

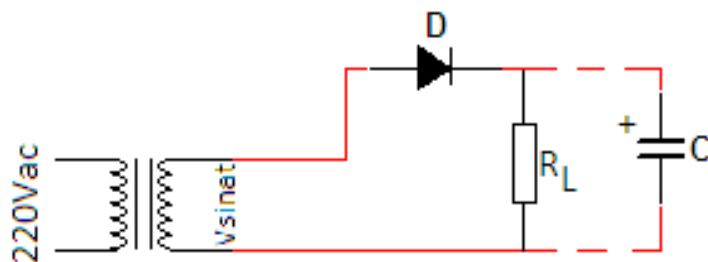
Εργαστηριακή Άσκηση 5

Απλή ανόρθωση εναλλασσόμενης τάσης

(αν η άσκηση γίνει με την γεννήτρια σήματος τότε
χρησιμοποιείτε τάση εισόδου $V_p=5\text{volt}$ 500hz)

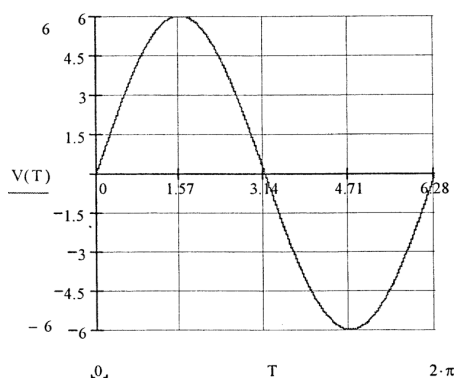
Απλή ανόρθωση

Έχουμε πει ότι η διόδος άγει μόνο όταν είναι ορθά πολωμένη. Αυτή η συμπεριφορά της διόδου, την καθιστά πολύ χρήσιμη στις ανορθωτικές διατάξεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για την μετατροπή της εναλλασσόμενης τάσεως σε συνεχή. Κάθε ηλεκτρονική συσκευή έχει έναν μετασχηματιστή τάσεως (Μ/Σ), ο οποίος μετατρέπει τα 220 volt του δικτύου στο δευτερεύον τύλιγμα στην επιθυμητή τάση.



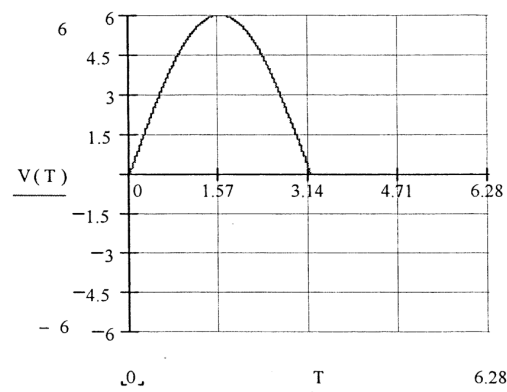
Στο παραπάνω σχήμα π.χ. ο Μ/Σ έχει στο δευτερεύον τύλιγμα μια τάση $V_p \sin(\omega t)$ όπου V_p το πλάτος της τάσης. Η τάση αυτή έχει την μορφή της καμπύλης του παρακάτω σχήματος 1. Η διόδος άγει μόνο κατά την θετική ημιπερίοδο όταν δηλαδή είναι ορθά πολωμένη, ενώ δεν άγει κατά την αρνητική ημιπερίοδο επειδή είναι πολωμένη ανάστροφα. Στο φορτίο R_L η τάση έχει την μορφή του παρακάτω σχήματος 2. Παρατηρούμε τώρα ότι ενώ στο πρώτο σχήμα η μέση τιμή της τάσης είναι μηδέν (έχουμε μόνο ενεργό τιμή

της τάσης), στο δεύτερο σχήμα, στην έξοδο της διόδου δηλαδή και πάνω στο φορτίο R_L , εμφανίζεται μία συνεχή τάση (dc τάση).



