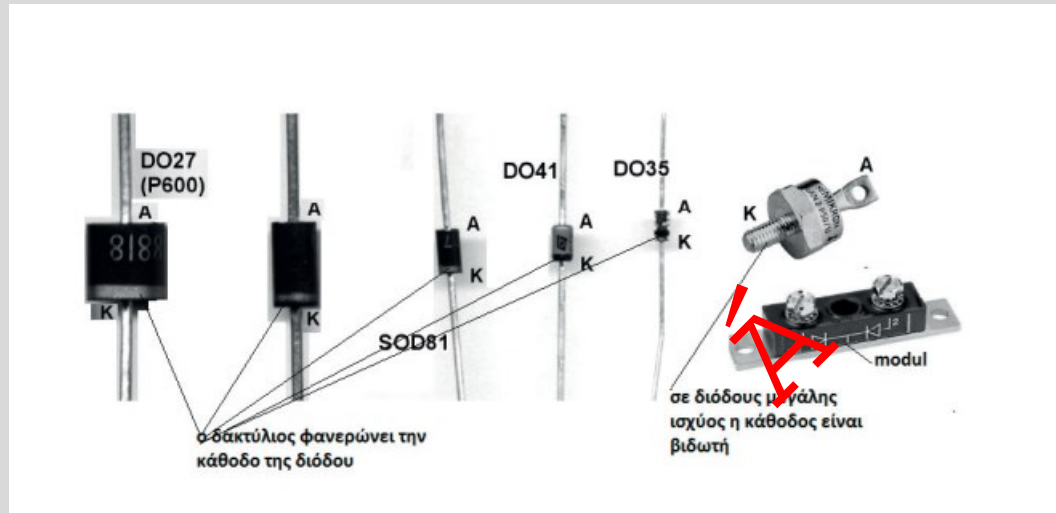


Ηλεκτρονικά Ισχύος



Δίοδος

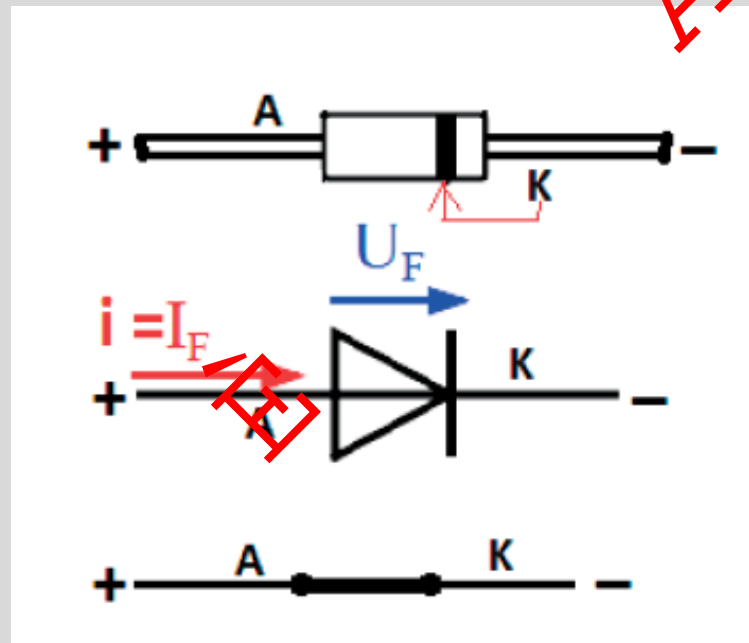


Σημαντικές πληροφορίες που πρέπει να γνωρίζουμε για τη δίοδο:

- Αποτελείται από δύο ζώνες ημιαγωγού υλικού, τύπου-p και τύπου-n.
- Διαθέτει δύο ακροδέκτες: την άνοδο (A), που βρίσκεται στη ζώνη-p, και την κάθοδο (K), που βρίσκεται στη ζώνη-n.
- Λειτουργεί σαν ένας μη ελεγχόμενος διακόπτης.

Δίοδος

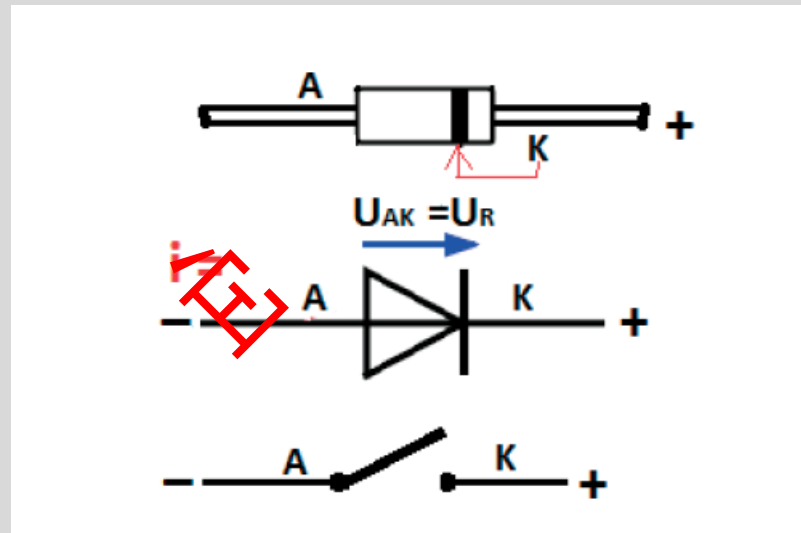
Όταν η δίοδος είναι ορθά πολωμένη, δηλαδή θετική άνοδος και αρνητική κάθοδος και η τάση u_F είναι $0,7V$, τότε συμπεριφέρεται σαν κλειστός διακόπτης και άγει.



Ορθά πολωμένη δίοδος

Δίοδος

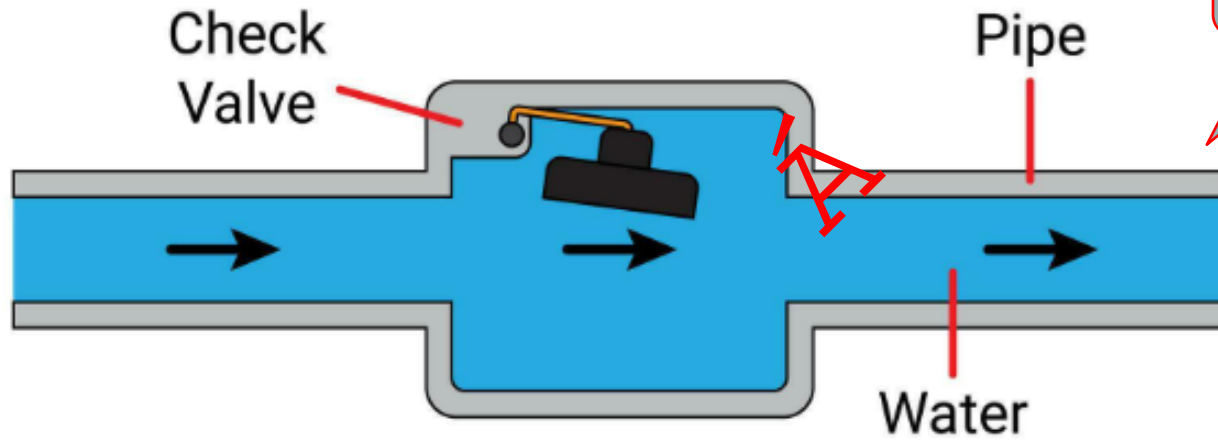
Όταν, αντίθετα, η δίοδος είναι ανάστροφα πολωμένη, συμπεριφέρεται σαν ανοικτός διακόπτης και δεν άγει. Ανάστροφη πόλωση σημαίνει: αρνητική άνοδος και θετική κάθοδος



