



**Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής**  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Υπολογιστών  
Θεωρία Κυκλωμάτων

## Εργαστηριακή Εργασία 2 - Εξαρτήματα RLC σε DC τάση, μεταβατικά φαινόμενα

Χρήστος Μαργιώλης - 19390133  
Τμήμα 4

Ιούνιος 2020



## Περιεχόμενα

1	Συλλογή βιβλιογραφίας	2
2	Περιγραφή υλοποίησης	2
3	Εργαστηριακό μέρος	2
3.1	Υλοποίηση κυκλωμάτων . . . . .	2
3.1.1	Μετρήσεις . . . . .	2
3.2	Ερωτήσεις . . . . .	3

### Εισαγωγή

Το αντικείμενο της εργασίας αυτής είναι η κατανόηση της βασικής λειτουργίας και συμπεριφοράς των RC και RL κυκλωμάτων.

## 1 Συλλογή βιβλιογραφίας

Η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε, αν και μικρή σε έκταση, κάλυψε όλα τα βασικά προβλήματα της εργασίας. Τα μέρη της βιβλιογραφίας που χρησιμοποιήθηκαν εστιάζουν κυρίως στους μαθηματικούς τύπους που χρησιμοποιήθηκαν για τις πειραματικές μετρήσεις.

## 2 Περιγραφή υλοποίησης

Για την υλοποίηση της εργασίας και βασισμένος στην παραπάνω βιβλιογραφία που συλλέχθηκε, χρησιμοποίησα μερικά από τα βασικά υλικά ενός κυκλώματος RC και RL, δηλαδή τον πυκνωτή και το πηνίο.

## 3 Εργαστηριακό μέρος

### 3.1 Υλοποίηση κυκλωμάτων

Οι τύποι που χρησιμοποιήθηκαν για τις παρακάτω μετρήσεις είναι οι εξής:  
Για τις συνδεσμολογίες RC

