



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Σχολή Μηχανικών

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών

Ασκήσεις εργαστηρίου θεωρίας κυκλωμάτων
2^Η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ

Λάζαρος Κηρυκόπουλος, 2^ο εξάμηνο, 21390087, Τμήμα ΘΚ09

Νικόλαος Θωμάς, 2^ο εξάμηνο, 21390068, Τμήμα ΘΚ09

Χρήστος Βρέκος, 2^ο εξάμηνο, 21390027, Τμήμα ΘΚ09

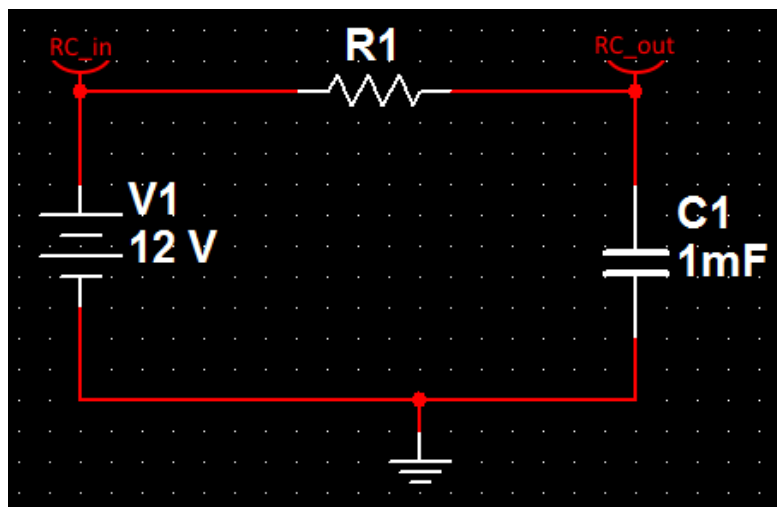


Ημερομηνία Διεξαγωγής : 6/5/2022

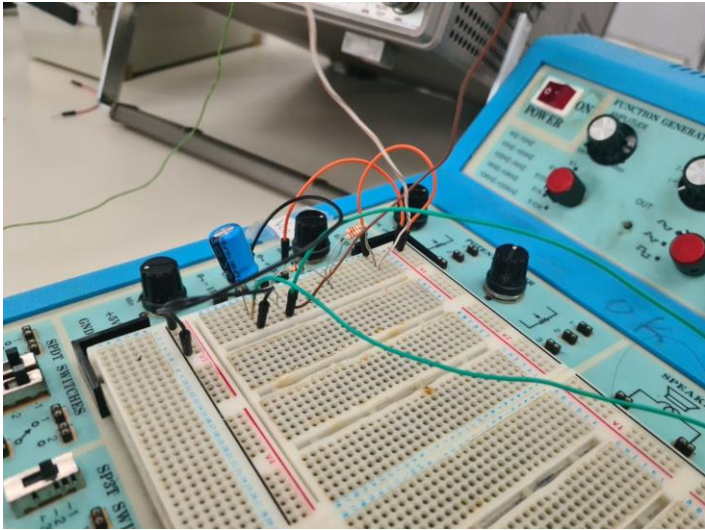
Ημερομηνία Παράδοσης : 20/5/2022

1. Κυκλώματα RC

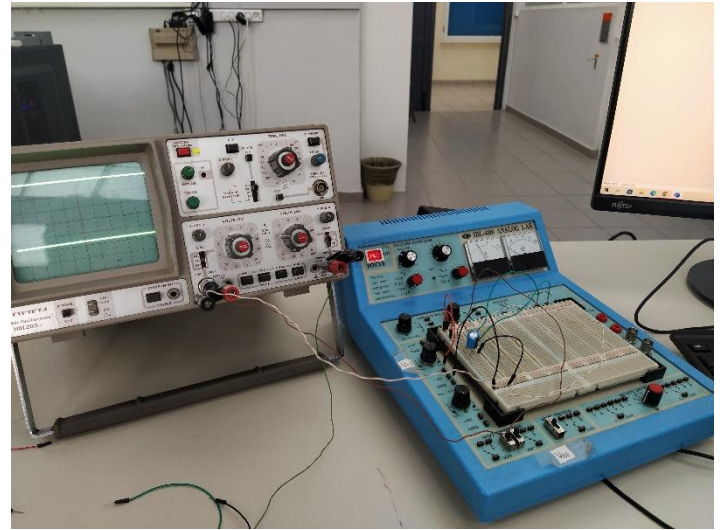
Αφού υλοποιήσαμε το κύκλωμα του σχήματος 6 με αντιστάσεις των 1, 4.7, 12 και 22 kΩ χρησιμοποιήσαμε ένα χρονόμετρο, έναν παλμογράφο κ ένα βολτόμετρο για να μετράμε την τάση στα άκρα του πυκνωτή κατά τη διάρκεια των μετρήσεων μας στην φόρτιση κ στην