Ανάστροφη πολωμένη δίοδος

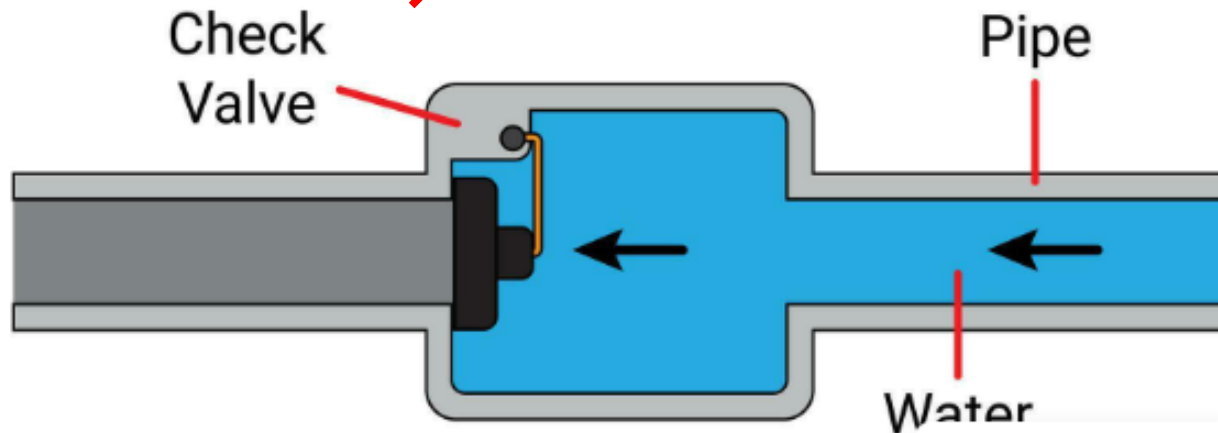
Δίοδος

Water Allowed Pass



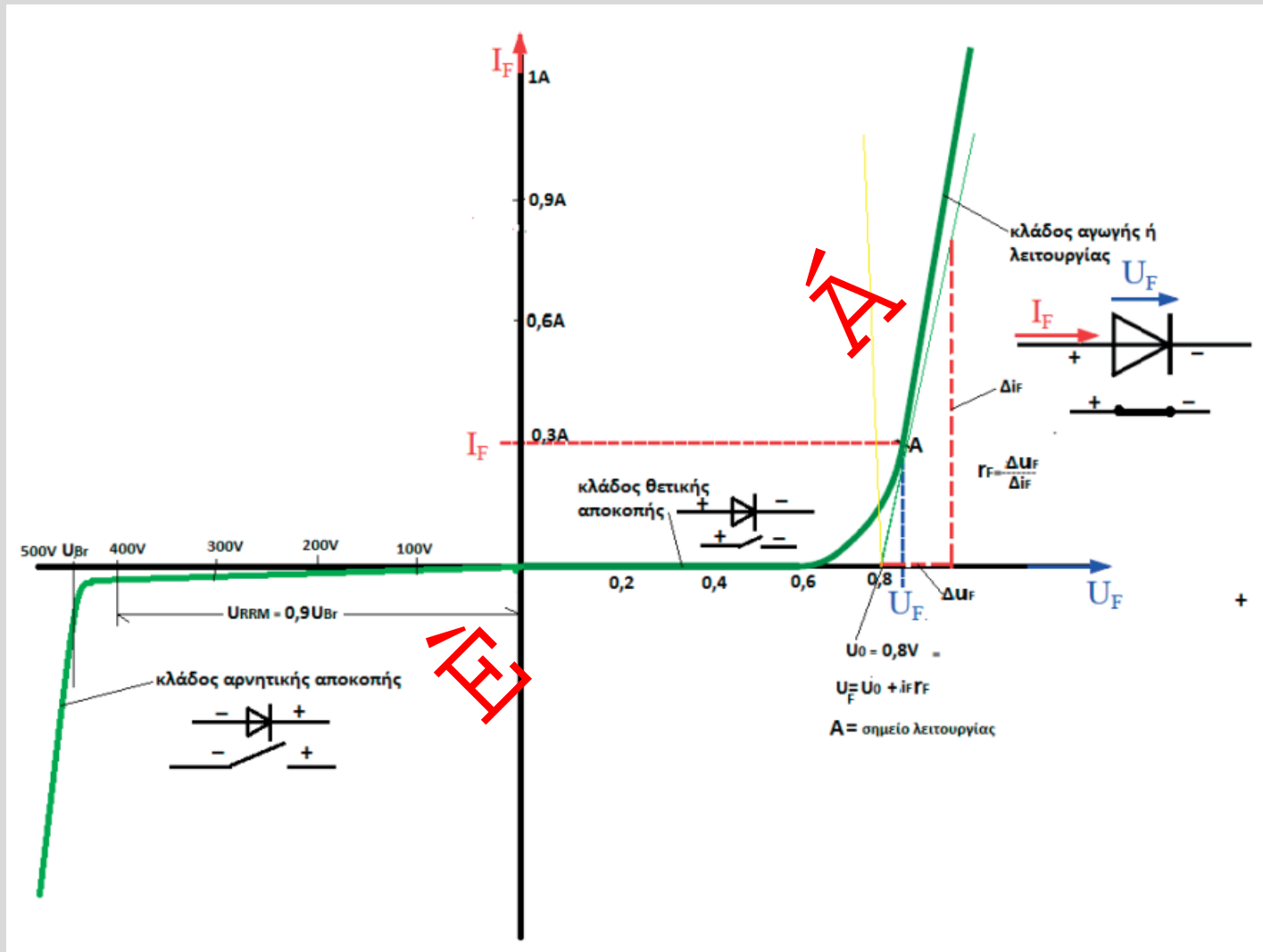
Ορθά
Πολωμένη

Water Not Allowed Pass



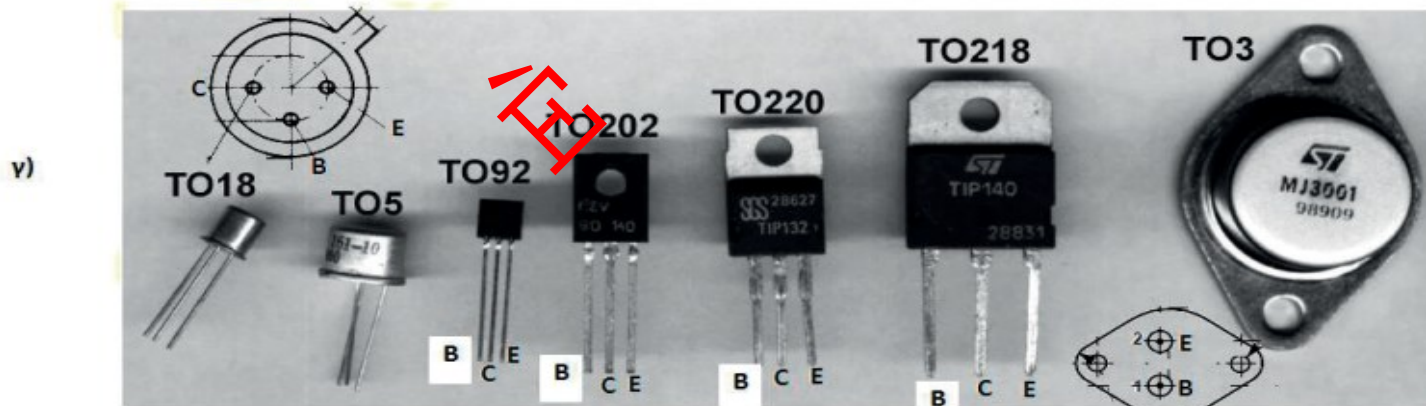
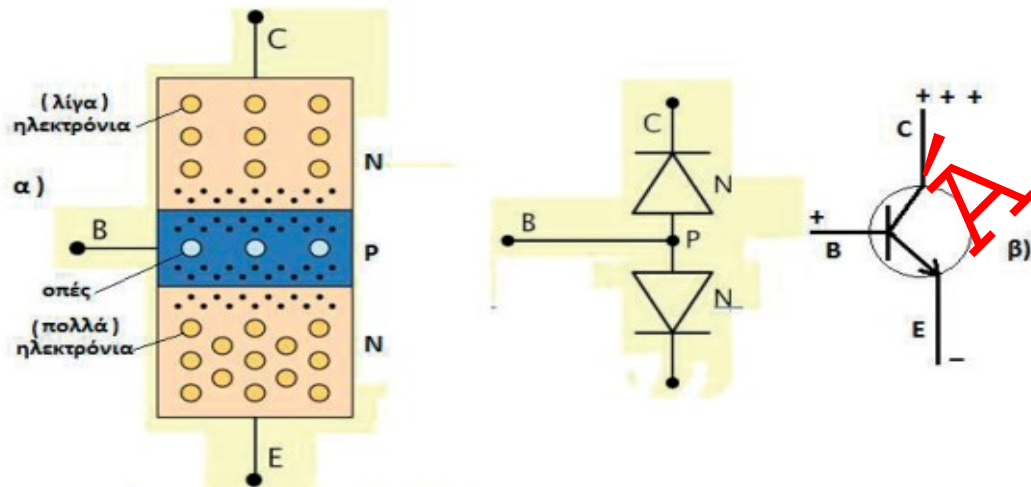
Ανάστροφη
Πόλωση

Δίοδος



Στατική χαρακτηριστική της διόδου πυριτίου

Διπολικό Τρανζίστορ (BJT – Bipolar Junction Transistor)



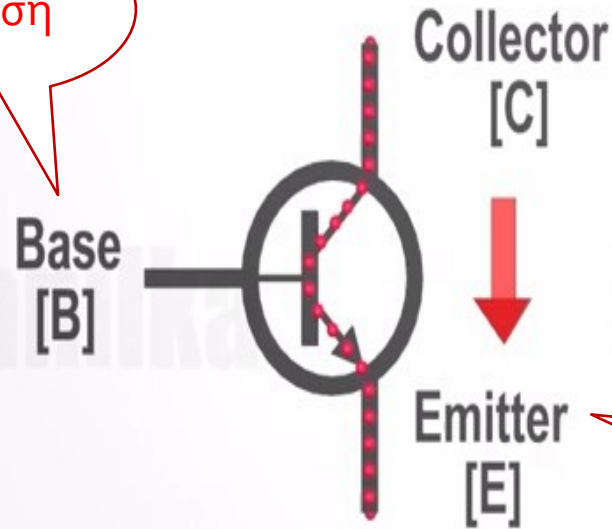
Μερικές εμπορικές μορφές των transistors

Κατηγορίες τρανζίστορ BJT

NPN

PNP

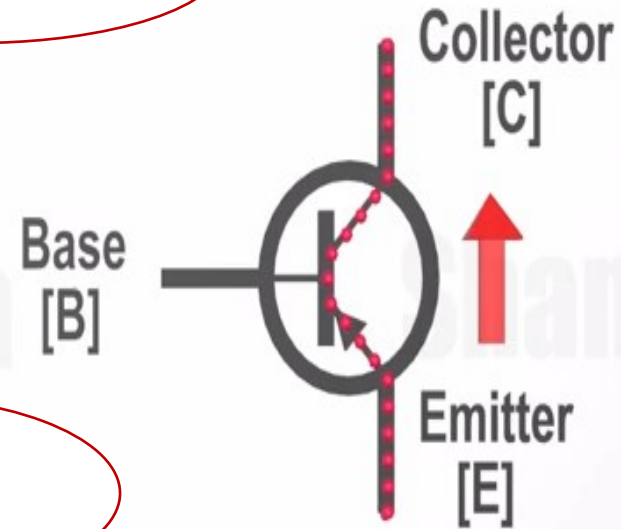
Βάση



Συλλέκτης

Ε

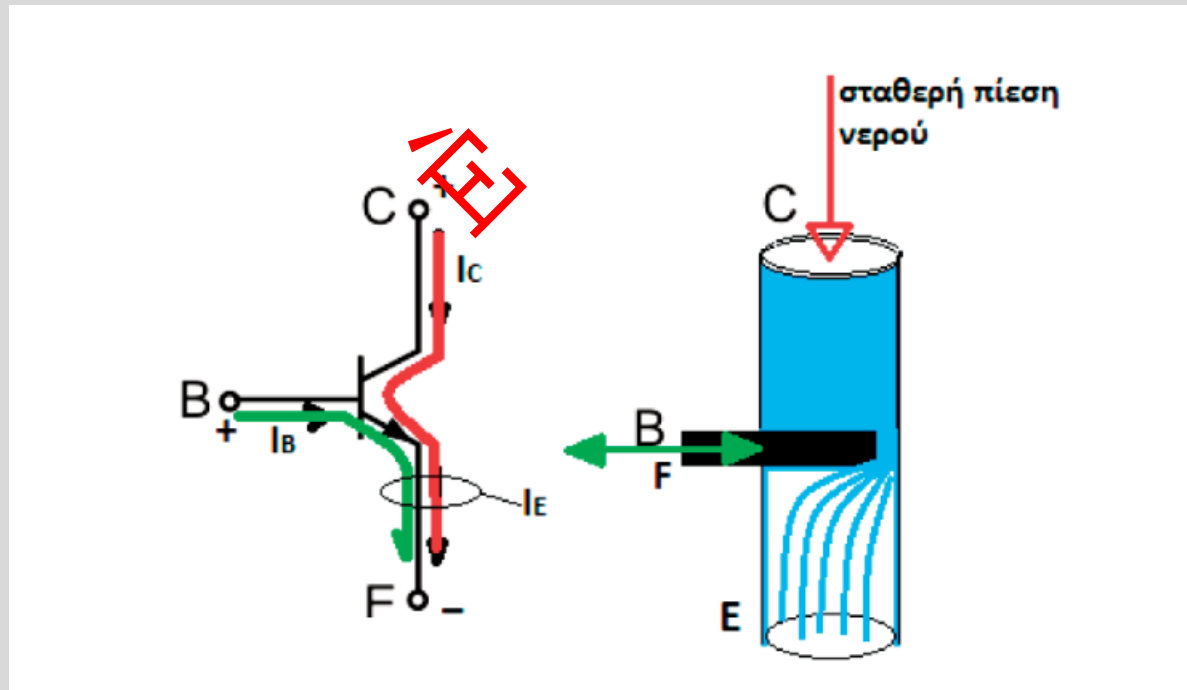
Εκπομπός



Λειτουργία ηρη-τρανζίστορ

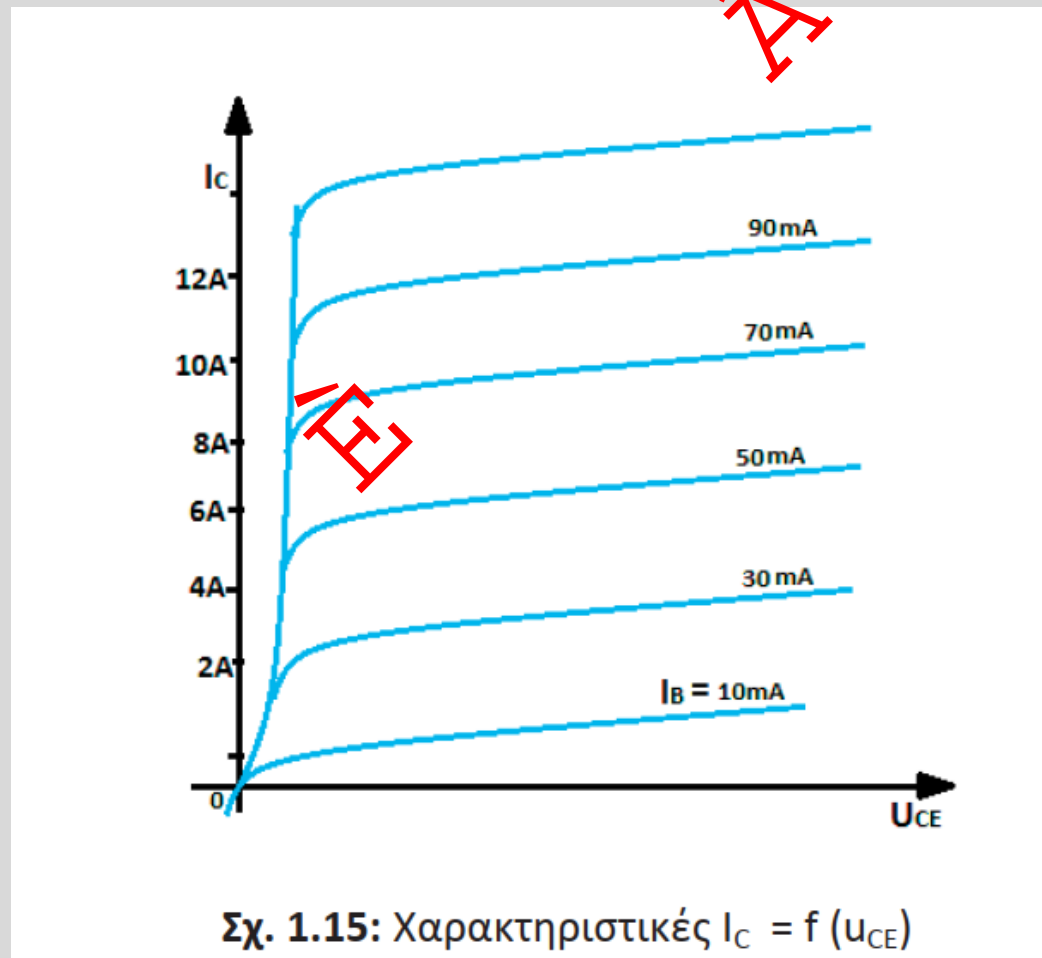
Το τρανζίστορ λειτουργεί σαν ελεγχόμενος διακόπτης. Για να λειτουργήσει, όμως, απαιτείται ορθή πόλωση. Δηλαδή:

- θετική τάση (+) στον συλλέκτη (C)
- αρνητική τάση (-) στον εκπομπό (E ή γειωμένο εκπομπό)
- θετική τάση (+) στη βάση (B)



