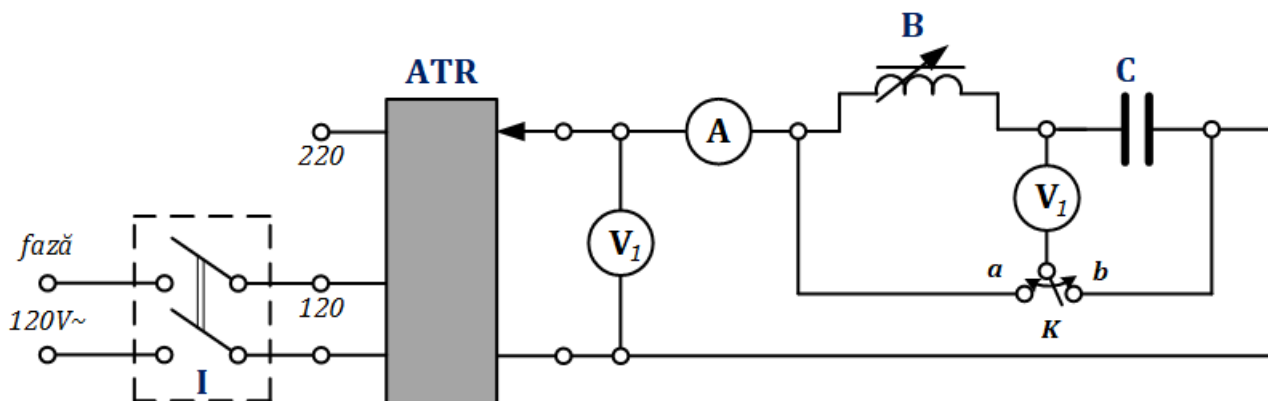


STUDIUL REZONANȚEI DE TENSIUNE ÎNTR-UN CIRCUIT RLC SERIE

1. Obiectivul lucrării

Lucrarea urmărește studiul fenomenului de rezonanță de tensiune pentru un circuit R-L-C serie, în care bobina din circuit are miez de fier și întrefier reglabil.

2. Schema de montaj și lista de aparate utilizate



Lista de aparate utilizate: **ATR** – autotransformator reglabil; **I** – întrerupător bipolar; **K** – comutator bipolar; **C** – baterie de condensatoare; **B** – bobină cu miez din fier, reglabilă; **V₁**, **V₂** – voltmetre electromagnetice; **A** – ampermetru electromagnetic.

3. Tabel cu rezultate experimentale și calcule

Mărimi măsurate				
Nr.crt.	U_1	I	U_B	U_C
	V	A	V	V
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.(rez)				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				

4. Chestiuni teoretice. Prelucrarea rezultatelor experimentale

În montajul realizat schemei din fig.1 se fac următoarele:

- se fixează autotransformatorul **A.T.R. 1** ~ pe poziție de tensiune secundară nulă;
- se introduce complet miezul de fier al bobinei (avem inductivitate maximă);
- se alimentează montajul prin închiderea de la pupitru și apoi închiderea întrerupătorului **I**.

Stabilirea stării de rezonanță se realizează prin creșterea tensiunii U_1 indicată de **V₁** la o valoare arbitrară (aproximativ 10-20 V) și scoaterea treptată a miezului de fier până când se

constată obținerea unui **curent maxim** I_{rez} . Se fixează tensiunea U_1 la o valoare ce corespunde lui $I_{rez} < 2.5 \text{ A}$ – valoare ce rămâne apoi neschimbată pentru toate măsurătorile din circuitul respectiv. Se readuce miezul în poziția inițială (complet introdus).

Măsurarea mărimilor se face menținând tensiunea de alimentare constantă și obținând succesiv regimul inductiv ($X_L > X_C$), rezonanța ($X_L = X_C$) și apoi regimul capacitiv ($X_L < X_C$), prin scoaterea miezului de fier (scade reactanța bobinei). Deplasarea miezului se face astfel încât curentul să varieze în trepte, iar pentru fiecare valoare a curentului se vor citi, cu ajutorul V_2 tensiunea pe bobină U_B (poziția lui **K** este pe “a”) și tensiunea pe condensator U_C (poziția lui **K** este pe “b”). Pentru fiecare regim în parte, inductiv și respectiv capacitiv, se vor efectua câte 6 măsurători, care să permită o bună reprezentare grafică.

Nr.crt.	Mărimi calculate					
	U_{RL} V	U_L V	X_L Ω	X_C Ω	X_e Ω	φ [grade]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.(rez)						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
			$X_{C,med}$			

Lucrarea studiază un circuit serie format dintr-o bobină cu miez de fier și întrefier reglabil (modelată printr-o rezistență R_L și o inductivitate variabilă L) și un condensator, alimentat la borne cu o tensiune alternativă sinusoidală $u(t)$ de valoare efectivă și frecvență constantă (fig. 2). Rezistența R_L se presupune a fi constantă, dar în realitate ea înglobează rezistența firului conductor al bobinei și efectul pierderilor de putere activă în miezul de fier al bobinei.