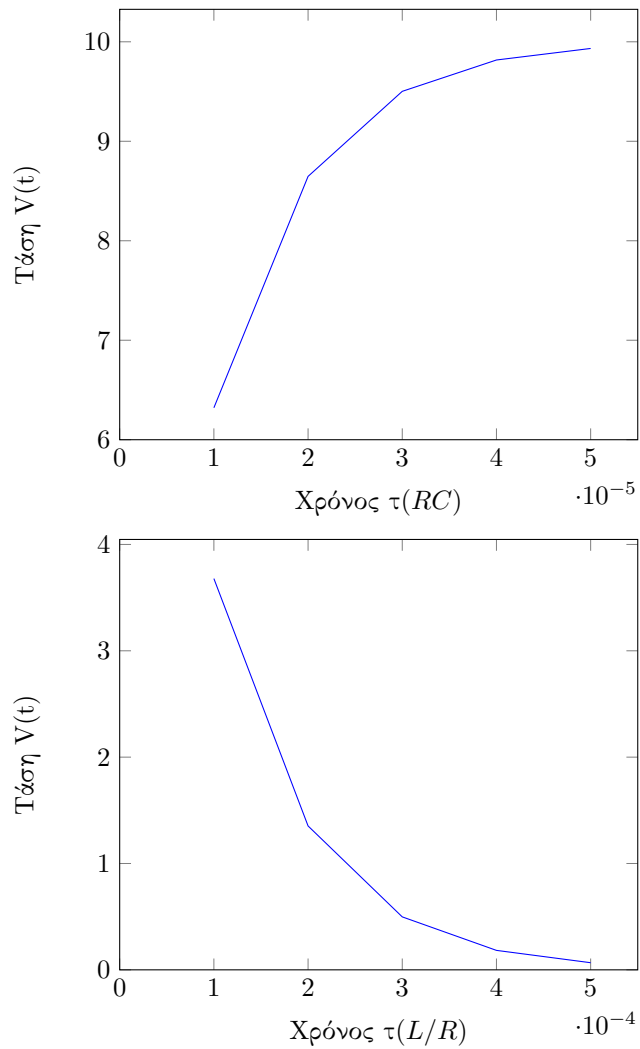
$$V_C(t) = V(1 - e^{-\frac{1}{RC}t})$$

Για τις συνδεσμολογίες RL

$$V_L(t) = V e^{-\frac{R}{L}t}$$

#### 3.1.1 Μετρήσεις

RC						
R (Ω)	$\tau = RC$	$V_C(1\tau)$	$V_C(2\tau)$	$V_C(3\tau)$	$V_C(4\tau)$	$V_C(5\tau)$
100	0.00001	6.321	8.647	9.502	9.817	9.933
10k	0.001	6.321	8.647	9.502	9.817	9.933
22k	0.0022	6.321	8.647	9.502	9.817	9.933
100k	0.01	6.321	8.647	9.502	9.817	9.933
RL						
R (Ω)	$\tau = L/R$	$V_L(1\tau)$	$V_L(2\tau)$	$V_L(3\tau)$	$V_L(4\tau)$	$V_L(5\tau)$
100	0.0001	3.679	1.353	0.498	0.183	0.067
10k	0.000001	3.679	1.353	0.498	0.183	0.067
22k	0.000000455	3.679	1.353	0.498	0.183	0.067
100k	0.0000001	3.679	1.353	0.498	0.183	0.067



### 3.2 Ερωτήσεις

- Όταν ένας μηχανικός χρειάζεται κύκλωμα για να παρέχει χρονοκαθυστέρηση, σχεδόν πάντα επιλέγει κύκλωμα  $RC$  αντί για κύκλωμα  $RL$ . Εξηγήστε γιατί.

Ο λόγος που ένας μηχανικός χρειάζεται κύκλωμα  $RC$  προκειμένου να παρέχει χρονοκαθυστέρηση, είναι ότι ο πυκνωτής μπορεί να αποθηκεύσει ενέργεια και χάρη στην αντίσταση μπορούμε να ελέγξουμε την συχνότητα φόρτισης-αποφόρτισης [1].

- Περιγράψτε την μέγιστη τιμή του ρεύματος, καθώς επίσης τί θα παρατηρηθεί

στο ρεύμα με το κλείσιμο του διακόπτη στο παρακάτω κύκλωμα.

$$I(t) = \frac{V}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$$

άρα για  $t = 0$

$$I(0) = \frac{V}{R}(1 - e^{-\frac{R}{L}0}) \Rightarrow I(0) = \frac{V}{R}0 \Rightarrow I(0) = 0\text{A}$$

Άρα η μέγιστη τιμή του ρεύματος με το κλείσιμο του διακόπτη είναι 0A.

- Τί τιμή αντίστασης απαιτείται σε ένα  $RC$  κύκλωμα με τιμή πυκνωτή  $50\mu\text{F}$ , προκειμένου να υπάρχει χρονοκαθυστέρηση ενός δευτερολέπτου;

Προκειμένου να βρούμε την τιμή της αντίστασης, θα χρειαστούμε τον τύπο

$$\tau = RC$$

και αντικαθιστώντας με  $\tau = 1\text{s}$  και  $C = 50\mu\text{F}$  έχουμε ότι

$$\tau = RC \Rightarrow R = \frac{\tau}{C} \Rightarrow R = \frac{1}{50 \cdot 10^{-6}} = 20\text{k}\Omega$$

Οπότε η απαιτούμενη τιμή αντίστασης προκειμένου να υπάρχει χρονοκαθυστέρηση ενός δευτερολέπτου σε  $RC$  κύκλωμα με τιμή πυκνωτή  $50\mu\text{F}$  είναι  $20\text{k}\Omega$ .

## Πηγές

- [1] Κωνσταντίνος Παπαδόπουλος. *Ανάλυση Ηλεκτρικών Κυκλωμάτων*. Εκδόσεις Τσότρας, 2017. ISBN: 9786185066895.