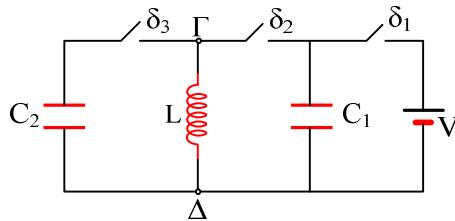


Дано діадохікес һлектрікес Талантусеіс.

Гіа то һлектрікі күклома тоң схематос, діновтас $C_1=4\mu F$, $C_2=1\mu F$, енв то іданыкі піні өчі әутепаговың $L=0,09H$. Фортізуиме тоң првто пункотті, клемінонтас то диакопті δ_1 арпі пінгі таңсіс $V=30V$ кай катоптін аноғынуме то диакопті.



Ти җроникі стигмі $t_0=0$ клемінуме то диакопті δ_2 .

А) Гіа тиң җроникі стигмі $t_1=5\pi \cdot 10^{-4}s$, на брефоўн:

- Н әнтаси тоң ренуматос поң диаррэе тоң күклома кай һ таң $V_{\Gamma\Delta}$.
- О руфмос метаболіз тиң әнтаси тоң ренуматос.
- Ои руфмоі метаболіз тиң енрьгияс тоң пункотті кай тоң піні.

Б) Тиң җроникі стигмі t_1 , месв өнвс аутомату һлектронікі сустанаматос, аноғеи то диакопті δ_2 кай таңтожрона клемінуети то диакопті δ_3 .

- Амёсв метеа то клемінуети то диакопті δ_3 , на брефеи то руфмос метаболіз тиң әнтаси тоң ренуматос поң диаррэе тоң піні.
- На гіне то диаграмма $i=f(t)$ тиң әнтаси тоң ренуматос поң диаррэе тоң піні се суңартети ме то җро-во арпі t_0 , мечри ти стигмі $t_2=11\pi \cdot 10^{-4}s$.

Апантежі:

О пункоттің җаргуткоттас C_1 фортистеке арпі тиң пінгі апоктінуети фортіо $Q_1=C_1V=120\mu C$. Ти җроникі стигмі $t_0=0$ клемінуети то диакопті δ_2 , ороте тоң күклома прағматопоітас һлектрікі талантусеік күклікіс

$$\text{сұхноттас} \omega = \frac{I}{\sqrt{LC_1}} = \frac{I}{\sqrt{9 \cdot 10^{-2} \cdot 4 \cdot 10^{-6}}} \text{rad / s} = \frac{10^4}{6} \text{rad / s}.$$

- Н әнтаси тоң ренуматос поң диаррэе тоң күклома еінаи тиң морфіс $i=-I \cdot \eta m$, опон:

$$I=Q_1 \cdot \omega = 120 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{10^4}{6} A = 0,2 A,$$

$$\text{Ороте } i = -0,2 \cdot \eta \mu \frac{10^4}{6} t$$

$$\text{Етси ти стигмі } t_1 \text{ өчюнуме: } i_1 = -0,2 \cdot \eta \mu \frac{10^4}{6} t = -0,2 \cdot \eta \mu \frac{10^4}{6} \cdot 5\pi \cdot 10^{-4} = -0,1 A$$

Антістоіжа то фортіо тоң пункотті (то фортіо тоң панв олісімін тоң), еінаи:

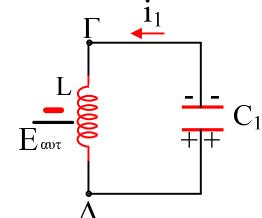
$$q_1 = Q_1 \cdot \sin \omega t \rightarrow$$

$$q_1 = 120 \cdot 10^{-6} \cdot \sin \frac{5\pi}{6} = -60\sqrt{3} \mu C$$

$$\text{Και η τάση } V_{\Gamma\Delta} = V_C = \frac{q_1}{C_1} = \frac{-60\sqrt{3} \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-6}} V = -15\sqrt{3} V$$

