

# **ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

## **ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**Μάθημα: Δομή & Ηλεκτρικές Ιδιότητες των υλικών**

**2<sup>η</sup> Εργαστηριακή Άσκηση**

**Δίοδος**

**Ονοματεπώνυμο: Δόντη Ειρήνη**

**Αριθμός Μητρώου: 03119839**

**Αριθμός Εγγραφής: 139**

**Ομάδα: 3**

**Εξάμηνο: 2<sup>ο</sup>**

**Αθήνα  
Ιούνιος 2020**

## Πίνακας περιεχομένων:

A. Θεωρητικό Μέρος:	1
Δίοδος:	1
Ορθή & Ανάστροφη Πόλωση:	1
Πυκνωτές:	1
Ηλεκτρολυτικοί & Μη Ηλεκτρολυτικοί Πυκνωτές:	1
Κύκλωμα RC:	1
Φόρτιση & Εκφόρτιση Πυκνωτή:	2
Εφαρμογή DC Τάσης:	2
Εφαρμογή AC Τάσης:	2
Κύκλωμα Ιδανικού Ημιανορθωτή:	3
Εξομάλυνση Σήματος:	3
B. Πειραματικό Μέρος:	3
1.Βήμα:	3
5.Βήμα: Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Χαρακτηριστικής I-V της διόδου:	4
8.Βήμα: Σχολιασμός - Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου (Εμφάνιση V-T):	4
9.Βήμα: Μέτρηση Τιμής Πλάτους του Σήματος & Δικαιολόγηση:	4
11.Βήμα: Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου:	5
13.Βήμα: Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου:	5
15.Βήμα: Υπολογισμός Σταθεράς Χρόνου ( $\tau = R \cdot C$ ):	5
16.Βήμα:	5
18.Βήμα: Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου:	6
19.Βήμα:	7
Γ. Συμπεράσματα:	8
Παράρτημα Εικόνων & Πινάκων:	10
Βιβλιογραφία:	10

## A. Θεωρητικό Μέρος:

### Δίοδος:

Η δίοδος αποτελεί το απλούστερο μη γραμμικό κυκλωματικό στοιχείο, που επιτρέπει στο ηλεκτρικό ρεύμα να περάσει μόνο από μια κατεύθυνση.

### Ορθή & Ανάστροφη Πόλωση:

Στην ορθή πόλωση, μεγάλη τιμή ρεύματος διαρρέει τη δίοδο από την στιγμή που η τάση της διόδου γίνει μεγαλύτερη από το φράγμα δυναμικού. Αντίθετα, στην ανάστροφη πόλωση, η δίοδος διαρρέεται από πολύ μικρή τιμή ρεύματος (μερικές φορές θεωρείται αμελητέο), μέχρι η τάση της διόδου να φτάσει την τάση κατάρρευσης (μετά η τάση αυξάνεται αρκετά). Έτσι, καταστρέφεται η δίοδος, αφού δημιουργείται μεγάλη ποσότητα ανάστροφου ρεύματος.

### Πυκνωτές:

Οι πυκνωτές είναι ηλεκτρικά στοιχεία που αποθηκεύουν ηλεκτρικό φορτίο. Αποτελούνται από δύο οπλισμούς (αγώγιμες πλάκες), που παρεμβάλλονται από μονωτικό υλικό.

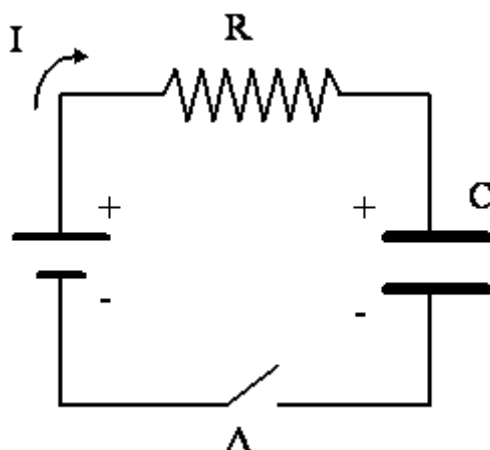
Η χωρητικότητα πυκνωτή εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οπλισμών του πυκνωτή και από το μονωτικό υλικό. Είναι ανεξάρτητη από το φορτίο  $Q$  και από το αγώγιμο υλικό των οπλισμών του. Δίνεται από τον τύπο  $C = \frac{Q}{V}$  (1F ή Farad), όπου  $Q$  το φορτίο του πυκνωτή και  $V$  την τάση πυκνωτή.

