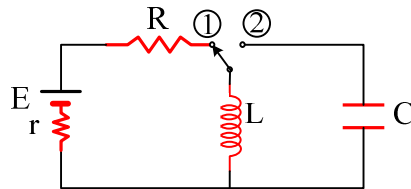


### Μέγιστη ισχύς και Ηλεκτρική ταλάντωση

Στο παρακάτω σχήμα ο μεταγωγός βρίσκεται στη θέση 1 μέχρι τη στιγμή που ο ρυθμός αποθήκευσης ενέργειας στο πηνίο να γίνει μέγιστος.



Εκείνη τη στιγμή γυρίζω τον μεταγωγό στη θέση 2 και για χρόνο  $\frac{3T}{2}$  όπου  $T$  η περίοδος ηλεκτρικών ταλαντώσεων του κυκλώματος L-C. Τη στιγμή αυτή ξαναγυρίζω τον διακόπτη στη θέση 1 για αρκετό χρόνο μέχρι να σταθεροποιηθεί το ρεύμα. Τότε ο μεταγωγός επιστρέφει ξανά στην θέση 2. Να βρεθεί η τελική ολική ενέργεια του τελικού κυκλώματος L-C.

Δίνονται  $E=120\text{V}$ ,  $r=2\Omega$ ,  $R=4\Omega$  και  $L=1\text{mH}$ .

#### Απάντηση:

Για κάθε στιγμή στο κύκλωμα με τον διακόπτη στη θέση 1 ισχύει η ΑΔΕ. Αν αυτή γραφεί με την μορφή ισχύων θα έχω:

$$P_E = P_{R_{ολ}} + P_L \quad \text{άρα } E \cdot I = I^2(R+r) + P_L$$

η εξίσωση αυτή είναι 2<sup>ου</sup> βαθμού ως προς  $I$  που θετικός αριθμός. Άρα η διακρίνουσά του είναι μεγαλύτερη ή ίση με το 0.

$$\text{Έτσι } E^2 - 4(R+r) \cdot P_L \geq 0$$

$$\text{άρα } P_{\max} = E^2 / 4R_{ολ}$$

Η λύση της δευτεροβάθμιας θα είναι μία και διπλή αφού  $\Delta=0$

$$I = \frac{E}{2(R+r)} = 10\text{A}.$$

Την στιγμή λοιπόν που γυρίζουμε για πρώτη φορά τον διακόπτη στη θέση 2 το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα με τιμή  $I=10\text{A}$ .

Η ενέργειά του θα είναι:

$$U_B = \frac{1}{2} L \cdot I^2 = 0,05\text{J}$$

Μετά από χρόνο  $\frac{3T}{2}$  η ενέργεια αυτή θα έχει μεταφερθεί στον πυκνωτή με τον πάνω οπλισμό θετικά φοτισμένο.

Γυρνώντας τώρα τον διακόπτη στη θέση 1 πάλι η μπαταρία θα αποκαταστήσει το ρεύμα στο κύκλωμα με τελική τιμή έντασης ρεύματος:

$$I_{\text{τελ}} = \frac{E}{R_{ολ}} = 20\text{A}.$$

Η νέα ενέργεια του πηνίου θα είναι τώρα  $U_B=0,2\text{J}$

Ξαναγυρνώντας τώρα τον μεταγωγό στη θέση 2 η συνολική ενέργεια του κυκλώματος θα ήταν τώρα:

$$E_{\text{ολ}}=U_B+U_B'=0,05\text{J}+0,2\text{J}=0,25\text{J}$$

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

*Χρήστος Ελευθερίου*