

Ανορθωτικές Διατάξεις



Εισαγωγή

Πολλά υποσυστήματα — όπως ηλεκτρονικά όργανα ναυτιλίας, επικοινωνίες, συστήματα αυτοματισμού, υπολογιστές, φορτιστές μπαταριών — χρειάζονται συνεχές ρεύμα (DC) για να λειτουργήσουν.

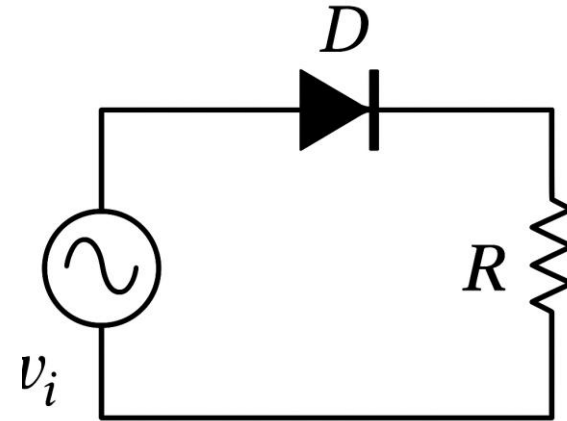
Ορισμός

Ανορθωτική διάταξη: κύκλωμα που χρησιμοποιεί διόδους ώστε να “κατευθύνει” το ρεύμα μόνο προς μία φορά, μετατρέποντας την εναλλασσόμενη τάση σε συνεχή (ή σχεδόν συνεχή).

Ημιανόρθωση – Half wave Rectifier

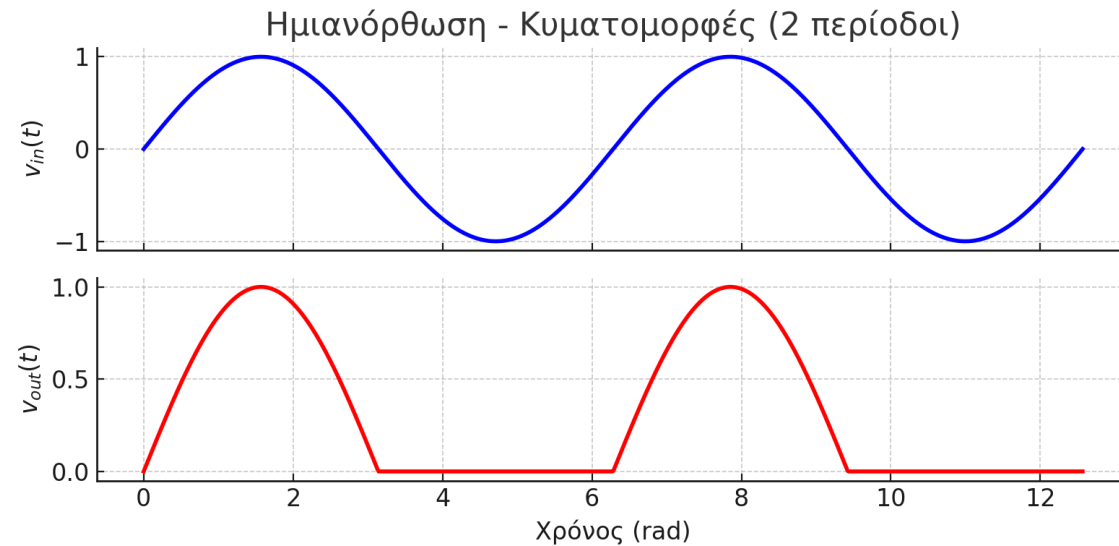
Αρχή Λειτουργίας

- Χρησιμοποιεί **μία δίοδο** σε σειρά με το φορτίο.
- Η δίοδος επιτρέπει το ρεύμα μόνο κατά τη **θετική ημιπερίοδο** της AC τάσης.
- Κατά την **αρνητική ημιπερίοδο**, η δίοδος δεν άγει → το φορτίο δεν τροφοδοτείται.