### Ηλεκτρολυτικοί & Μη Ηλεκτρολυτικοί Πυκνωτές:

Οι μη ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές μπορούν να τοποθετηθούν σε κύκλωμα με οποιαδήποτε φορά. Αντίθετα, οι ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές, απαιτούν συγκεκριμένη συνδεσμολογία στο κύκλωμα, αφού το θετικό τους άκρο πρέπει να συνδεθεί στο υψηλότερο δυναμικό.

### Κύκλωμα RC:

Το κύκλωμα RC, χρησιμεύει στην μελέτη του χρόνου που απαιτείται για την φόρτιση και εκφόρτιση πυκνωτή. Στο κύκλωμα RC, όπως φαίνεται παρακάτω, είναι εν σειρά τοποθετημένα μία αντίσταση  $R$  με ένα πυκνωτή. Μπορεί να περιλαμβάνει μία πηγή συνεχούς τάσης DC ή εναλλασσόμενη τάση AC:



Εικόνα 1.<sup>1</sup>

### Φόρτιση & Εκφόρτιση Πυκνωτή:

#### Εφαρμογή DC Τάσης:

Έστω ότι την χρονική τιμή  $t = 0$  κλείνουμε τον διακόπτη για να αρχίσει ο πυκνωτής να φορτίζεται (έστω ότι ο πυκνωτής είναι αρχικά αφόρτιστος).

Η τάση  $V_C$  στα άκρα του πυκνωτή είναι:  $V_C = E \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$ .

Ο χρόνος  $\tau = RC$ , ονομάζεται σταθερά χρόνου και εκφράζει την αδράνεια που παρουσιάζει το κύκλωμα  $RC$  κατά την διάρκεια φόρτισης του πυκνωτή. Είναι ο χρόνος που χρειάζεται, ώστε η τάση του πυκνωτή να γίνει 63,2% της μέγιστης τιμής της.

Έστω ότι την χρονική τιμή  $t = 0$  κλείνουμε τον διακόπτη για να αρχίσει ο πυκνωτής να φορτίζεται (έστω ότι ο πυκνωτής είναι αρχικά φορτισμένος). Η τάση  $V_C$  στα άκρα του πυκνωτή είναι:  $V_C = E e^{-\frac{t}{RC}}$ .

Στον χρόνο  $\tau = RC$ , η τάση στα άκρα του πυκνωτή είναι ίση με 36,8% της μέγιστης τάσης πυκνωτή.

#### Εφαρμογή AC Τάσης:

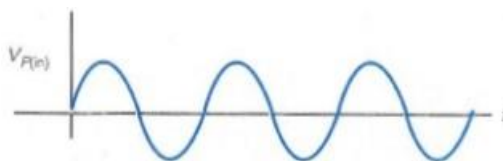
Έστω ότι η τάση που εφαρμόζουμε στο κύκλωμα είναι AC (ημιτονοειδές σήμα  $V(t) = V \sin(\omega t)$ ). Οπότε, ο πυκνωτής φορτίζεται στις ημιπεριόδους που η τάση είναι θετική, ενώ εκφορτίζεται στις ημιπεριόδους που η τάση είναι αρνητική. Με άλλα λόγια, ο πυκνωτής είναι ανοιχτοκυκλωμένος ή βραχυκυκλωμένος, ανάλογα με την συχνότητα του σήματος που επιβάλλεται στο κύκλωμα.

<sup>1</sup> Πηγή Αναμόρφωση, διαθέσιμο διαδικτυακά στην σελίδα: [http://anamorfosi.teicm.gr/ekp\\_yliko/e-notes/Data/phys2/Physics\\_II\\_book.htm](http://anamorfosi.teicm.gr/ekp_yliko/e-notes/Data/phys2/Physics_II_book.htm) (προσπελάστηκε 7/6/2020).

### Κύκλωμα Ιδανικού Ημιανορθωτή:

Αναφερόμαστε σε πηγές που δημιουργούν ημιτονοειδή τάση. Οι θετικές τιμές της τάσης θα πολώσουν ορθά τη δίοδο, με αποτέλεσμα να διέρχεται ρεύμα από την αντίσταση. Αντίθετα, σε αρνητικές τιμές της τάσης, η δίοδος είναι πολωμένη αρνητικά, με συνέπεια να έχουμε ανοιχτοκύκλωμα. Αποτέλεσμα αυτού είναι στην απόκριση, η τάση να έχει μόνο θετικές τιμές.

Όταν η είσοδος στο κύκλωμα είναι:



Εικόνα 2.

Η απόκριση είναι η εξής:



Εικόνα 3.

Δηλαδή η απόκριση είναι μόνο οι θετικές τιμές της τάσης εισόδου. Αυτό το συμπέρασμα, θα το παρατηρήσουμε καλύτερα στο πειραματικό μέρος.

### Εξομάλυνση Σήματος:

Η εξομάλυνση σήματος επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ενός πυκνωτή (κυρίως μεγάλης χωρητικότητας) παράλληλα με την αντίσταση φορτίου. Η βασική διαφορά που έχουν αυτές οι απεικονίσεις με τις απεικονίσεις σήματος των κυκλωμάτων με απ' εξαρχής σταθερή τάση, είναι πως το σήμα (και συνεπώς η τάση) της πρώτης περίπτωσης είναι ασταθές.

Την απόκριση των κυκλωμάτων αυτών, θα την αναλύσουμε καλύτερα στο πειραματικό μέρος.

## B. Πειραματικό Μέρος:

### 1.Βήμα:

α) Μέτρηση Πτώσης Τάσης Της Διόδου Για **Ορθή** Πόλωση: 0.523 V

β) Μέτρηση Πτώσης Τάσης Της Διόδου Για **Ανάστροφη** Πόλωση: O.L (Over Limit)

### 5.Βήμα: Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Χαρακτηριστικής I-V της διόδου:

Αρχικά, όσο αυξάνεται η τάση, η ένταση του ρεύματος είναι μηδενική. Μετά από κάποια τιμή της τάσης, η ένταση αυξάνεται (όπως παρατηρείται από τον παλμογράφο). Από το σημείο εκείνο και μετά η σχέση της τάσης με την ένταση είναι γραμμική, γιατί η διάοδος θα γίνει αγωγίμη και θα επιτρέψει την διαρροή του ηλεκτρικού ρεύματος. Με άλλα λόγια, στην περιοχή αυτή ισχύει ο νόμος του Ωμ για σταθερές αντιστάσεις  $R = \frac{V}{I}$ , αφού τελικά θα διαρρέεται η αντίσταση από ρεύμα.

### 8.Βήμα: Σχολιασμός - Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου (Εμφάνιση V-T):

Σε αυτή την περίπτωση, η γραφική παράσταση είναι μία ιδιάζουσα ημιτονοειδής συνάρτηση. Ιδιάζουσα, γιατί οι αρνητικές τιμές μίας κανονικής ημιτονοειδούς παριστάνονται, σε αυτήν την περίπτωση, ως μηδενικές. Αυτό είναι λογικό στην προκειμένη περίπτωση, αφού, όπως αναφέραμε και στο θεωρητικό μέρος, η διάοδος πολώνεται αντίστροφα στην περίπτωση της αρνητική τάσης. Γι' αυτό, στις χρονικές περιόδους που η τάση είναι αρνητική, η διάοδος συμπεριφέρεται ως ανοιχτοκύκλωμα και η απόκριση είναι μία ευθεία που ταυτίζεται με τον άξονα x. Αντίθετα, η διάοδος είναι ορθά πολωμένη, οπότε η απόκριση σήματος δεν επηρεάζεται (δηλαδή ταυτίζεται με την απεικόνιση της εισόδου).

