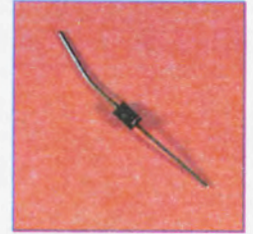


ΑΣΚΗΣΗ 36

ΑΠΛΗ ΑΝΟΡΘΩΣΗ

Α: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Γενικά:



Σχεδόν όλες οι ηλεκτρονικές διατάξεις για να λειτουργήσουν χρειάζονται πηγές συνεχούς τάσεως. Για τις συσκευές που δεν είναι φορητές ή απαιτούν μεγάλη ισχύ χρησιμοποιούνται διατάξεις, που μετατρέπουν την εναλλασσόμενη τάση σε συνεχή. Οι συσκευές που μετατρέπουν την εναλλασσόμενη τάση σε συνεχή λέγονται τροφοδοτικά.

Βασικές λειτουργίες ενός τροφοδοτικού είναι οι παρακάτω:

- Ο μετασχηματισμός της τάσης.

Η εναλλασσόμενη τάση που διαθέτουμε συνήθως είναι η τάση του δικτύου 220V. Με ένα μετασχηματιστή επιτυγχάνουμε την αλλαγή της τιμής της τάσης του δικτύου σε μία τιμή τέτοια, ώστε να μπορούμε να δημιουργήσουμε την κατάλληλη συνεχή τάση. Η χρησιμοποίηση του μετασχηματιστή είναι αναγκαία ακόμη και αν δεν πρόκειται να μετασχηματίσουμε την τιμή της τάσης χρησιμοποιώντας μετασχηματιστή με λόγο 1:1 για λόγους προστασίας από ηλεκτροπληξίες.

- Η ανόρθωση

Κάθε διάταξη που παρουσιάζει μικρή αντίσταση στο ηλεκτρικό ρεύμα κατά την ορθή πόλωσή της και μεγάλη κατά την ανάστροφη πόλωση λέγεται ανορθωτής. Ο ανορθωτής μπορεί να μετατρέψει ένα εναλλασσόμενο ρεύμα σε μία μορφή ρεύματος, που θα περιέχει μια συνεχή συνιστώσα την οποία επιθυμούμε. Τέτοιες διατάξεις είναι οι κρυσταλλοδίοδοι, οι δίοδοι ηλεκτρονικές λυχνίες, οι ανορθωτές σεληνίου κ.ά.

- Φιλτράρισμα

Η τάση που παίρνουμε μετά την ανόρθωση εκτός από τη συνεχή συνιστώσα περιέχει και ένα πλήθος από εναλλασσόμενες συνιστώσες που έχουν συχνότητες ακέραια πολλαπλάσια της συχνότητας της τάσης του δικτύου, αλλά πλάτη που μικραίνουν όσο πηγαίνομε σε αρμονικές μεγαλύτερες συχνότητες. Την επίδραση αυτών των αρμονικών υποβιβάζουμε χρησιμοποιώντας ειδικά κυκλώματα τα οποία ονομάζονται **φίλτρα**. Τα πιο συνηθισμένα φίλτρα κατασκευάζονται με συνδυασμούς πυκνωτών, αντιστάσεων και πηνίων.

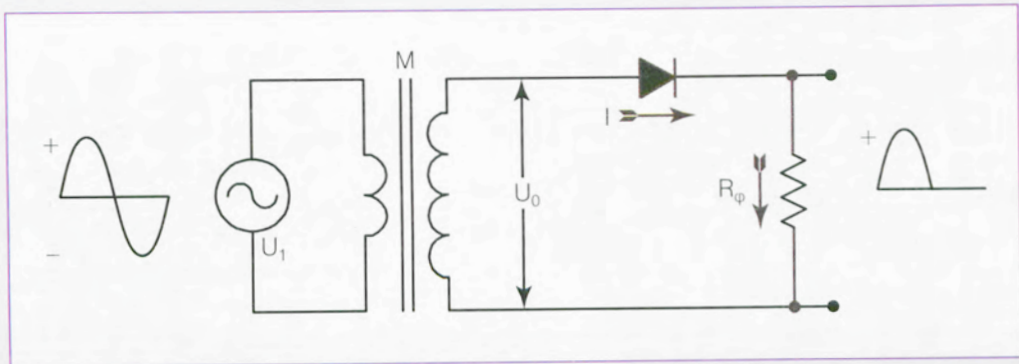
- Σταθεροποίηση.

