

Άσκηση 5

ΔΙΠΛΗ Ή ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΟΡΘΩΣΗ



Αυτό το 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

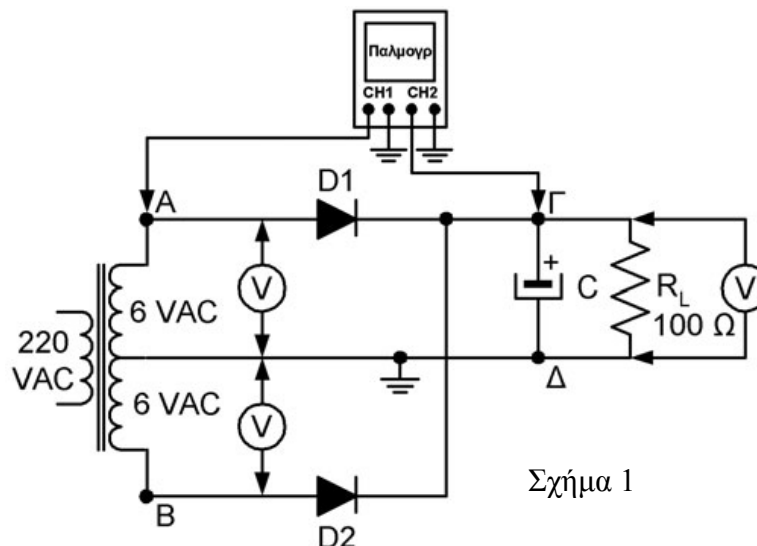
A.E.M.: 3215

Εξάμηνο: Β'

Σκοπός της εργαστηριακής άσκησης:

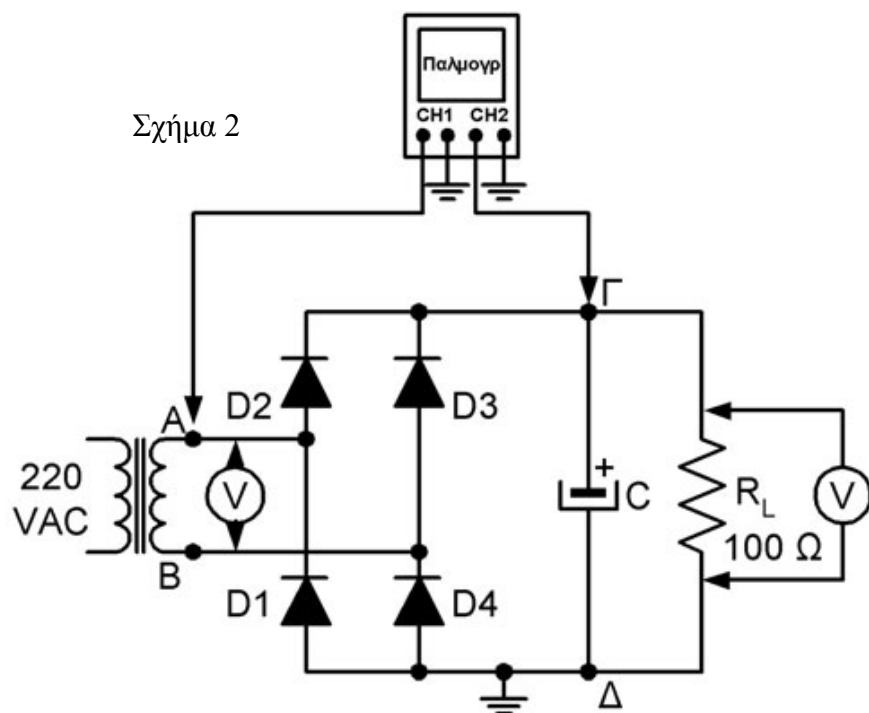
Αυτή η εργαστηριακή άσκηση σκοπό έχει να μας δείξει το πως γίνεται η μια πλήρης ανόρθωση με 2 διόδους, αν έχουμε μεσαία λήψη στον μετασχηματιστή, και με 4 διόδους(ή αλλιώς γέφυρα) για μετασχηματιστή χωρίς μεσαία λήψη. Με αυτήν την εργαστηριακή άσκηση θα μπορέσουμε να φτιάξουμε και τον δικό μας τροφοδοτικό.