BJT – Bipolar Junction Transistor

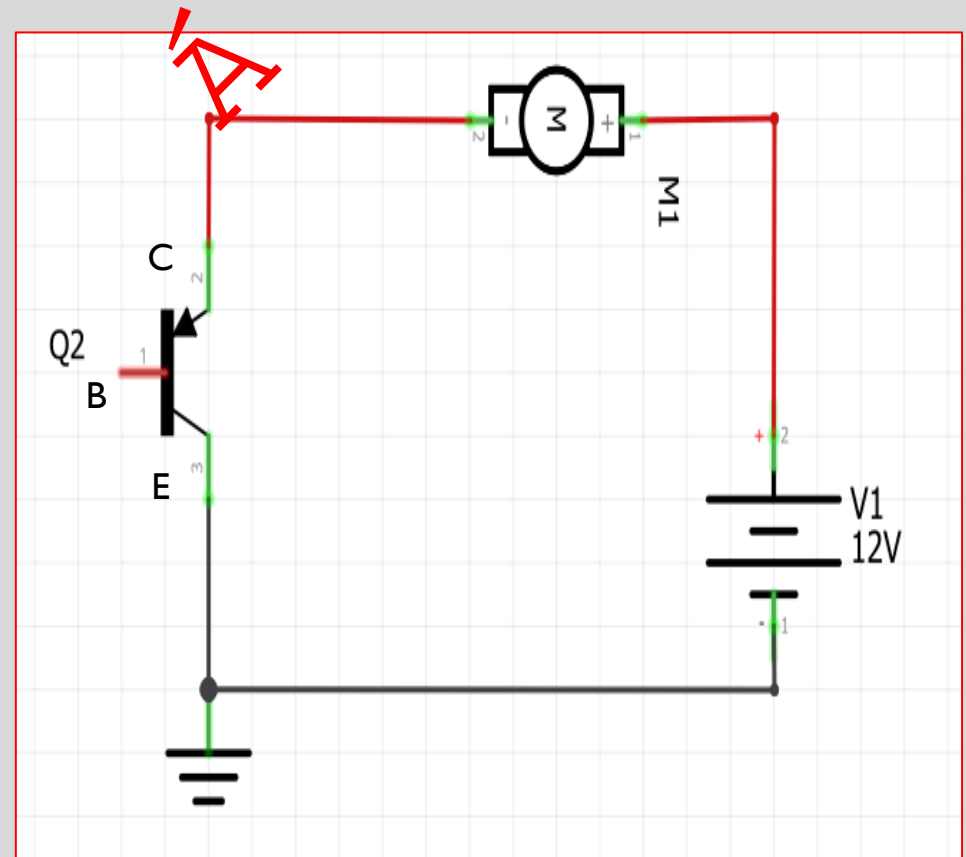
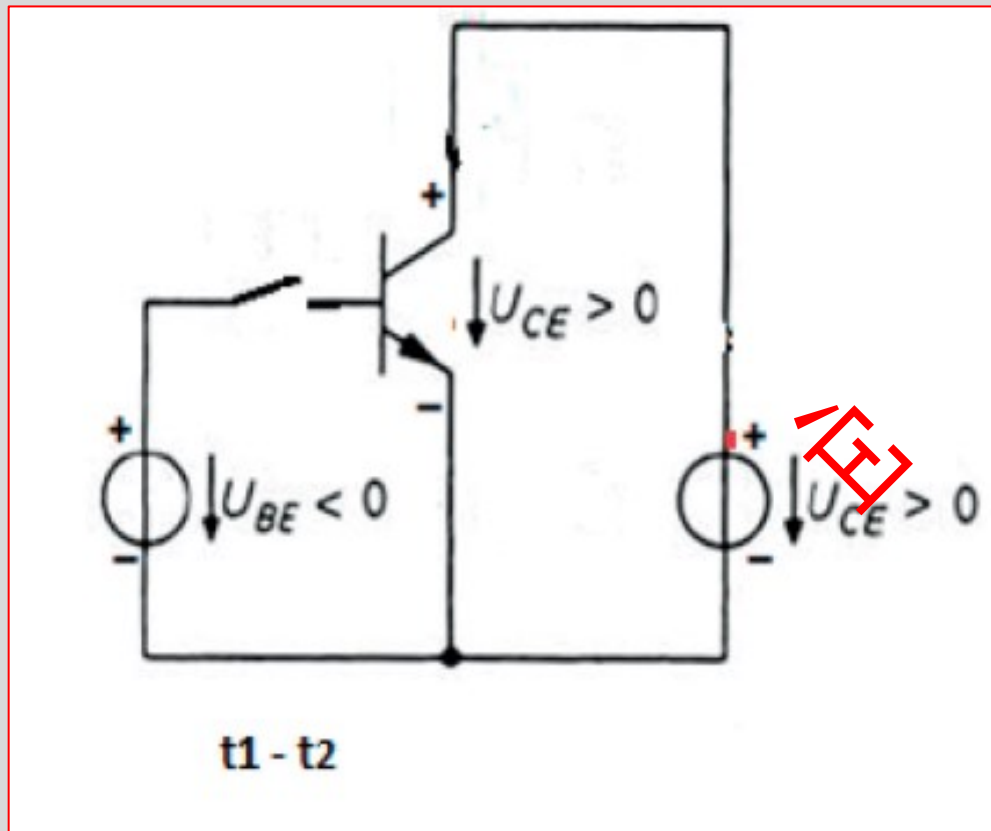
Ανάλογα με το ρεύμα βάσης I_B (ή την τάση u_{BE}), λαμβάνουμε και διαφορετικό ρεύμα I_C . Παρακάτω φαίνονται οι χαρακτηριστικές εξόδου $I_C = f(u_{CE})$, με παράμετρο το ρεύμα βάσης I_B .



Σχ. 1.15: Χαρακτηριστικές $I_C = f(u_{CE})$

BJT – Bipolar Junction Transistor

Ένα τρανζίστορ για να λειτουργήσει, πρέπει αφενός να είναι ορθά πολωμένο και αφετέρου να εφαρμοστεί μια θετική τάση στη βάση

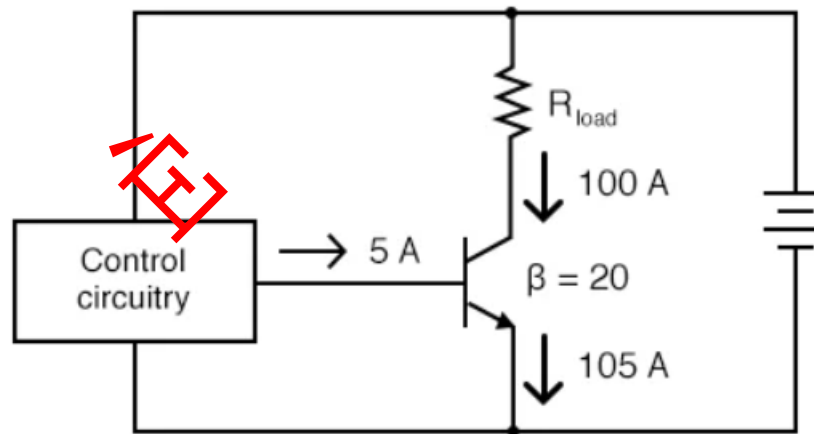


IGBT

Εάν θέλουμε να ελέγξουμε ρεύμα ισχύος 100 A με ένα τρανζίστορ BJT πρέπει στη βάση να έχουμε ισχύ 5 A. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μεγάλη πτώση τάσης στο κύκλωμα και υψηλό ρεύμα για μικρά κυκλώματα ελέγχου.

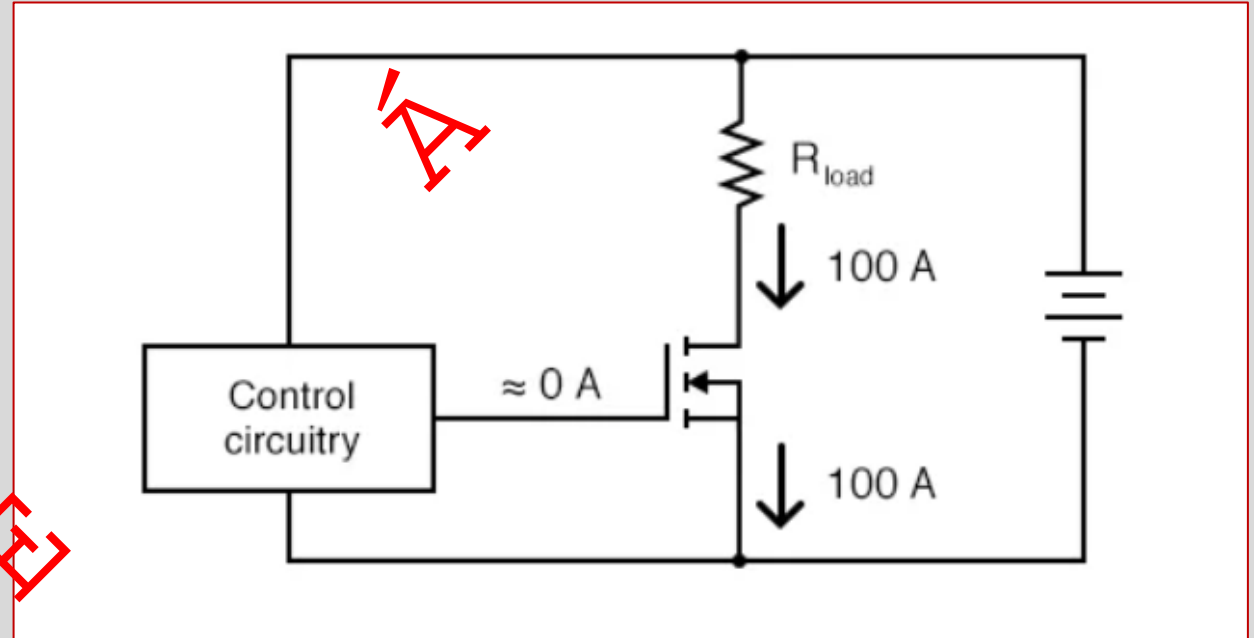
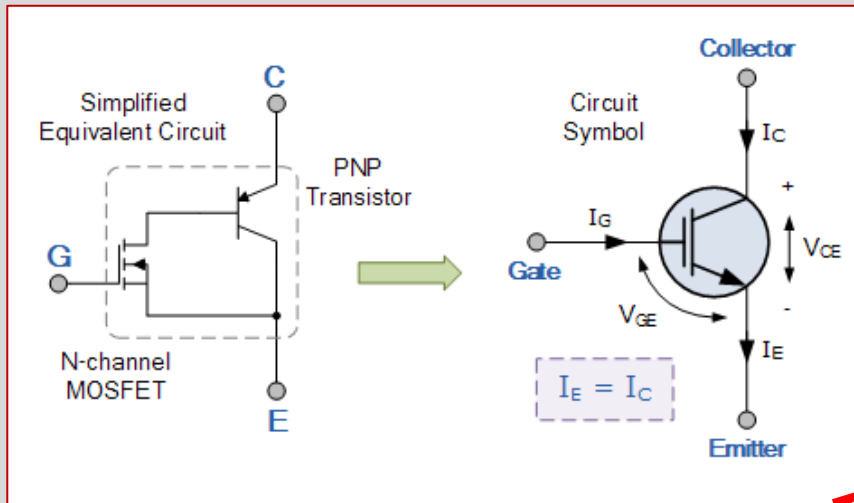
1 A

Τρανζίστορ με κύκλωμα ελέγχου



IGBT

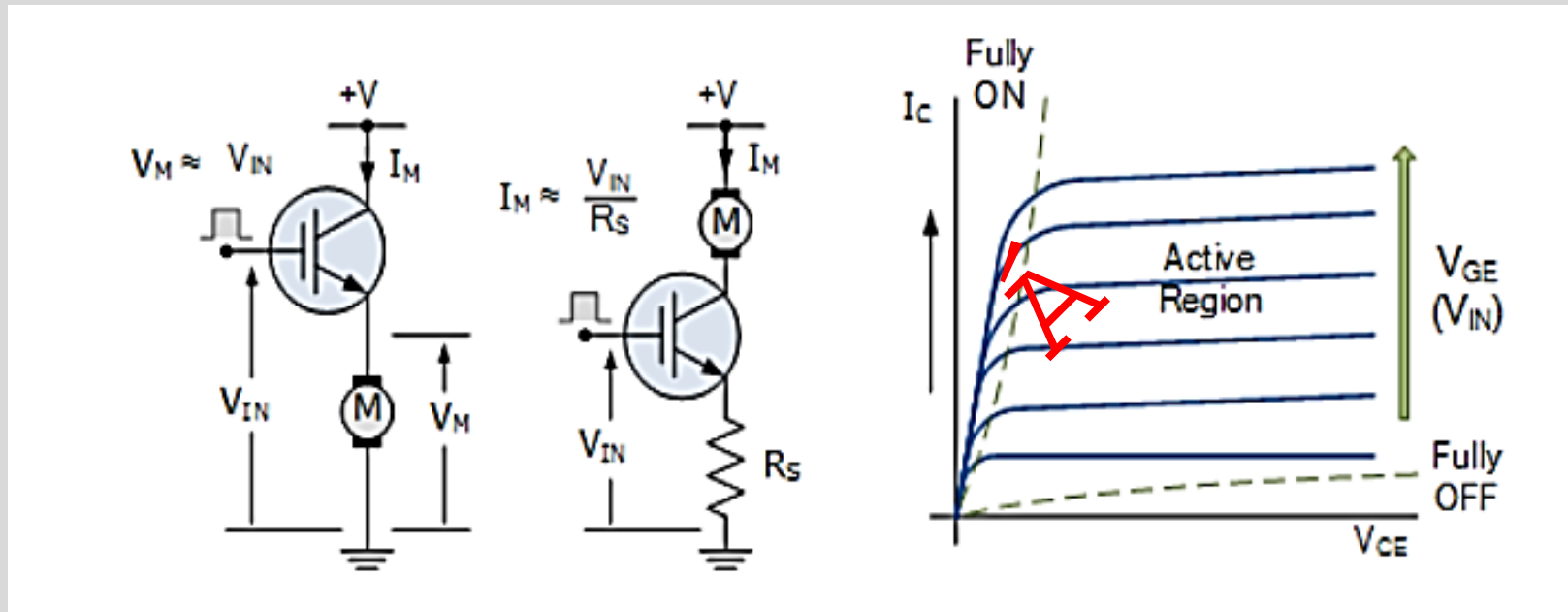
Με το IGBT μπορούμε να ελέγξουμε το ρεύμα ισχύος 100 A με ελάχιστο ρεύμα στην πύλη (Gate).