Σε πολλά τροφοδοτικά υπάρχουν ειδικά κυκλώματα, που κρατούν σταθερή την τάση που δίνει το τροφοδοτικό, όταν μεταβάλλεται το ρεύμα του φορτίου και η τάση του δικτύου.

Δίοδοι ανορθώτριες

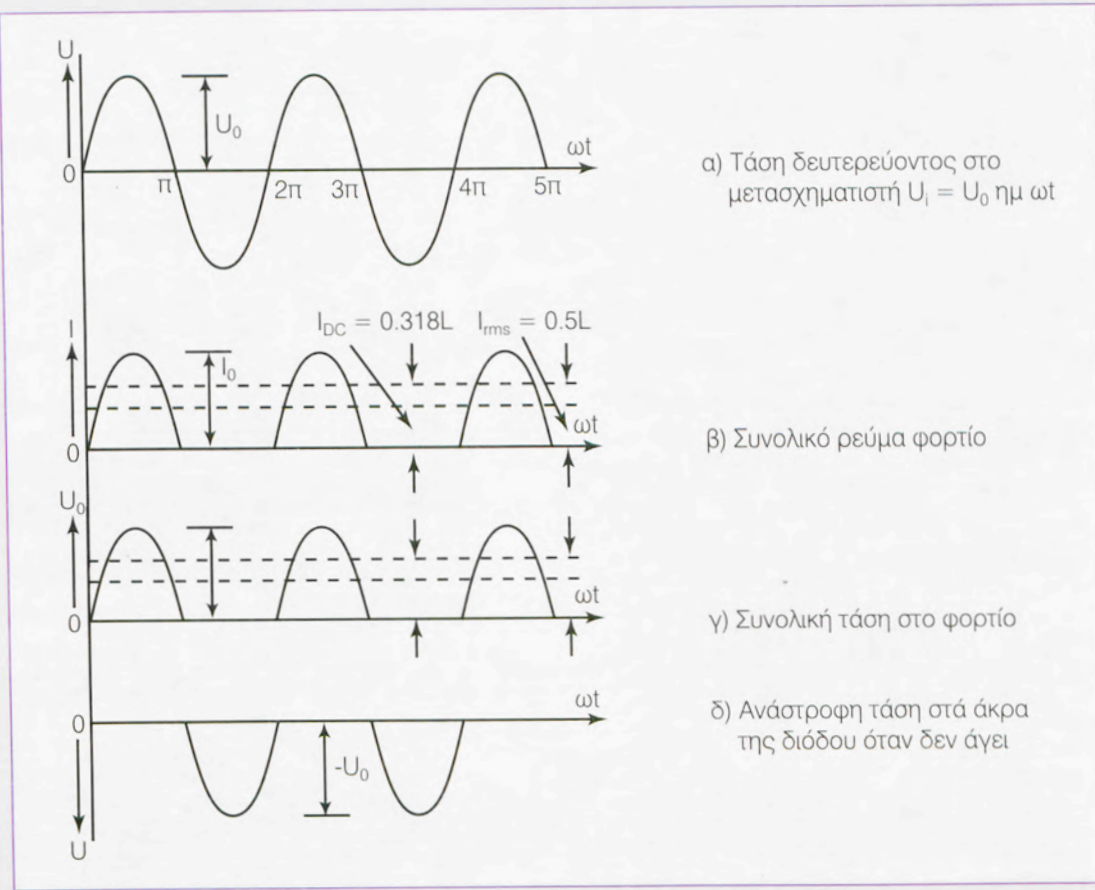
Όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενη άσκηση οι κρυσταλλοδίοδοι παρουσιάζουν ανορθωτικές ιδιότητες. Παρουσιάζουν δηλαδή μικρή αντίσταση όταν είναι πολωμένες κατά την ορθή φορά και μεγάλη όταν είναι πολωμένες κατά την ανάστροφη φορά.