Τα κυκλώματα:



Το κύκλωμα του σχήματος 1 αποτελείται από τον μετασχηματιστή τάσης με μεσαία λήψη. Στο ένα άκρο του τυλίγματος (σημείο Α) συνδέουμε τη μια από τις δύο διόδους. Στο άλλο άκρο τη δεύτερη diόδο και στη συνέχεια ενώνουμε τα εναπομείναντα άκρα τους. Σε σειρά με όλο αυτό συνδέουμε τον πυκνωτή μας, ο οποίος είναι παράλληλα με την αντίσταση φορτίου R_L .

Από την άλλη το κύκλωμα του σχήματος 2 χρησιμοποιεί ένα μετασχηματιστή χωρίς μεσαία λήψη. Ανταυτού όμως έχει τέσσερις διόδους. Η τοπολογία τους είναι γνωστή και ως γέφυρα. Ο πυκνωτής και ο αντιστάτης και σε αυτό το σχηματικό είναι παράλληλα. Είναι όμως σε σειρά με τις διόδους D2, D3. Σε σειρά με την αντίσταση και τον πυκνωτή είναι η D1, D4 diόδοι που κλείνουν το κύκλωμα με τον μετασχηματιστή όπως φαίνεται παρακάτω στο σχήμα 2.



Πειραματικά αποτελέσματα:

Για να κάνουμε τις μετρήσεις μας θα χρειαστούμε τον παλμογράφο και ένα βολτόμετρο (κοινώς πολύμετρο με μέτρηση τάσης) και θα είναι από το πρώτο σχήμα χωρίς τον πυκνωτή εξομάλυνσης. Η πρώτη μέτρηση είναι στα άκρα του μετασχηματιστή με τον παλμογράφο και την ονομάζουμε V_{P-AB} . Η δεύτερη V_{P-A} είναι στο σημείο A και στη γείωση με τον παλμογράφο, η V_{RMS-A} στο σημείο A και στη γείωση με το πολύμετρο, η V_{P-B} στο σημείο B και στη γείωση με τον παλμογράφο, η V_{RMS-B} στο σημείο B και στο σημείο Δ με το πολύμετρο, η $V_{P-Γ}$ στο σημείο Γ και τη γείωση με τον παλμογράφο και τέλος την $V_{DC-Γ}$ στο σημείο Γ και τη γείωση με το πολύμετρο. Στον πρώτο πίνακα θα κάνουμε το κύκλωμα χωρίς πυκνωτή ενώ στο δεύτερο με πυκνωτή. Την πρώτη φορά με των 100μF και την δεύτερη με τον 470μF. Όλα αυτά για το σχήμα 1.

Προκύπτει επομένως ο Πίνακας I και II:

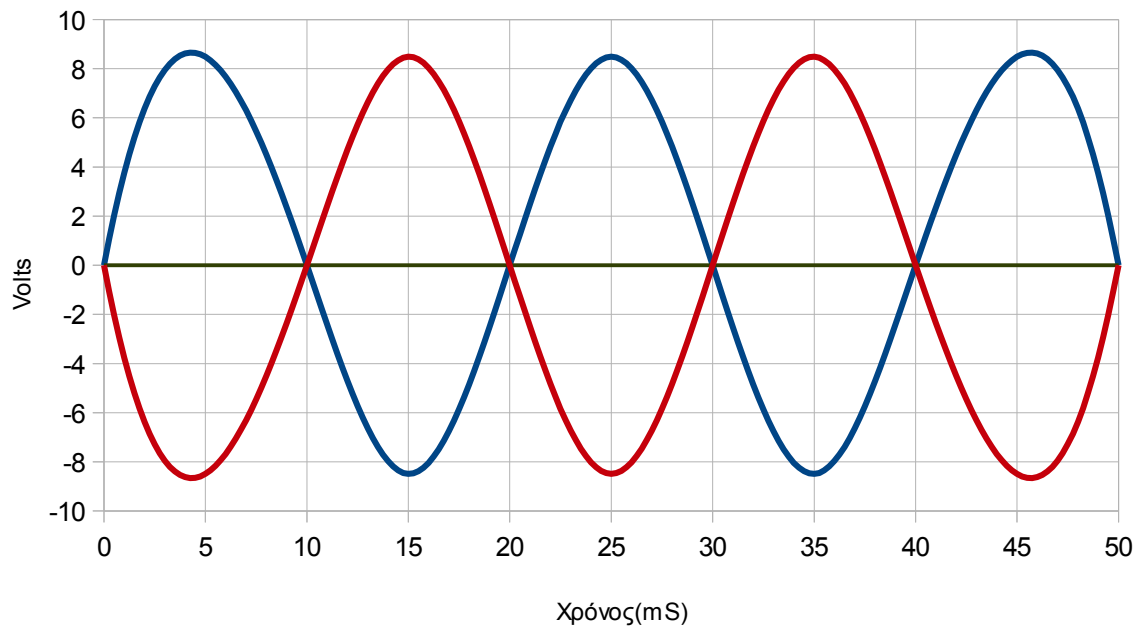
ΠΙΝΑΚΑΣ I

A/A	V_{P-AB}	V_{P-A}	V_{RMS-A}	V_{P-B}	V_{RMS-B}	$V_{P-Γ}$	$V_{DC-Γ}$
100Ω	16,8V	8,4V	5,9V	8,4V	5,9V	7,6V	5,3V

Στην συνέχεια μας ζητείται να σχεδιάσουμε τις κυματομορφές που βλέπουμε στον

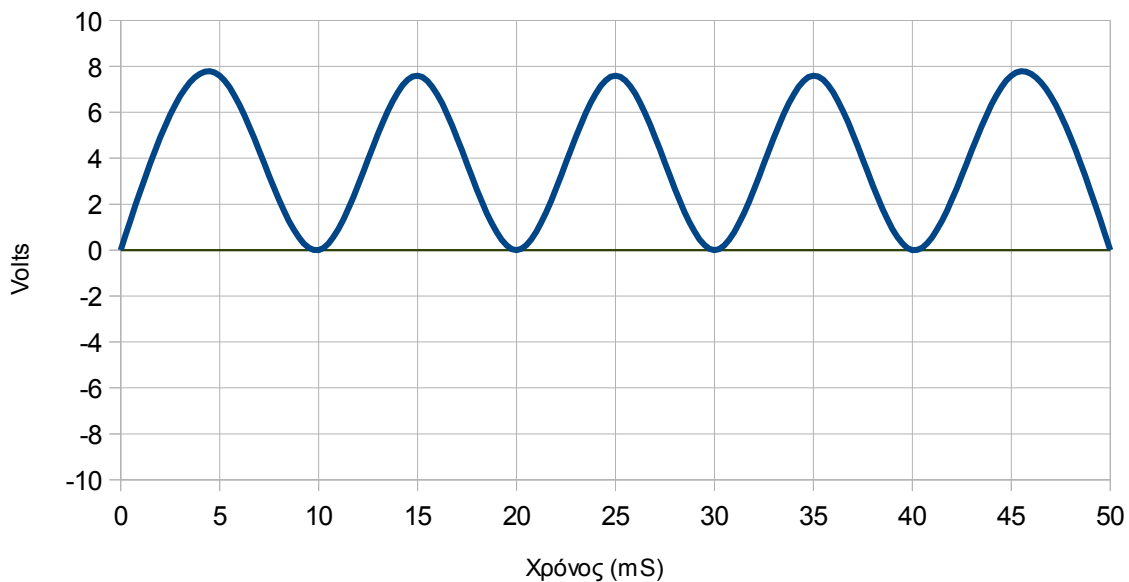
παλμογράφο για τα σημεία Α, Β και Γ. Για τα σημεία Α, Β προκύπτει το σχήμα 3 ενώ για την Γ το σχήμα 4.