- ii) Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η κατάσταση τη στιγμή t_1^- , ελάχιστα πριν ανοίξουν το διακόπτη δ_2 . Για την ΗΕΔ από αυτεπαγωγή στο πηνίου ισχύει:

$$E_{\text{avt}} = -L \cdot \frac{di}{dt} \rightarrow \frac{di}{dt} = -\frac{E_{\text{avt}}}{L} = -\frac{-15\sqrt{3}}{0.09} A/s = \frac{500\sqrt{3}}{3} A/s$$

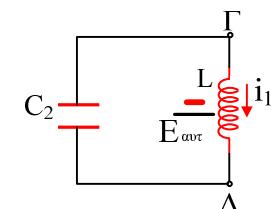


- iii) Τη στιγμή αυτή μεταφέρεται ενέργεια από το πηνίο στον πυκνωτή, ο οποίος φορτίζεται, συνεπώς:

$$\frac{dU_B}{dt} = -/V_{\Gamma\Delta}/ \cdot /i_1/ = -15\sqrt{3} \cdot 0,1 J/s = -1,5\sqrt{3} J/s$$

$$\text{και } \frac{dU_E}{dt} = /V_{\Gamma\Delta}/ \cdot /i_1/ = 15\sqrt{3} \cdot 0,1 J/s = 1,5\sqrt{3} J/s$$

- iv) Μόλις κλείσει ο διακόπτης στο αριστερό κύκλωμα, η κατάσταση είναι αυτή του διπλανού σχήματος, όπου το πηνίο λόγω αυτεπαγωγής, θα συνεχίσει να διαρρέεται από ρεύμα, φορτίζοντας με θετικό φορτίο τον κάτω οπλισμό του πυκνωτή. Αλλά ας ξαναγυρίσουμε τη στιγμή t_1^+ , αμέσως μετά το κλείσιμο του διακόπτη δ_3 . Ο πυκνωτής C_2 είναι αφόρτιστος, συνεπώς η τάση στα άκρα του είναι μηδενική, άρα και η ΗΕΔ από αυτεπαγωγή είναι μηδενική και $di/dt=0$.

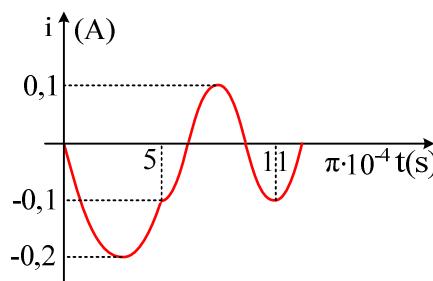


- v) Στο κύκλωμα τώρα θα πραγματοποιηθεί ηλεκτρική ταλάντωση με κυκλική συχνότητα :

$$\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC_2}} = \frac{1}{\sqrt{9 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 10^{-6}}} rad/s = \frac{10^4}{3} rad/s$$

$$\text{ή αν θέλετε με περίοδο } T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2} = 6\pi \cdot 10^{-4} s.$$

Το πλάτος της έντασης του ρεύματος θα είναι τώρα ίσο, με την ένταση του ρεύματος που τη στιγμή αυτή διαρρέει το πηνίο, δηλαδή $I_2=0,1$ A και η ζητούμενη γραφική παράσταση θα έχει τη μορφή του παρακάτω διαγράμματος.



Σχόλιο:

- Μόλις κλείσουμε το διακόπτη δ_3 η ένταση του ρεύματος έχει μέγιστη τιμή (ο ρυθμός μεταβολής της έντασης είναι μηδέν και αυτό πρέπει να φαίνεται στο διάγραμμα).
- Για να χαράξουμε τη γραφική παράσταση θα μπορούσαμε να βρούμε και την εξίσωση της έντασης του ρεύματος, με κλειστό τον διακόπτη δ_3 .

Η ένταση έχει τη μορφή $i = I_2 \cdot \sin(\omega_2 t' + \phi_0)$ όπου για $t=0$ $i_1 = -0,1$ $A=I_2$, συνεπώς:

$\sin\phi_0 = -1$ και $\phi_0 = \pi$, ενώ $t' = t - t_1$. Άρα:

$$i = -0,1 \cdot \sin\left(\frac{10^4}{3}(t - 5\pi \cdot 10^{-4})\right) \quad (\text{S.I.})$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.
Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης