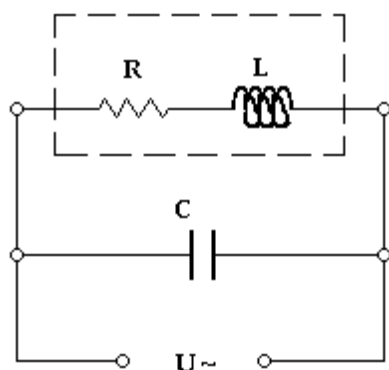


ΚΥΚΛΩΜΑ R-L-C ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ

ΣΤΟΧΟΙ:

1. Να ανακαλύψει, ο μαθητής, τη συμπεριφορά της τάσης και της έντασης στην παράλληλη συνδεσμολογία πυκνωτή-πηγίου.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ



Συνδέουμε παράλληλα ένα πυκνωτή (C) με ένα πηνίο. Το πηνίο στην πραγματικότητα εμφανίζει ωμική και επαγωγική αντίσταση (δηλαδή αντιστοιχεί σε R-L στη σειρά). Τροφοδοτούμε με εναλλασσόμενη τάση U και ισχύουν τα εξής:

Το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα I_{π}

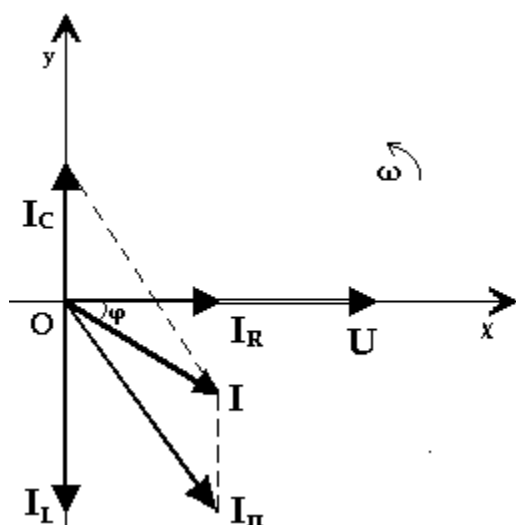
- Ο πυκνωτής διαρρέεται από ρεύμα I_C .

Το ολικό ρεύμα του κυκλώματος (I) είναι ίσο με το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των παράλληλων κλάδων (I_{π} και I_C) και δίνεται από τη σχέση: **$I = U/Z$** (από το νόμο $\Omega\mu$).

Η σύνθετη αντίσταση Z του κυκλώματος δίνεται από τη σχέση:

$$Z = \frac{X_L \cdot X_C}{|X_L - X_C|} \quad \text{όπου:} \quad X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \text{και} \quad X_L = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

Το διανυσματικό διάγραμμα των ρευμάτων (εντάσεων) είναι το εξής:



Σημείωση: το ρεύμα I θα προπορεύεται ή θα καθυστερεί κατά γωνία φ σε σχέση με την τάση, ανάλογα με τις τιμές C , L (Στο διπλανό διάγραμμα, το ρεύμα καθυστερεί σε σχέση με την τάση U κατά γωνία φ).

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ
Αμπερόμετρο (A)	3
Βολτόμετρο (V)	1
Συνημιτονόμετρο	1
Πηνίο (L=200mH)	1
Πυκνωτής (C=7μF)	1

ΠΕΙΡΑΜΑ 1^ο

- Η τάση του κυκλώματος $U = \dots\dots\dots V$, σε συχνότητα $f = \dots\dots\dots \text{Hz}$.
- Το συνφ του κυκλώματος $\cos\phi = \dots\dots\dots$ και η γωνία $\phi = \dots\dots\dots^\circ$ είναι η γωνία μεταξύ τάσης (U) και ολικού ρεύματος (I_o).
- Η ένταση του ρεύματος, $I_o = \dots\dots\dots A$
- Η ένταση του ρεύματος στον πυκνωτή, $I_c = \dots\dots\dots A$
- Η ένταση του ρεύματος στο πηνίο, $I_n = \dots\dots\dots A$

ΠΕΙΡΑΜΑ 2^ο

- Η τάση του κυκλώματος $U = \dots\dots\dots V$, σε συχνότητα $f = \dots\dots\dots \text{Hz}$.
- Το συνφπ του κυκλώματος $\cos\phi_n = \dots\dots\dots$ και η γωνία $\phi_n = \dots\dots\dots^\circ$ είναι η γωνία μεταξύ τάσης (U) και ρεύματος (I_n) που διαρέει το κλάδο του πραγματικού πηνίου.

ΠΕΙΡΑΜΑ 3^ο (ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ)

Η γωνιακή συχνότητα: $\omega = 2\pi f = \dots\dots\dots$

Η χωρητικότητα: $C = \dots\dots\dots \mu F = \dots\dots\dots F$

Ο συντελεστής αυτεπαγωγής: $L = \dots\dots\dots mH = \dots\dots\dots H$

Υπολογίζουμε την αντίσταση X_n του πηνίου:

$$X_n = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = \dots\dots\dots$$

Υπολογίζουμε την αντίσταση X_c του πυκνωτή:

$$x_c = \frac{1}{\omega C} = \dots\dots\dots$$

Υπολογίζουμε τη σύνθετη αντίσταση Z του κυκλώματος:

$$Z = \frac{X_n X_c}{X_n - X_c} = \dots\dots\dots$$

ΠΕΙΡΑΜΑ 4^ο (ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ)

Εξετάζουμε εάν επαληθεύεται ο νόμος του Ωμ, για κάθε ρεύμα:

$$I = \frac{U}{Z} = \dots\dots\dots A$$

$$I_n = \frac{U}{X_n} = \dots\dots\dots A$$

$$I_c = \frac{U}{X_c} = \dots\dots\dots A$$

Συγκρίνουμε με τις αντίστοιχες τιμές που μέτρησαν τα αμπερόμετρα και διαπιστώνουμε ότι

ΕΡΩΤΗΣΗ:

Τι θα συμβεί στην περίπτωση που $X_c = X_n$ (παράλληλος συντονισμός);

ΕΡΓΑΣΙΑ : ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

- ❖ Κατασκευάζουμε σύστημα δύο αξόνων x-y (πίσω σελίδα).
- ❖ Αντιστοιχούμε τα μήκη σε *κλίμακα*:.....V $\equiv$ mm & A $\equiv$ mm.
- ❖ Στον άξονα x, από την αρχή (0) προς τα δεξιά, σχεδιάζουμε το διάνυσμα της **τάσης U** =V $\equiv$ mm.
- ❖ Στον άξονα y, από την αρχή (0) προς τα πάνω, σχεδιάζουμε το διάνυσμα του **ρεύματος I_c** =V $\equiv$ mm.
- ❖ Από την αρχή (0) και σε γωνία φ =.....° με την τάση U, σχεδιάζουμε το διάνυσμα του ρεύματος I $\equiv$ A $\equiv$ mm.
- ❖ Από την αρχή (0), σχεδιάζουμε το διάνυσμα του ρεύματος I_n $\equiv$ A $\equiv$ mm, το οποίο προστίθεται διανυσματικά με το διάνυσμα του ρεύματος I_c και δίνουν το διάνυσμα του ρεύματος I.