### 9.Βήμα: Μέτρηση Τιμής Πλάτους του Σήματος & Δικαιολόγηση:

Το πλάτος σήματος ημιτονοειδούς συνάρτησης με τάση  $V_{peak\ to\ peak} = 5\ V$ , όπως αναλύσαμε στην 1<sup>η</sup> εργαστηριακή άσκηση, είναι ίσο με  $\frac{V_{peak\ to\ peak}}{2} = \frac{5}{2} = 2,5\ V$ . Η τάση  $V_{peak\ to\ peak}$  είναι ίση με την απόσταση από την μέγιστη θέση ως την ελάχιστη θέση της ημιτονοειδούς αναπαράστασης, δηλαδή είναι ίση με το διπλάσιο του πλάτους.

Στην συγκεκριμένη αποτύπωση, το πλάτος της απεικόνισης είναι 0 κάθε  $\frac{\kappa T}{2}$  όπου  $\kappa \neq 0$ : περιττοί ακέραιοι αριθμοί, ενώ για  $\kappa \neq 0$ : άρτιοι ακέραιοι αριθμοί, το πλάτος σήματος συμπίπτει με το πλάτος που θα είχε αν ήταν κανονική ημιτονοειδής.

Αρα, το πλάτος σήματος είναι:  $\text{πλάτος } A = \begin{cases} 0 & \kappa \frac{T}{2}, \kappa \neq 0 \text{ περιττοί ακέραιοι.} \\ 2,5 & \kappa \frac{T}{2}, \kappa \neq 0 \text{ άρτιοι ακέραιοι.} \end{cases}$

όπου  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0,02\ sec$ , η περίοδος της απεικόνισης.

### 11.Βήμα: Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου:

Ο παλμογράφος απεικονίζει μία τεθλασμένη γραμμή που πλησιάζει την μορφή της ευθείας. Αυτό συμβαίνει γιατί ο πυκνωτής «προλαβαίνει» την μείωση της ημιτονοειδούς τάσης της διόδου. Με άλλα λόγια, ο πυκνωτής φορτίζει το κύκλωμα την στιγμή που η τάση διόδου μειώνεται, με αποτέλεσμα να μην φαίνεται στον παλμογράφο κάποια απότομη και φθίνουσα καμπύλη που να υποδεικνύει, άμεσα, την πτώση της τάσης του κυκλώματος.

### 13.Βήμα: Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου:

Σε αυτή την περίπτωση, ο πυκνωτής αρχίζει να φορτίζει το κύκλωμα ακριβώς την στιγμή που η ημιτονοειδής τάση της διόδου αρχίζει να μειώνεται. Άρα η συνολική τάση του κυκλώματος παρουσιάζει σταθερή τιμή καθόλη την διάρκεια λειτουργίας του κυκλώματος, εξαιτίας της χρήσης πυκνωτή. Γι' αυτό εξάλλου ο παλμογράφος απεικονίζει απλώς μία ευθεία γραμμή. Η πλήρης εξομάλυνση σήματος συμβαίνει, όπως έχουμε αναλύσει στο θεωρητικό μέρος, γιατί έχουμε βάλει έναν πυκνωτή μεγαλύτερης χωρητικότητας από την προηγούμενη φορά.

### 15.Βήμα: Υπολογισμός Σταθεράς Χρόνου ( $\tau = R \cdot C$ ):

$$\tau = 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-9} = 10^{-4} \Omega \cdot F \text{ ή } sec.$$

### 16.Βήμα:

Οι **ζητούμενες συχνότητες** βρίσκονται στον παρακάτω πίνακα:

Συχνότητα f	Hz
$\frac{1}{1\tau}$	$10^4$
$\frac{1}{5\tau}$	$2 \cdot 10^3$
$\frac{1}{10\tau}$	$10^3$
$\frac{1}{20\tau}$	$5 \cdot 10^2$

Πίνακας 1.