Μειονέκτημα του IGBT

Ένα μειονέκτημα του IGBT σε σχέση με ένα τυπικό BJT είναι ο πιο αργός χρόνος απενεργοποίησης του. Για γρήγορη εναλλαγή και υψηλή ικανότητα χειρισμού ρεύματος, είναι δύσκολο να νικήσετε το τρανζίστορ διπολικής διασταύρωσης. Οι ταχύτεροι χρόνοι απενεργοποίησης για το IGBT μπορούν να επιτευχθούν με ορισμένες αλλαγές στη σχεδίαση, αλλά μόνο σε βάρος της υψηλότερης κορεσμένης πτώσης τάσης μεταξύ συλλέκτη και εκπομπού. Ωστόσο, το IGBT παρέχει μια καλή εναλλακτική λύση στα IGFET και BJT για εφαρμογές ελέγχου υψηλής ισχύος.

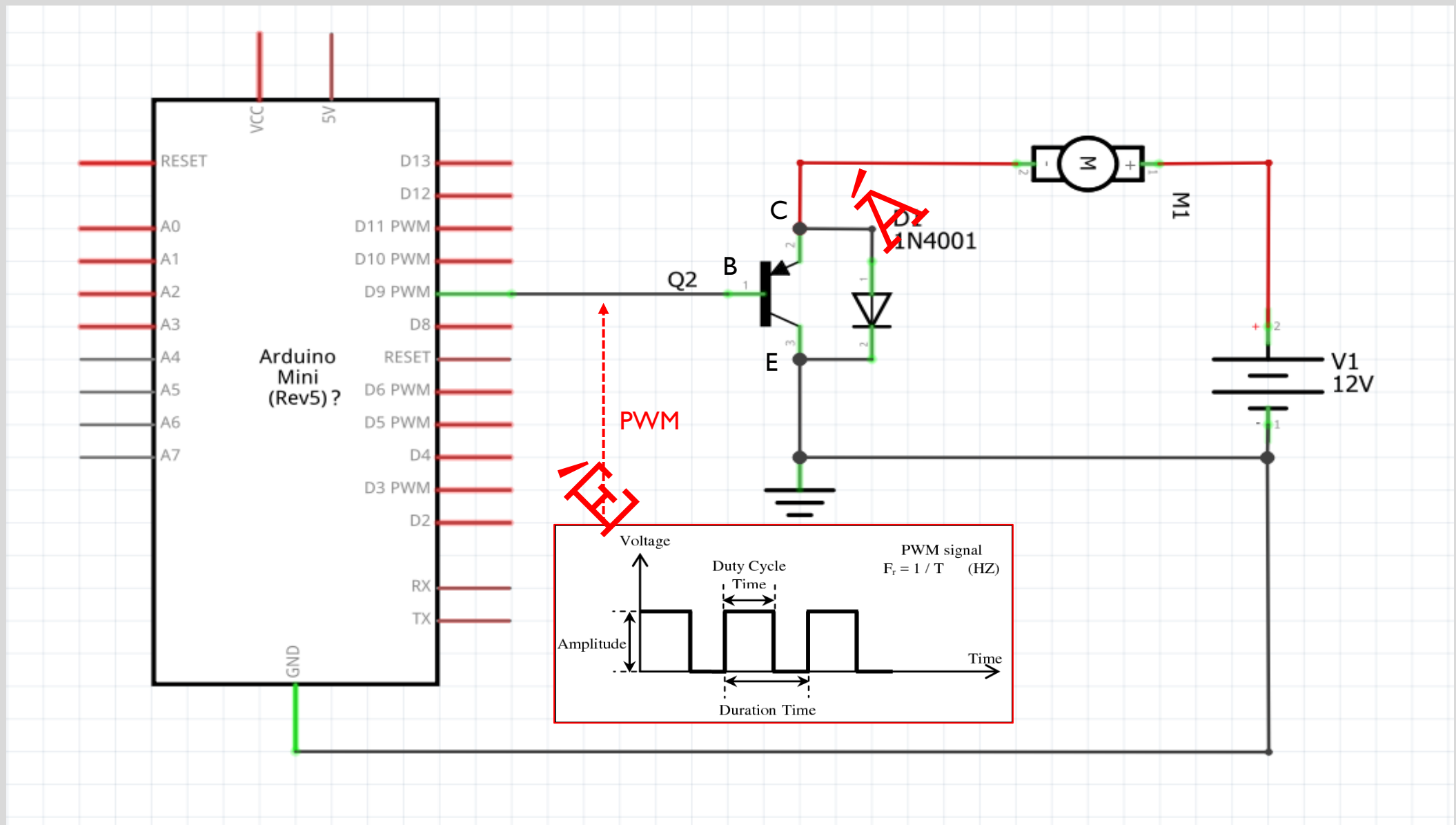
IGBT - Χαρακτηριστικά



Επειδή το IGBT είναι μια συσκευή ελεγχόμενη από τάση, απαιτεί μόνο μια μικρή τάση στην πύλη για να διατηρήσει την αγωγιμότητα μέσω της συσκευής σε αντίθεση με τα BJT που απαιτούν να παρέχεται συνεχώς το ρεύμα βάσης σε επαρκή ποσότητα ώστε να διατηρείται ο κορεσμός.

Επίσης, το IGBT είναι μια συσκευή μονής κατεύθυνσης, που σημαίνει ότι μπορεί να μεταφέρει ρεύμα μόνο στην "προς τα εμπρός κατεύθυνση", δηλαδή από Συλλέκτη σε Εκπομπό σε αντίθεση με τα MOSFET που έχουν δυνατότητα μεταγωγής ρεύματος αμφίδρομης κατεύθυνσης (ελεγχόμενη προς τα εμπρός και μη ελεγχόμενη στην αντίστροφη κατεύθυνση).

Έλεγχος ηλεκτρικού κινητήρα με Τρανζίστορ



Πυκνωτές - Capacitors

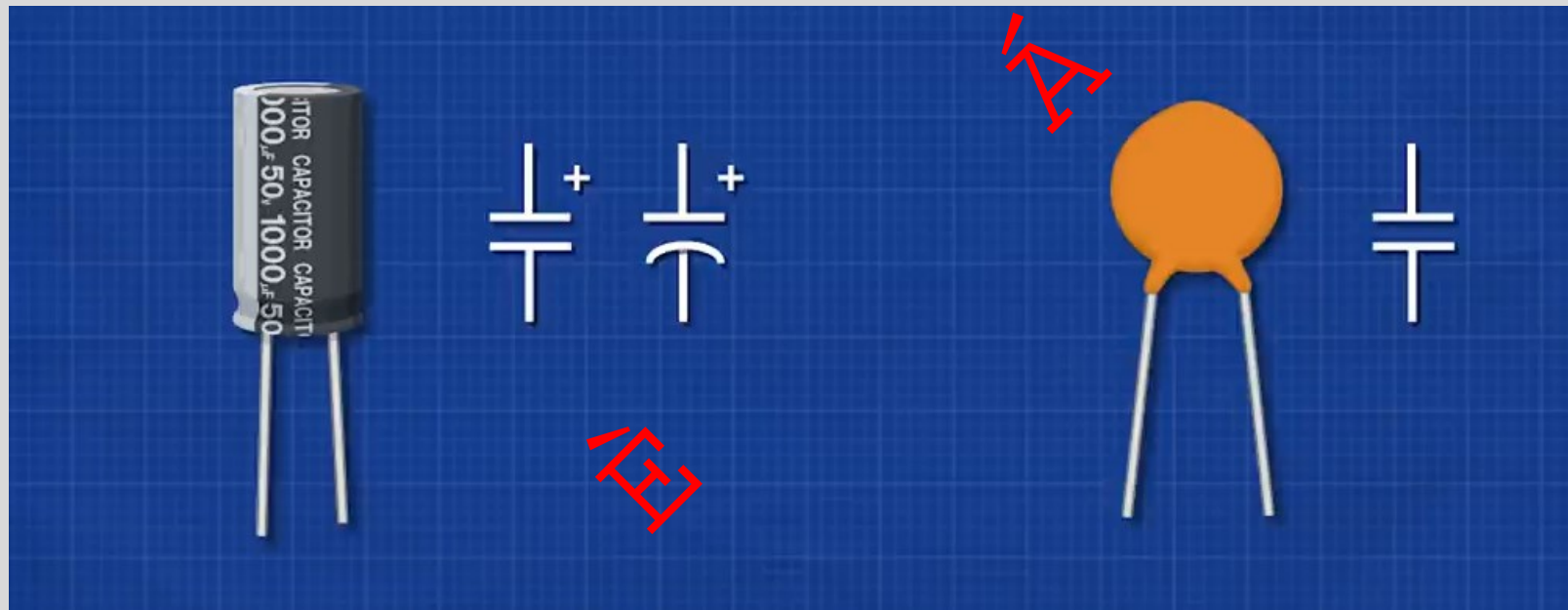


Οι πυκνωτές είναι διατάξεις οι οποίες αποθηκεύουν ηλεκτρικό φορτίο.

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

Πυκνωτές - Capacitors

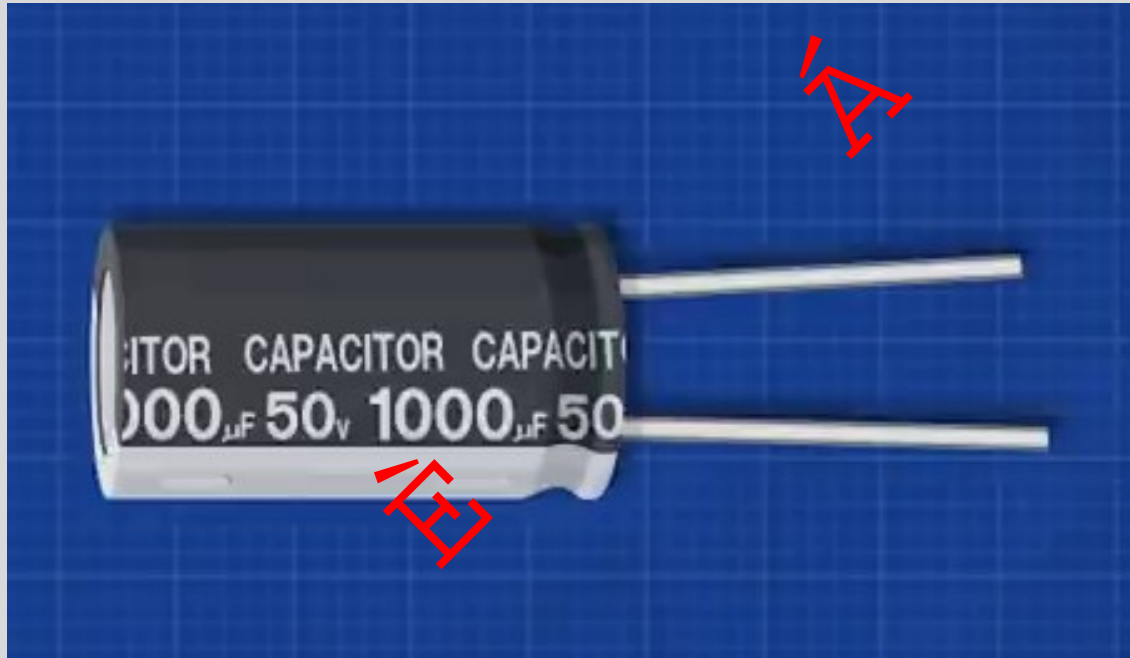
Συμβολισμός Πυκνωτών



Πυκνωτές - Capacitors

Χαρακτηριστικά Πυκνωτών :

- Χωρητικότητα – μετριέται σε farads (f) , στα κυκλώματα χρησιμοποιούμε το microfarads (μf)



- Χωρητικότητα πυκνωτή σχήματος 1000 μf
- Μέγιστη τάση λειτουργίας 50 V.

