

ΑΣΚΗΣΗ 37

ΔΙΠΛΗ ΑΝΟΡΘΩΣΗ - ΑΝΟΡΘΩΣΗ ΜΕ ΓΕΦΥΡΑ

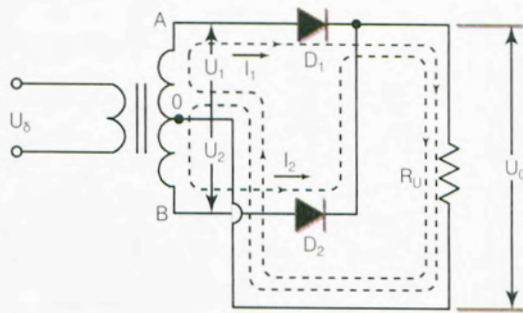
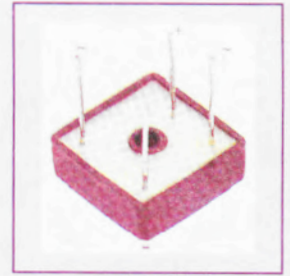
Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Γενικά:

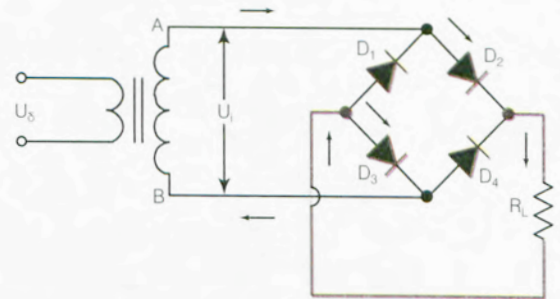
Η απλή ανόρθωση που πραγματοποιήσαμε στην προηγούμενη άσκηση έχει το μειονέκτημα της μεγάλης κυμάτωσης και του μικρού βαθμού απόδοσης (40,5%).

Τα μειονεκτήματα αυτά της απλής ανόρθωσης μπορούμε να τα βελτιώσουμε με την **πλήρη ανόρθωση**. Η ανόρθωση λέγεται πλήρης, όταν και στις δύο ημιπεριόδους της εναλλασσομένης τάσης ρέει στο φορτίο ρεύμα της ίδιας φοράς.

Το αποτέλεσμα μιας πλήρους ανόρθωσης επιτυγχάνουμε με δύο κυκλώματα και είναι το **κύκλωμα διπλής ανόρθωσης** και το **κύκλωμα ανόρθωσης με γέφυρα** (σχ. 9.13).



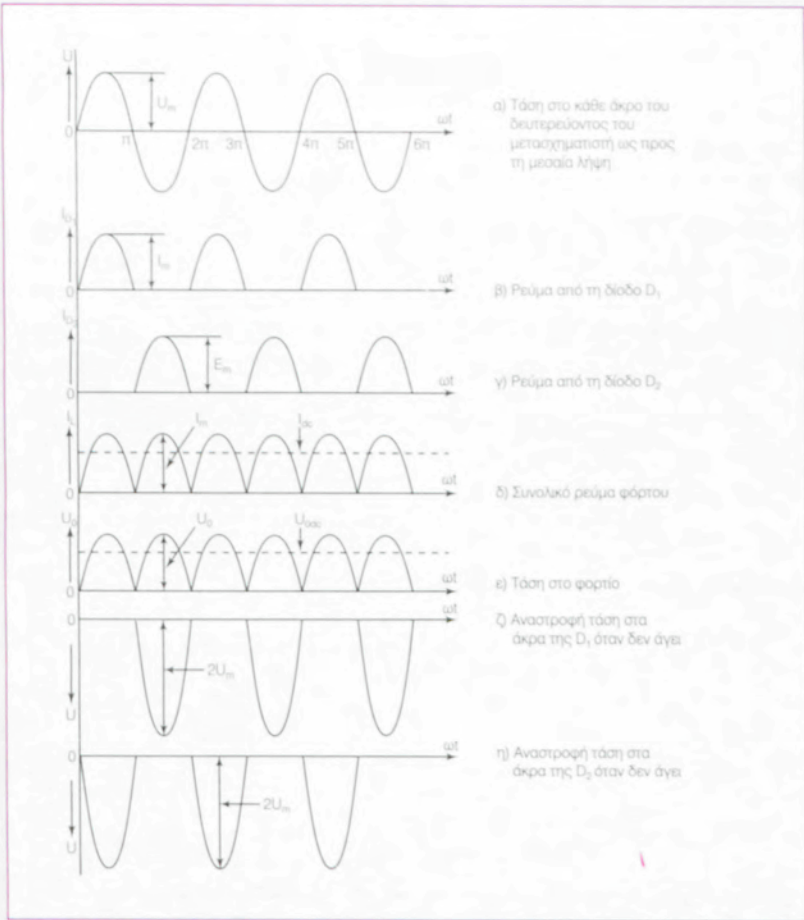
Κύκλωμα διπλής ανόρθωσης (α.)