### 18.Βήμα: Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου:

**T = 1τ:** Όπως φαίνεται στον παλμογράφο, το συνεχές τετραγωνικό σήμα διέγερσης απεικονίζεται σχεδόν τριγωνικό, παρότι εισαγάγαμε τετραγωνικό παλμό. Το κύκλωμα μειώνει γραμμικά την τάση του όταν φτάνει στη μέγιστη τάση. Αντίστοιχα, αυξάνει γραμμικά την τάση του στην περίπτωση που καταλάβει την μικρότερη τάση. Αυτό συμβαίνει λόγω του πυκνωτή, αφού δεν προλαβαίνει να φορτιστεί και να εκφορτιστεί στην δοσμένη περίοδο. Με άλλα λόγια, σε αυτήν την περίπτωση η  $f = 10^4$  Hz θεωρείται αρκετά μεγάλη συχνότητα.

**T = 5τ:** Σε αυτήν την περίπτωση, το σήμα που απεικονίζεται είναι παρόμοιο με το προηγούμενο. Η διαφορά, σε αυτή την περίπτωση, είναι ότι τα μέγιστα σημεία της κυματομορφής καταλαμβάνουν μεγαλύτερη τιμή τάσης. Άρα, μπορούμε να πούμε πως υπάρχει μεγαλύτερη ευστάθεια από την προηγούμενη περίπτωση. Όμως, πάλι ο πυκνωτής δεν «προλαβαίνει» να φορτιστεί και να εκφορτιστεί στην διάρκεια μίας περιόδου σήματος.

**T = 10τ:** Σε αυτήν την περίπτωση, η απεικόνιση αλλάζει. Αυτό συμβαίνει γιατί η τάση του κυκλώματος τείνει να σταθεροποιηθεί στην μέγιστη τιμή της. Με άλλα λόγια, ο πυκνωτής αρχίζει να μην επιδρά πάνω στην αντίσταση και να συμπεριφέρεται ως ανοιχτοκύκλωμα, ακόμα και αν δεν συγχρονίζεται η φόρτιση και η εκφόρτιση στην περίοδο σήματος.

**T = 20τ:** Στην περίπτωση αυτή, το σήμα τείνει να γίνει τετραγωνικό (όπως αρχικά το είχαμε ορίσει). Αυτό συμβαίνει γιατί, σε αυτή την συχνότητα, ο πυκνωτής φορτίζεται και αποφορτίζεται πλήρως στα πλαίσια της μίας περιόδου σήματος. Ο πυκνωτής, δηλαδή, συμπεριφέρεται ως ανοιχτοκύκλωμα.



### 19.Βήμα:

**Υπολογισμός Σταθεράς Χρόνου ( $\tau = R \cdot C$ ):**

$$\tau = 10^3 \cdot 22 \cdot 10^{-6} = 22 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot F \text{ ή } sec.$$

Οι ζητούμενες συχνότητες βρίσκονται στον παρακάτω πίνακα:

Συχνότητα f	Hz
$\frac{1}{1\tau}$	$0,45 \cdot 10^2$
$\frac{1}{5\tau}$	$0,09 \cdot 10^2$
$\frac{1}{10\tau}$	4,5
$\frac{1}{20\tau}$	2,25

Πίνακας 2.

### Σχολιασμός Στην Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου:

Σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, η απεικόνιση του σήματος είναι παρόμοια (αλλάζει όμως η κλίμακα, λόγω αλλαγής της σταθεράς χρόνου).

**T = 1τ:** Όπως φαίνεται στον παλμογράφο, το συνεχές τετραγωνικό σήμα διέγερσης απεικονίζεται σχεδόν τριγωνικό, παρότι εισαγάγαμε τετραγωνικό παλμό. Αυτό συμβαίνει, γιατί το κύκλωμα μειώνει γραμμικά την τάση του όταν φτάνει στη μέγιστη τάση. Αντίστοιχα, αυξάνει γραμμικά την τάση του στην περίπτωση που καταλάβει την μικρότερη τάση. Αυτό συμβαίνει λόγω του πυκνωτή, αφού δεν προλαβαίνει να φορτιστεί και να εκφορτιστεί στην δοσμένη περίοδο. Με άλλα λόγια, σε αυτήν την περίπτωση η  $f = 45 \text{ Hz}$  θεωρείται μεγάλη συχνότητα. Το σήμα που απεικονίζεται είναι παρόμοιο με το αντίστοιχο του βήματος 18.

