

ΕΝΟΤΗΤΑΣ 5.4

1.) Σε ένα κύκλωμα RLC σειράς η συχνότητα συντονισμού είναι 5 kHz. Εάν οι τιμές των L και C υποδιπλασιαστούν ποση θα είναι η νέα συχνότητα συντονισμού;

Η συχνότητα συντονισμού δίνεται από τη σχέση  $f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{LC}}$ . Υποδιπλασιάζουμε τα L, C ώστε να είναι  $L' = \frac{L}{2}$ , και  $C' = \frac{C}{2}$ . Κάνουμε αντικατάσταση στη συχνότητα συντονισμού

$$f_0' = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L'C'}} = \frac{1}{2 \cdot 3.14} \cdot \frac{1}{\sqrt{L'C'}}$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3.14} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{2} \cdot \frac{C}{2}}}$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3.14} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{LC}{4}}}$$

$$= \frac{1}{\cancel{2} \cdot 3.14} \cdot \frac{2}{\sqrt{LC}}$$

$$= \frac{1}{3.14} \cdot \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$= \frac{1}{3.14} \cdot 314.000 = 10.000 \text{ ή } \underline{\underline{10 \text{ kHz}}}$$

Διπλασιασμός της  
συχνότητας

② Σε ένα κύκλωμα συντονισμού σιμής η  
 συχνότητα είναι 1 kHz. Εάν ο συντελεστής  
 ποιότητας διαπλαστεί πάλι θα είναι η νέα συχνότητα;

$$\Delta f = \frac{f_0}{Q_n} \quad \text{ή} \quad \frac{f_0}{Q_n} = 1 \text{ kHz}$$

Διπλασιάζεται του συντελεστή ποιότητας ώστε  
 να γίνει  $Q'_n = 2Q_n$  οπότε αντικαθιστούμε  
 στη νέα σχέση της συχνότητας  
 προκύπτει ότι:

$$\Delta f' = \frac{f_0}{Q'_n} \Rightarrow \Delta f' = \frac{f_0}{2Q_n} = \frac{1}{2} \cdot \frac{f_0}{Q_n} \ll 1 \text{ kHz}$$

$$\Delta f' = \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,5 \text{ kHz}$$

Η συχνότητα υποδιπλασιάζεται

③ Σε ένα κύκλωμα RLC σιμής η συχνότητα  
 συντονισμού είναι 5 kHz. Εάν η συχνότητα  
 είναι 0,5 kHz ποίες είναι οι πλευρικές  
 συχνότητες;

Οι πλευρικές συχνότητες δίνονται από τις  
 σχέσεις  $f_0 - f_1 = \frac{\Delta f}{2}$  και  $f_2 - f_0 = \frac{\Delta f}{2}$

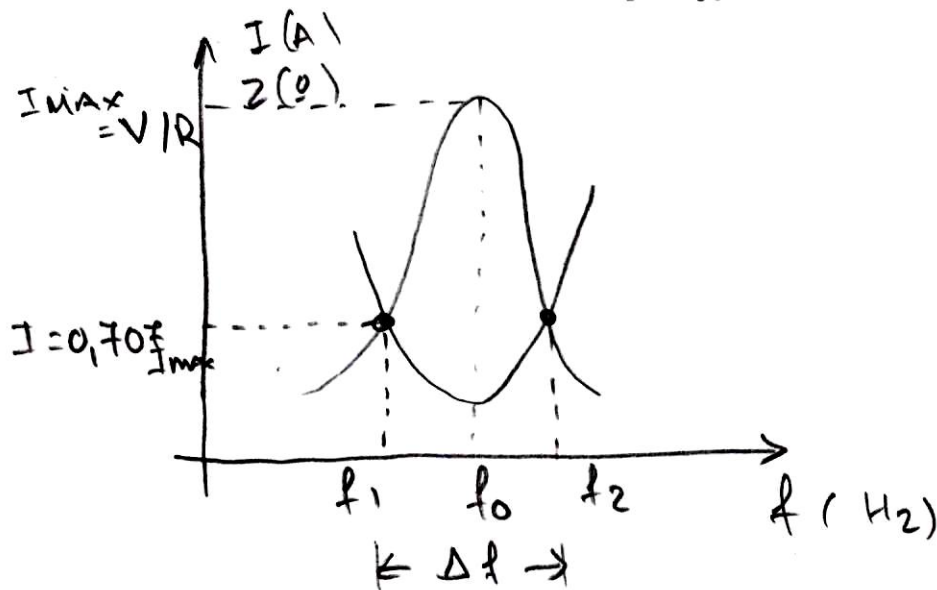
Αντικαθιστούμε και έχουμε

$$f_1 = f_0 - \frac{\Delta f}{2} = 5 - \frac{0,5}{2} = 4,75 \text{ kHz}$$

$$f_2 = f_0 + \frac{\Delta f}{2} = 5 + \frac{0,5}{2} = 5,25 \text{ kHz}$$

- ④ Πως μεταβάλλεται το ρεύμα και η συνθετη αντίσταση συναρτήσει της συχνότητας συντονισμού; σε ένα κύκλωμα σειράς; Τι συμβαίνει στη συχνότητα συντονισμού;

Στη συχνότητα συντονισμού η ένταση του ρεύματος παίρνει μέγιστη τιμή και η συνθετη αντίσταση ελάχιστη τιμή.



- ⑤ Ποση είναι η συχνότητα ταλάντωσης της ενέργειας μεταξύ του πυκνωτή και του πηνίου στο συντονισμό;

Η συχνότητα ταλάντωσης είναι ίση με:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

RLC σειράς

- ⑥ Γιατί λέμε ότι κατά το συντονισμό έχουμε υπερτάσεις;

Επειδή παρουσιάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο η τάση στο πηνίο ή στον πυκνωτή είναι πολύ μεγαλύτερη από την τάση τροφοδοσίας (φαινόμενο υπερτάσης)