Σχήμα 3



(με κόκκινο χρώμα είναι η Β ενώ με μαύρο χρώμα η Α. Έχουνε διαφορά φάσης 180°)

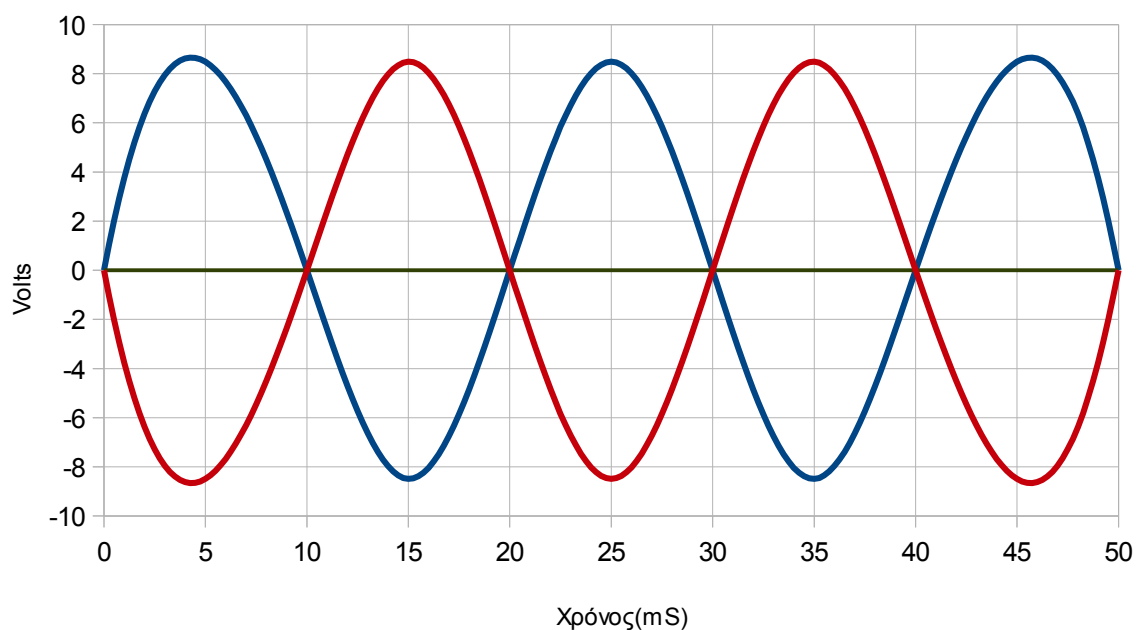
Σχήμα 4



ΠΙΝΑΚΑΣ II

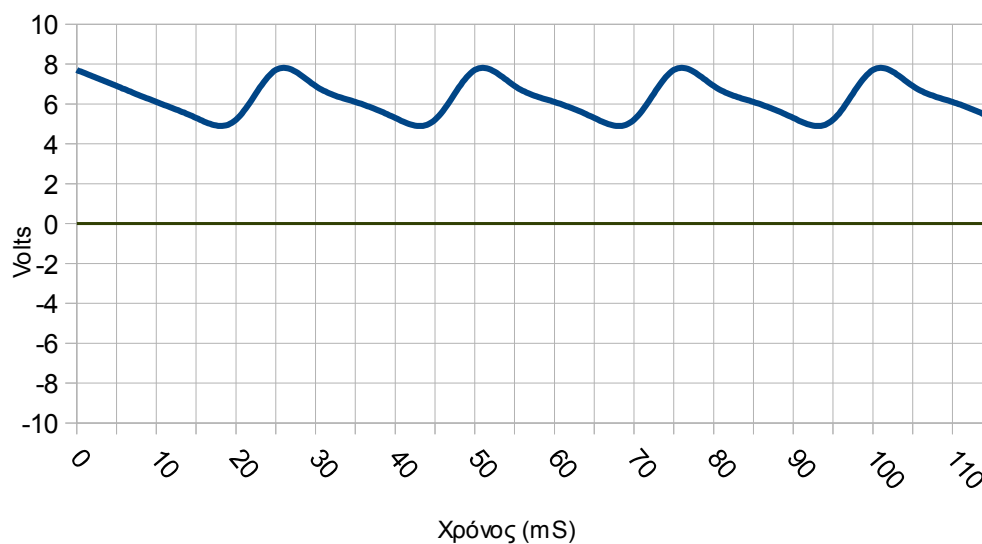
A/A	V_{P-AB}	V_{RMS-AB}	$V_{r(P-P)-\Gamma\Lambda}$	$V_{DC-\Gamma\Lambda(\pi\alpha\lambda\mu.)}$	$V_{DC-\Gamma\Lambda(\pi\omicron\lambda\mu.)}$
100μF	16,8V	11,94V	5,85	5,37V	3,54V
470μF	16,8V	11,94V	7,1V	5,37V	1,18V