**T = 5τ:** Σε αυτήν την περίπτωση, το σήμα που απεικονίζεται είναι παρόμοιο με το προηγούμενο. Η διαφορά, σε αυτή την περίπτωση, είναι ότι τα μέγιστα σημεία της κυματομορφής καταλαμβάνουν μεγαλύτερη τιμή τάσης. Άρα, μπορούμε να πούμε πως υπάρχει μεγαλύτερη ευστάθεια από την προηγούμενη περίπτωση. Όμως, πάλι ο πυκνωτής δεν «προλαβαίνει» να φορτιστεί και να εκφορτιστεί στην διάρκεια μίας περιόδου σήματος. Το σήμα που απεικονίζεται είναι παρόμοιο με το αντίστοιχο του βήματος 18.

**T = 10τ:** Σε αυτήν την περίπτωση, η απεικόνιση αλλάζει. Αυτό συμβαίνει γιατί η τάση του κυκλώματος τείνει να σταθεροποιηθεί στην μέγιστη τιμή της. Με άλλα λόγια, ο πυκνωτής αρχίζει να μην επιδρά πάνω στην αντίσταση και να συμπεριφέρεται ως ανοιχτοκύκλωμα, ακόμα και αν δεν συγχρονίζεται η φόρτιση και η εκφόρτιση στην περίοδο σήματος. Η μόνη διαφορά που παρατηρείται με την αντίστοιχη απεικόνιση του βήματος 18, είναι ότι σε αυτή την περίπτωση, η απεικόνιση πλησιάζει λίγο παραπάνω σε τετραγωνική μορφή, αφού έχει πιο πολλά σημεία στην γραφική παράσταση που να καταλαμβάνουν σχεδόν μέγιστη τιμή.

**T = 20τ:** Στην περίπτωση αυτή, το σήμα τείνει να γίνει τετραγωνικό (όπως αρχικά το είχαμε ορίσει). Αυτό συμβαίνει γιατί, σε αυτή την συχνότητα, ο πυκνωτής φορτίζεται και αποφορτίζεται πλήρως στα πλαίσια της μίας περιόδου σήματος. Ο πυκνωτής, δηλαδή, συμπεριφέρεται ως ανοιχτοκύκλωμα. Η απεικόνιση αυτή είναι παρόμοια με την αντίστοιχη του βήματος 18.

## Γ. Συμπεράσματα:

Όπως αναφέραμε στο θεωρητικό μέρος και αποδείξαμε στο πειραματικό μέρος, στην ορθή πόλωση, το ρεύμα αυξάνεται με την αύξηση τάσης. Αντίθετα, στην ανάστροφη τάση, το ρεύμα που διαρρέει την δίοδο είναι σχετικά μικρό, μέχρι μία κρίσιμη τιμή τάσης, στο οποίο το ρεύμα αυξάνεται ξαφνικά. Οπότε, η εφαρμοζόμενη τάση ορθής πόλωσης είναι συνήθως μικρότερη από 1V, ενώ η ανάστροφη κρίσιμη τιμή τάσης, είναι τις περισσότερες φορές μεγαλύτερη της μονάδας. Γι' αυτό και στη μέτρηση με το πολύμετρο, στην ορθή πόλωση δείχνει τιμή κάτω από 1V, ενώ στην ανάστροφη O.L. (Over Limit).

Επίσης, στην αποτύπωση της χαρακτηριστικής I-V της διόδου, φαίνεται ξεκάθαρα ότι η δίοδος αποτρέπει την διέλευση ρεύματος στο κύκλωμα (ευθεία γραμμή στην απεικόνιση), μέχρι η τάση να αποκτήσει συγκεκριμένη τιμή. Από αυτή την τιμή και μετά, η δίοδος γίνεται αγωγίμη και αφήνει το ρεύμα να την διαπεράσει. Συνεπώς, μπορεί να διαπεράσει και την αντίσταση ρεύμα (στην απεικόνιση αυτό φαίνεται από την σχηματιζόμενη ευθεία με σταθερή – μη μηδενική – κλίση, αφού ισχύει ο νόμος του  $\Omega \mu R = \frac{V}{I}$ ).

