

Άσκηση 4

ΑΠΛΗ ΑΝΟΡΘΩΣΗ Ή ΙΜΙΑΝΟΡΘΩΣΗ



Αυτό έργο χορηγείται με άδεια [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike Greece 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/gr/).

Ονοματεπώνυμο: Μητρόπουλος Σπύρος

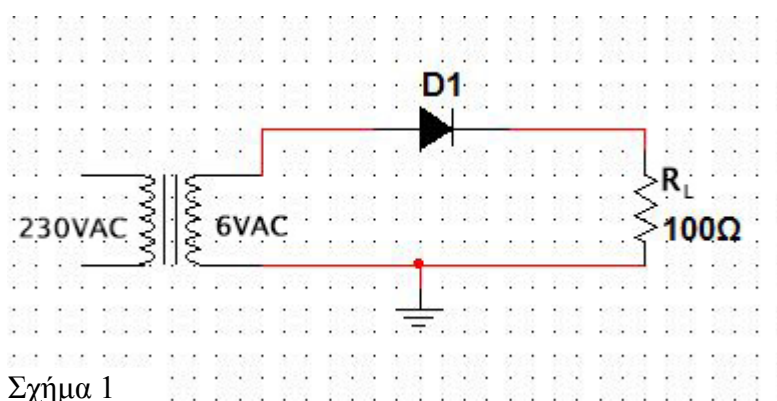
A.E.M.: 3215

Εξάμηνο: Β'

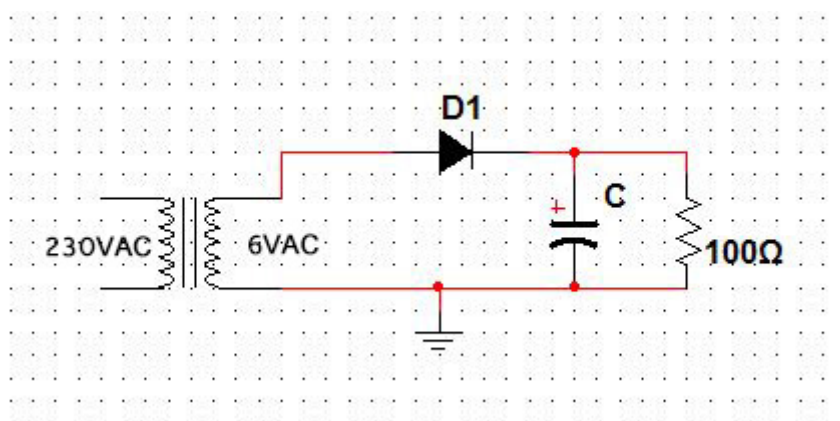
Σκοπός της εργαστηριακής άσκησης:

Αυτή η εργαστηριακή άσκηση σκοπό έχει να μας δείξει το πως γίνεται η απλή ανόρθωση ή αλλιώς ημιανόρθωση με μια δίοδο. Ο φοιτητής έρχεται κοντά στο να φτιάξει το δικό του τροφοδοτικό και γνωρίζει τις ιδιότητες της διόδου και του πυκνωτή για την μετατροπή εναλλασσομένου ρεύματος σε συνεχές.

Τα κυκλώματα:



Το κύκλωμα του σχήματος 1 αποτελείται από τον μετασχηματιστή τάσης, από τα 230Vac στα 6Vac, μια δίοδο και έναν αντιστάτη των 100Ω. Η δίοδος με τον αντιστάτη είναι σε σειρά. Στο σχήμα 2 που φαίνεται πιο κάτω υλοποιούμε το σχήμα 1 με την αλλαγή ότι προσθέτουμε και έναν πυκνωτή παράλληλα με την αντίσταση R_L . Έτσι επιτυγχάνουμε την εξομάλυνση του σήματος πάνω στην αντίσταση R_L .



Σχήμα 2

Πειραματικά αποτελέσματα:

Για να κάνουμε τις μετρήσεις μας θα χρειαστούμε τον παλμογράφο και ένα βολτόμετρο. (κοινώς πολύμετρο με μέτρηση τάσης) Η πρώτη μέτρηση είναι στα άκρα του μετασχηματιστή με τον παλμογράφο και την ονομάζουμε V_{P-AB} . Στα ίδια σημεία παίρνουμε και μια δεύτερη μέτρηση με το πολύμετρο και την ονομάζουμε V_{RMS-AB} . Τρίτη και τέταρτη μέτρηση είναι πάνω στην αντίσταση R_L με τον παλμογράφο και το πολύμετρο. Τις ονομάζουμε $V_{P-ΓΔ}$ και $V_{DC-ΓΔ}$ αντίστοιχα. Κάνουμε δύο φορές τις μετρήσεις μας στα παραπάνω σημεία μία φορά για τον αντιστάτη των 100Ω και μια φορά για τον αντιστάτη $10k\Omega$.

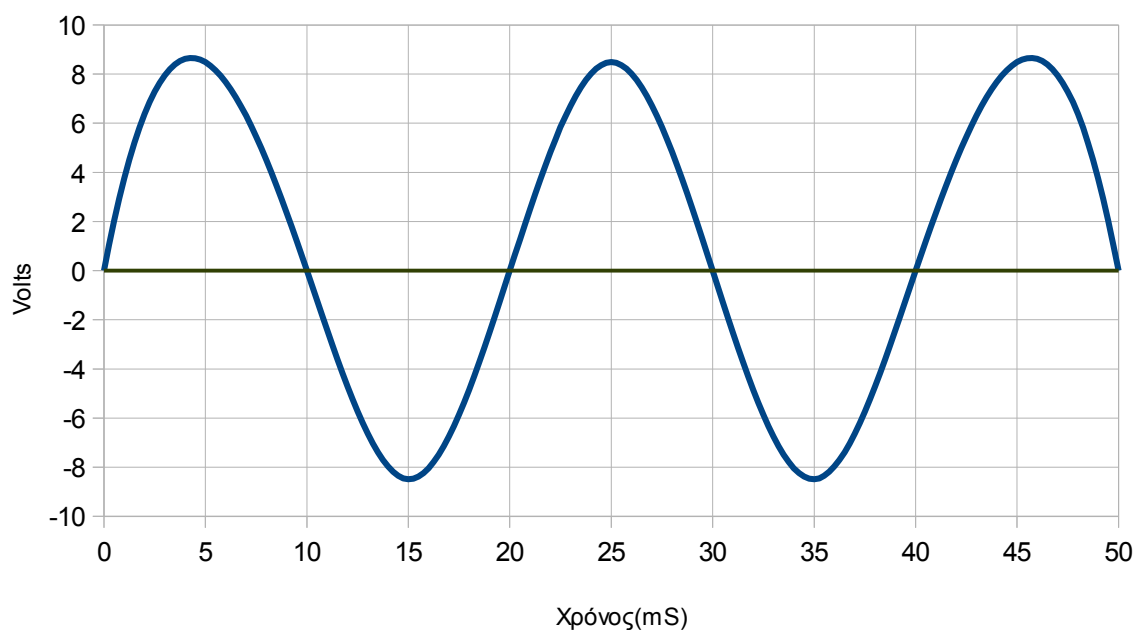
Προκύπτει επομένως ο Πίνακας I:

ΠΙΝΑΚΑΣ I

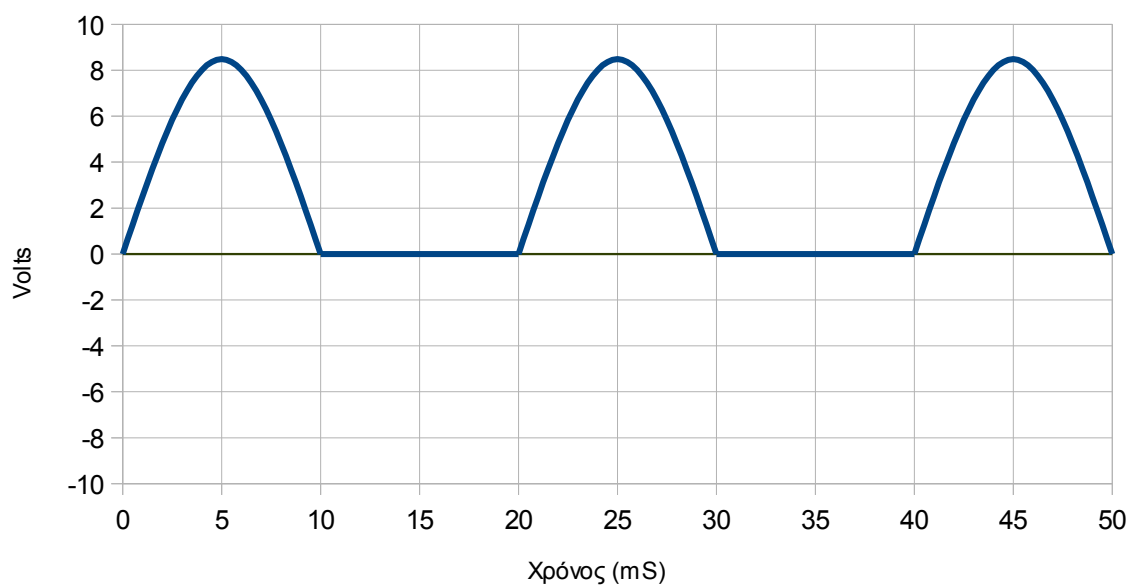
A/A	V_{P-AB}	V_{RMS-AB}	$V_{P-ΓΔ}$	$V_{DC-ΓΔ}$
100Ω	8,49V	6V	7,72V	2,95V
10kΩ	8,49V	6V	7,96V	3,05V

Στην συνέχεια μας ζητείται να σχεδιάσουμε τις κυματομορφές που βλέπουμε στον παλμογράφο όταν έχουμε στο κύκλωμα τον αντιστάτη $R_L = 10k\Omega$. Τα σημεία που θα σχεδιάσουμε είναι στην έξοδο του μετασχηματιστή (σχήμα 3) και πάνω στον ίδιο τον αντιστάτη δηλαδή μετά τη δίοδο (σχήμα 4).

Σχήμα 3



Σχήμα 4



Στη συνέχεια μας ζητείται να βάλουμε πίσω στο κύκλωμα μας τον αντιστάτη των 100Ω. Παράλληλα με αυτόν μας ζητήθηκε να βάλουμε και ένα πυκνωτή κάθε φορά των 100μF, 470μF και τέλος των 1000μF. Με έκαστο πυκνωτή θα πρέπει να συμπληρώσουμε τον πίνακα II με τις παρακάτω μετρήσεις:

V_{P-AB} = Παλμογράφος στα άκρα εξόδου του μετασχηματιστή

V_{RMS-AB} = Πολύμετρο στα άκρα εξόδου του μετασχηματιστή

$V_{R(P-P)-IA}$ = Τάση από κορυφή σε κορυφή πάνω στον αντιστάτη με τον παλμογράφο

V_{DCO-IA} = Τάση πάνω στον αντιστάτη με τον παλμογράφο

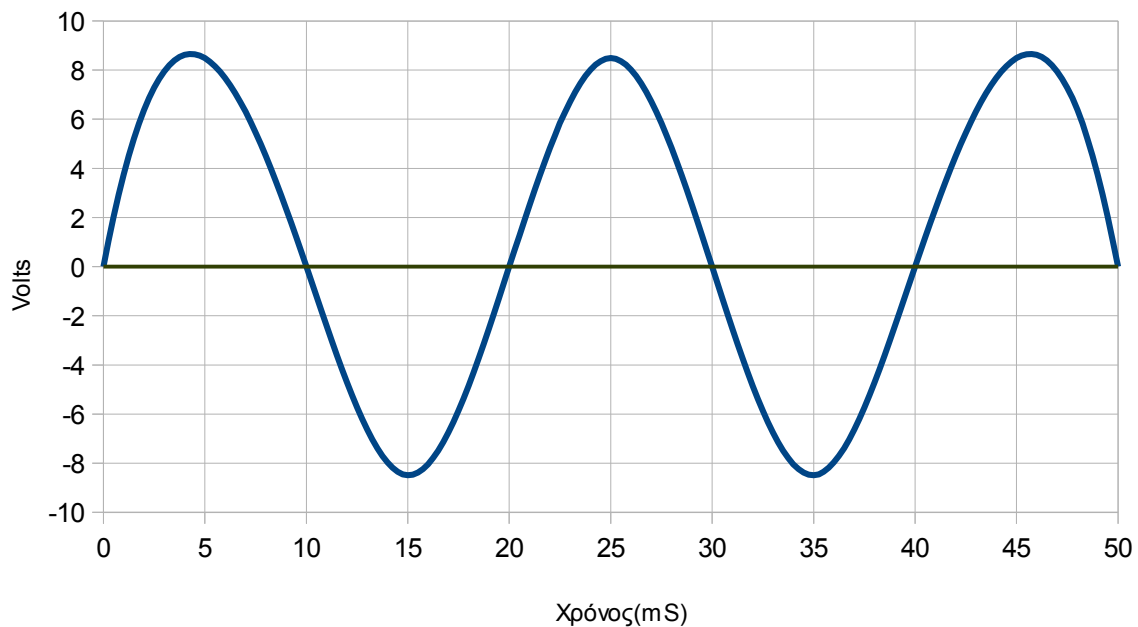
$V_{DCP-ΓΔ}$ = Τάση πάνω στον αντιστάτη με το πολύμετρο

