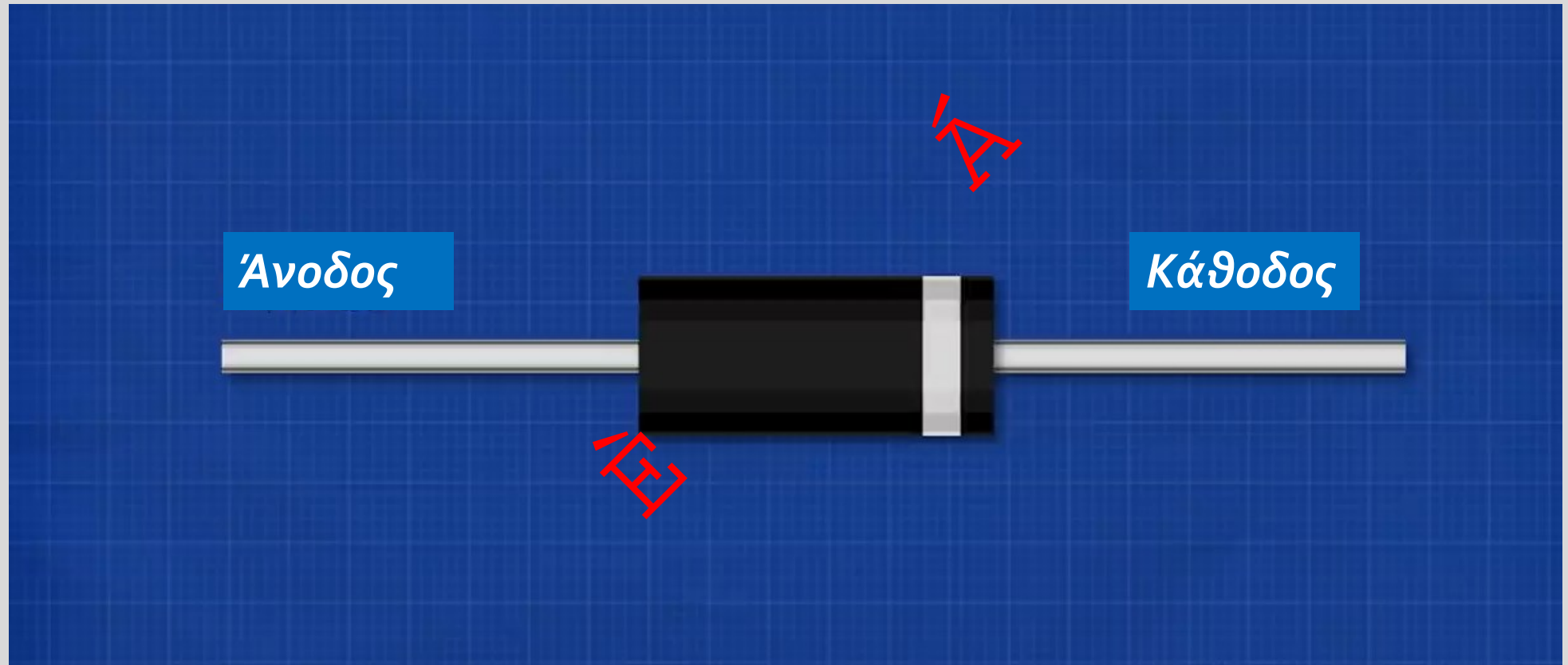


## Μετατροπή Ac σε DC



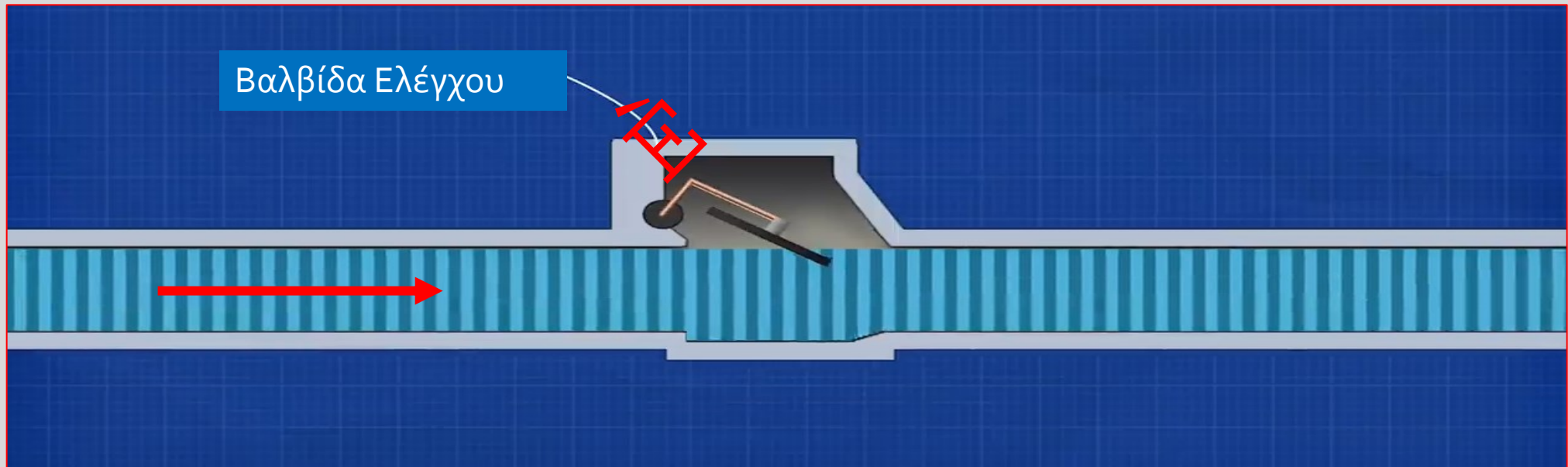
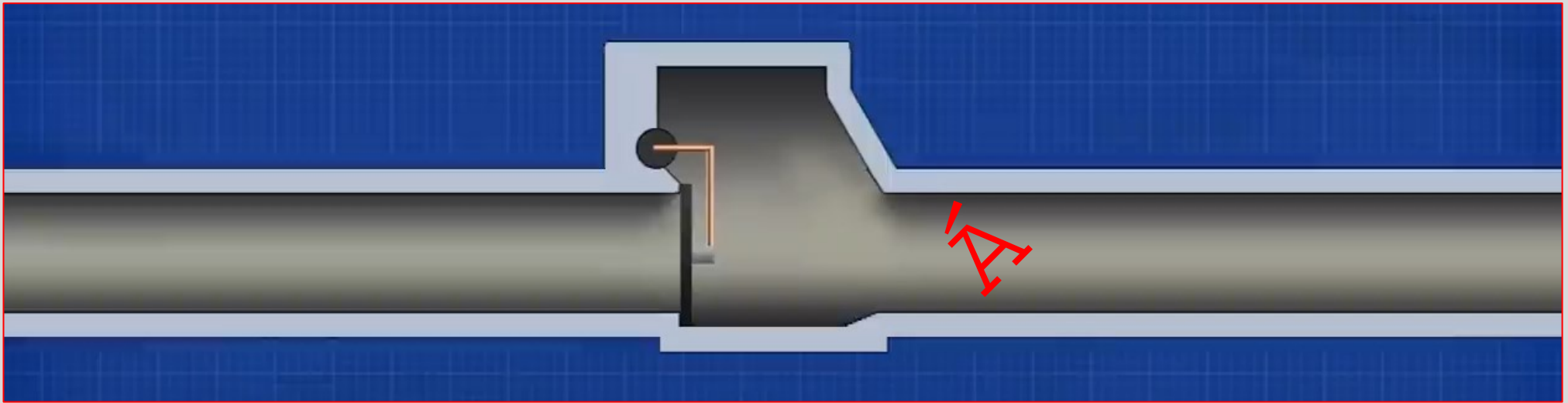
Μετατροπή Ac σε Dc

Βασικά Εξαρτήματα - Δίοδος



Μετατροπή Ac σε DC

Βασικά Εξαρτήματα - Δίοδος



## Μετατροπή Ac σε Dc

### Βασικά Εξαρτήματα - Πυκνωτής



Οι πυκνωτές είναι διατάξεις οι οποίες αποθηκεύουν ηλεκτρικό φορτίο.

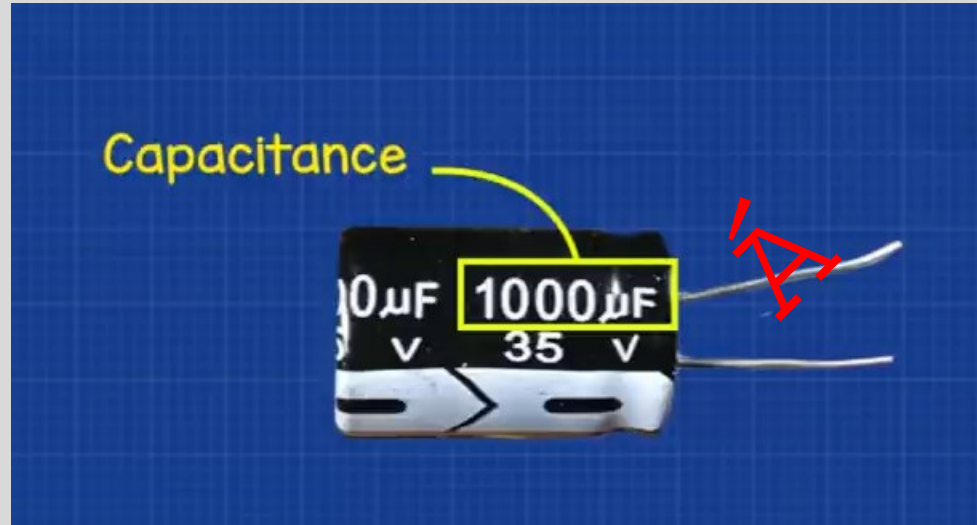
Χρησιμοποιούνται ως «αποθήκες φορτίου και ενέργειας» που μπορούν να φορτίζονται και μετά να εκφορτίζονται ακαριαία, παρέχοντας μεγάλες ποσότητες ενέργειας με έναν σύντομο παλμό.

Οι πυκνωτές χρησιμοποιούνται για παράδειγμα:

- για τον συντονισμό της συχνότητας των δεκτών ραδιοφώνου,
- ως φίλτρα σε κυκλώματα τροφοδοσίας,
- ως συσκευές αποθήκευσης ενέργειας στα ηλεκτρονικά φλας των φωτογραφικών μηχανών.