Το απλούστερο κύκλωμα ανόρθωσης αποτελείται από ένα μετασχηματιστή και δίοδο όπως φαίνεται στο (σχήμα 9.8α). Η αντίσταση R_{ϕ} είναι το φορτίο κατά τη θετική ημιπερίοδο της τάσης τροφοδοτήσεως και τότε η δίοδος πολώνεται κατά την ορθή φορά και άγει.



(Σχ. 9.8α)

Το κύκλωμα διαρρέεται από ένα ρεύμα I που αναπτύσσει επάνω στην αντίσταση R_{ϕ} του φορτίου μία πτώση τάσης. Όσο η τάση τροφοδοτήσεως είναι θετική η δίοδος άγει, όταν όμως η τάση τροφοδοτήσεως γίνεται αρνητική η δίοδος πολώνεται ανάστροφα και δεν άγει. Έτσι δεν κυκλοφορεί ρεύμα μέσα από το κύκλωμα και δεν έχουμε τάση επάνω στο φορτίο.



(Σχ 9.8.β)

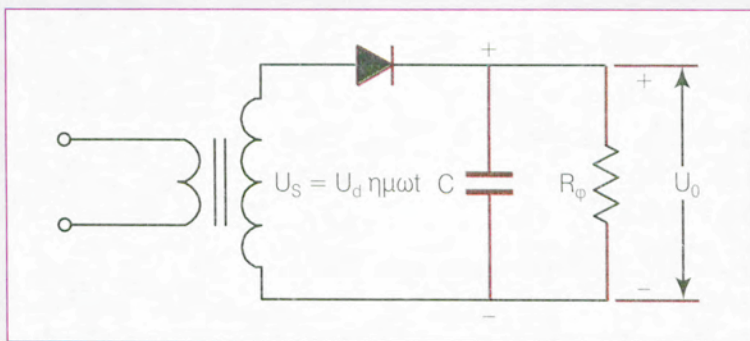
Στην έξοδο του κυκλώματος έχουμε τότε τάση μόνο όταν μία ημιπερίοδος είναι θετική. Η δε λειτουργία του κυκλώματος λέγεται απλή ανόρθωση ή ημιανόρθωση. Στο (σχήμα 9.8.β) φαίνονται οι μορφές της τάσης τροφοδοτήσεως, το ρεύμα στο κύκλωμα, η πτώση τάσης στην αντίσταση του φορτίου και τέλος η ανάστροφη τάση που εφαρμόζεται στη δίοδο.

Η μεγίστη ανάστροφη τάση είναι ίση με τη μεγίστη τάση V_0 της τροφοδοτήσεως. Την τάση αυτή θα πρέπει να τη λαμβάνομε υπόψη μας στην εκλογή της διόδου.

Όπως φαίνεται στο (σχήμα 9.8.β) η τάση στην έξοδο δεν είναι συνεχής αλλά έχει μία πολύ μεγάλη κυμάτωση και αν χρησιμοποιηθεί έτσι όπως φαίνεται σε ηλεκτρονικές διατάξεις αυτές δε θα λειτουργούν κανονικά.

Για το λόγο αυτό στην έξοδο, πριν από την αντίσταση του φορτίου, τοποθετούνται κατάλληλα κυκλώματα τα λεγόμενα φίλτρα που έχουν σκοπό να περιορίσουν την κυμάτωση.