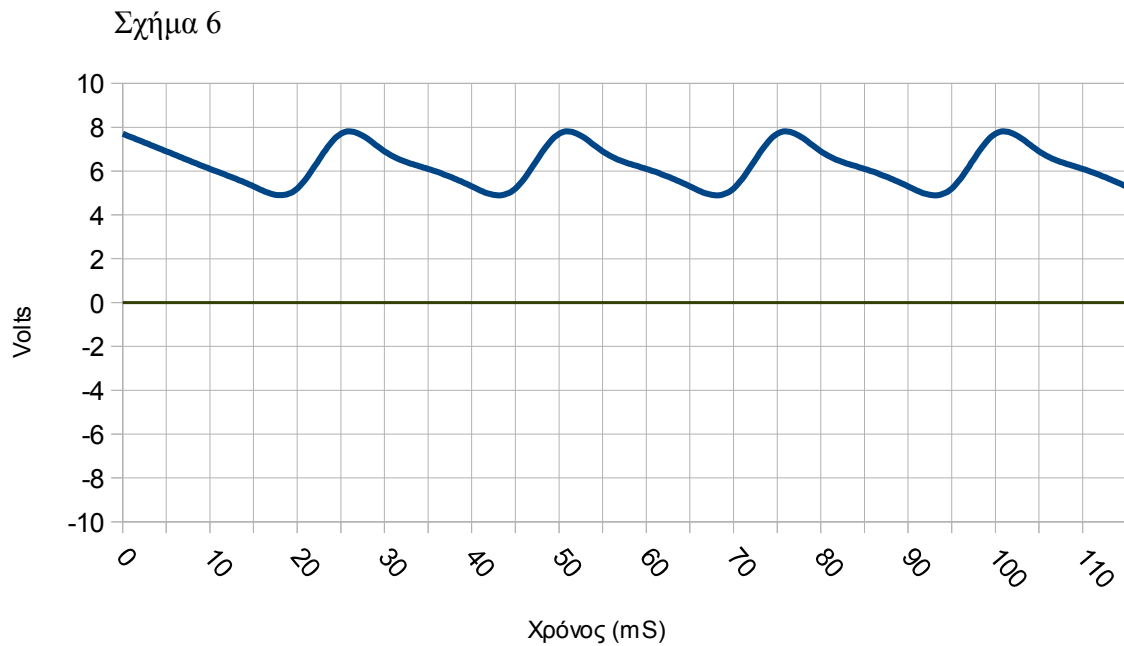
ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ

A/A	V_{P-AB}	V_{RMS-AB}	$V_{R(P-P)-ΓΔ}$	$V_{DCO-ΓΔ}$	$V_{DCP-ΓΔ}$
100μF	8,49V	6V	6,04V	7,72V	4,38V
470μF	8,49V	6V	2,35V	7,7V	6,52V
1000μF	8,49V	6V	1,25V	7,68V	7V

Τέλος μας ζητούν να φτιάξουμε σε δύο γραφήματα τις κυματομορφές εξόδου των άκρων του μετασχηματιστή και των άκρων του αντιστάτη των 100Ω με πυκνωτή εξομάλυνσης των 470μF. Έτσι προκύπτουν, το σχήμα 5 για την έξοδο του μετασχηματιστή και το σχήμα 6 για τα άκρα των 100Ω αντιστάτη.

Σχήμα 5





Ερωτήσεις – Ασκήσεις:

- Γράψτε τις παρατηρήσεις σας από τον πειραματισμό σας με το πρώτο κύκλωμα (Σχήμα 4.5(α)). Η τάση κορυφής εξόδου είναι ίδιας τιμής με την τάση κορυφής εισόδου; Αν όχι που οφείλεται η διαφορά;

Η μείωση της τάσης εξόδου που έχουμε στην έξοδο του κυκλώματος έγκειται στο ότι υπάρχει η διόδος. Καθότι χρησιμοποιήσαμε διόδο πυριτίου η πτώση τάσης πάνω στη διόδο είναι περί τα 0.7V.

- Να υπολογίσετε τις συνεχείς τάσεις από τη σχέση: $V_{0,DC} = \frac{V_p}{\pi} \approx 0,318 \cdot V_p$ και να συγκρίνετε με αυτές που μετρήσατε με το βολτόμετρο. Είναι ίσες; Εξηγήστε.

Δεν είναι ακριβώς ίσες λόγο του ότι τα υλικά μας δεν είναι ιδανικά. Σε ιδανικά υλικά θα μπορούσαμε να δούμε τις τιμές τις οποίες υπολογίζουμε στο χαρτί σε αντίθεση με την πραγματικότητα που το κάθε εξάρτημα είναι διαφορετικό το ένα από το άλλο.