## Μετατροπή Ac σε Dc

### Βασικά Εξαρτήματα - Πυκνωτής

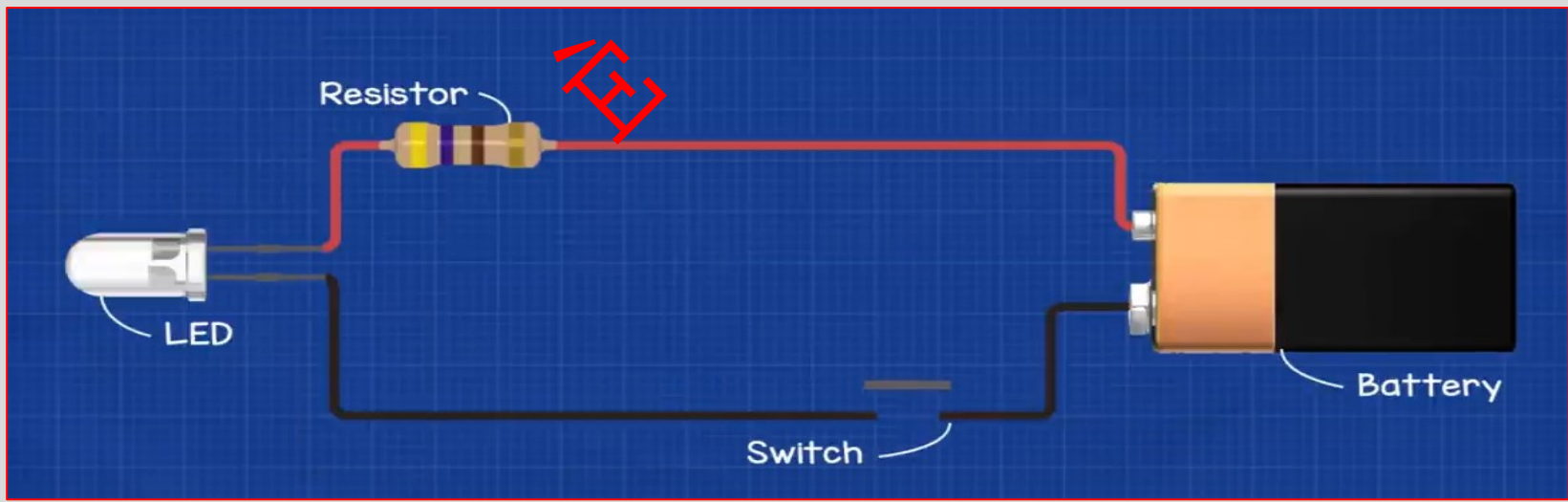
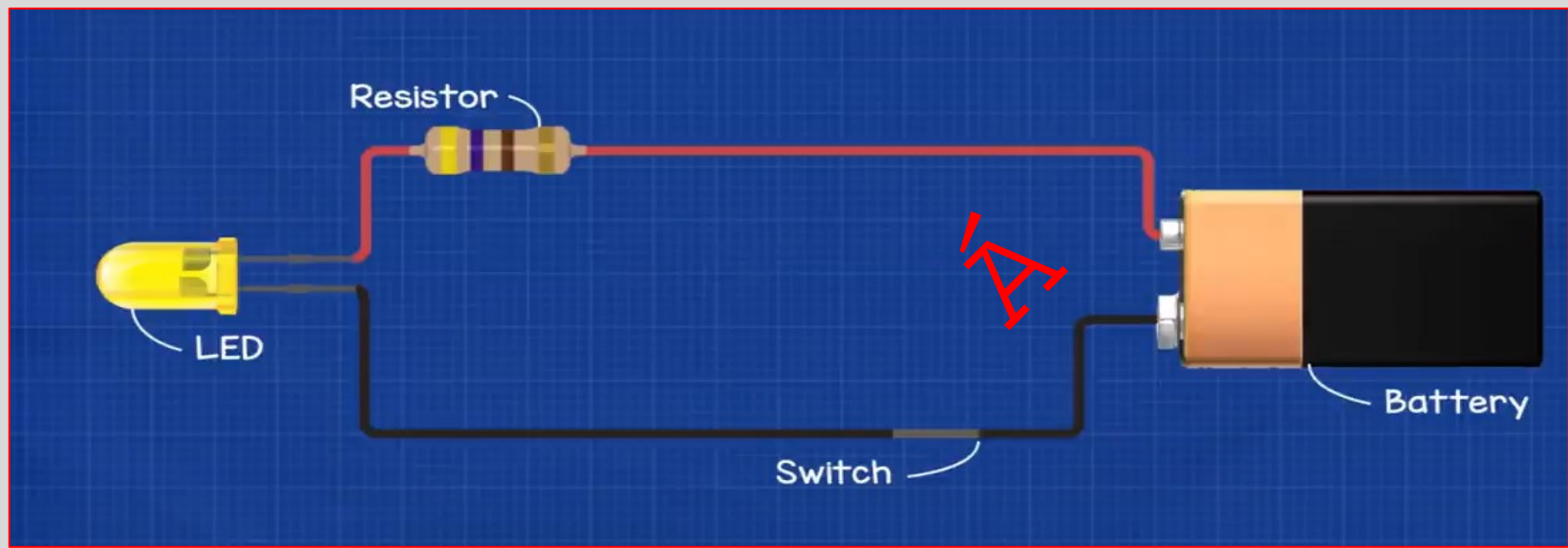


#### Χαρακτηριστικά Πυκνωτών :

- Χωρητικότητα – μετριέται σε farads (F), στα κυκλώματα χρησιμοποιούμε το microfarads (μf)
- Μέγιστη τάση λειτουργίας. Πχ. 35 V.

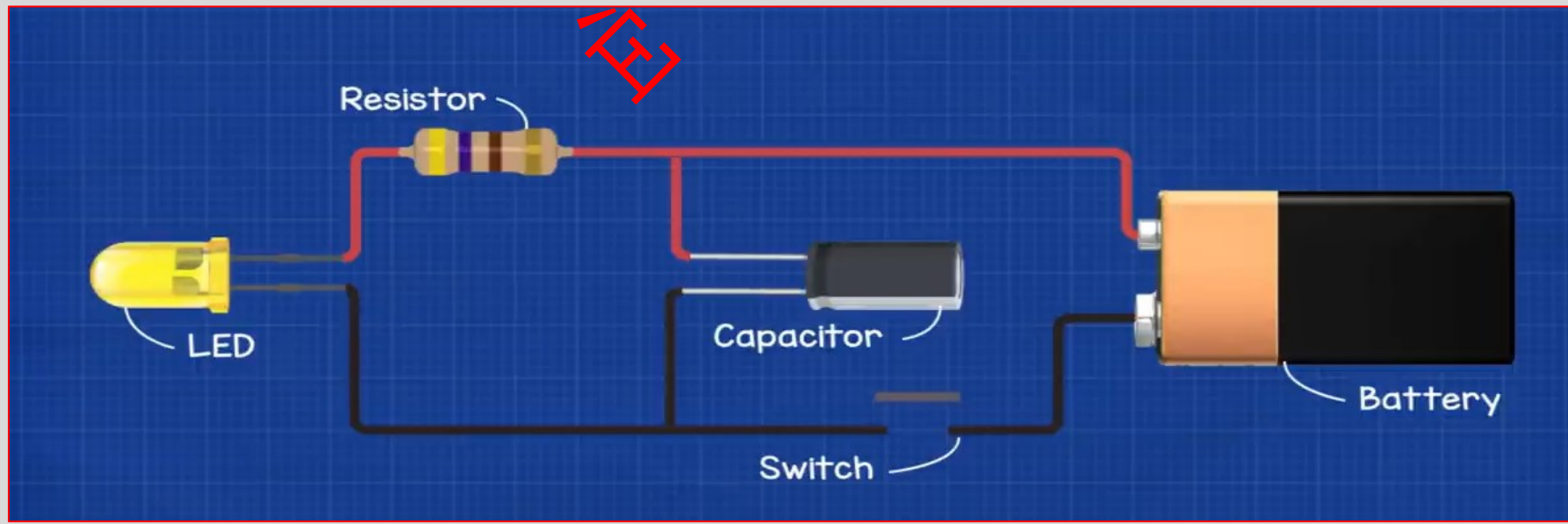
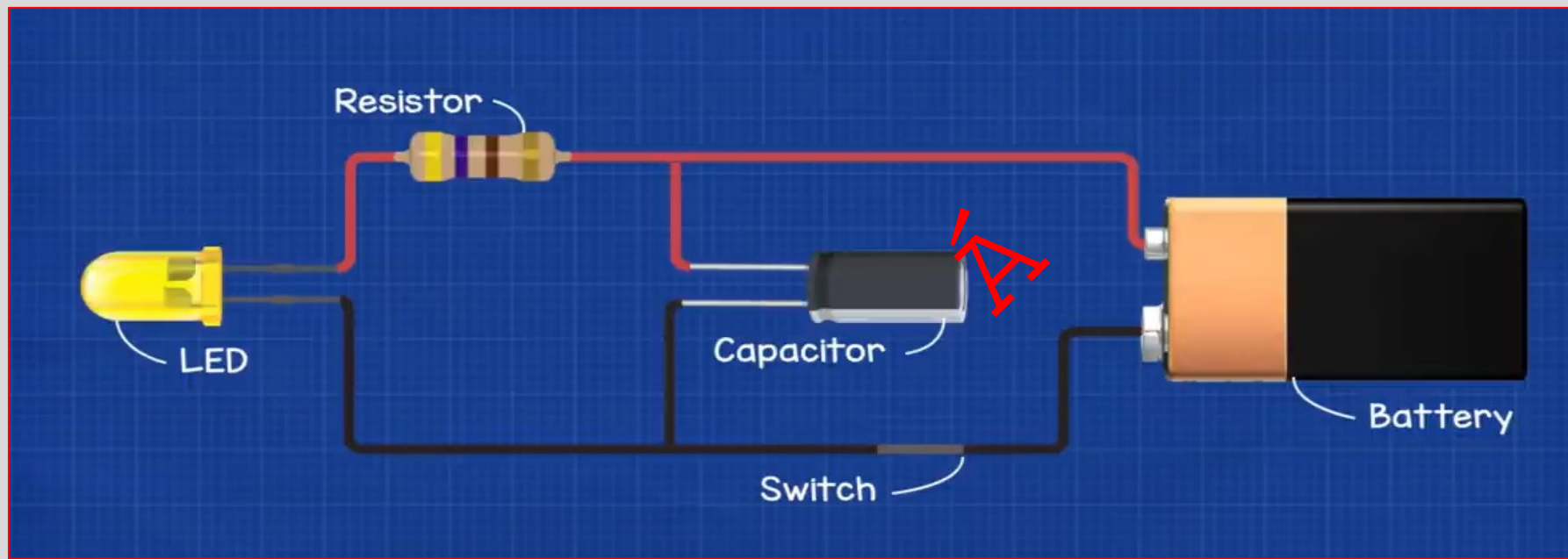
Μετατροπή Ac σε DC