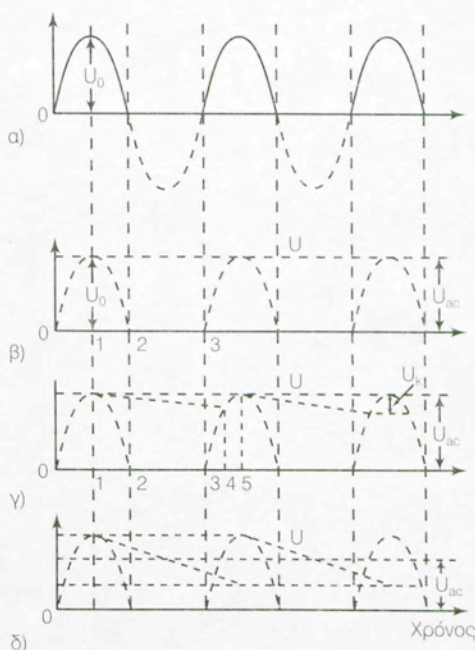
Το πιο απλό φίλτρο είναι η τοποθέτηση ενός πυκνωτή παράλληλα με την αντίσταση του φορτίου (σχ. 9.9).



(Σχ. 9.9)

Η λειτουργία του φίλτρου στηρίζεται στη φόρτιση και εκφόρτιση του πυκνωτή διαμέσου της αντίστασης του φορτίου.

Στο (σχ. 9.10) φαίνεται η τάση εξόδου ενός κυκλώματος απλής ανόρθωση με φίλτρο πυκνωτή.

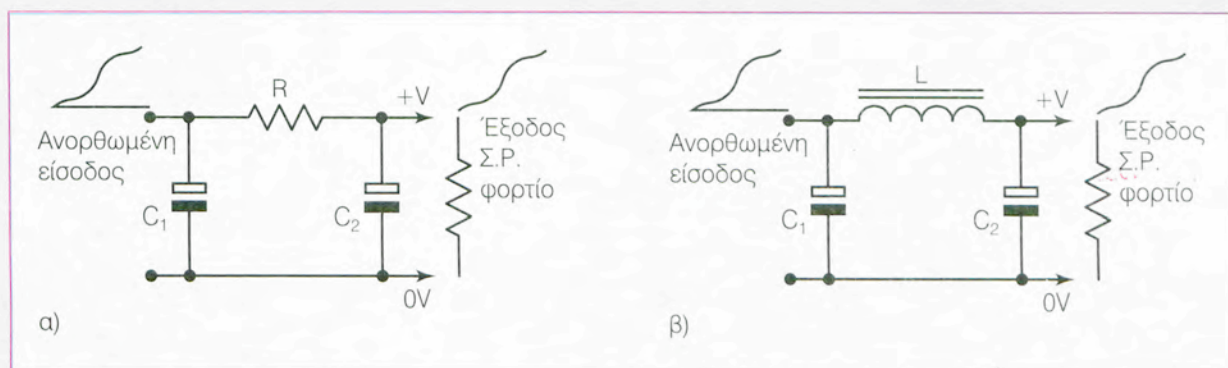


(Σχ 9.10)

Στο χρονικό διάστημα 0-1 η τάση εξόδου ακολουθεί την τάση τροφοδοτήσεως. Ο πυκνωτής συγχρόνως φορτίζεται μέχρι τη μέγιστη τάση. Το χρονικό διάστημα 1-2 η τάση εξόδου μειώνεται έως το μηδέν. Ο πυκνωτής όμως τώρα εκφορτίζεται τόσο αργά όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση του φορτίου με αποτέλεσμα στην έξοδο να έχουμε τάση και κατά την αρνητική ημιπερίοδο. Τη χρονική στιγμή 2 η τάση έχει αρχίσει να μεγαλώνει, ο πυκνωτής να ξαναφορτίζεται και το φαινόμενο αυτό να συνεχίζεται σε όλη τη λειτουργία του κυκλώματος.