Κύκλωμα ανόρθωσης με γέφυρα (β)

(Σχ. 9.13)

Ο μετασχηματιστής εδώ έχει δευτερεύον με μεσαία λήψη με συνέπεια η τάση στα τμήματα ΑΓ και ΒΓ να είναι ίση. Χρησιμοποιούνται δύο δίοδοι. Αν η εναλλασσόμενη τάση είναι τέτοια που το Α είναι θετικό και το Β αρνητικό, άγει η δίοδος D_1 γιατί είναι ορθά πολωμένη, ενώ η D_2 δεν άγει. Μέσα από το φορτίο (R_{φ}) περνάει το ρεύμα I_1 (διακεκομμένη γραμμή). Αντίθετα όταν το Α γίνει αρνητικό και το Β θετικό τότε άγει η D_2 και μέσα από το φορτίο περνάει το ρεύμα I_2 (συνεχής γραμμή) (σχήμα. 9.14)



- α) Τάση στο κάθε άκρο του δευτερεύοντος του μετασχηματιστή ως προς τη μεσαία λήψη
- β) Ρεύμα από τη δίοδο D_1
- γ) Ρεύμα από τη δίοδο D_2
- δ) Συνολικό ρεύμα φόρτου
- ε) Τάση στο φορτίο
- ζ) Αναστροφή τάση στα άκρα της D_1 όταν δεν άγει
- η) Αναστροφή τάση στα άκρα της D_2 όταν δεν άγει

(Σχ. 9.14)

Έτσι και στις δύο εναλλαγές της τάσης τροφοδοτήσεως μέσα από το φορτίο περνάει ρεύμα και η τάση αναπτύσσεται στα άκρα του φορτίου. Στο (σχήμα 9.14) φαίνονται οι μορφές των τάσεων τροφοδοτήσεως εξόδου και του ρεύματος εξόδου.

Πρέπει να προσεχθεί ότι όταν οι δίοδοι πολώνονται ανάστροφα εφαρμόζεται τότε στα άκρα τους διπλάσια τάση. Η κυμάτωση εδώ είναι πολύ μικρότερη απ' ό,τι στην απλή ανόρθωση και ο βαθμός απόδοσης με ιδανικές συνθήκες φθάνει το 80%. Όταν και οι δύο δίοδοι αναστραφούν, θα αντιστραφεί η ροή του ρεύματος, αλλά και η πολικότητα της τάσης στην έξοδο.

Τα μειονεκτήματα της διπλής ανόρθωσης είναι η απαίτηση μετασχηματιστή με μεσαία λήψη (για τάση π.χ. 40 Volt ο μετασχηματιστής πρέπει να δίνει 2X 40 V, επιβαρύνοντας έτσι το κόστος) και η διπλάσια αναστροφή τάση στις διόδους.

Και τα δύο αυτά μειονεκτήματα καταργούνται αν χρησιμοποιηθεί το κύκλωμα ανόρθωσης με γέφυρα. Στο κύκλωμα αυτό οι δίοδοι είναι τέσσερις και συνδεσμοποιούνται σε γέφυρα όπως φαίνεται στο σχήμα. (9.13,β)

Αν το σημείο Α είναι θετικό και το σημείο Β αρνητικό είναι πολωμένες ορθά και άγουν οι δίοδοι D_1 και D_3 ενώ οι δίοδοι D_2 και D_4 είναι πολωμένες ανάστροφα και δεν άγουν. Μέσα από το φορτίο περνάει το ρεύμα I_1 (διακεκομμένη γραμμή) και στα άκρα του αναπτύσσεται η ανορθωμένη τάση.

Αν το σημείο A γίνει αρνητικό και το σημείο B θετικό πολώνονται ορθά και άγουν οι δίοδοι D_2 και D_4 , μέσα δε από το φορτίο περνάει το ρεύμα I_2 (συνεχής γραμμή). Οι μορφές του ρεύματος και της τάσης φορτίου (R_φ) είναι ίδιες ακριβώς με αυτές της διπλής ανόρθωσης και φαίνονται στο (σχήμα 9.14). Και στα δύο κυκλώματα που εξετάσαμε οι δίοδοι θεωρήθηκαν ιδανικές (καθόλου αντίσταση όταν άγουν και άπειρη αντίσταση όταν δεν άγουν). Πρακτικά όμως παρουσιάζουν κάποια μικρή αντίσταση όταν άγουν και ένα μικρό ανάστροφο ρεύμα όταν δεν άγουν.

Και στην πλήρη ανόρθωση χρειάζεται να γίνει εξομάλυνση της κυμάτωσης και χρησιμοποιούνται φίλτρα (που μερικά εξετάσαμε στην προηγούμενη άσκηση) αλλά εδώ με πολύ καλύτερα αποτελέσματα.