Σχήμα 5



Οι κυματομορφές στο A, B παραπάνω στο σχήμα 5. Στο σχήμα 6 που ακολουθεί είναι το σημείο Γ με τον πυκνωτή εξομάλυνσης των 100μF.

Σχήμα 6

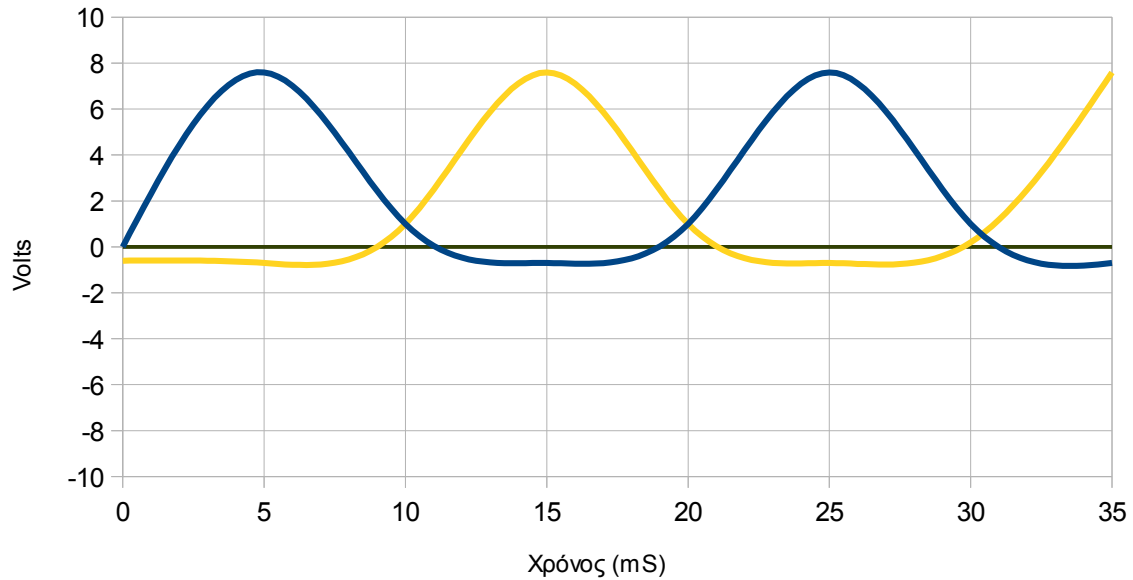


Τώρα πάμε στο σχήμα 2. Θα χρησιμοποιήσουμε τους ίδιους πίνακες όπως και πριν και θα κάνουμε και πάλι σχήματα για τις κυματομορφές που θα προκύψουν.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