Βασικά Εξαρτήματα - Πυκνωτής



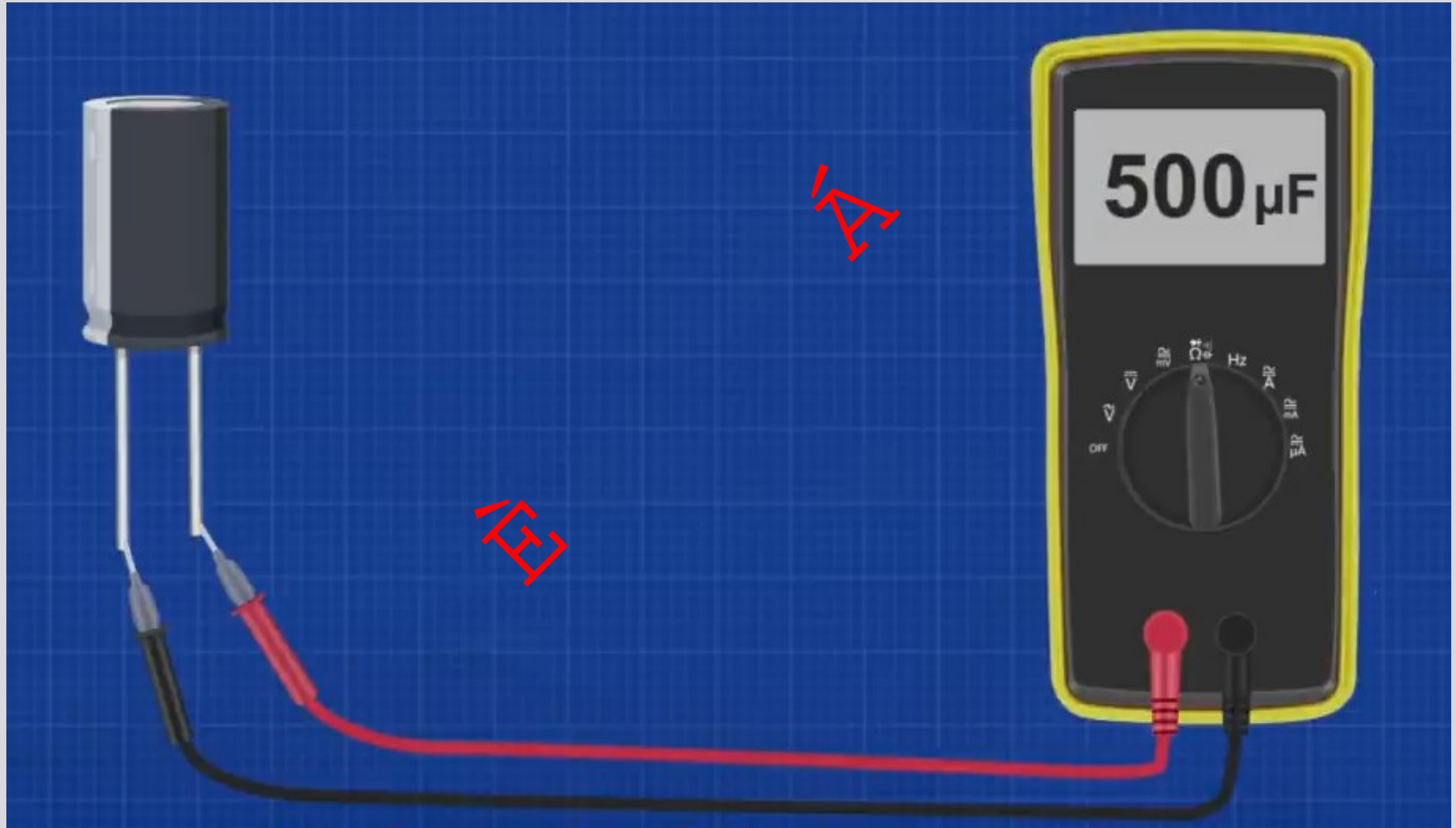
Μετατροπή Ac σε Dc

Βασικά Εξαρτήματα - Πυκνωτής



Μετατροπή Ac σε Dc

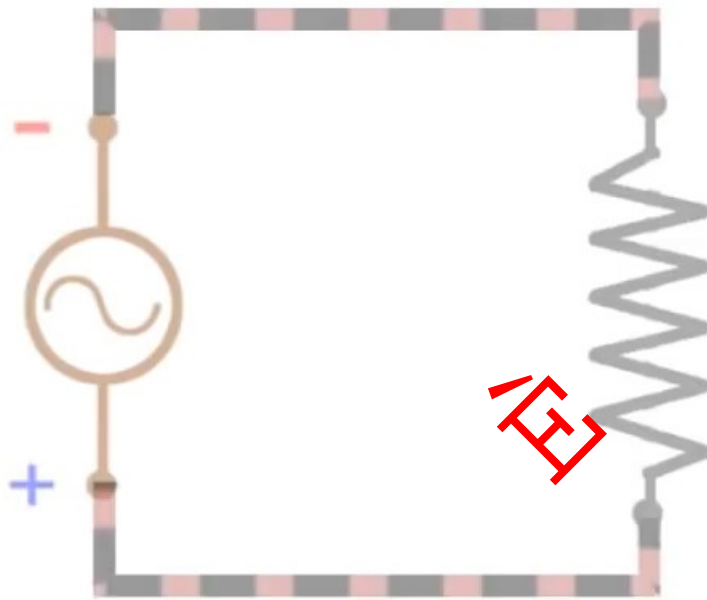
Βασικά Εξαρτήματα - Πυκνωτής



Μετατροπή Ac σε Dc

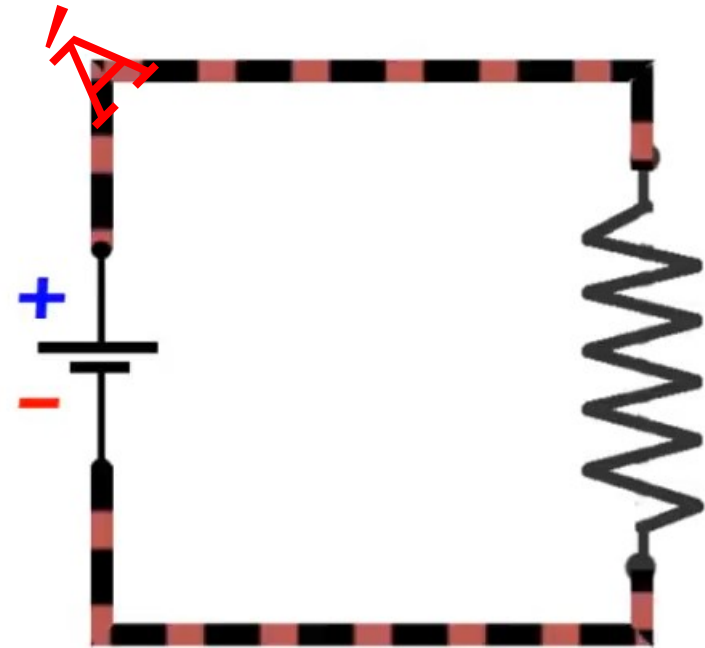
Κύκλωμα Ανόρθωσης

AC