$$V_{DC} = \frac{V_p}{\pi}$$

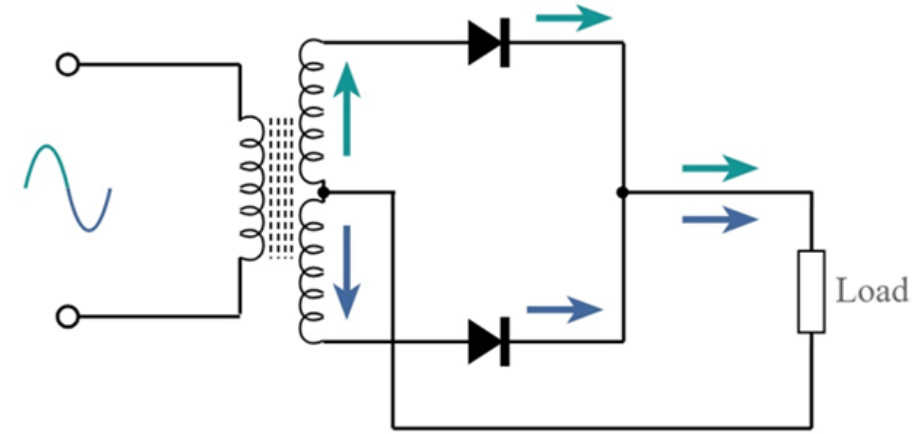
$$V_{rms} = \frac{V_p}{2}$$



Πλήρης Ανόρθωση (2 δίοδοι)

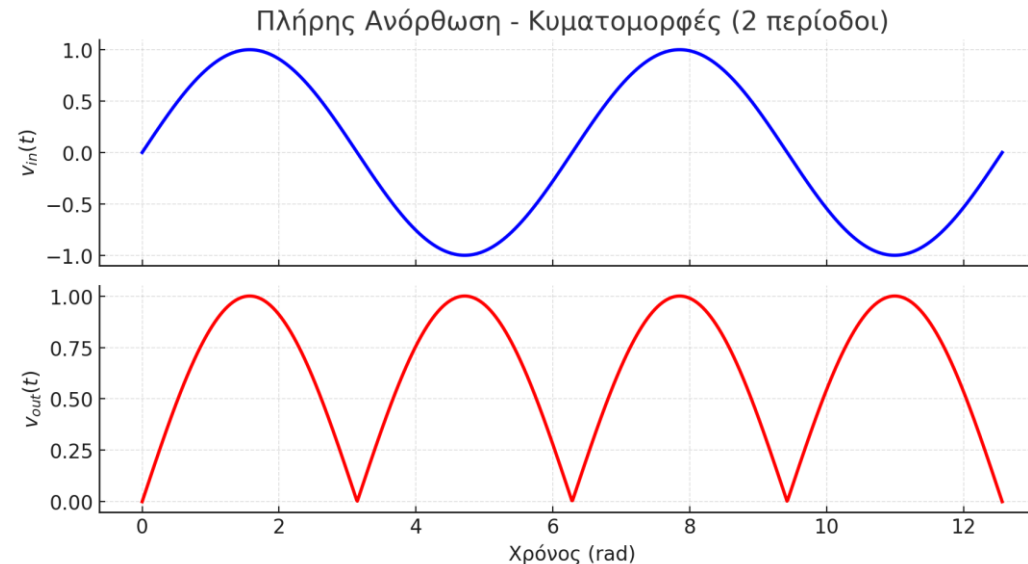
Πλήρης ανόρθωση με κεντρική λήψη

- Χρησιμοποιεί μετασχηματιστή με μεσαία λήψη και 2 διόδους.
- Στη θετική ημιπερίοδο άγει η **D1**, στη αρνητική η **D2**.
- Το φορτίο τροφοδοτείται και στις δύο ημιπεριόδους → **συνεχής ροή ισχύος**.
- Η έξοδος είναι κυματομορφή μόνο με **θετικές ημιπεριόδους**.
- Πλεονέκτημα: **μεγαλύτερη απόδοση** σε σχέση με την ημιανόρθωση.
- Μειονέκτημα: απαιτεί μετασχηματιστή με **κεντρική λήψη**.



$$V_{DC} = \frac{2V_p}{\pi}$$

$$V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$



Πλήρης Ανόρθωση (Γέφυρα διόδων)