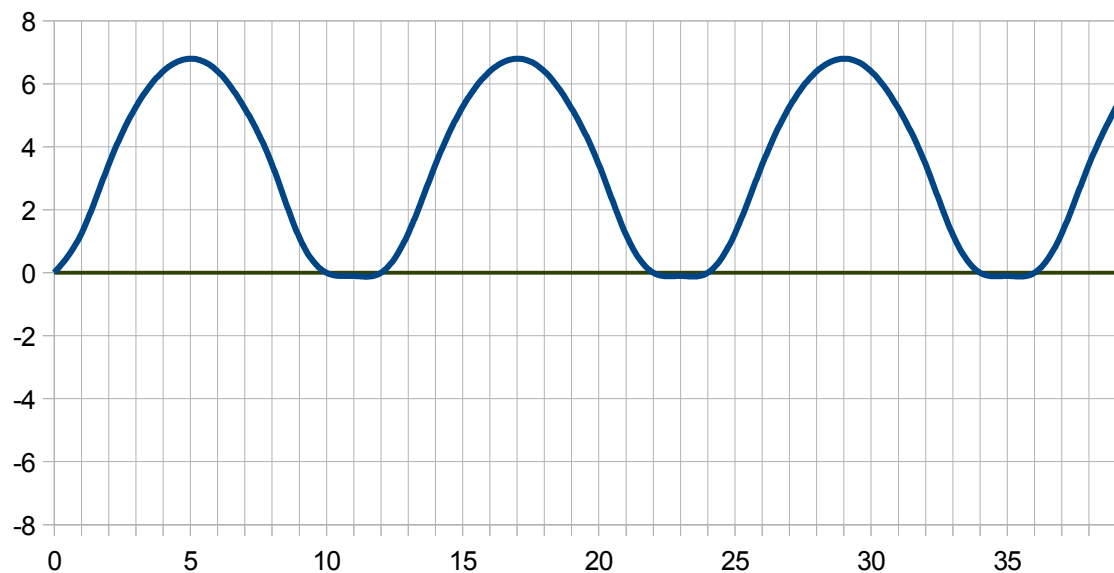
A/A	V_{P-AB}	V_{P-A}	V_{RMS-A}	V_{P-B}	V_{RMS-B}	$V_{P-\Gamma}$	$V_{DC-\Gamma}$
100Ω	8,4V	7,6V	5,3V	7,6V	5,3V	6,8V	4,8V

Σχήμα 7



Με την κίτρινη γραμμή παραπάνω φαίνονται τα σημεία Α,Δ και με την μπλε γραμμή τα σημεία Β,Δ.
Στο γράφημα που ακολουθεί φαίνονται τα σημεία Γ,Δ.