Πυκνωτές - Capacitors

Βασικοί Υπολογισμοί

Calculate energy stored in a capacitor

Formula: Energy = $0.5 \times \text{Capacity} \times \text{Voltage}^2$
 (Joules) (Farads) (Volts)

Example:



$$(100\mu\text{F} \div 1,000,000 = 0.0001 \text{ F})$$

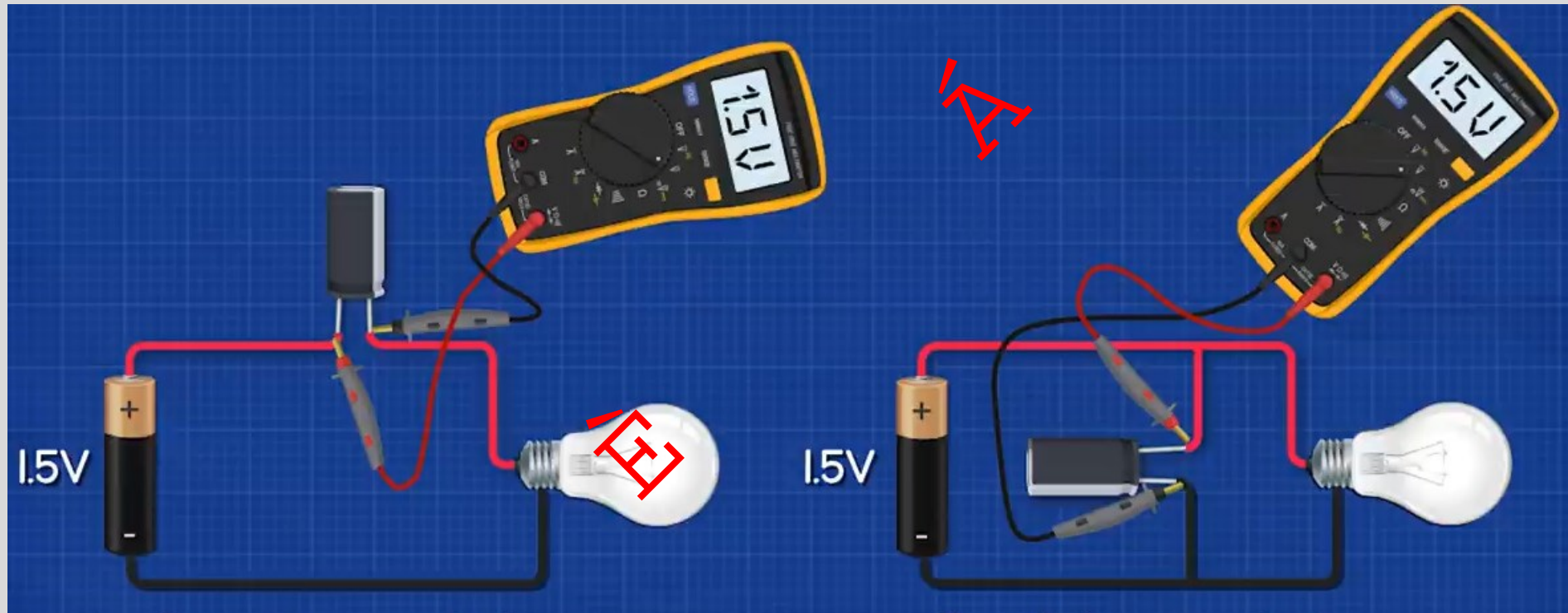
$$= 0.5 \times 0.0001 \text{ F} \times 12^2$$

$$= 0.5 \times 0.0001 \text{ F} \times 144$$

$$= 0.0072 \text{ Joules}$$

Πυκνωτές - Capacitors

Σύνδεση σε κυκλώματα

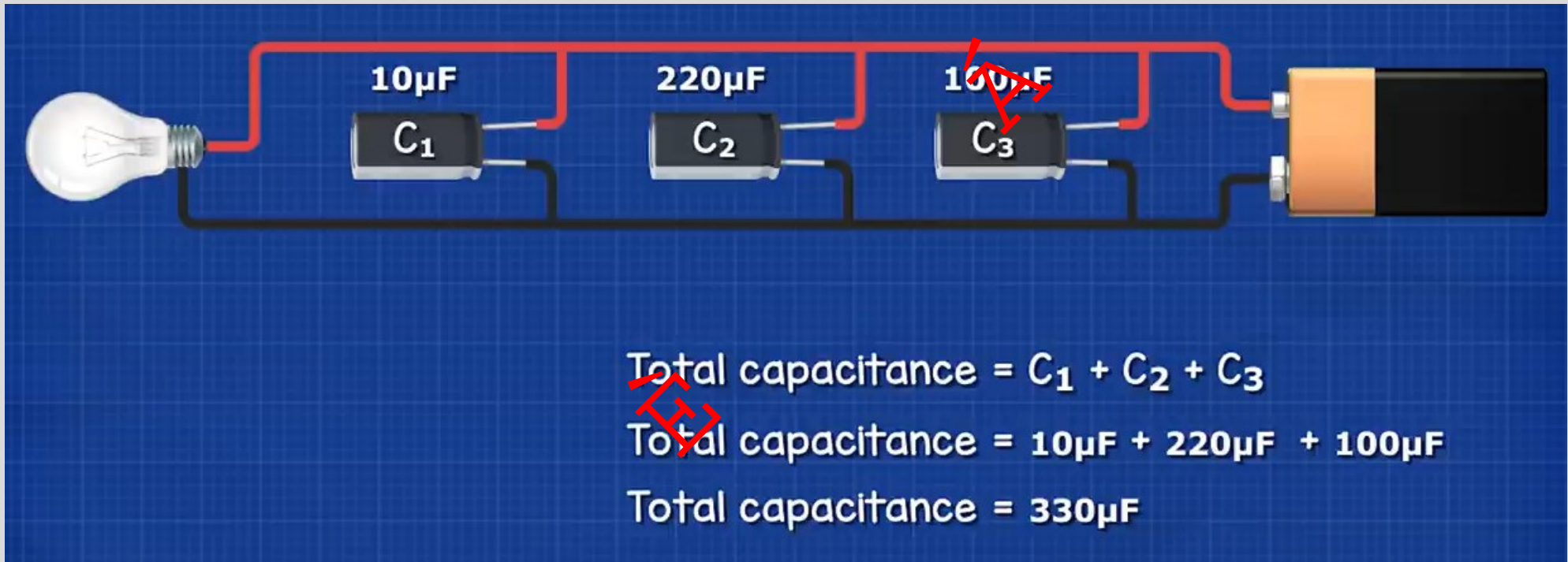


Σε σειρά

Παράλληλα

Πυκνωτές - Capacitors

Παράλληλη Σύνδεση



Πυκνωτές - Capacitors

Παράλληλη Σύνδεση

$$C_{ολ} = C_1 + C_2 + C_3$$



Individual charge: = Individual capacitance x Voltage

$$C_1$$

$$= 0.00001F \times 9V$$

$$= 0.00009 \text{ Coulombs}$$

$$C_2$$

$$= 0.00022F \times 9V$$

$$= 0.00198 \text{ Coulombs}$$

$$C_3$$

$$= 0.0001F \times 9V$$

$$= 0.0009 \text{ Coulombs}$$

$$\text{Total} = 0.00009 + 0.00198 + 0.0009 = 0.00297 \text{ Coulombs}$$

Στην παράλληλη σύνδεση το ρεύμα (χωρητικότητα) του κυκλώματος αυξάνεται, αντίθετα η τάση είναι ίδια στις άκρες τους.

Πυκνωτές - Capacitors

Σύνδεση εν σειρά

10µF C₁ 220µF C₂ 100µF C₃

Total capacitance: = 8.73µF

= 1/((1/10)+(1/220)+(1/100))

Write formula like this on calculator or excel

$$= \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{220} + \frac{1}{100}}$$

$$= \frac{1}{0.1 + 0.00455 + 0.01}$$

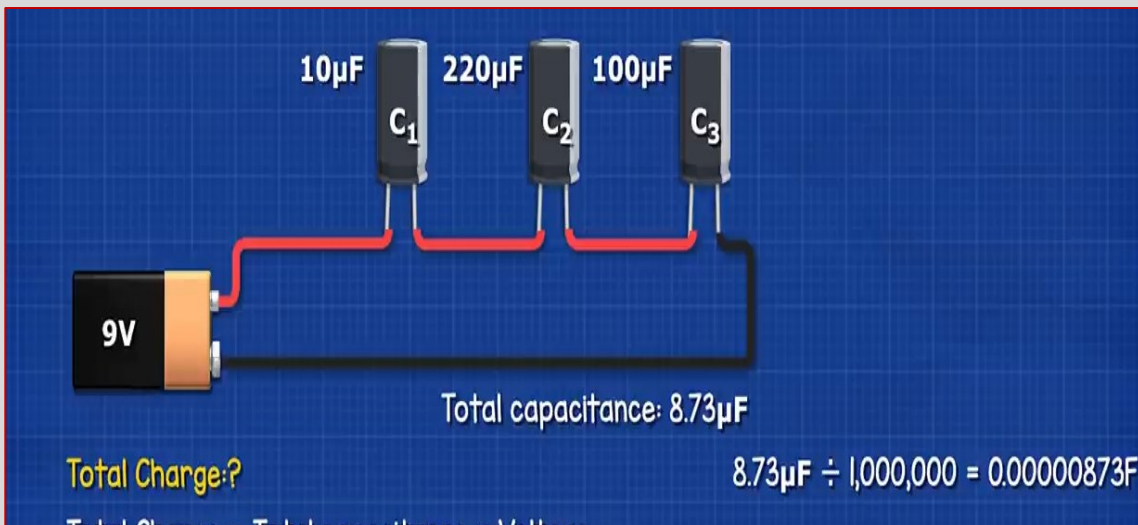
$$= \frac{1}{0.1145}$$

$$= 8.73\mu\text{F}$$

$$\frac{1}{C_{ολ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

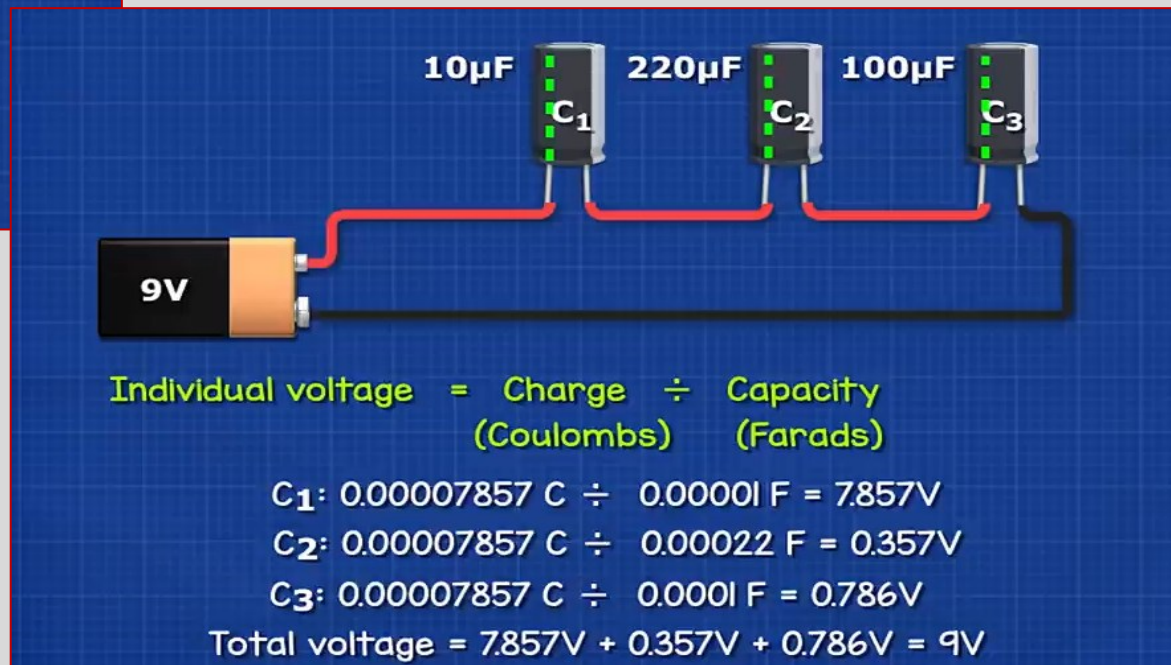
Πυκνωτές - Capacitors

Σύνδεση εν σειρά



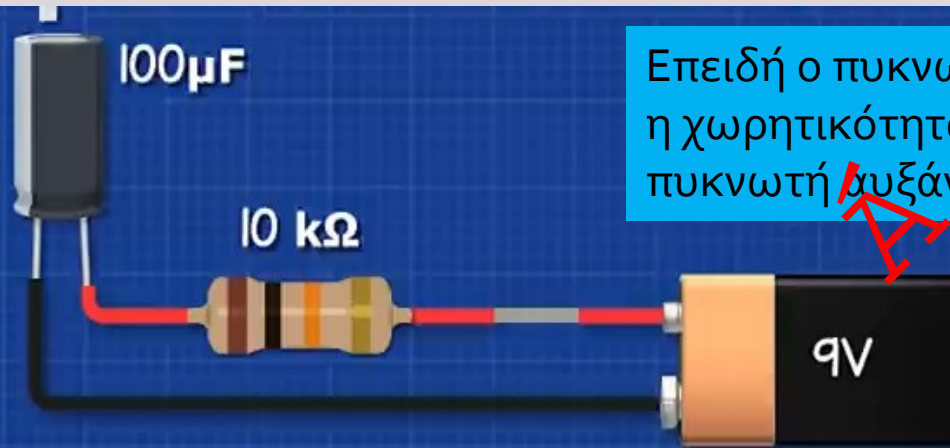
Total Charge = Total capacitance x Voltage
 (Farads) (Volts)

