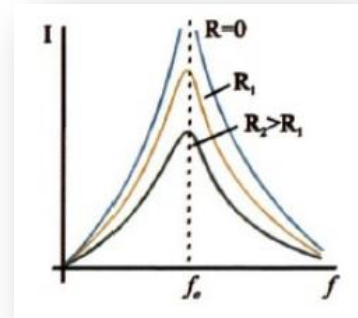


## A. Εξαναγκασμένες ηλεκτρικές ταλαντώσεις

Στις εξαναγκασμένες ηλεκτρικές ταλαντώσεις σκεπτόμαστε όπως στις εξαναγκασμένες μηχανικές ταλαντώσεις (αντιστοιχηση!).

Όμως υπάρχουν κάποιες ιδιαιτερότητες που πρέπει ιδιαίτερα να τις προσέξετε.

1. Διεγέρτης είναι πηγή εναλλασσόμενης τάσης.
2. Στις εξαναγκασμένες ηλεκτρικές ταλαντώσεις έχουμε διάγραμμα  $I - f_{\text{διεγ.}}$  και όχι πλάτους φορτίου (Q) σε συνάρτηση με τη συχνότητα του διεγέρτη.
3. Στις εξαναγκασμένες ηλεκτρικές ταλαντώσεις, οι καμπύλες στο διάγραμμα ξεκινούν από περιοχή κοντά στην αρχή των αξόνων, πράγμα που δεν συμβαίνει στις εξαναγκασμένες μηχανικές ταλαντώσεις.



## B. Πως γίνεται η επιλογή ενός σταθμού στο ραδιόφωνο ;

Στην κεραία του δέκτη φτάνουν πολλά ηλεκτρομαγνητικά κύματα, που αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια να εκτελέσουν ταλάντωση (σύνθετη).

↓  
Στη κεραία δημιουργείται ασθενές ρεύμα.

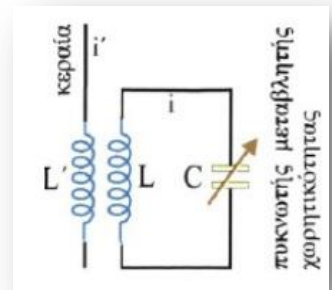
↓  
Η κεραία βρίσκεται σε επαγωγική σύζευξη με κύκλωμα L-C του δέκτη.

↓  
Το κύκλωμα L-C εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση (διεγέρτης η κεραία).

↓  
Μεταβάλλοντας τη χωρητικότητα του πυκνωτή (όταν γυρίζουμε το κουμπί επιλογής σταθμού), προκαλούμε συντονισμό του L-C αφ' ενός και μια συχνότητας πομπού αφ' ετέρου.

↓  
Συντονισμός σημαίνει μεγιστοποίηση στο πλάτος της ταλάντωσης του L-C (μέγιστο ρεύμα).

↓  
Αυτό το ρεύμα «παραλαμβάνεται» από τα υπόλοιπα κυκλώματα του δέκτη και μεταφράζεται σε μήνυμα (οπτικό, ακουστικό,...)



## Ερωτήσεις

1. Εξαρτάται η ιδιοσυχνότητα ενός κυκλώματος RLC από το πλάτος  $I$  της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει ;

$$T_o = 2\pi\sqrt{L \cdot C} \text{ (ιδιοπερίοδος)} \rightarrow f_o \text{ ανεξάρτητη του } I.$$

Το πλάτος εξαρτάται από την τιμή της αντίστασης  $R$  αλλά και από την διαφορά μεταξύ συχνότητας εναλλασσόμενης τάσης ( διεγέρτης) και ιδιοσυχνότητας του κυκλώματος.

2. Πότε λέμε ότι δυο συστήματα βρίσκονται σε επαγωγική σύζευξη; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα συζευγμένων συστημάτων.

Αν τεθεί σε ηλεκτρική ταλάντωση το 1<sup>ο</sup> κύκλωμα και περάσει ενέργεια στο 2<sup>ο</sup>, τότε λέμε ότι τα δύο κυκλώματα βρίσκονται σε επαγωγική σύζευξη.

**Επαγωγική** = χωρίς επαφή.

Κλασσικό παράδειγμα συζευγμένων κυκλωμάτων είναι η κεραία και το κύκλωμα L-C στους πομπούς και δέκτες.

3. Ένα κύκλωμα RLC εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με σταθερό πλάτος έντασης ρεύματος  $I$ . Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές ;

I. Η ενέργεια που απορροφά το κύκλωμα από τον διεγέρτη σε κάθε περίοδο είναι  $\frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$

II. **Η συχνότητα της ταλάντωσης είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη.** (Σ)

III. Εφόσον το πλάτος της ταλάντωσης δεν μειώνεται, δεν χρειάζεται να προσφέρουμε ενέργεια στο κύκλωμα για να διατηρήσουμε την ταλάντωση.

IV. Για να διατηρείται το πλάτος της ταλάντωσης σταθερό, πρέπει να προσφέρουμε στο κύκλωμα περιοδικά ενέργεια με συχνότητα ~~απαραίτητα~~ ίση με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος.

4. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις, οι οποίες αναφέρονται σε ένα κύκλωμα RLC που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση και βρίσκεται σε συντονισμό, είναι σωστές :

I. Η ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος είναι μέγιστη.

II. **Το πλάτος της ταλάντωσης είναι μέγιστο.**

III. Οι απώλειες ενέργειας της ταλάντωσης είναι ελάχιστες.

IV. **Ο ρυθμός μεταφοράς ενέργειας από τον διεγέρτη στον ταλαντωτή είναι μέγιστος.**

5. Κύκλωμα LC αποτελείται από πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής  $L=1$  mH και πυκνωτή με χωρητικότητα που μπορεί να μεταβάλλεται από  $C_1=10^{-9}$  F έως  $C_2=16 \cdot 10^{-9}$  F . Το πηνίο του κυκλώματος βρίσκεται σε επαγωγική σύζευξη με το πηνίο μιας κεραίας που δέχεται ηλεκτρομαγνητικά κύματα από τέσσερες πομπούς Α,Β,Γ,Δ με συχνότητες :

$$f_A = \frac{2}{\pi} \cdot 10^5 \text{ Hz} \quad , \quad f_B = \frac{4}{\pi} \cdot 10^5 \text{ Hz} \quad , \quad f_\Gamma = \frac{6}{\pi} \cdot 10^5 \text{ Hz} \quad \text{και} \quad f_\Delta = \frac{8}{\pi} \cdot 10^5 \text{ Hz}$$

Με ποιους από τους πομπούς αυτούς μπορεί να συντονιστεί το κύκλωμα ;

Ισχύει :

$$T_{o,1} = 2\pi\sqrt{L \cdot C_1} = 2\pi\sqrt{10^{-3} \cdot 10^{-9}} = 2\pi \cdot 10^{-6} \text{ sec} \rightarrow f_{o,1} = \frac{5}{\pi} \cdot 10^5 \text{ Hz}$$

$$\text{Ομοίως εργαζόμενοι προκύπτει ότι : } f_{o,2} = \frac{1,25}{\pi} \cdot 10^5 \text{ Hz}$$

Επομένως ο δέκτης «πιάνει» μόνο τους σταθμούς Α και Β.