Σχήμα 8

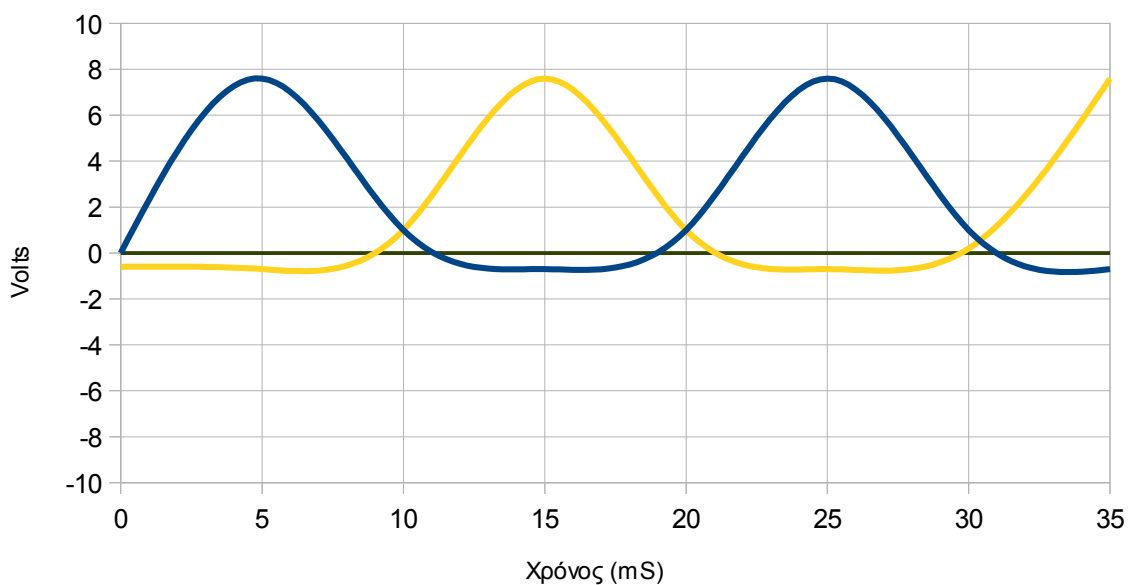


Και τέλος ο Πίνακας IV για το δεύτερο κύκλωμα που προσθέτουμε τους πυκνωτές των 100μF και 470μF. Κάνουμε τις μετρήσεις μας όπως και στον πίνακα II, φτιάχνουμε τα γραφήματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ IV

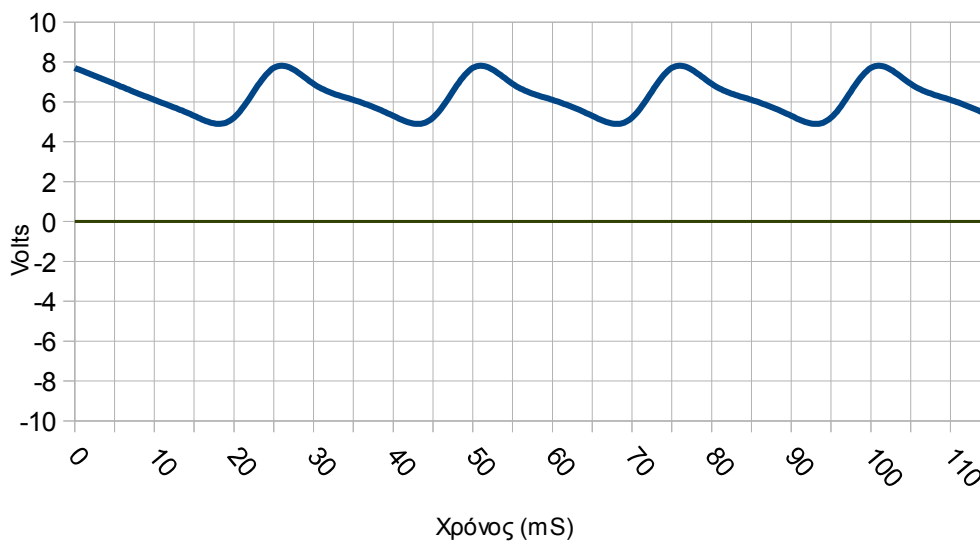
A/A	V_{P-AB}	V_{RMS-AB}	$V_{r(P-P)-ΓΔ}$	$V_{DC-ΓΔ(παλμ.)}$	$V_{DC-ΓΔ(πολυμ.)}$
100μF	8,48V	6V	5,34V	4,38V	8,15V
470μF	8,48V	6V	6,3V	4,35V	9,16V

Σχήμα 9



Με την κίτρινη γραμμή παραπάνω φαίνονται τα σημεία Α,Δ και με την μπλε γραμμή τα σημεία ΒΔ.
Στο γράφημα που ακολουθεί φαίνονται τα σημεία ΓΔ για αντίσταση φορτίου $R_L = 100\Omega$.