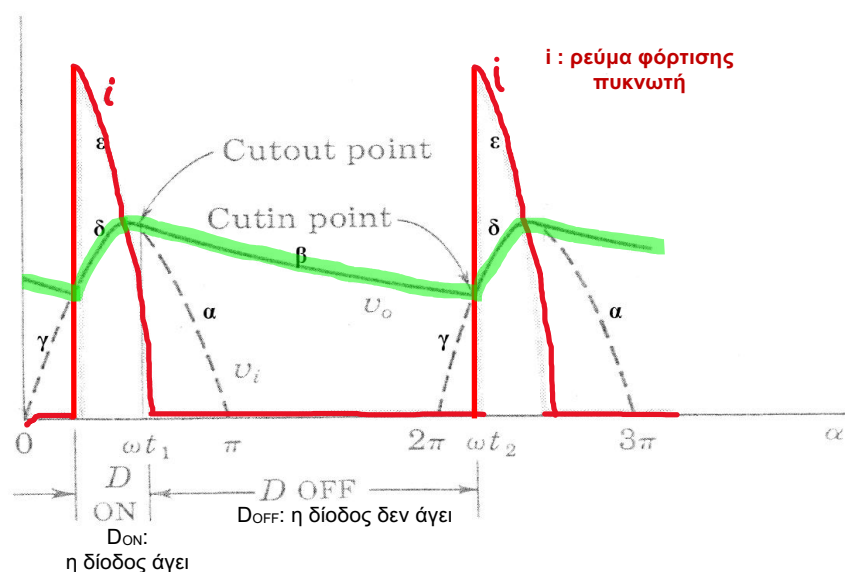
σχήμα 1

σχήμα 2



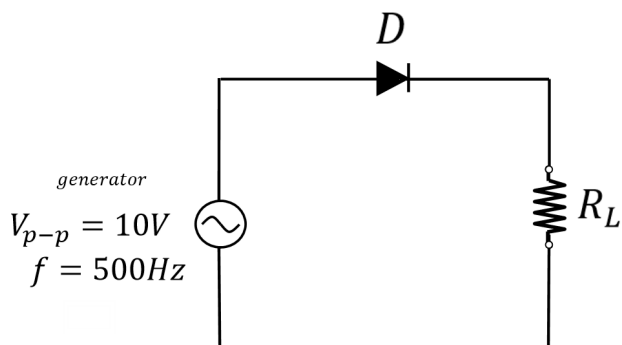
Η τάση αυτή έχει τιμή $V_{dc} = \frac{V_p}{\pi}$ και είναι η τιμή που μας δείχνει το βολτόμετρο σε dc κλίμακα όταν το θέσουμε παράλληλα στην R_L (αποτελεί την μέση τιμή της τάσης). Η V_{dc} αυξάνει όταν θέσουμε παράλληλα στην R_L έναν πυκνωτή. Η διαδικασία φόρτισης και εκφόρτισης του πυκνωτή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Ο πυκνωτής αυτός φορτίζεται κατά την θετική ημιπερίοδο του σήματος, και φθάνει η τάση του σε μια μεγίστη τιμή η οποία ισούται με V_p . Όταν η κυματομορφή αρχίζει και κατεβαίνει, (τμήμα α της καμπύλης), η διόδος είναι πλέον ανάστροφα πολωμένη και δεν άγει. Το ρεύμα, σε αυτήν την φάση, στο φορτίο παρέχεται από τον πυκνωτή ο οποίος και αρχίζει να εκφορτίζεται (τμήμα β της καμπύλης) έως ότου τον προλάβει η άλλη ημιπερίοδος, (τμήμα γ της καμπύλης), που τον φορτίζει πάλι στο V_p . Η καμπύλη φόρτισης και εκφόρτισης του πυκνωτή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Επίσης στο σχήμα φαίνονται τα τμήματα της κυματομορφής στα οποία άγουν οι διόδους (D_{ON}) για να φορτίσουν τον πυκνωτή (τμήμα δ της καμπύλης) καθώς επίσης και οι παλμοί του ρεύματος φόρτισης του πυκνωτή. (καμπύλες ε).