εκφόρτωση του πυκνωτή με μια πηγή 12V. Όπως μάθαμε στην θεωρία η τάση του πυκνωτή κάθε χρονική στιγμή, όσο φορτίζει δίνεται από την εξίσωση : $V_c(t) = V_{\text{πηγής}} \cdot (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$, ενώ όσο αποφορτίζεται δίνεται από την εξίσωση : $V_c(t) = V_{\text{πηγής}} \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$. Όπου $V_{\text{πηγής}}$: η τάση στα άκρα της πηγής, V_c : η τάση στα άκρα του πυκνωτή και RC : το γινόμενο της αντίστασης με την χωρητικότητα του πυκνωτή που στο πείραμα μας ήταν ίση με 1000 μF , όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα :



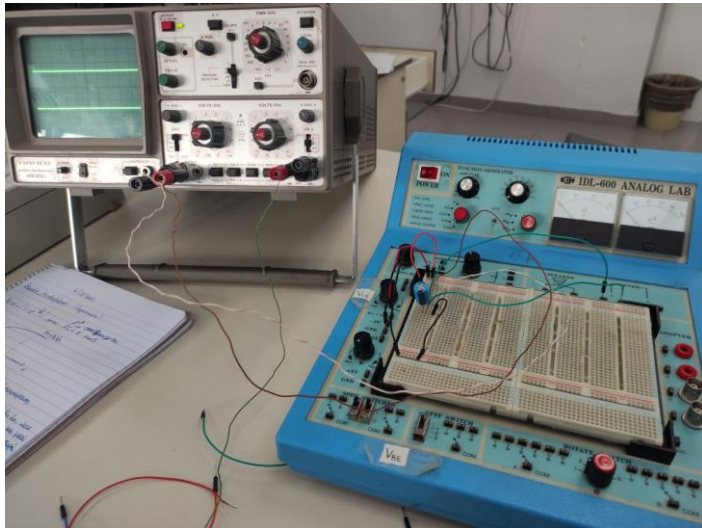
Παρακάτω παριστάνονται τα πειράματα που κάναμε στο εργαστήριο :



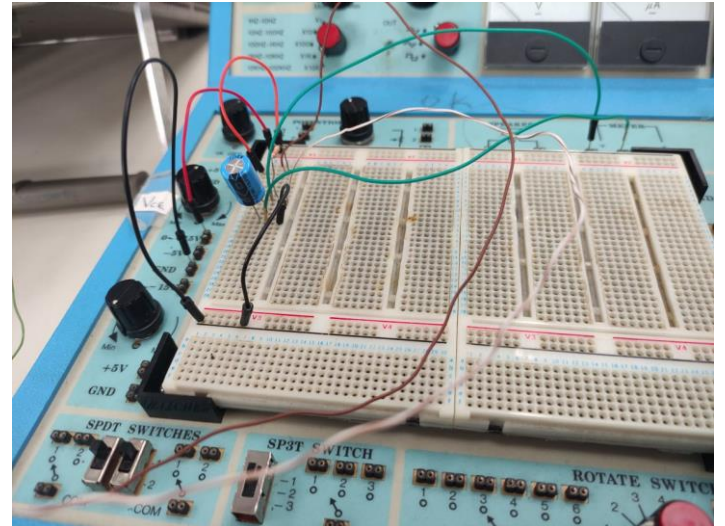
Εικόνα 1: Αντίσταση 12kΩ, σχηματισμένη με δύο 22kΩ παράλληλα και μια 1kΩ σε σειρά.