Σχήμα 10



Ερωτήσεις – Ασκήσεις:

- Γράψτε τις παρατηρήσεις σας από τον πειραματισμό με το κύκλωμα (σχήμα 1). Η τάση κορυφής εξόδου είναι ίδια με την τάση κορυφής εισόδου; Εξηγήστε.

Δεν είναι ίδια και δεν μπορεί να είναι. Έχουμε τις διόδους που μας ρίχνουν την τάση αφού δεν είναι ιδανικά εξαρτήματα στην πραγματική ζωή. Στην προσομοίωση από υπολογιστή μόνο μπορούμε να τα κάνουμε ιδανικά.

- Είναι οι συνεχείς τάσης που μετρήσατε ίσες με αυτές που υπολογίζονται θεωρητικά;

Όχι δεν είναι. Εμείς υπολογίζουμε με τις ιδανικές συνθήκες και εξαρτήματα όπως και τις τιμές τους να είναι ακριβείς. Στην πραγματικότητα έχουμε μια απόκλιση κοντά το 2,5% σχεδόν σε όλες τις μετρήσεις μας με αυτά που υπολογίσαμε.

- Από το κύκλωμα του σχήματος 5,3ps με τη βοήθεια των αποτελεσμάτων σας στον Πίνακα II και στον Πίνακα IV υπολογίστε τον βαθμό κυμάτωσης για κάθε διαφορετικό πυκνωτή εξομάλυνσης. Σε ποια περίπτωση η τάση εξόδου παρουσιάζει τη μικρότερη κυμάτωση; Πως θα μεταβληθεί η κυμάτωση της εξόδου αν αυξηθεί η αντίσταση φορτίου; Οι βαθμοί κυμάτωσης που υπολογίσατε ποια σχέση έχουν με τους βαθμούς κυμάτωσης που υπολογίσατε στο κύκλωμα ημιανόρθωσης με πυκνωτή εξομάλυνσης;

Για τον πυκνωτή των 100μF η κυμάτωση που βρίσκουμε είναι 0,288 άρα 28,8% και των 470μF είναι 0,061 δηλαδή 6,1%. Μικρότερη κυμάτωση σαφώς εμφανίζει ο μεγαλύτερος πυκνωτής. Αυτό διότι κάνει ποιο πολύ ώρα να αποφορτίσει. Αν αυξήσουμε την αντίσταση φορτίου η κυμάτωση θα μικρύνει ακόμα περισσότερο. Έχουμε την σταθερά χρόνου $R \cdot C$ όπου μας δίνει την αποφόρτιση σε sec. Όσο ποιο μεγάλος αριθμός είναι ένα από τα δύο τόσο μεγαλύτερη είναι η αποφόρτιση. Η κυμάτωση τέλος για την διπλή ανόρθωση, ή πλήρης ανόρθωση, σε σχέση με την ημιανόρθωση είναι ποιο λίγη με τον ίδιο πυκνωτή και αντιστάτη. Αυτό λόγω του ότι δεν έχουμε τόση διαφορά ανάμεσα στις περιόδους αφού δεν έχουμε μόνο την θετική ημιπερίοδο. Έχουμε και το αρνητικό τμήμα της με θετική τάση, αντεστραμμένο.

- Ποια είναι η σχέση της συχνότητας κυμάτωσης εξόδου με τη συχνότητα του σήματος εισόδου στην διπλή ανόρθωση με μετασχηματιστή με μεσαία λήψη και ποια στη διπλή ανόρθωση με γέφυρα;

Η συχνότητα εισόδου είναι η μισή από τη συχνότητα εξόδου καθώς κόβουμε την αρνητική ημιπερίοδο. Ουσιαστικά έχουμε μια παύση της αρνητικής ημιπεριόδου και στην θέση της είναι έρχεται από την άλλη μεριά του μετασχηματιστή η θετική. Έτσι έχουμε μόνο θετικές περιόδους χωρίς παύση.