Για πολύ καλά αποτελέσματα κυμάτωσης θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε πυκνωτή μεγάλης χωρητικότητας, αλλά και η αντίσταση του φορτίου να είναι αρκετά μεγάλη. Ο τύπος αυτού του φίλτρου εφαρμόζεται σε συσκευές που παρουσιάζουν μεγάλη αντίσταση γιατί διαφορετικά ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται πολύ γρήγορα. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να προσέξουμε ότι η διόδος πολώνεται ανάστροφα με τάση σχεδόν διπλάσια από την τάση χωρίς πυκνωτή, γιατί στην τάση τροφοδοτήσεως ανάστροφα προστίθεται και η τάση του πυκνωτή.

Υπάρχουν φίλτρα με διάφορους συνδυασμούς πυκνωτών και πηνίων που αποδίδουν πολύ καλά αποτελέσματα κυμάτωσης. Ένα τέτοιο απλό φίλτρο που βελτιώνει σημαντικά την κυμάτωση είναι του τύπου II με πυκνωτές και αντίσταση όπως φαίνεται στο (σχ. 9.11)



(Σχ. 9.11)

Ο πυκνωτής C_1 κάνει ακριβώς ό,τι ο πυκνωτής στο απλό φίλτρο που αναφέραμε στα προηγούμενα. Ο πυκνωτής C_2 για τη συνεχή συνιστώσα παρουσιάζει σχεδόν άπειρη αντίσταση, ενώ αντίθετα για τις εναλλασσόμενες συνιστώσες πολύ μικρή και έτσι περνούν μέσα απ' αυτόν και γειώνονται. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται σημαντικά η κυμάτωση, η τάση όμως παρουσιάζει σημαντική πτώση στα άκρα της με αποτέλεσμα η τάση εξόδου να γίνεται μικρότερη.

Για καλύτερο αποτέλεσμα το φίλτρο αυτό χρησιμοποιείται σε συσκευές που απαιτούν μικρό ρεύμα. Αν στη θέση της αντίστασης R τοποθετηθεί ένα πηνίο, τότε η ποιότητα του φιλτραρίσματος είναι πάρα πολύ καλή. Ένα κύκλωμα απλής ανόρθωσης έχει βαθμό απόδοσης περίπου 40%.

Για όλα τα παραπάνω που αναφέραμε θεωρήσαμε ότι η διόδος είναι ιδανική, δηλαδή όταν πολώνεται κατά την ορθή φορά δεν παρουσιάζει αντίσταση (είναι μηδενική), ενώ όταν πολώνεται ανάστροφα δε ρέει καθόλου ρεύμα (η αντίσταση είναι άπειρη).

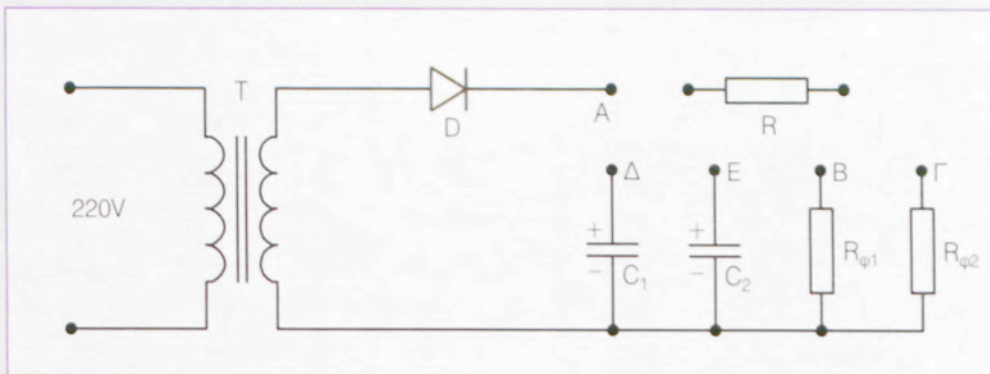
Β. ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

α) Απαραίτητα όργανα και συσκευές για την εκτέλεση της άσκησης.