Total charge = 0.00000873F x 9V = 0.00007857 Coulombs



Πυκνωτές - Capacitors

Σύνδεση εν σειρά

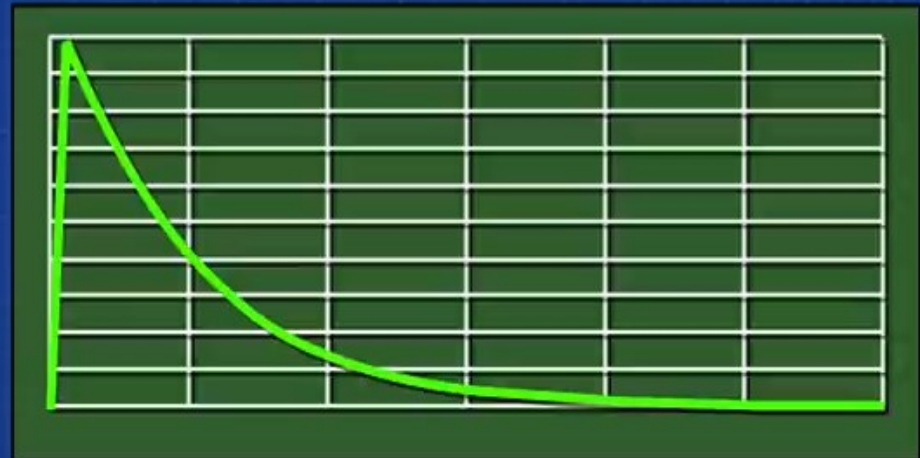


Επειδή ο πυκνωτής είναι συνδεδεμένος σε σειρά η χωρητικότητα μειώνεται, αντίθετα η τάση του πυκνωτή αυξάνεται

Τάση Πυκνωτή

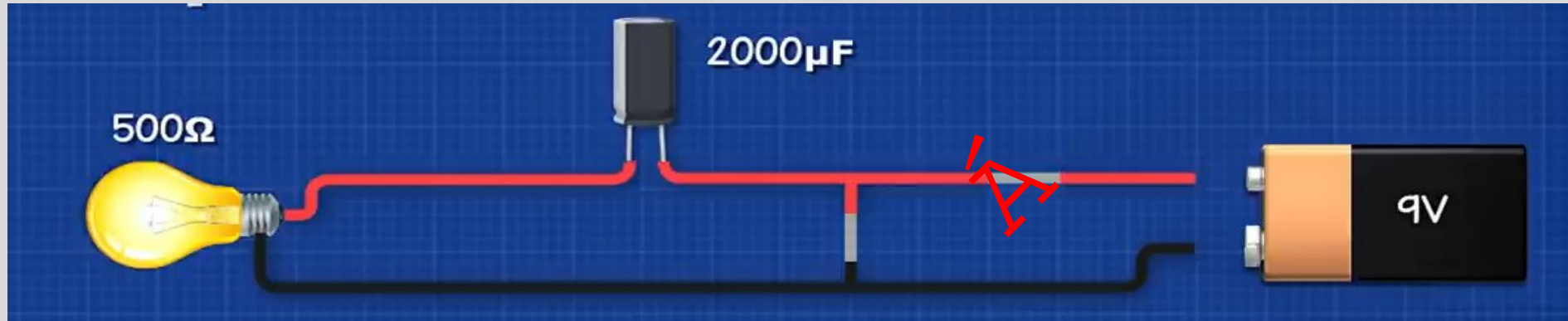


Ρεύμα κυκλώματος



Πυκνωτές - Capacitors

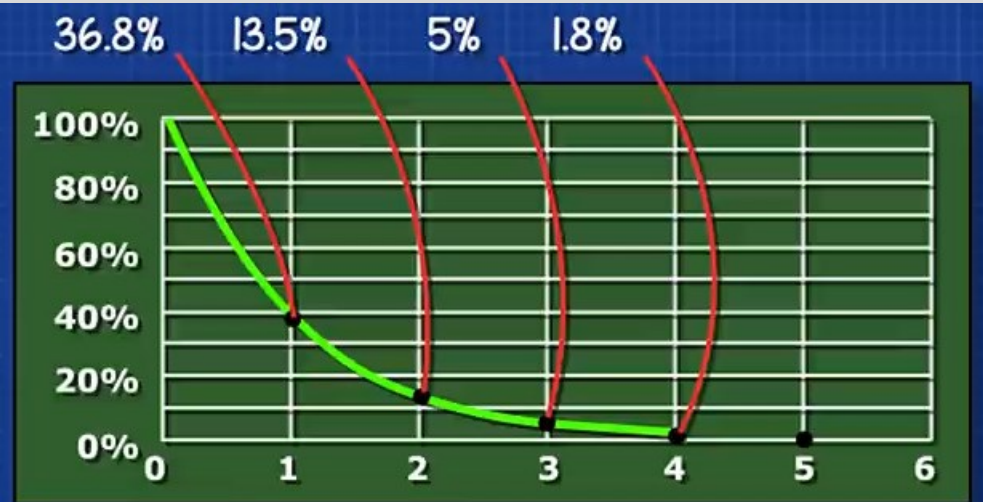
Χρόνος Εκφόρτισης πυκνωτή



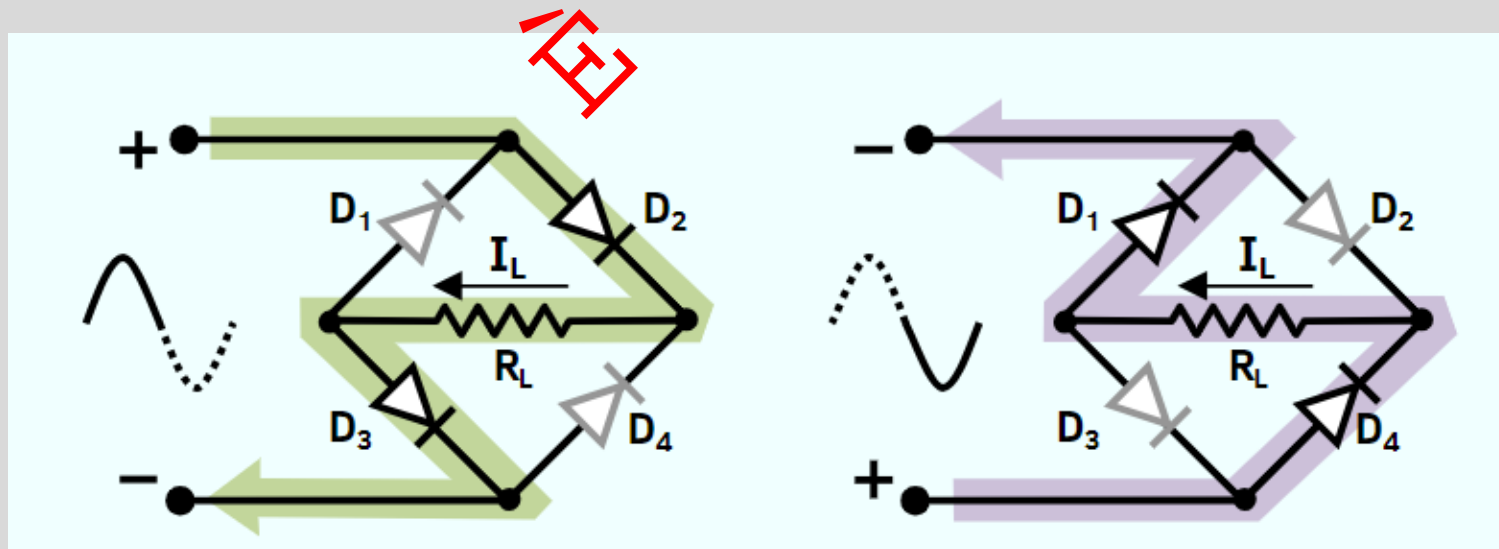
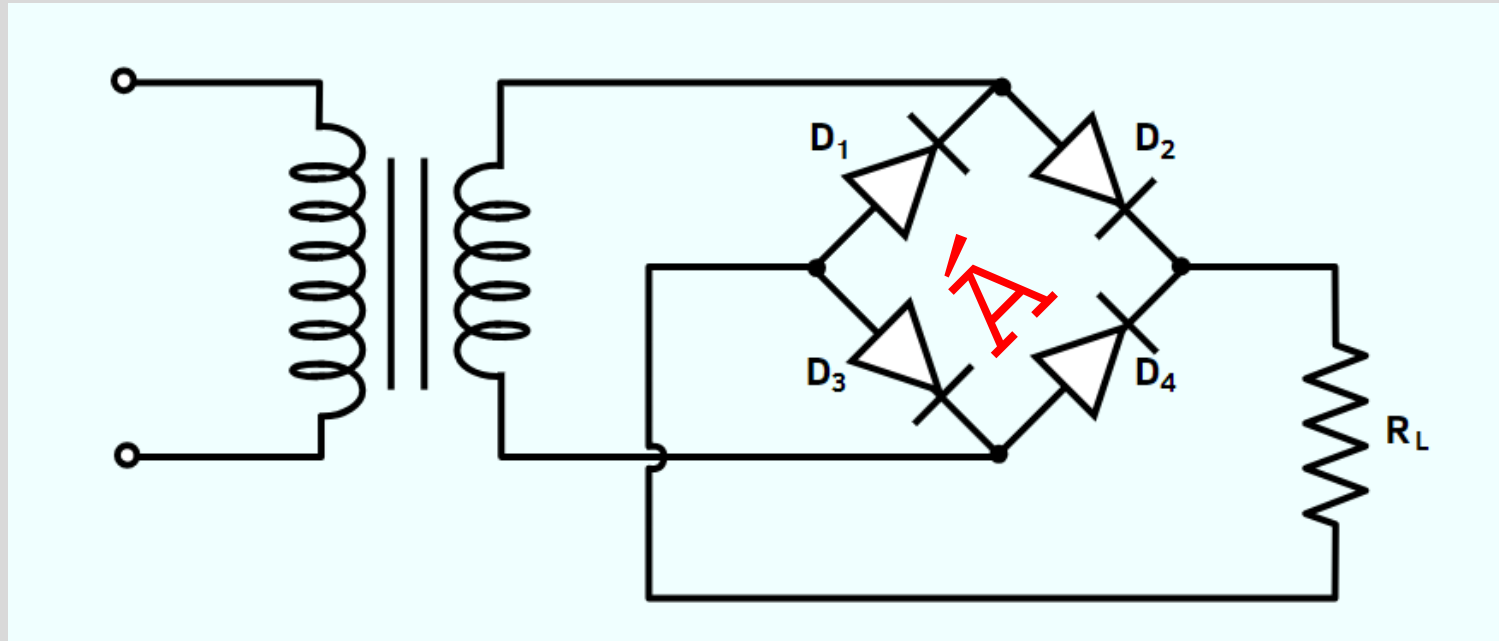
$$C \text{ (capacitor)} = 2000 \text{ uf} / 1000000 = 0.002 \text{ f}$$

$$TC \text{ (time Constance)} = 500 \Omega * 0.002 \text{ f} = 1 \text{ sec}$$

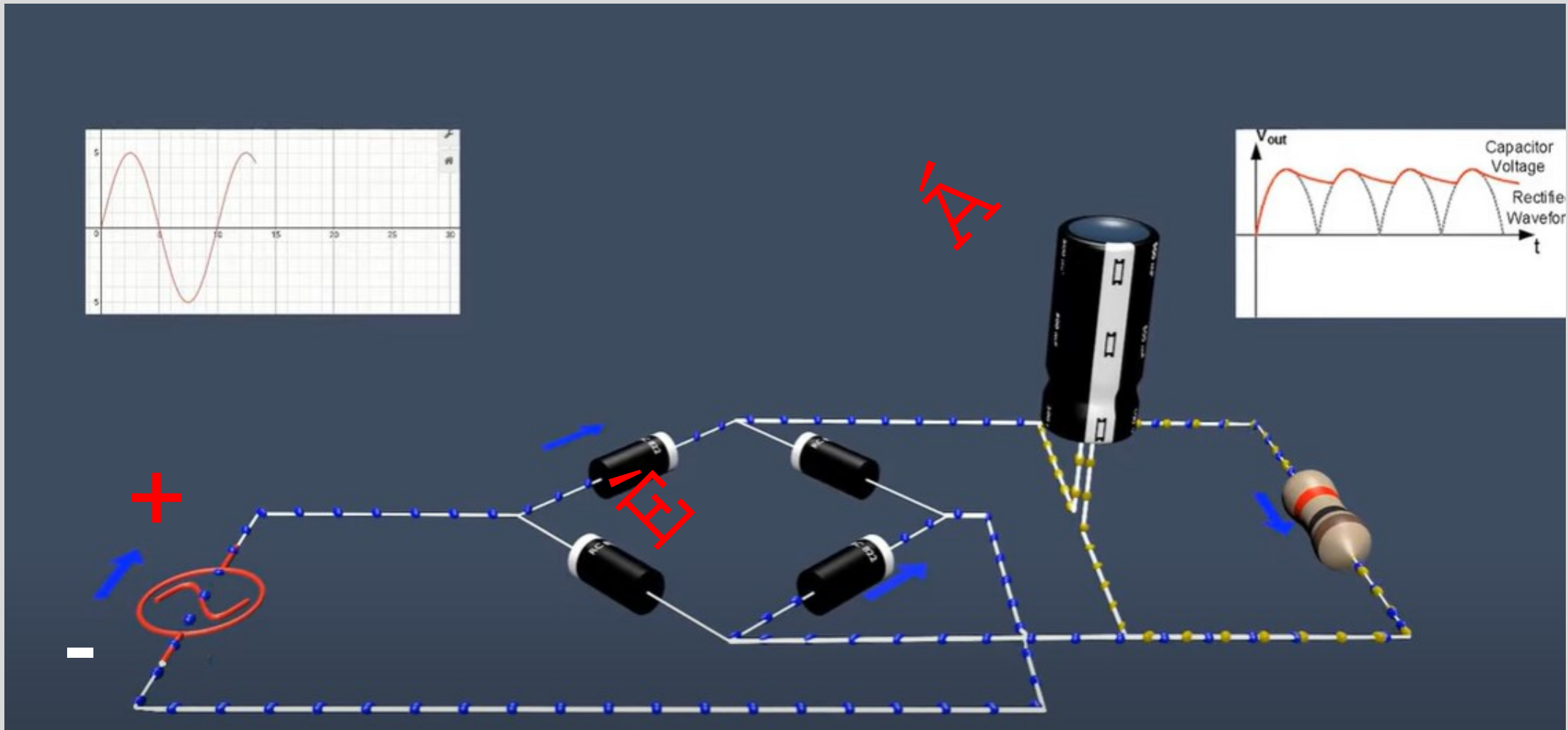
- Second 0: 9V
- Second 1: $9V \times 0.368 = 3.312V$
- Second 2: $9V \times 0.135 = 1.215V$
- Second 3: $9V \times 0.05 = 0.45V$
- Second 4: $9V \times 0.018 = 0.162V$