Εικόνα 2: Αντίσταση 4k7Ω.



Εικόνα 3: Αντίσταση 1kΩ.



Εικόνα 4: Αντίσταση 22kΩ.

VΠηγής = 12V				Συχνότητα Πηγής 30Hz		
RC				Σταθερά χρόνου = τ		
R (Ω)	$\tau=RC$ sec	V _c (1τ) Volt	V _c (2τ) Volt	V _c (3τ) Volt	V _c (4τ) Volt	V _c (5τ) Volt
1k	1	7,2	9,4	10,7	11	11,4
4k7	4,7	7,5	9,8	10,7	11	11,4
12k	12	7,7	9,9	11	11,2	11,4
22k	22	7,3	9,8	10,2	10,8	11,4

Πίνακας με τις τάσεις του πυκνωτή κατά τη φόρτιση του.

Παρατηρούμε ότι ανεξάρτητα από την τιμή της αντίστασης η τάση του πυκνωτή είναι παρόμοια στις τιμές 1τ, 2τ, 3τ, 4τ και 5τ. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο χρόνος όσο είναι πολλαπλάσιο του τ θα απλοποιείται ο εκθέτης του e και θα είναι πάντα ακέραιος.

Vπηγής = 12V				Συχνότητα πηγής 30Hz		
RC				σταθερά χρόνου= τ		
R (Ω)	τ=RC sec	V _c (1τ) Volt	V _c (2τ) Volt	V _c (3τ) Volt	V _c (4τ) Volt	V _c (5τ) Volt
1k	1	3,2	1,4	0,6	0,2	~0,1
4k7	4,7	3,5	1,2	0,7	0,3	~0,1
12k	12	3,4	1,5	0,7	0,3	~0,1
22k	22	3,6	1,2	0,5	0,2	~0,1

Πίνακας με τις τάσεις του πυκνωτή κατά την αποφόρτιση του.

Ερωτήσεις :

- Γιατί με το κύκλωμα RC το ρεύμα παραμένει σταθερό σε όλη τη διάρκεια φόρτισης του πυκνωτή ενώ η τάση στα άκρα του αυξάνεται εκθετικά μετά από $t = 5RC$. Αντιθέτως στο κύκλωμα RL υπάρχει χρονοκαθυστέρηση στην αύξηση της έντασης του ρεύματος και θέλουμε η καθυστέρηση να γίνεται στην τάση κ όχι στην ένταση γιατί η απότομη αύξηση του ρεύματος στα κομμάτια του κυκλώματος μπορεί να προκαλέσει ζημιά στα αυτά.

ii. ----

iii.

iii) $\text{delay} = 1 \text{ sec}$
 $5RC = 1 \text{ sec} \Rightarrow 5R \cdot C = 1 \text{ sec} \Rightarrow$
 $\Rightarrow R = \frac{1}{5 \cdot 100 \text{ nF} \cdot \text{sec}} = \frac{1}{5 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 1} \Rightarrow$
 $\Rightarrow R = \frac{10^6}{25} \Omega = \frac{100}{25} \cdot 10^3 \Omega \Rightarrow$
 $\Rightarrow R = 4 \text{ k}\Omega$

Εικόνα 5: Επεξήγηση για την 3^η ερώτηση.