Available Form

DC

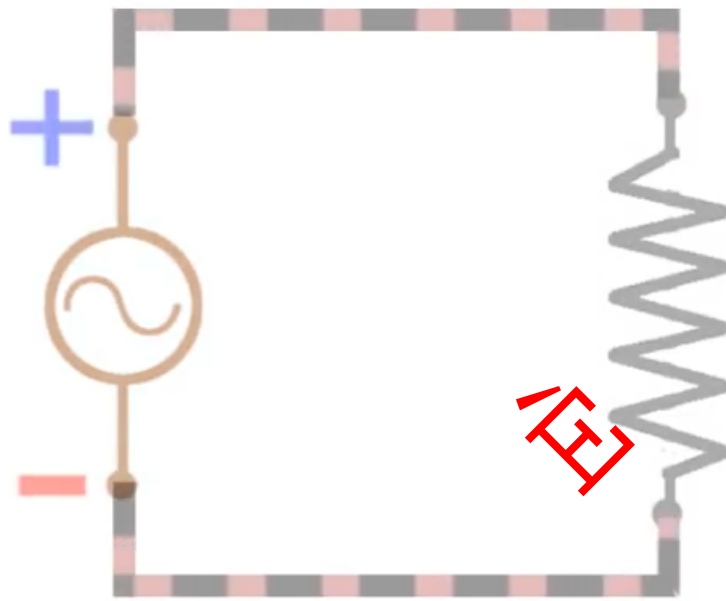


Required Form

Μετατροπή Ac σε Dc

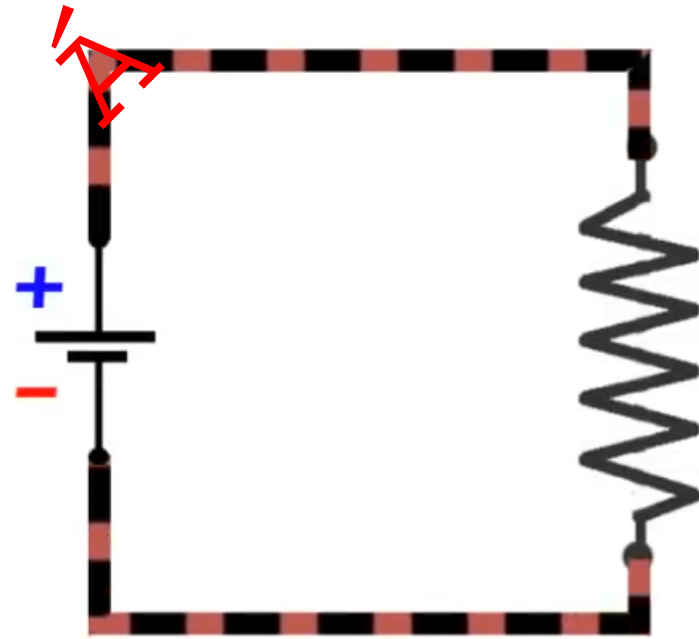
Κύκλωμα Ανόρθωσης

AC



Available Form

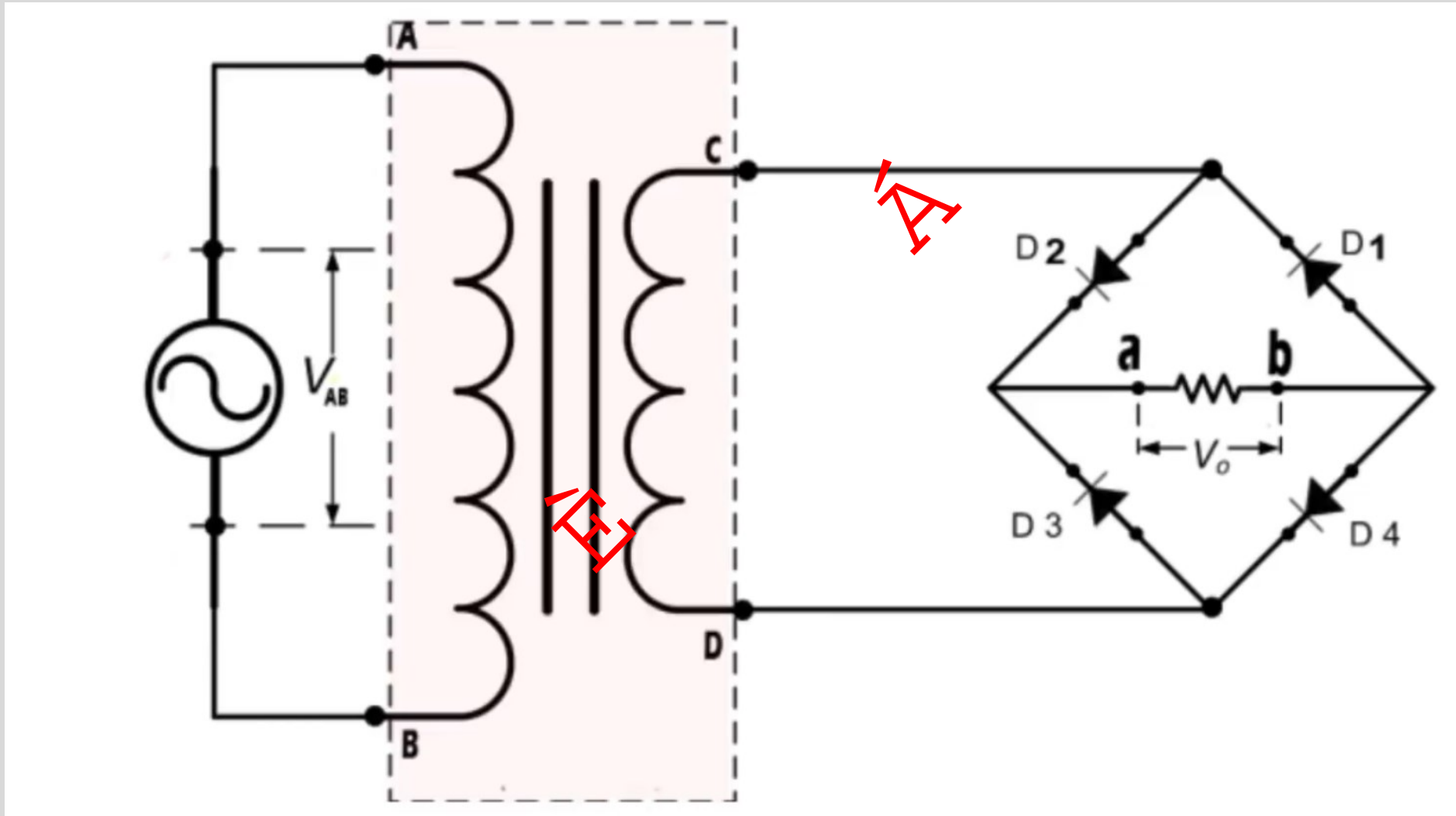
DC



Required Form

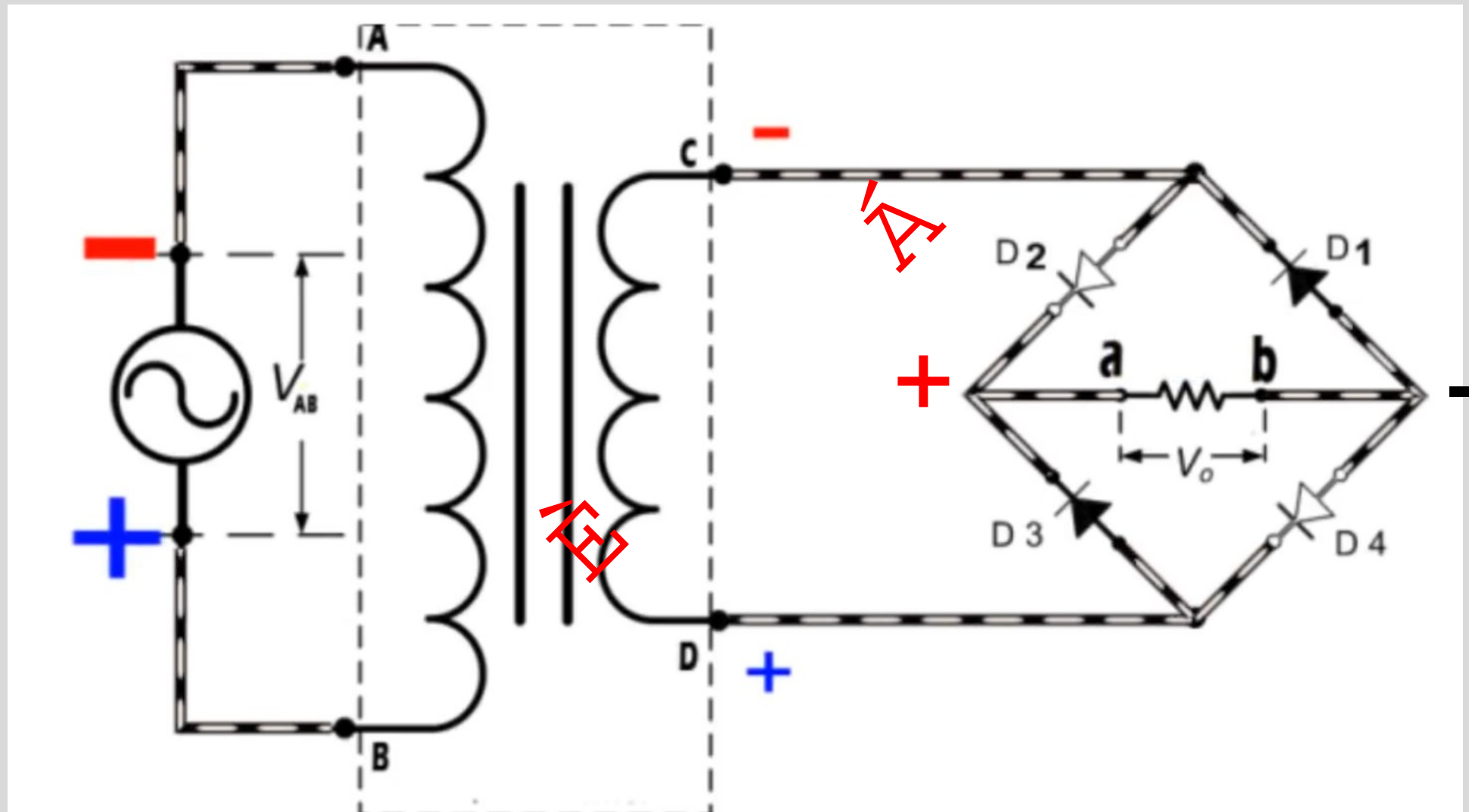
Μετατροπή Ac σε Dc