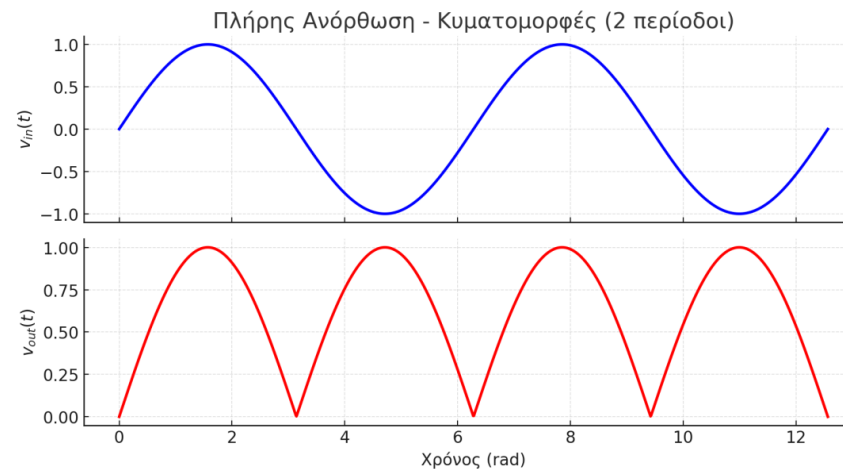
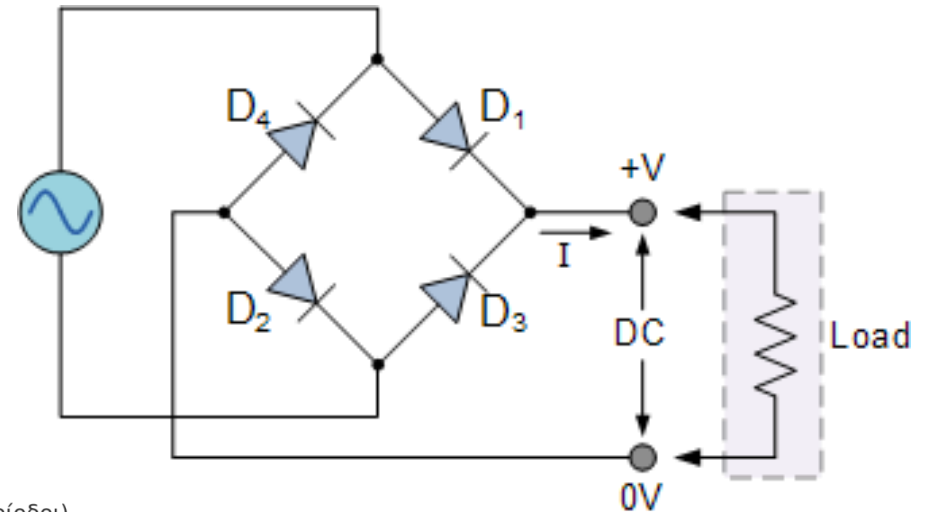
1. Θετική ημιπερίοδος της AC:

1. Οι δύο από τις τέσσερις διόδους άγουν.
2. Το ρεύμα περνάει από το φορτίο πάντα με την ίδια πολικότητα.

2. Αρνητική ημιπερίοδος:

1. Οι άλλες δύο διόδους άγουν.
2. Και πάλι το φορτίο βλέπει τάση με την ίδια φορά.

Έτσι, και στις δύο ημιπεριόδους, το φορτίο έχει θετική τάση.



Πλήρης Ανόρθωση με 2 διόδους vs γέφυρα διόδων

Ανόρθωση με 2 διόδους (πλήρης ανόρθωση με κεντρική λήψη – center tap)

Χρησιμοποιεί 2 διόδους και έναν μετασχηματιστή με μεσαία λήψη.

Πλεονεκτήματα

- Μόνο 2 διόδοι $\Rightarrow$ λιγότερες απώλειες (μία πτώση τάσης ανά ημιπερίοδο).
- Πιο απλό κύκλωμα σε σχέση με γέφυρα.
- Καλύτερη απόδοση τάσης (μικρότερη απώλεια).

Μειονεκτήματα

- Χρειάζεται **μετασχηματιστή με κεντρική λήψη**, που είναι πιο ακριβός και ογκώδης.
- Κάθε τύλιγμα του δευτερεύοντος δουλεύει μόνο στο μισό κύκλο $\Rightarrow$ χειρότερη αξιοποίηση του μετασχηματιστή.
- Αν δεν υπάρχει center tap, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Ανόρθωση με γέφυρα διόδων (4 διόδους – Graetz)

Δεν χρειάζεται μεσαία λήψη, μόνο το απλό δευτερεύον.

Πλεονεκτήματα

- Δεν απαιτεί μετασχηματιστή με μεσαία λήψη $\Rightarrow$ πιο φθηνό και εύκολο να υλοποιηθεί.
- Καλύτερη αξιοποίηση του μετασχηματιστή
- Σταθερή και διαδεδομένη λύση

Μειονεκτήματα

- Χρειάζεται 4 διόδους
- Σε κάθε αγωγή περνά το ρεύμα από **δύο διόδους** $\Rightarrow$ μεγαλύτερη πτώση τάσης (περίπου 1,2 V αν είναι απλές Si).
- Σε χαμηλές τάσεις DC αυτό είναι σημαντικό μειονέκτημα.