1. Ψηφιακό πολύμετρο
2. Παλμογράφος

β) Εκτέλεση Εργασίας

1. Σχεδιάστε στο τετράδιό σας το κύκλωμα της άσκησης και πραγματοποιήστε το στην πινακίδα που θα σας δοθεί στο εργαστήριο.
2. Βραχυκυκλώστε τα σημεία Α και Β του κυκλώματος. Τροφοδοτήστε το κύκλωμα και μετρήστε την τάση στα άκρα της $R_{\varphi 1}$ με το ψηφιακό πολύμετρο.



(Σχ. 9.12)

3. Συνδέστε στη συνέχεια τον παλμογράφο στην έξοδο $R_{\varphi 1}$, μετρήστε και σημειώστε την V_{P-P} και σχεδιάστε την κυματομορφή.
4. Συνδέστε τον πυκνωτή C_1 παράλληλα στην R_{φ} και επαναλάβετε την εργασία που κάνατε στην άσκηση 3.
5. Αποσυνδέστε την R_{φ} και στη θέση της συνδέστε την $R_{\varphi 2}$.
6. Μετρήστε στην περίπτωση αυτή την τάση V_{P-P} στην $R_{\varphi 2}$ και σχεδιάστε και εδώ την κυματομορφή (ο C_1 παραμένει συνδεδεμένος).
7. Αποσυνδέστε τον C_1 και στη θέση του συνδέστε τον C_2 (Α με Ε) και επαναλάβετε την εργασία 6.
8. Αποσυνδέστε την $R_{\varphi 2}$ και συνδέστε την $R_{\varphi 1}$ πάλι και με τον C_2 τώρα στο κύκλωμα. Μετρήστε την τάση V_{P-P} στην $R_{\varphi 1}$ και σχεδιάστε την κυματομορφή.
9. Γράψτε τις παρατηρήσεις σας από τις εργασίες 3 μέχρι 8 σχετικά με τις τιμές των C_1 και C_2 , όπως και με τις αντιστάσεις $R_{\varphi 1}$ και $R_{\varphi 2}$.

- 10. Συνδέστε φίλτρο τύπου Π με τους πυκνωτές C_1 και C_2 και την αντίσταση R .
- 11. Μετρήστε και σημειώστε την V_{R-P} στην $R_{\phi 1}$ (η $R_{\phi 1}$ λειτουργεί ως φορτίο) και σχεδιάστε την κυματομορφή.
- 12. Γράψτε στο τετράδιό σας τις παρατηρήσεις σας από την εργασία 11 που κάνατε.

- Σημειώστε στην εργασία σας τις παρατηρήσεις που έχετε κάνει κατά τη διάρκεια της εργασίας.
- 1. Αναφέρετε το κύριο λάθος στην εργασία που έχετε κάνει κατά τη διάρκεια της εργασίας και αιτιολογήστε το.
 - 2. Επεξηγήστε γιατί η τάση στην αντίσταση R είναι η ίδια με την τάση στην αντίσταση $R_{\phi 1}$.
 - 3. Επεξηγήστε γιατί η τάση στην αντίσταση R είναι η ίδια με την τάση στην αντίσταση $R_{\phi 1}$.
 - 4. Επεξηγήστε το γιατί η τάση στην αντίσταση R είναι η ίδια με την τάση στην αντίσταση $R_{\phi 1}$.
 - 5. Επεξηγήστε το γιατί η τάση στην αντίσταση R είναι η ίδια με την τάση στην αντίσταση $R_{\phi 1}$.