- Από το κύκλωμα του σχήματος 4.5(β) με τη βοήθεια των αποτελεσμάτων σας στον Πίνακα II υπολογίστε τον βαθμό κυμάτωσης για κάθε διαφορετικό πυκνωτή εξομάλυνσης από τη παρακάτω σχέση. Σε ποια περίπτωση η τάση εξόδου παρουσιάζει την μικρότερη κυμάτωση; Πως θα μεταβληθεί η κυμάτωση της τάσης εξόδου αν αυξηθεί η αντίσταση φορτίου;

$$r = \frac{V_r}{V_{o,DC}} = \frac{V_{r(P-P)}/2\sqrt{3}}{V_{o,DC}} \frac{1}{2\sqrt{3} R_L C f}$$

Η κυμάτωση που προκύπτει από την αντικατάσταση του παραπάνω τύπου με τις τιμές του κυκλώματος μας, μας δίνουν 37.2%, 7.9% και 3.7% για τους πυκνωτές 100μF, 470μF και 1000μF αντίστοιχα. Η μικρότερη κυμάτωση λοιπόν εμφανίζεται με τον μεγαλύτερο πυκνωτή. Αυτό διότι έχει μεγαλύτερο φορτίο άρα και μεγαλύτερη διάρκεια αποφόρτισης δια μέσου του αντιστάτη. Αν αυξήσουμε τον αντιστάτη τότε αυξάνεται και η αποφόρτιση του πυκνωτή άρα μικραίνει η κυμάτωση.

- Ποια είναι σ σχέση της συχνότητας κυμάτωσης εξόδου με τη συχνότητα του σήματος εισόδου στην απλή ανόρθωση:

Στην απλή ανόρθωση, το σήμα στα άκρα του μετασχηματιστή είναι ημιτονοειδές. Μετά τη δίοδο το σήμα μας “ψαλιδίζεται”. Ο βαθμός κυμάτωσης είναι 121%.

- Πόση πρέπει να είναι η χωρητικότητα ενός πυκνωτή εξομάλυνσης αν η συχνότητα είναι 50Hz, ο βαθμός κυμάτωσης είναι ίσος με το ένα εκατοστό του αριθμού που αντιστοιχεί στο άθροισμα των ψηφίων του αριθμού μητρώου σας(π.χ. Αν Α.Μ. -> 2358 -> 2+3+5+8=18 -> 1+8=9 -> $r=9/100=0,09$) και η αντίσταση φορτίου 33Ω; Δώστε την πιο κοντινή τιμή που υπάρχει στο εμπόριο και είναι μεγαλύτερη από την τιμή που υπολογίσατε.(Οι τυποποιημένες τιμές που υπάρχουν στο εμπόριο είναι πολλαπλάσια των αριθμών 1, 2.2, 3.3, 4.7 σε μF). Αν η επιθυμητή συνεχής τάση εξόδου είναι 12Volt, πόση πρέπει να είναι η ενεργός τιμή της τάσης εξόδου του μετασχηματιστή;

Το ΑΕΜ μου είναι 3215 άρα -> 3+2+1+5 = 11 -> 1+1 = 2 -> 0,02%. Ο πυκνωτής που θα έπρεπε να επιλεγεί είναι 0.0087F ή 8,7mF=8700uF. Για να έχουμε 12Volt έξοδο συνεχή τάση η έξοδος του μετασχηματιστή θα πρέπει να μας δίνει ~9Vrms.

- Σε ένα δίκτυωμα διαιρέτη τάσης να επιλέξετε αυθαίρετα ένα ζευγάρι αντιστατών ώστε να δημιουργήσετε μια τάση εξόδου ίση με 10Volt αν η τάση εισόδου είναι 25Volt. Πόση μπορεί να είναι η μικρότερη αντίσταση φορτίου που επιτρέπεται να συνδεθεί στο κύκλωμα;(Υπενθυμίζεται ότι οι τυποποιημένες τιμές αντιστατών που υπάρχουν στο εμπόριο και βασίζονται στον κώδικα τεσσάρων χρωμάτων είναι πολλαπλάσια των αριθμών 1, 1.5, 1.8, 2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8, 8.2 και ότι η αντίσταση φορτίου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10πλάσιας τιμής από την αντίσταση του διαιρέτη τάσης με τον οποίο συνδέεται παράλληλα).

Για να διαιρέσουμε την τάση των 25Volt και να πάρουμε 10V θα χρησιμοποιήσουμε αντιστάτες των 1Ω και 1,5Ω. Η μικρότερη αντίσταση του κυκλώματος που θα συνδεθεί στο κύκλωμα θα πρέπει να είναι το λιγότερο 10Ω.