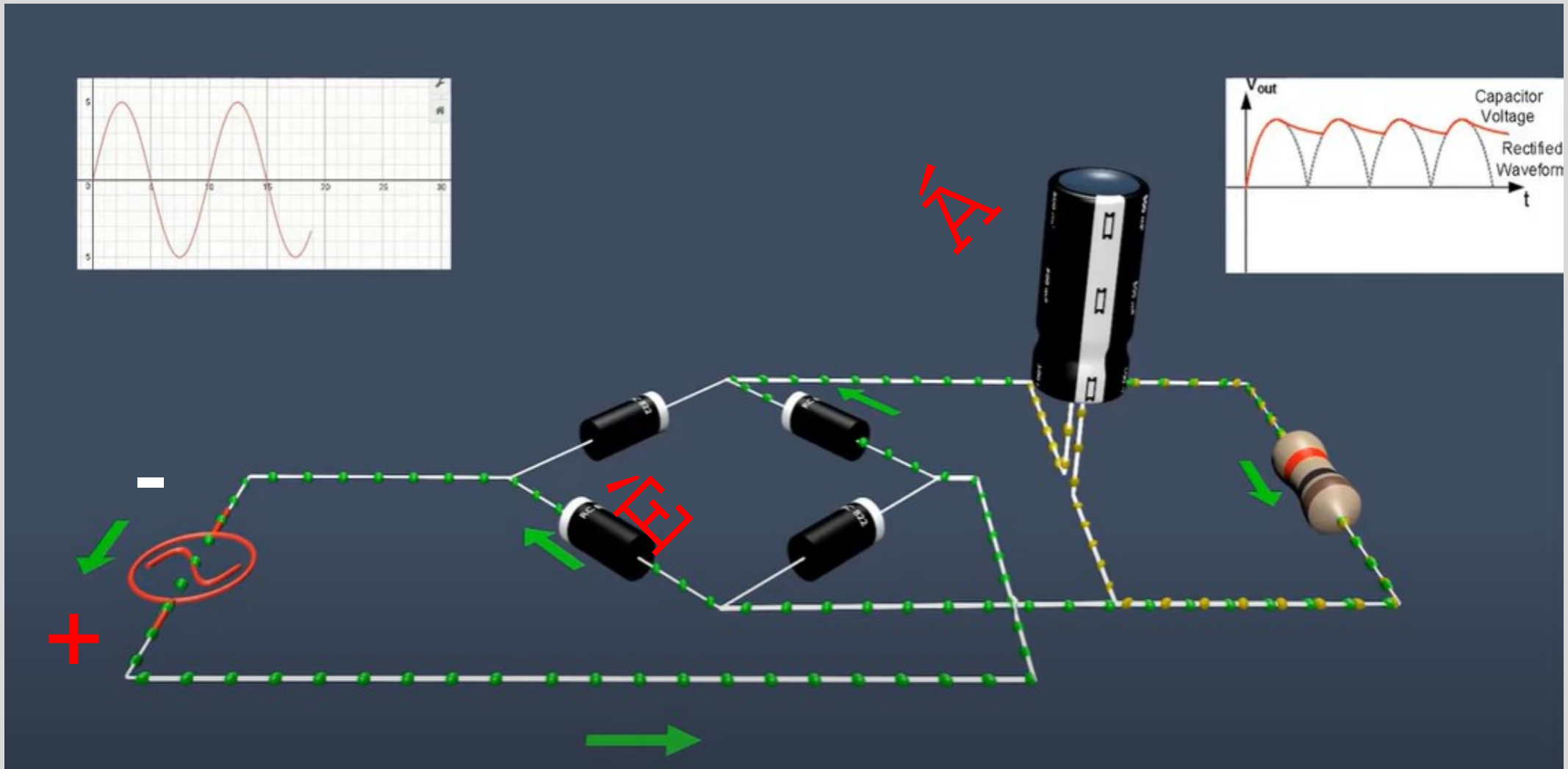
Μετατροπή από Αc σε Dc



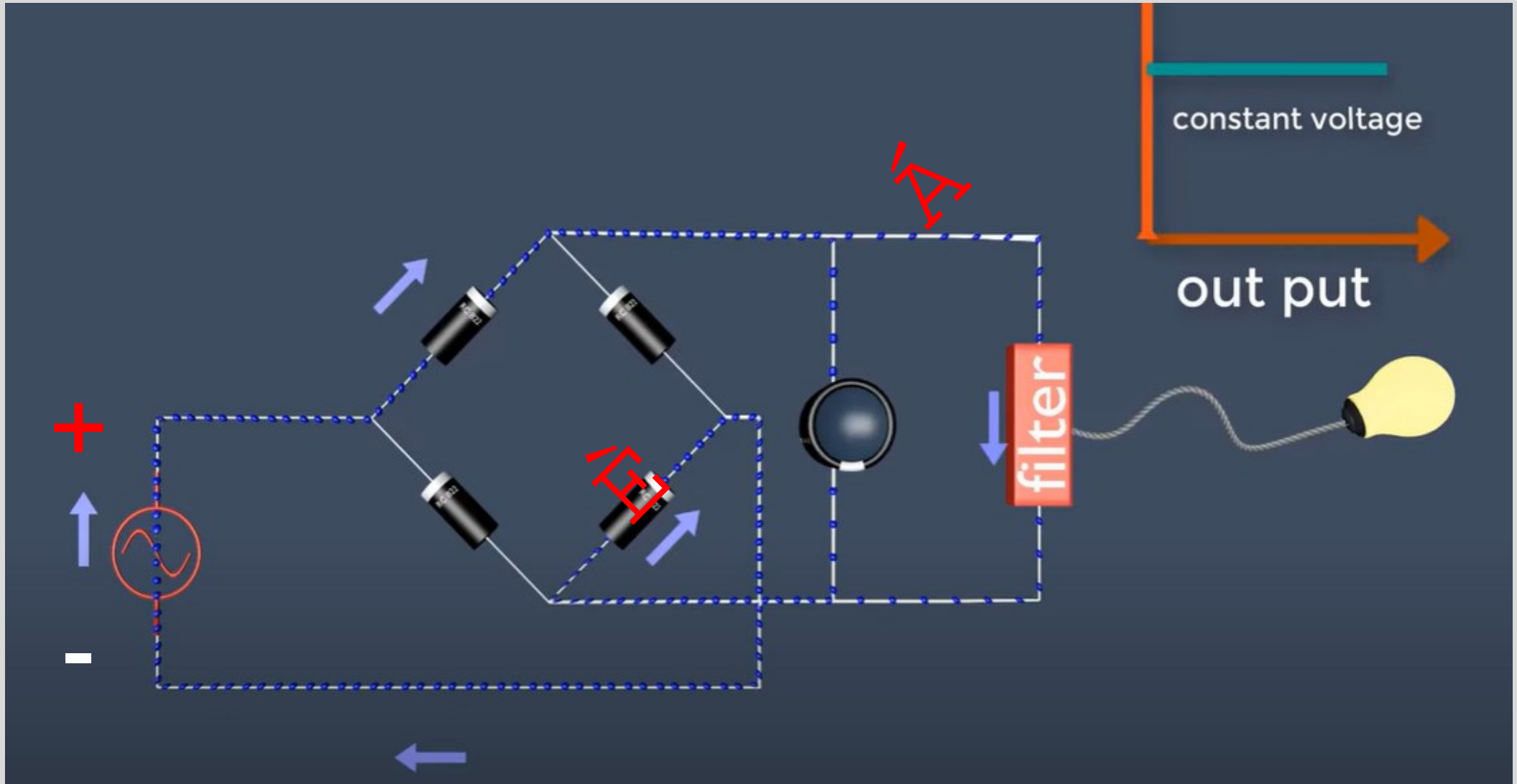
Μετατροπή από Ac σε Dc



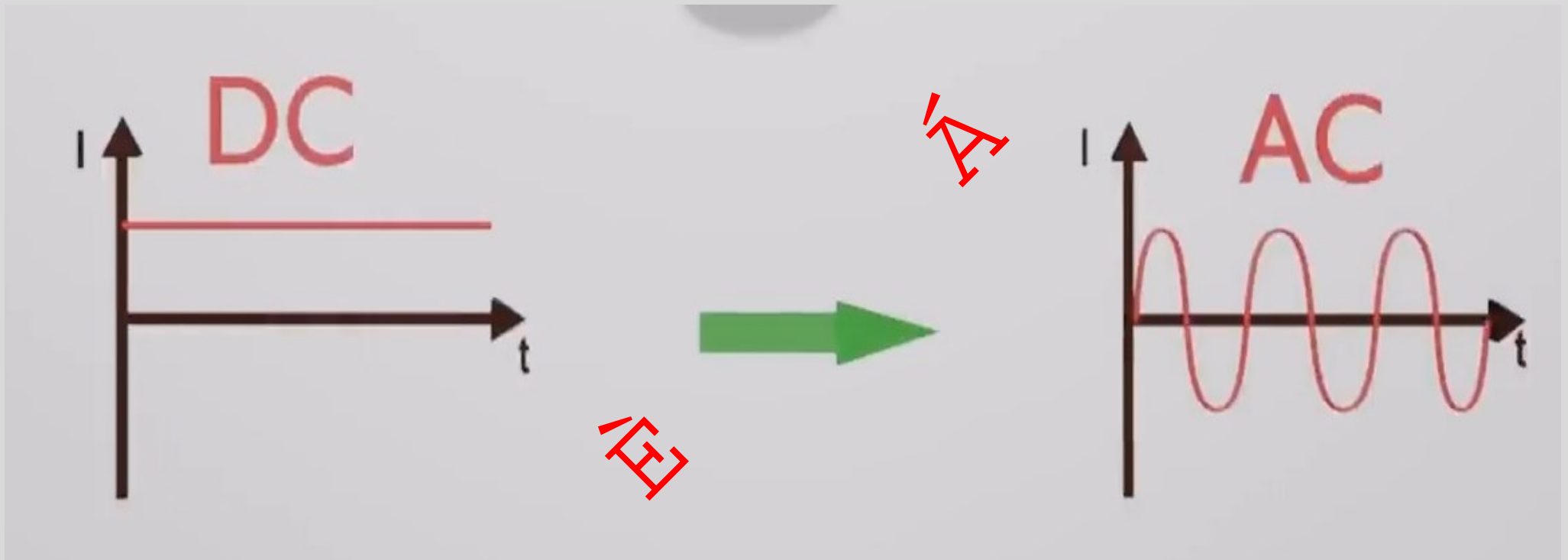
Μετατροπή από Ac σε Dc



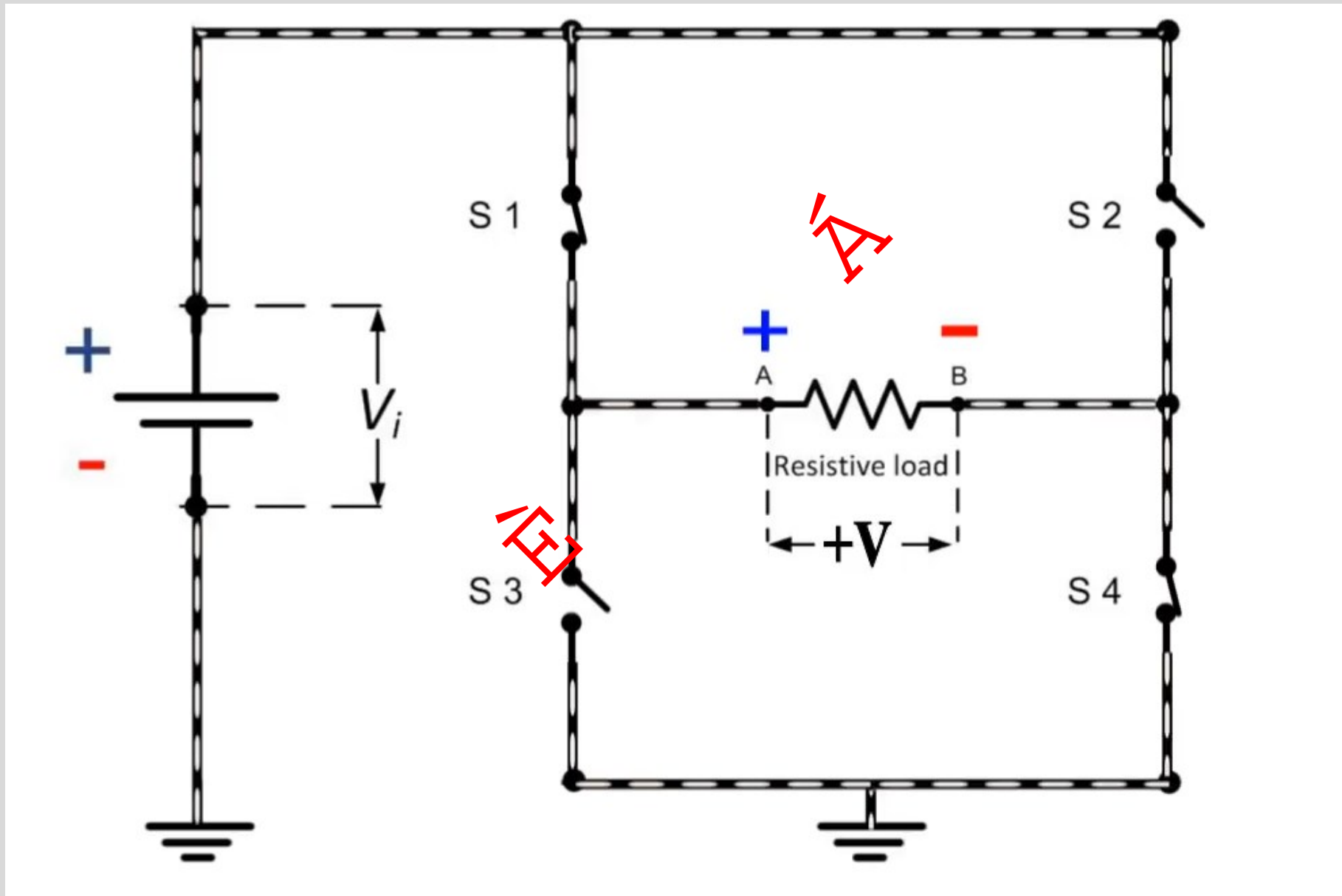
Μετατροπή από Ac σε Dc