Κύκλωμα Ανόρθωσης



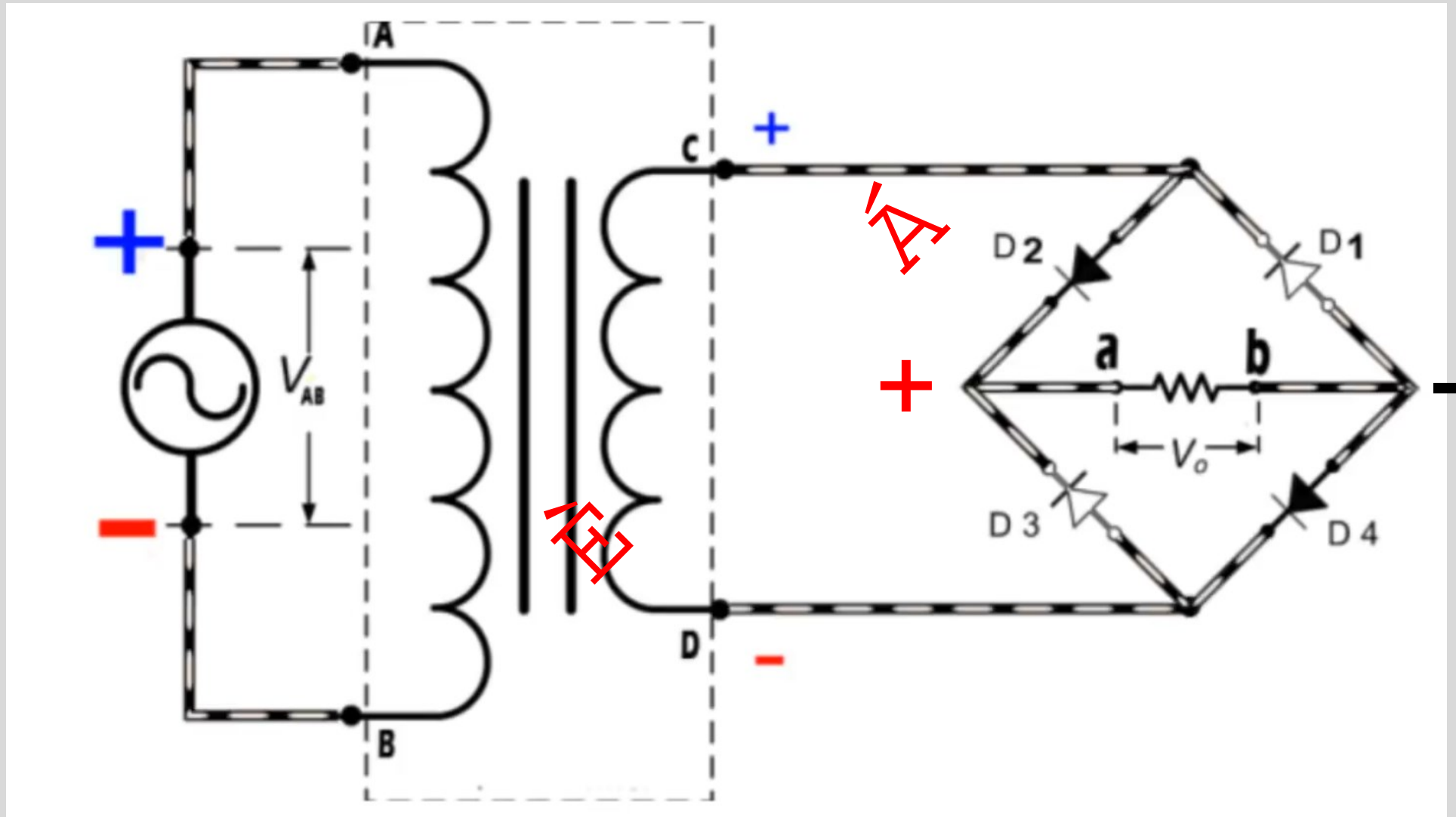
Μετατροπή Ac σε Dc

Κύκλωμα Ανόρθωσης



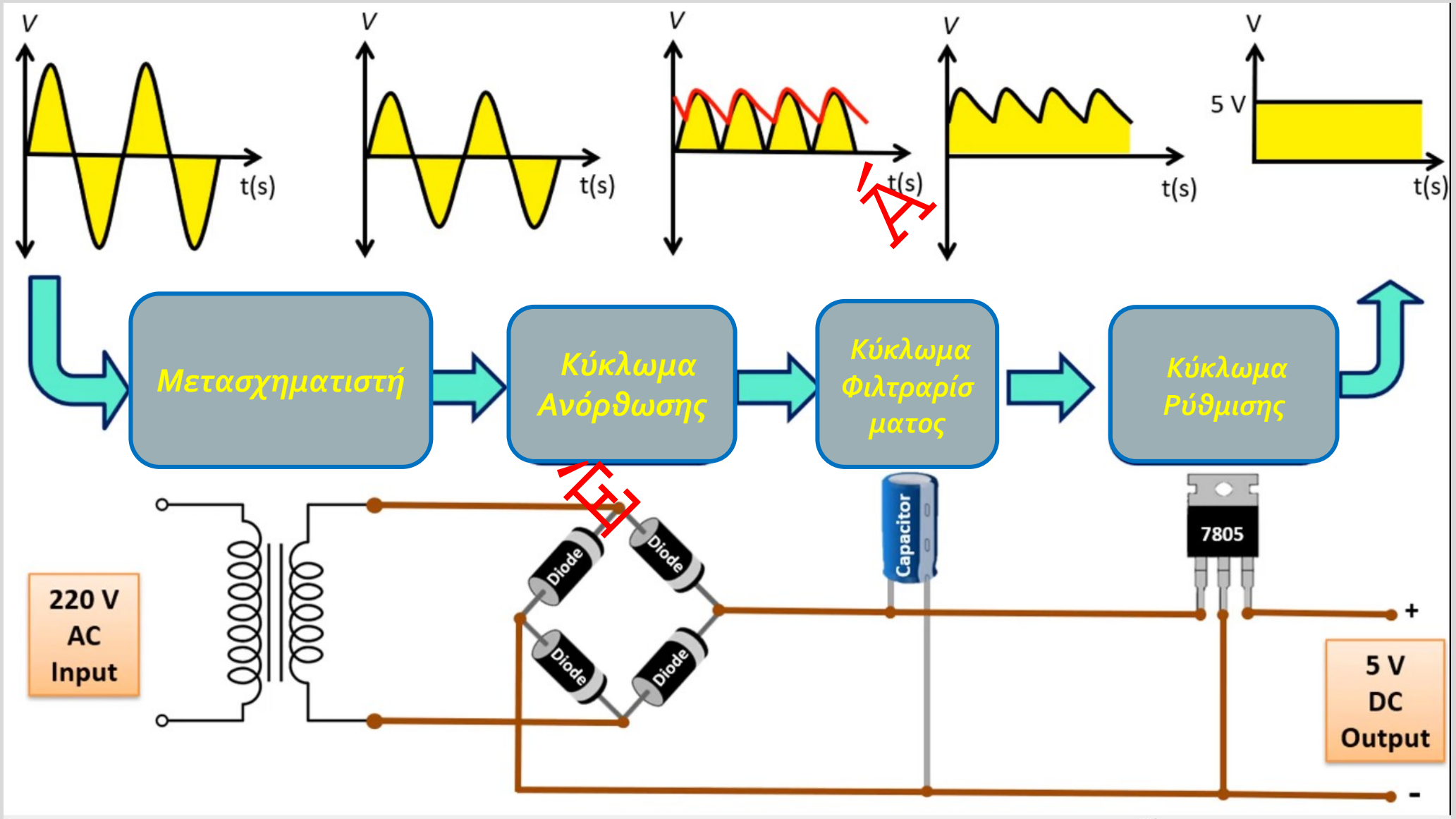
Μετατροπή Ac σε Dc

Κύκλωμα Ανόρθωσης



## Μετατροπή Ac σε Dc

### Τελική Διάταξη



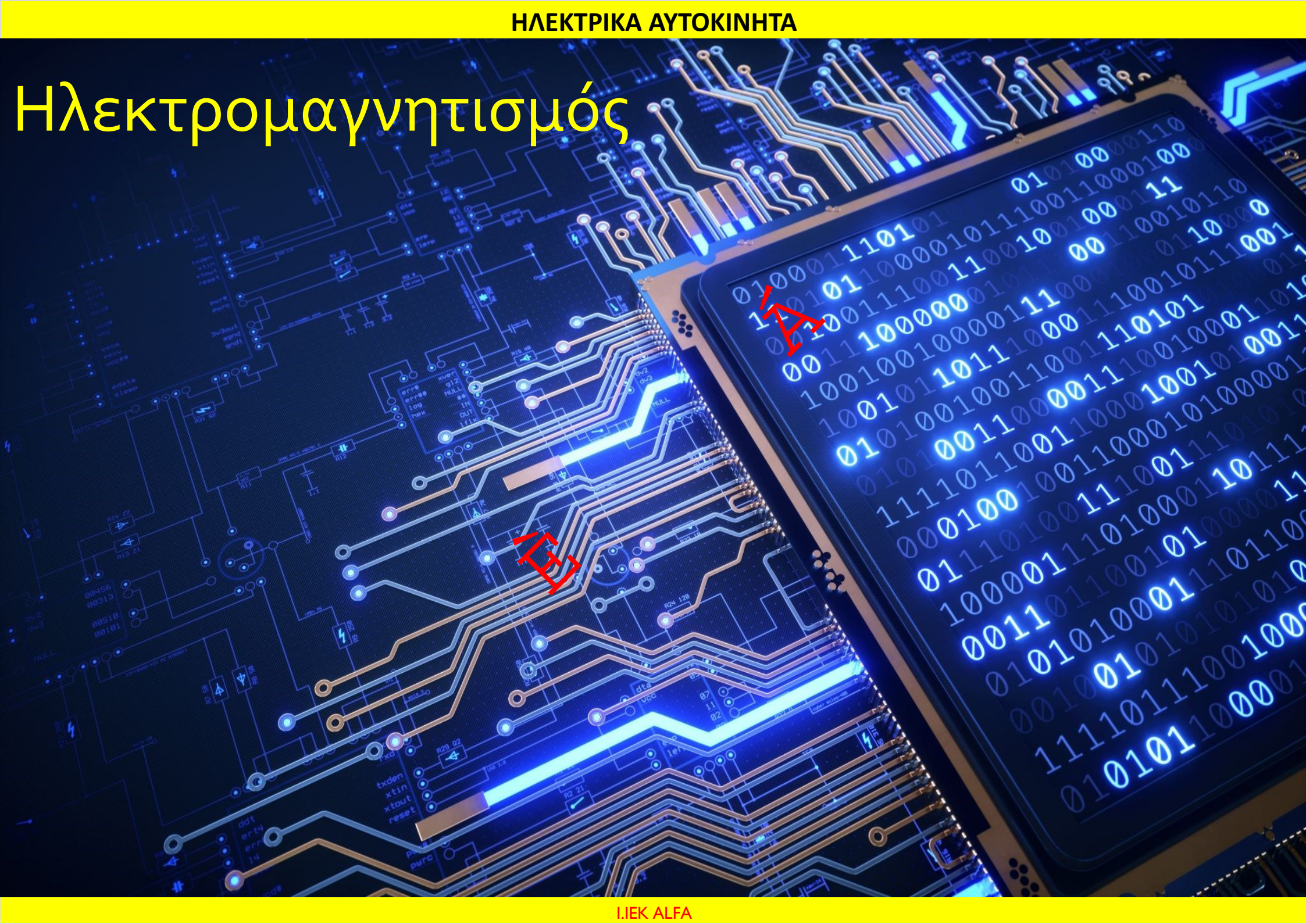
Μετατροπή Dc σε Ac

Electric current :