ΑΣΚΗΣΗ

Με την βοήθεια της γεννήτριας σήματος υλοποιήστε το παρακάτω κύκλωμα χρησιμοποιώντας την αντίσταση $R_L=1500\ \Omega$ και την δίοδο που σας δίνεται:



1: Μετρήσετε την **rms** τιμή της τάσης της πηγής V_{rms} για φορτίο $R_L=1500\Omega$. $V_{rms(πηγής)}=$ _____

2:Υπολογίσετε την κορυφή της τάσης της πηγής V_p . $V_{p(πηγής)}=$ _____

3:Μετρήσετε με τον παλμογράφο το V_p στο φορτίο R_L . $V_{p(φορτίου)}=$ _____

Συγκρίνετε το $V_{p(πηγής)}$ της πηγής με το $V_{p(φορτίου)}$ του φορτίου. Είναι ίδια ή δεν είναι και γιατί;

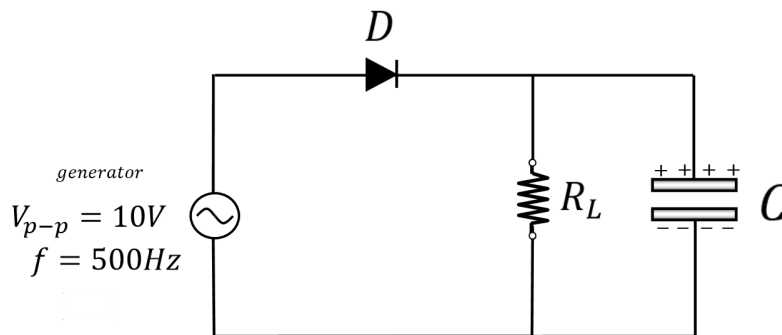
4:Μετρήσετε με το πολύμετρο την V_{dc} τάση στο φορτίο.

$V_{dc(\text{φορτίο})} = \underline{\hspace{2cm}}$

5: Υπολογίσετε θεωρητικά την V_{dc} . $V_{dc} = \frac{V_{p(\text{φορτίο})}}{\pi} = \underline{\hspace{2cm}}$.

6 : Συνδέσετε τώρα έναν πυκνωτή $C_1 = 100\mu F$ παράλληλα με την αντίσταση R_L , προσέχοντας την πολικότητα του και μετρήσετε πάλι την V_{dc} :

$V_{dc(\text{φορτίο})} = \underline{\hspace{2cm}}$



7 :Μετρήσετε με τον παλμογράφο την διακύμανση της τάσης στο φορτίο με συνδεδεμένο τον πυκνωτή.

$V_{\text{διακ.}} = \underline{\hspace{2cm}}$

8:Να σχεδιασθούν σε μιλιμετρέ χαρτί ή στο excel οι κυματομορφές εισόδου, εξόδου χωρίς πυκνωτή και με πυκνωτή. Να σχεδιασθούν στο ίδιο σύστημα ορθογωνίων αξόνων. Να σχεδιάσετε μία μόνο περίοδο.

Ερωτήσεις:

Απαντήσετε με σωστό ή λάθος στις παρακάτω ερωτήσεις.

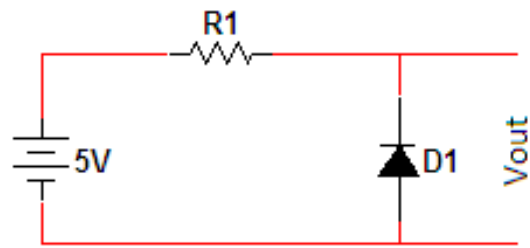
1: Η δίοδος χρησιμοποιείται για ανόρθωση λόγω της ιδιότητας της να άγει μόνο όταν είναι ορθά πολωμένη.

Σ Λ

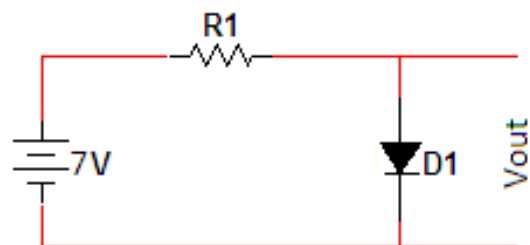
2: Η δίοδος δημιουργεί μία μικρή πτώση τάσεως λόγω της εσωτερικής αντίστασης που παρουσιάζει.

Σ Λ

3:Στο παρακάτω σχήμα πόσα volt είναι η τάση εξόδου. $V_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$



4 : Στο παρακάτω σχήμα πόσα volt είναι η τάση εξόδου $V_{out} =$ =



“..Ο μετασχηματιστής έχει μία ενεργό τιμή $V_{rms} = 12V$ όταν φορτώνεται με $1A$ στο δευτερεύον...”