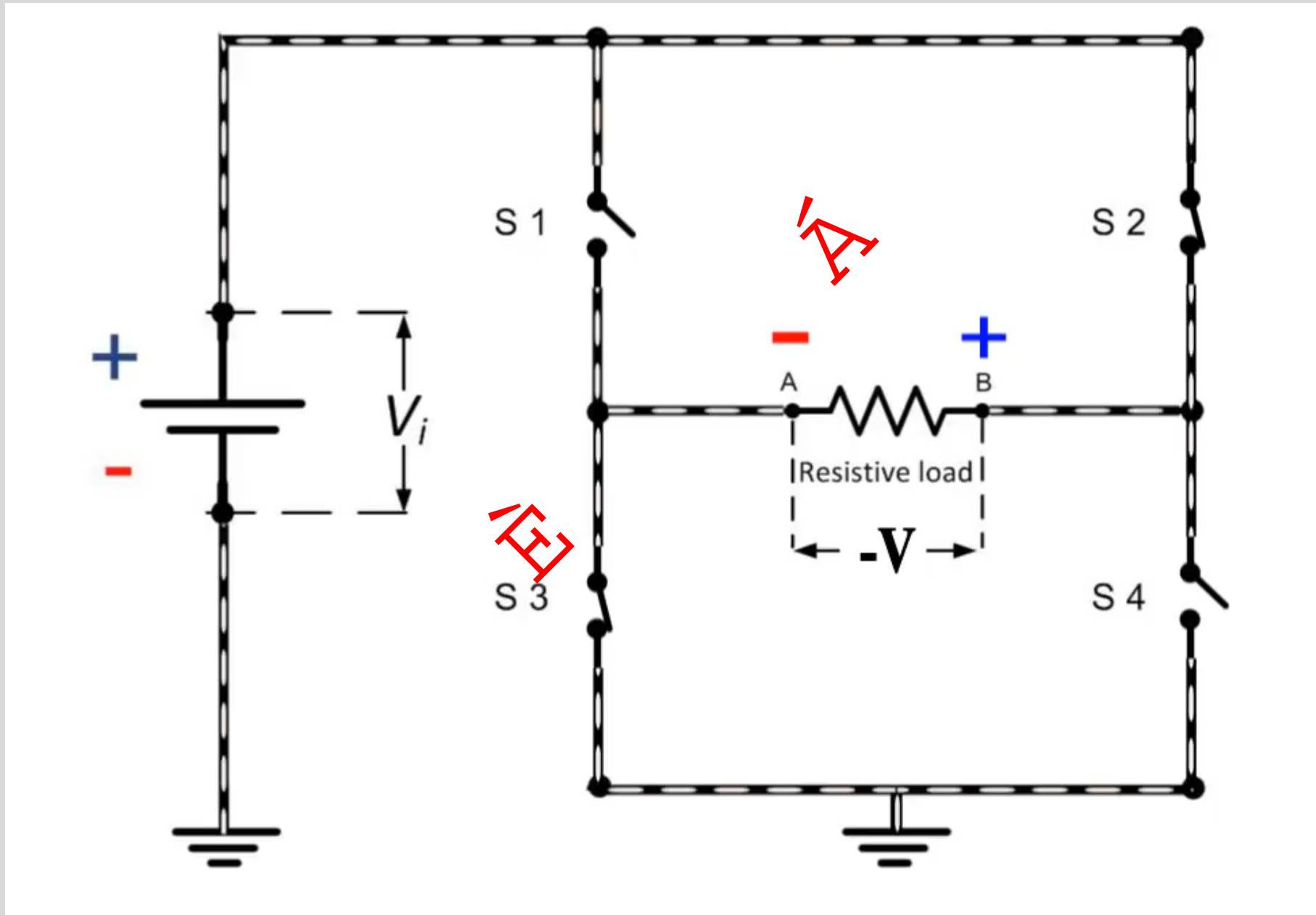
Μετατροπή από DC σε AC



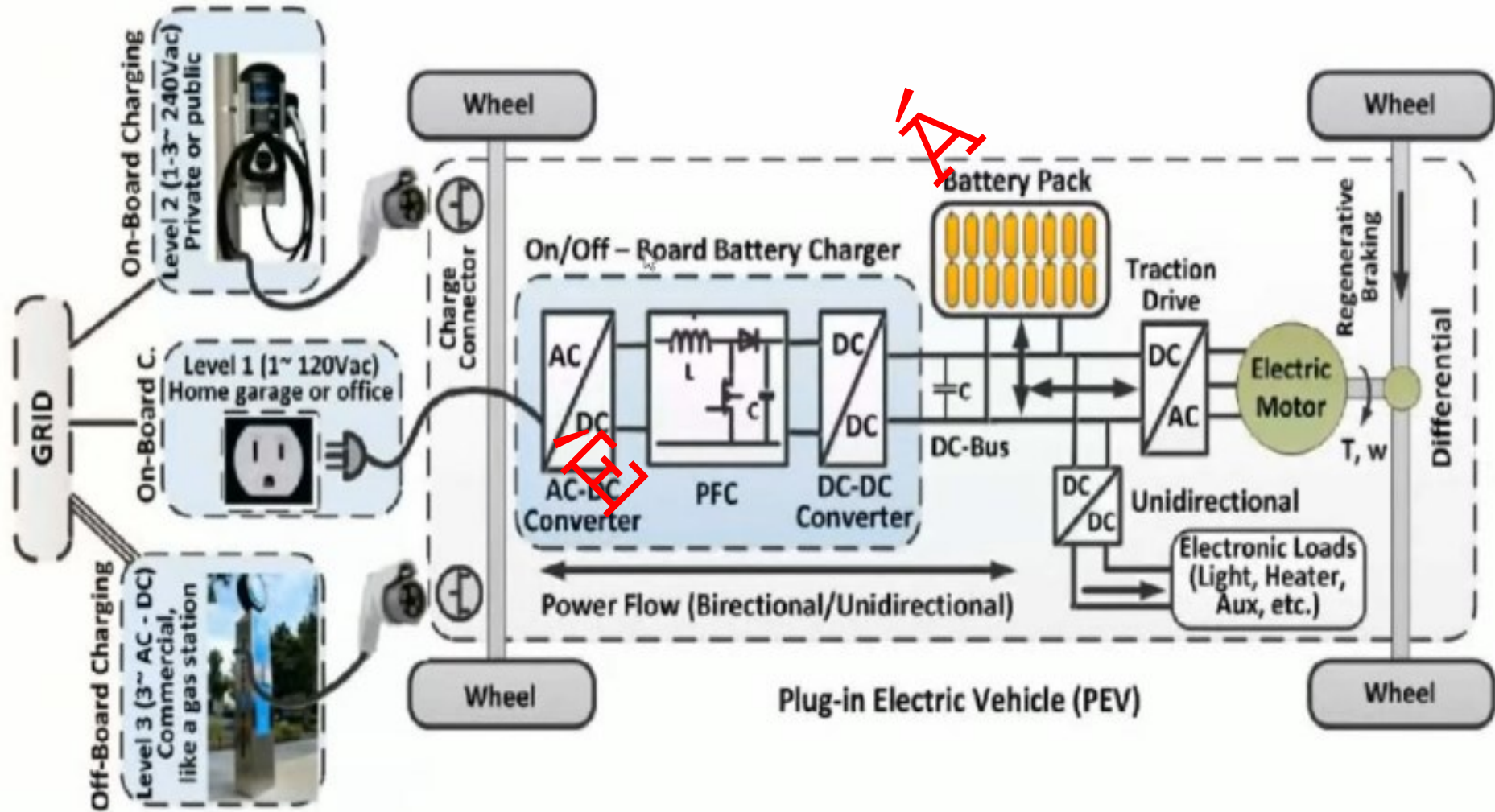
Μετατροπή από DC σε AC

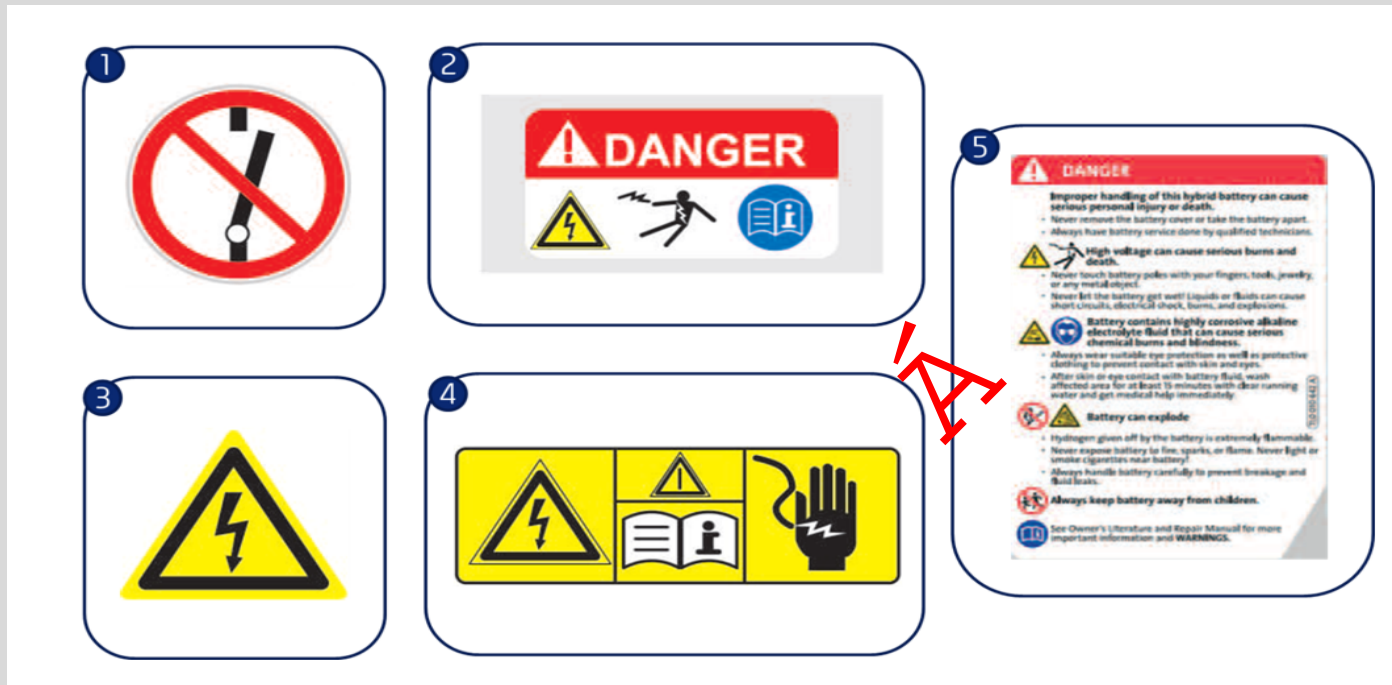


Μετατροπή από DC σε AC



Μετατροπή από DC σε AC





Ευχαριστώ για την
προσοχή σας