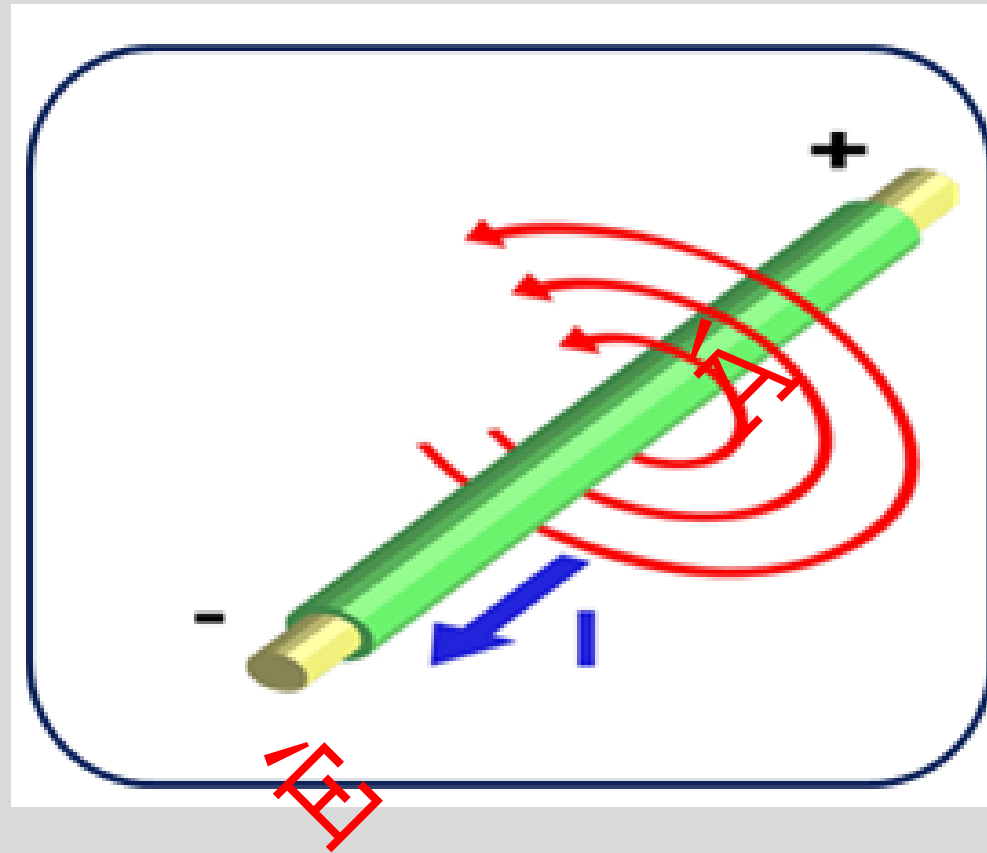
Μετατροπή Dc σε Ac



# Ηλεκτρομαγνητισμός

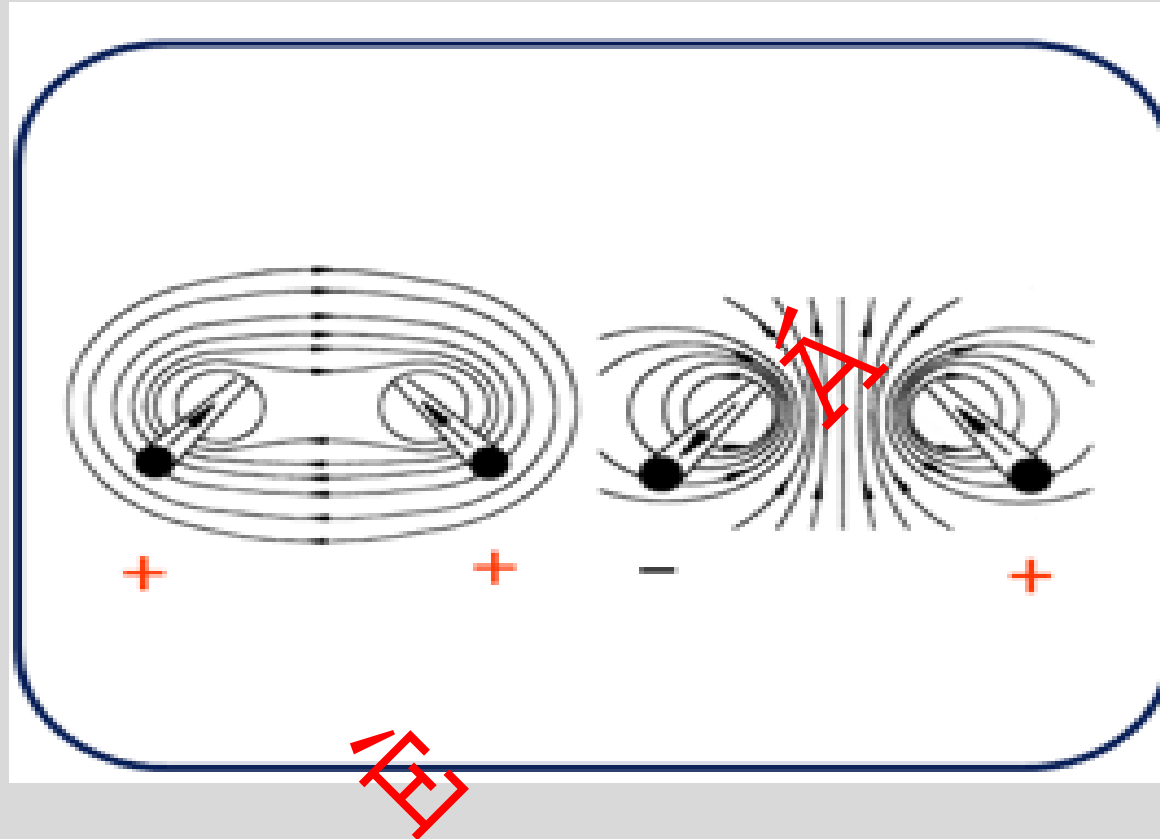


## Γενικά



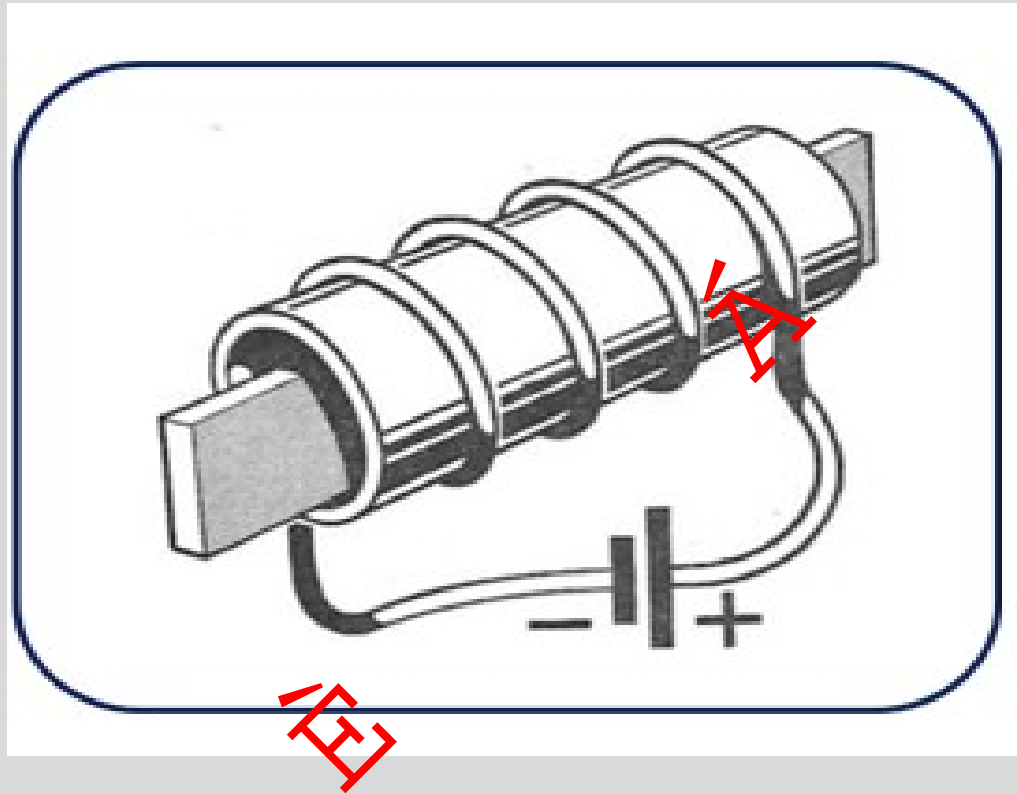
Οι κινούμενες ηλεκτρικές φορτίσεις παράγουν ένα μαγνητικό πεδίο, για τον λόγο αυτόν οι αγωγοί μέσα από τους οποίους ρέει ρεύμα περιβάλλονται από ένα μαγνητικό πεδίο.

## Γενικά



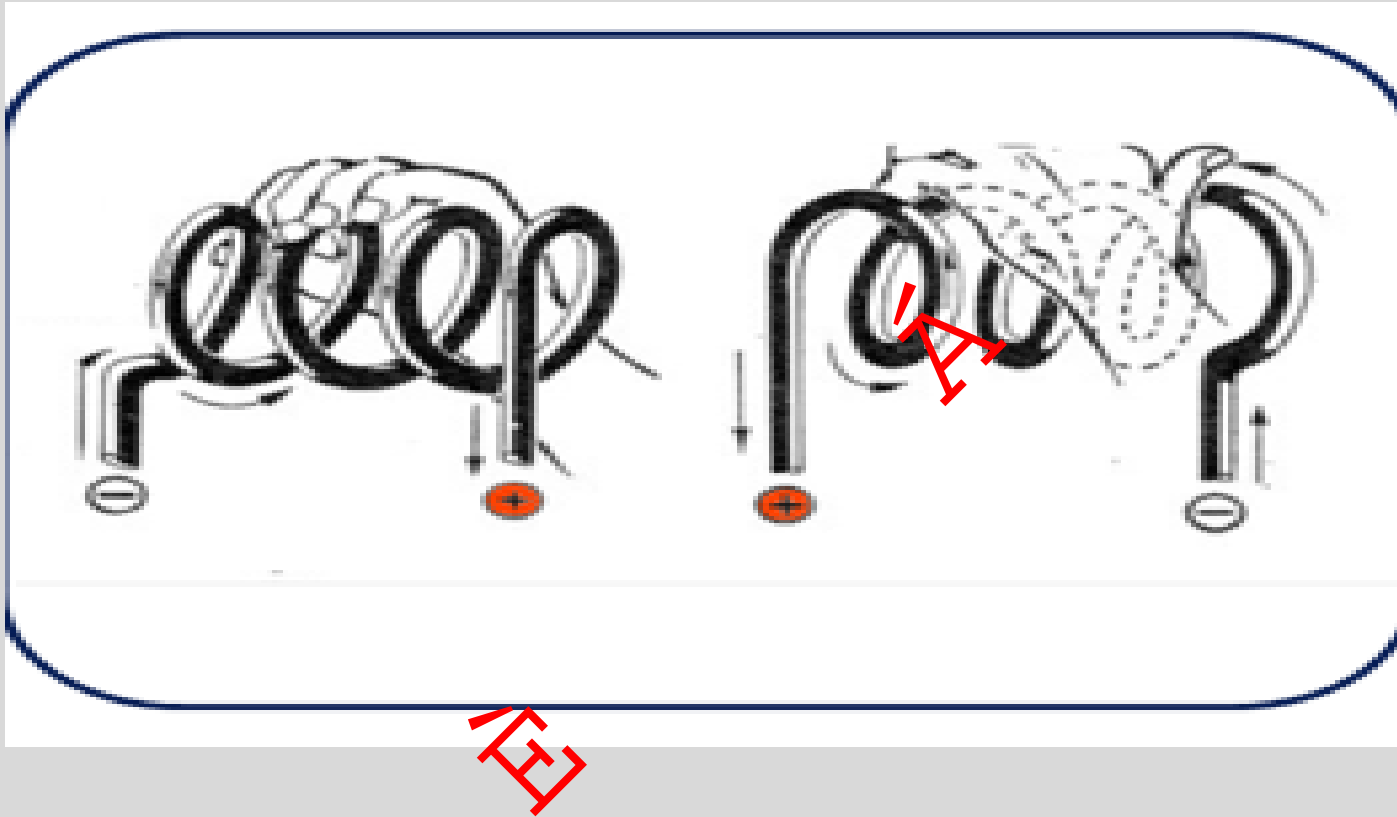
Δύο παράλληλοι αγωγοί που διαρρέονται από ρεύμα προς την ίδια κατεύθυνση έλκονται μεταξύ τους, εάν το ρεύμα ρέει προς την αντίθετη κατεύθυνση, τότε αυτοί απωθούνται.

## Γενικά



Κατά βάση, οποιοσδήποτε αγωγός διαρρέεται από ρεύμα, περιβάλλεται από ένα μαγνητικό πεδίο. Αυτό το πεδίο μπορεί να ενισχυθεί εάν το καλώδιο είναι διαμορφωμένο όπως ένα πηνίο και ενισχύεται περαιτέρω εάν ένας σιδερένιος πυρήνας τοποθετηθεί μέσα σε αυτό το πηνίο. Αυτή η διάταξη ονομάζεται ηλεκτρομαγνήτης.