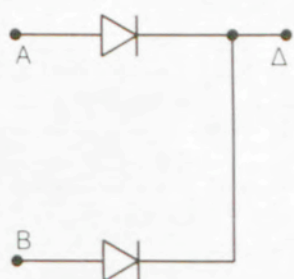
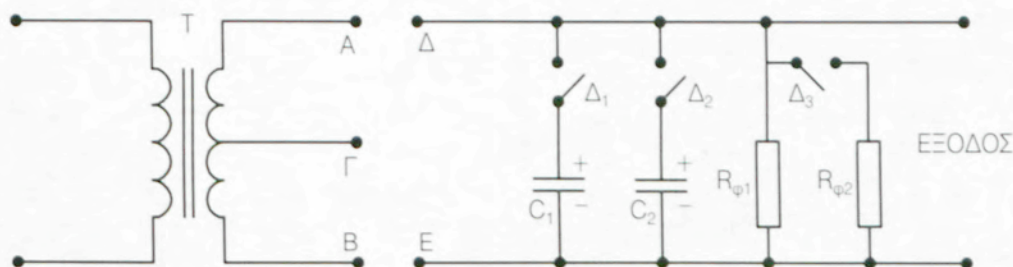
Β. ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

α) Όργανα και συσκευές που απαιτούνται για την εκτέλεση της άσκησης.

1. Ψηφιακό βολτόμετρο.
2. Παλμογράφος.
3. Πινακίδα για τις συνδεσμολογίες των κυκλωμάτων.

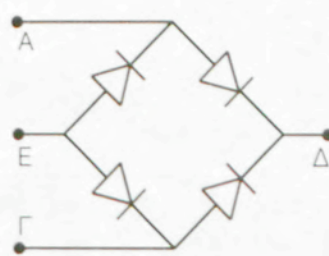
β.) Εκτέλεση εργασίας.

1. Συνδέστε το κύκλωμα διπλής ανόρθωσης (A με A, B με B, Δ με Δ και Γ με E) και να το σχεδιάσετε με τις τιμές των εξαρτημάτων. (σχ. 9.15α)



α)

(α) Συνδεσμολογία διόδων για διπλή ανόρθωση



β)

(β) Συνδεσμολογία διόδων για ανόρθωση με γέφυρα

(Σχ. 9.15)



2. Τροφοδοτήστε το κύκλωμα και με τους διακόπτες όλους ανοικτούς μετρήστε με το βολτόμετρο την τάση εξόδου και σημειώστε την στο τετράδιό σας.
3. Συνδέστε στην έξοδο τον παλμογράφο. Μετρήστε την τάση εξόδου V_{p-p} και σχεδιάστε την κυματομορφή.
4. Κλείστε το διακόπτη Δ_1 και επαναλάβετε την εργασία 3.
5. Ανοίχτε το διακόπτη Δ_1 και κλείστε τον Δ_2 . Μετρήστε την τάση εξόδου V_{p-p} και σχεδιάστε την κυματομορφή.
6. Επαναλάβετε την εργασία 3 με τους Δ_1 και Δ_2 κλειστούς.
7. Κλείστε τώρα το διακόπτη Δ_3 του φορτίου (Δ_1 και Δ_2 είναι κλειστοί), μετρήστε και σημειώστε την τάση εξόδου (V_{p-p}) σχεδιάζοντας και την κυματομορφή.
8. Γράψτε τις παρατηρήσεις σας από τις κυματομορφές που σχεδιάσατε.
9. Αφαιρέστε την τάση τροφοδοτήσεως και το κύκλωμα της διπλής ανόρθωσης και στη θέση του συνδέστε τη γέφυρα (Α με Α, Γ με Γ, Ε με Ε και Δ με Δ).
10. Σχεδιάστε το νέο κύκλωμα με τις τιμές των εξαρτημάτων, ανοίξτε όλους τους διακόπτες και τροφοδοτήστε το κύκλωμα.
11. Επαναλάβετε τις εργασίες από 3-7 για το κύκλωμα ανόρθωσης με γέφυρα (σχ. 9.15β).
12. Γράψτε τις παρατηρήσεις σας συγκρίνοντας τις μορφές της τάσης εξόδου διπλής ανόρθωσης με αυτές της ανόρθωσης με γέφυρα.

Γ. ΑΞΙΟΛΟΓΩΝΤΕΣ

Στη τάξη, απάντηστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν και να πιστώσετε το βαθμό που σας φαίνεται.

1. Αναγνωρίστε από την εικόνα τα στοιχεία του κυκλώματος.
2. Επιλέξτε ένα στοιχείο για την ανάλυση και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη κυματομορφή.
3. Επιλέξτε μια τάση για να καταγράψετε την κυματομορφή και να την ονομάσετε V_{p-p} .
4. Επιλέξτε την βασική κυματομορφή της διπλής ανόρθωσης.
5. Γνωρίζετε την λειτουργία της διπλής ανόρθωσης και φορτίου στη λειτουργία του κυκλώματος;