Στην Αποτύπωση Σήματος Παλμογράφου (Εμφάνιση V-T), το σήμα περιορίζεται στον θετικό (ή και μηδενικό) ημιάξονα. Αυτό συμβαίνει γιατί, η δίοδος γίνεται αγωγίμη (υφίσταται ορθή πόλωση) τις χρονικές στιγμές που η ημιτονοειδής τάση έχει θετικές τιμές. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις, λειτουργεί σαν ανοικτός

διακόπτης. Γι' αυτό, στην προκειμένη περίπτωση, η αντίσταση διαρρέεται από ρεύμα ανά ημιπερίοδο, ενώ στις υπόλοιπες χρονικές στιγμές το ρεύμα που την διαρρέει είναι μηδενικό.

Στα κυκλώματα εξομάλυνσης σήματος με χρήση πυκνωτή, είναι φανερό το γεγονός ότι η εξομάλυνση είναι πιο εμφανής στην περίπτωση που ο πυκνωτής έχει πιο μεγάλη χωρητικότητα. Στην περίπτωση αυτή, ο πυκνωτής μπορεί να αποθηκεύει περισσότερη ενέργεια την οποία μπορεί να απελευθερώσει κάθε στιγμή που η τάση αρχίζει να μειώνεται. Γι' αυτό, στην απεικόνιση *φαίνεται* πως η τάση που δίνεται είναι σταθερή (και ίση με το μέγιστο της ημιτονοειδούς τάσης), ενώ στο κύκλωμα δίνεται ημιτονοειδής τάση.

Στις απεικονίσεις των κυκλωμάτων RC, η συχνότητα παίζει σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση της απεικόνισης. Όσο πιο μικρή είναι η συχνότητα που χρησιμοποιούμε στο κύκλωμα, τόσο πιο εμφανής είναι τη μορφή του σήματος διέγερσης που έχουμε επιλέξει για την απεικόνιση (εδώ χρησιμοποιήσαμε το τετραγωνικό σήμα διέγερσης). Αυτό συμβαίνει κυρίως γιατί, ο πυκνωτής στην μικρή συχνότητα διέγερσης φορτίζεται και αποφορτίζεται πλήρως στα πλαίσια της μίας περιόδου σήματος. Ο πυκνωτής, δηλαδή, συμπεριφέρεται τότε ως ανοιχτοκύκλωμα.

Επίσης, είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι στο πειραματικό μέρος αποδείξαμε ότι το σήμα δεν επηρεάζεται με την αλλαγή στην χωρητικότητα  $C$  του πυκνωτή. Αυτό αποδείχθηκε με το γεγονός ότι στις παρόμοιες συχνότητες (ως συνάρτηση της σταθεράς χρόνου), η μορφή της απεικόνισης είναι σχεδόν η ίδια. Το μόνο που αλλάζει είναι η κλίμακα, αφού αναφερόμαστε σε διαφορετικές τιμές της συχνότητας διέγερσης κάθε φορά.

## **Παράρτημα Εικόνων & Πινάκων:**

Εικόνα 1. ....	2
Εικόνα 2. ....	3
Εικόνα 3. ....	3
Πίνακας 1. ....	5
Πίνακας 2. ....	7

## **Βιβλιογραφία:**

Χριστοφόρου Ε. (2020) «2<sup>η</sup> Εργαστηριακή Άσκηση – Δίοδος», διαθέσιμο διαδικτυακά στην διεύθυνση:

[http://mycourses.ntua.gr/courses/ECE1388/document/%C5%F1%E3%E1%F3%F4%E7%F1%E9%E1%EA%DD%F2\\_%E1%F3%EA%DE%F3%E5%E9%F2/2.\\_%C4%DF%EF%E4%EF%F2.pdf](http://mycourses.ntua.gr/courses/ECE1388/document/%C5%F1%E3%E1%F3%F4%E7%F1%E9%E1%EA%DD%F2_%E1%F3%EA%DE%F3%E5%E9%F2/2._%C4%DF%EF%E4%EF%F2.pdf) (προσπελάστηκε στις 7/6/2020).