## Γενικά



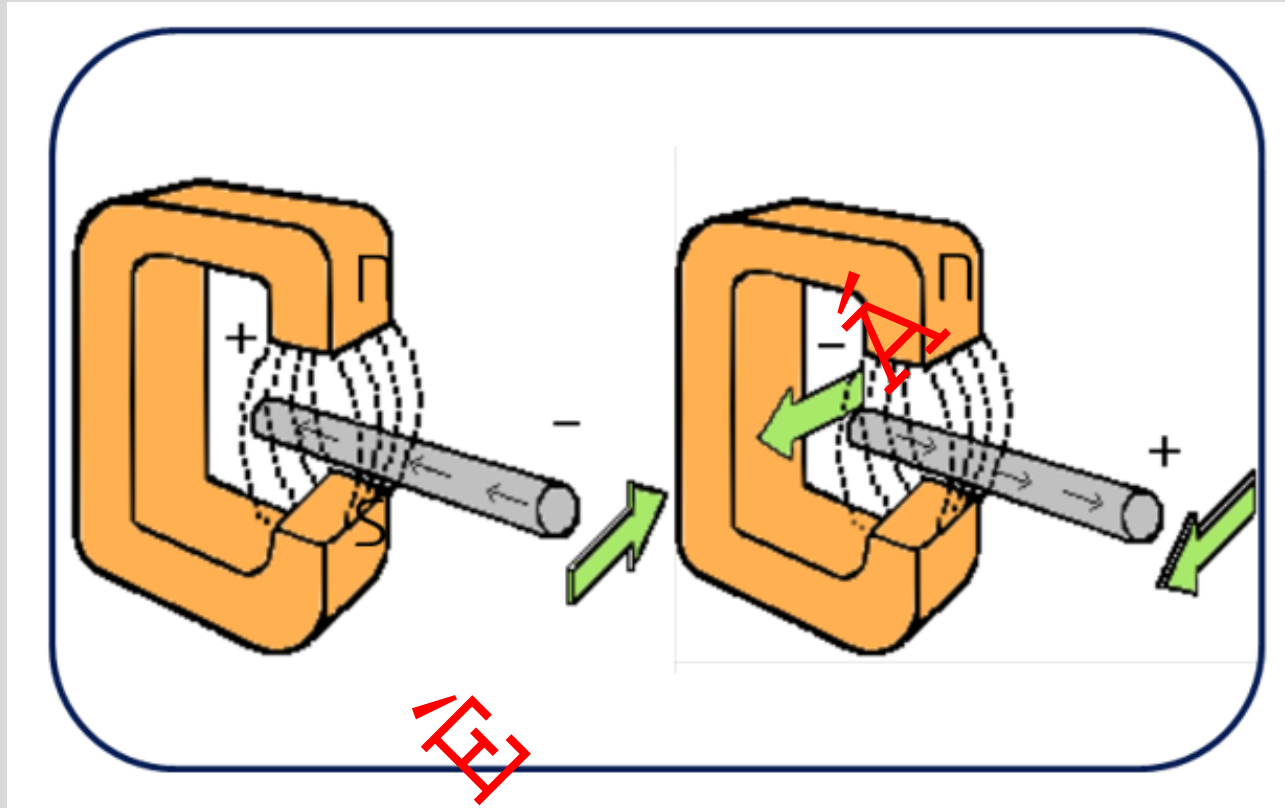
Οι θέσεις του βόρειου και νότιου πόλου ενός ηλεκτρομαγνήτη εξαρτώνται από την κατεύθυνση του ρεύματος. Όπως και σε έναν κανονικό μαγνήτη, το μαγνητικό πεδίο είναι ισχυρότερο στα άκρα του πηνίου / σιδερένιου πυρήνα.

## Γενικά



Με την κίνηση ενός μαγνήτη ή ενός μαγνητικού πεδίου μέσα σε ένα πηνίο παράγεται ηλεκτρισμός. Αυτή η επίδραση λειτουργεί και αντίστροφα: εάν περνά ρεύμα μέσα από ένα πηνίο δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο.

## Ηλεκτρεγερτικές δυνάμεις



Μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο ασκείται δύναμη σε έναν αγωγό μεταφοράς ρεύματος.

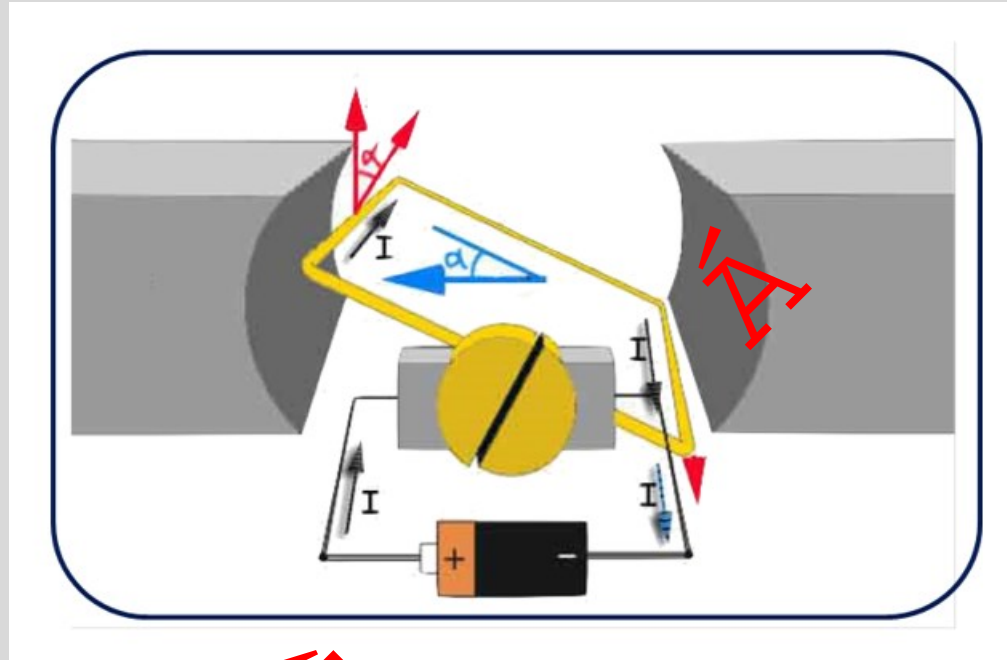
Αυτό σημαίνει ότι ο αγωγός που βρίσκεται μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο θα μετακινηθεί προς μια κατεύθυνση, η οποία εξαρτάται από την πολικότητα του μαγνητικού πεδίου και την κατεύθυνση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό.

## Ηλεκτρεγερτικές δυνάμεις



Εάν τώρα εισάγετε έναν μαγνήτη μέσα σε ένα πηνίο που περιβάλλεται από καλώδια και εφαρμόσετε ρεύμα, ο μαγνήτης είτε θα προσελκυστεί είτε θα απωθηθεί ανάλογα με τη ροή του ρεύματος και την πολικότητα του μαγνητικού πεδίου. Μία πρακτική εφαρμογή του φαινομένου αυτού μπορεί να βρεθεί στα ρελέ και στα μπεκ ψεκασμού.

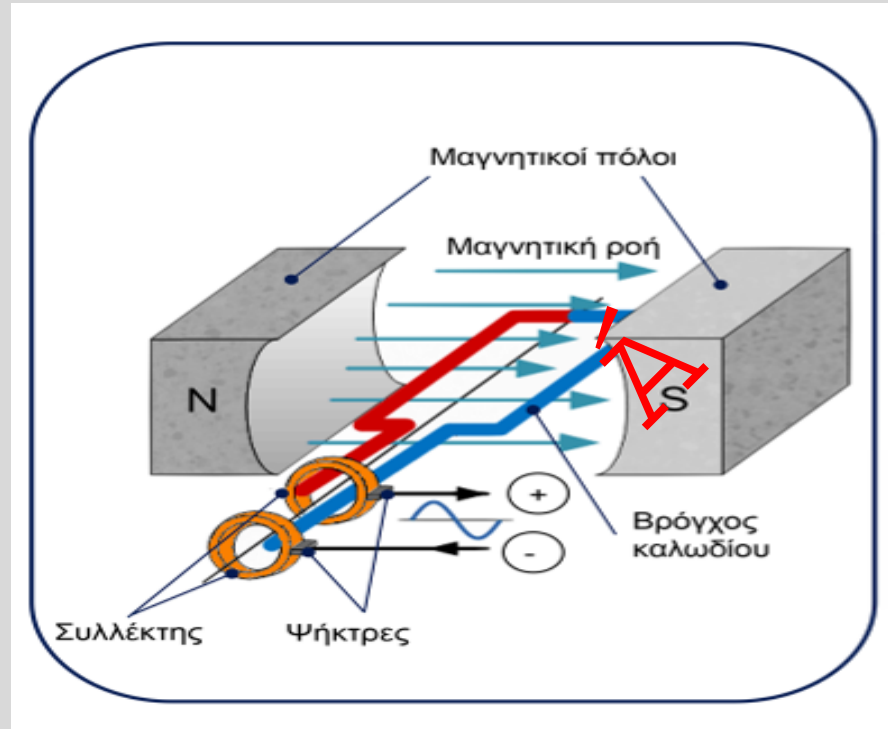
## Ηλεκτρεγερτικές δυνάμεις



$\vec{\tau}$

Εάν το μαγνητικό πεδίο και οι αγωγοί (περιλαμβανομένης και της κατεύθυνσης του ρεύματος) έχουν διαταχθεί κατά έναν συγκεκριμένο τρόπο, μια σταθερή περιστροφική κίνηση μπορεί να επιτευχθεί.

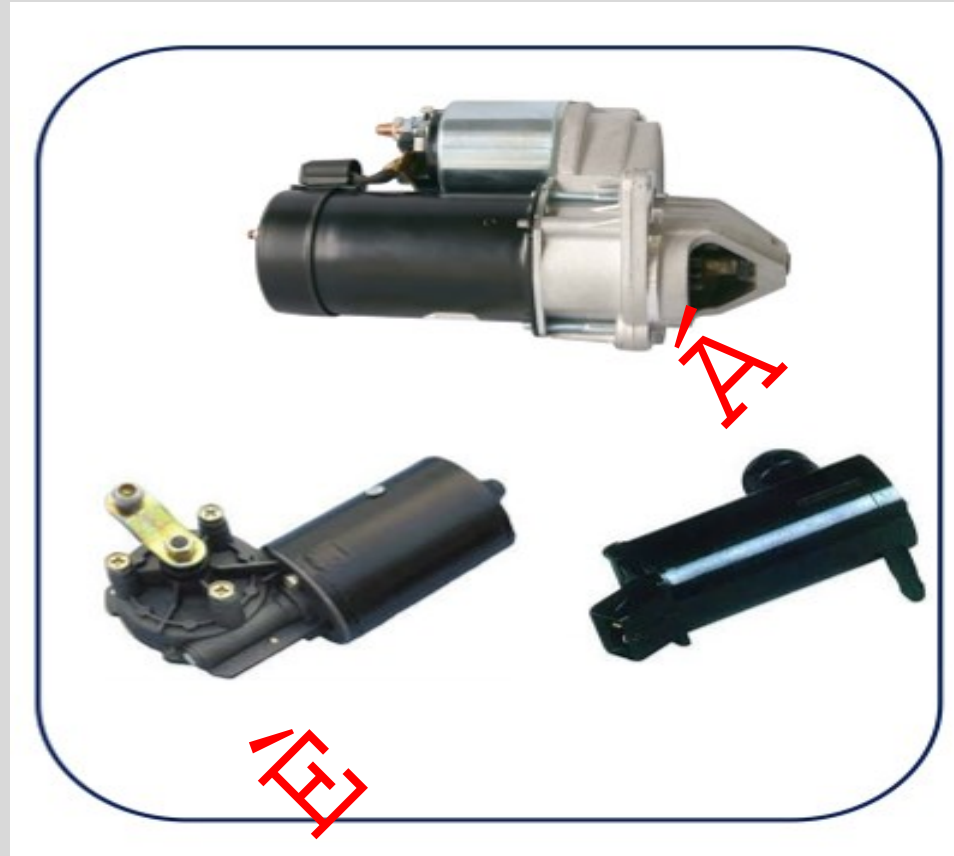
## Ηλεκτρομοτέρ



Μια πρακτική εφαρμογή της σχέσης μεταξύ μαγνητισμού και ηλεκτρισμού είναι το ηλεκτρικό μοτέρ.

Όπως έχουμε μάθει, εάν ένας αγωγός, που διαρρέεται από ρεύμα, τοποθετηθεί μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο, ο αγωγός θα μετακινηθεί για να απομακρυνθεί από το μαγνητικό πεδίο. Η κατεύθυνση της κίνησης εξαρτάται από την κατεύθυνση της ροής ρεύματος μέσα από τον αγωγό. Εάν ο αγωγός έχει σχήμα U (ή κύκλου) ο αγωγός θα αρχίσει να περιστρέφεται, καθώς οι κατευθύνσεις της ροής στο πάνω και κάτω τμήμα είναι αντίθετες.

## Ηλεκτρομοτέρ



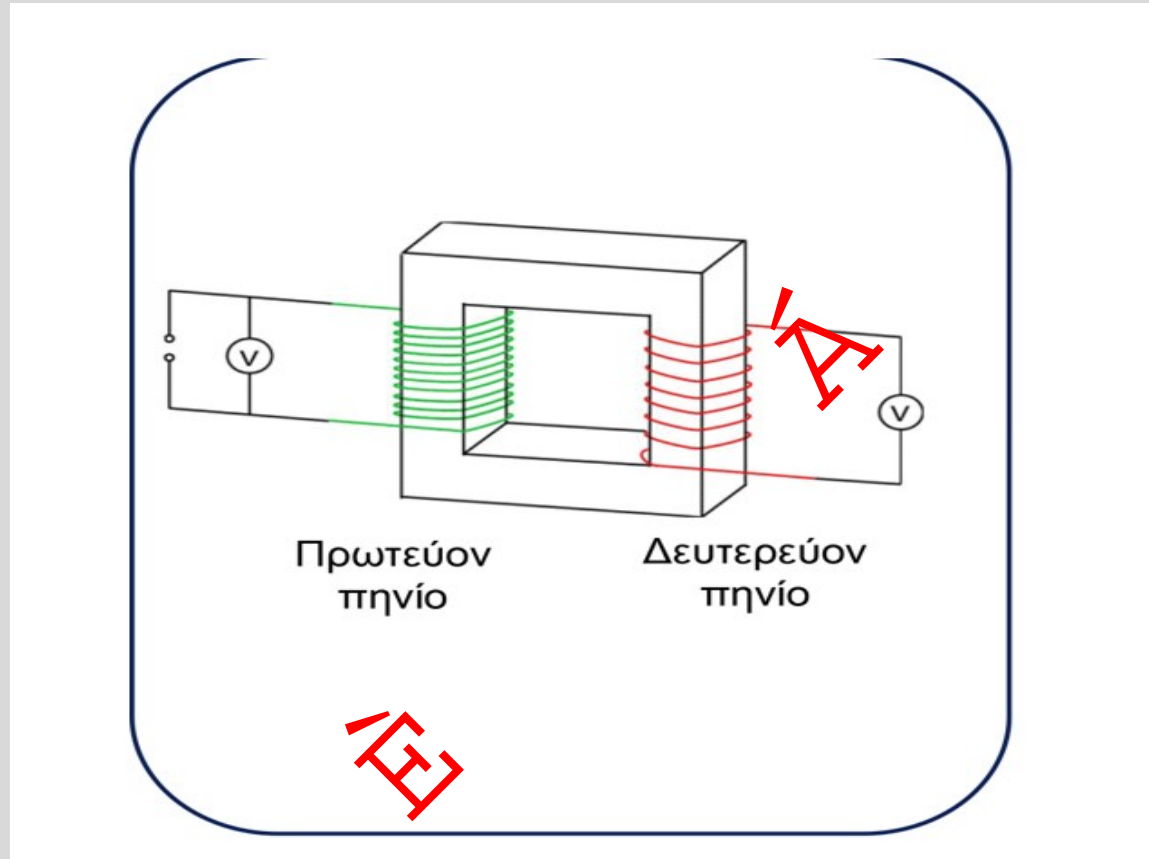
Εάν τοποθετήσετε αρκετά τυλίγματα μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο το αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο, αλλά η δύναμη περιστροφής θα αυξηθεί. Αυτή η είναι αρχή λειτουργίας ενός ηλεκτρικού μοτέρ. Ένα ηλεκτρικό μοτέρ χρησιμοποιείται για να κινήσει /ενεργοποιήσει κάτι, για το λόγο αυτό είναι ταξινομημένο ως ενεργοποιητής

## Μετασχηματιστής

Με την κίνηση ενός μαγνήτη ή ενός μαγνητικού πεδίου μέσα σε ένα πηνίο παράγεται ηλεκτρισμός.

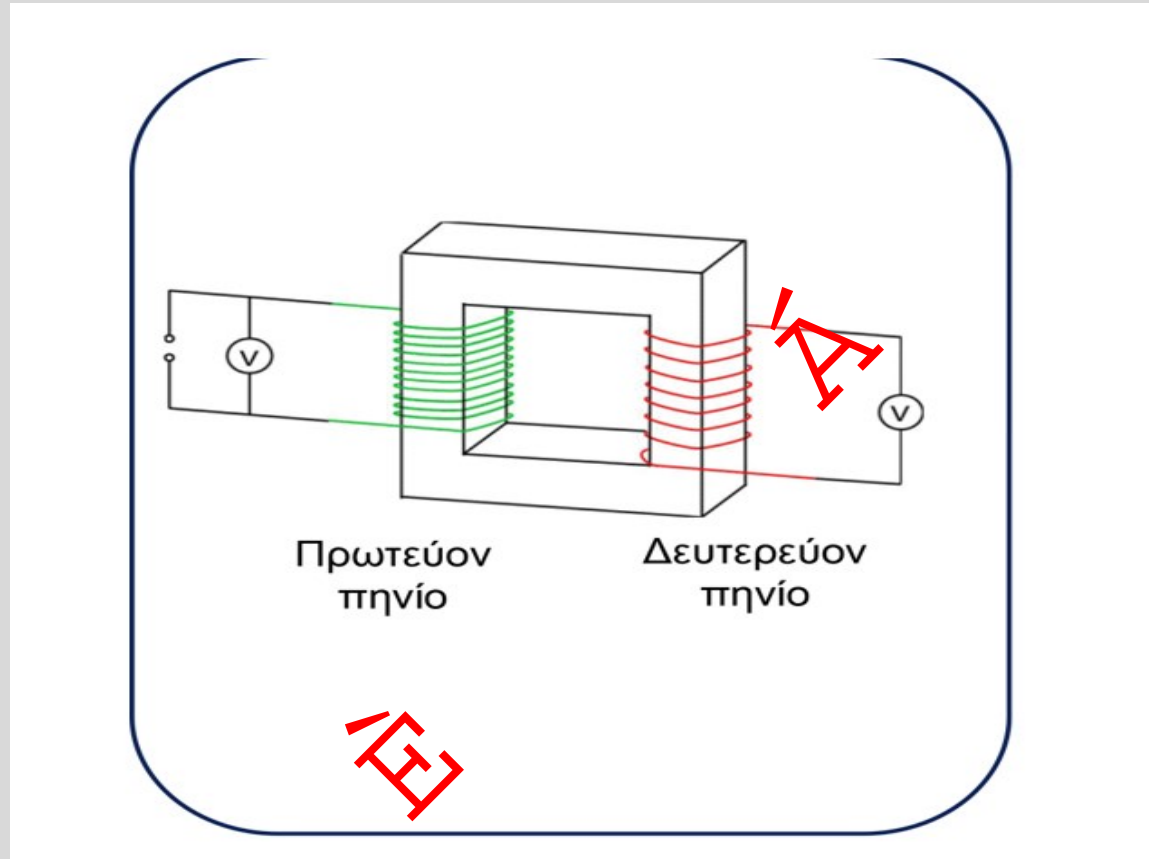
Αυτή η επίδραση λειτουργεί και αντίστροφα. Εάν περνά ρεύμα μέσα από ένα πηνίο δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο. Με το συνδυασμό αυτών των δύο αρχών, μπορεί να κατασκευαστεί ένας μετασχηματιστής. Ο μετασχηματιστής είναι μια συσκευή για τη μεταφορά ενέργειας από το ένα κύκλωμα στο άλλο χρησιμοποιώντας την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

## Μετασχηματιστής



Η πιο κοινή χρήση του μετασχηματιστή είναι η μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας μιας τάσης σε ενέργεια διαφορετικής τάσης με τη χρήση περιελίξεων με διαφορετικό αριθμό στροφών. Ένας απλός μετασχηματιστής αποτελείται από δύο ηλεκτρικούς αγωγούς που ονομάζονται πρωτεύουσα περιέλιξη και δευτερεύουσα περιέλιξη. Εάν μια μεταβαλλόμενη τάση εφαρμοστεί στο πρωτεύον τύλιγμα, τότε ένα ρεύμα θα το διαρρεύσει, παράγοντας μια μαγνητική ροή.

## Μετασχηματιστής



Αυτή η μαγνητική ροή φθάνει στο δευτερεύον πηνίο, όπου επάγει μια τάση. Με μια τέλεια σύζευξη ροής, η ροή στο δευτερεύον τύλιγμα θα είναι ίση με αυτήν στο πρωτεύον τύλιγμα οπότε σε έναν ιδανικό μετασχηματιστή, η αναλογία της πρωτεύουσας και δευτερεύουσας τάσης είναι ίση με την αναλογία των αριθμών των στροφών των τυλιγμάτων, ή εναλλακτικά, η τάση ανά στροφή είναι ίδια και στα δύο τυλίγματα.

## Μετασχηματιστής

Μια πρακτική χρήση είναι ο μετασχηματισμός των τάσεων σε διαφορετικά επίπεδα, για παράδειγμα για τη δημιουργία υψηλής τάσης σε έναν πολλαπλασιαστή ανάφλεξης.





Ευχαριστώ για την  
Προσοχή σας