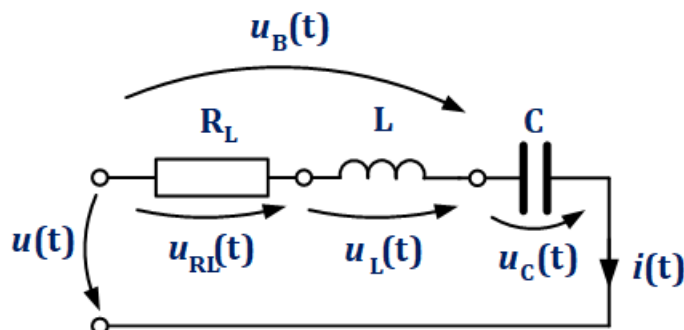


Fig.2. Schema echivalentă RLC serie

Determinarea mărimilor calculate se realizează astfel:

În primul rând, din măsurătoarea de la rezonanță se poate determina rezistența internă a circuitului (o singură dată) - $R_L = U_1 / I_{rez}$;

Celelalte mărimi se determină pentru fiecare linie de măsurătoare în parte:

- tensiunea la bornele “rezistorului” intern al bobinei: $U_{RL} = R_L \cdot I$;
- tensiunea la bornele bobinei ideale: $U_L = \sqrt{U_B^2 - U_{RL}^2}$;
- reactanța inductivă a bobinei: $X_L = U_L / I$;
- reactanța capacitivă a condensatorului: $X_C = U_C / I$;

Deoarece măsurătorile pot fi afectate de erori destul de ridicate mai ales în zonele de curenți foarte mici (regim inductiv și regim capacitiv), pentru un calcul cât mai corect, în acest moment

vom calcula reactanța capacitivă medie a condensatorului: $X_{C_med} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_C$, mărime ce va fi folosită mai departe în calcule;

- reactanța echivalentă a circuitului: $X_e = X_L - X_{C_med}$;
- defazajul dintre tensiune și curent: $\varphi = \arctg \frac{X_e}{R_L}$ [grade]

Se construiesc graficele: $I = f(X_L)$, $U_L = f(X_L)$, $U_C = f(X_L)$ și $\varphi = f(X_L)$.

Diagramele fazoriale se construiesc la scară (de exemplu: $1 \text{ cm}_U = 20 \text{ V}$ și $1 \text{ cm}_I = 0,5 \text{ A}$), corespunzătoare pentru rezonanță ($U_L = U_C$, $X_C = X_L$, $\varphi = 0$; fig.3.b) și câte un caz de regim capacitiv ($U_L < U_C$, $X_C > X_L$, $\varphi < 0$; fig.3.c), respectiv inductiv ($U_L > U_C$, $X_C < X_L$, $\varphi > 0$; fig.3.a), la alegere dintre măsurătorile efectuate.

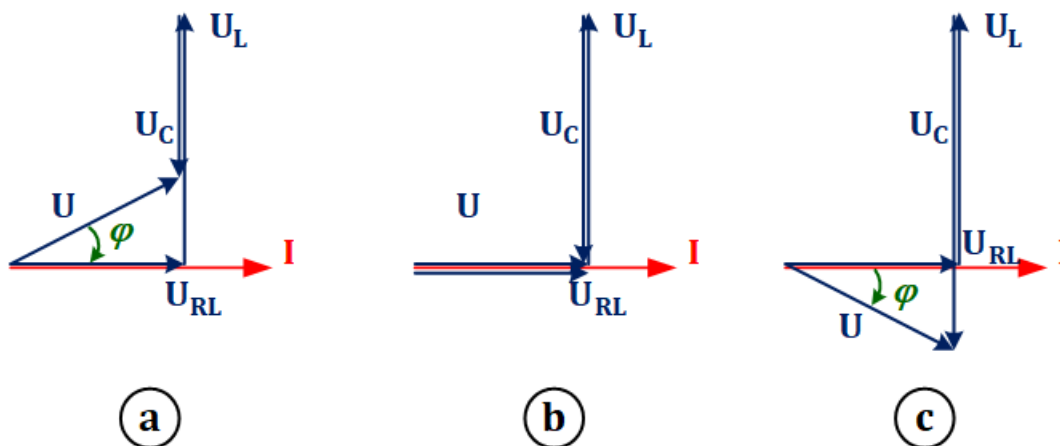


Fig.3. Diagrame fazoriale

5. Cerințe

Referatul trebuie să conțină următoarele (prereferatul primele 6 chestiuni):

1. Numele, prenumele, grupa și facultatea studentului;
2. Data efectuării lucrării;
3. Titlul;
4. Obiectivul lucrării;
5. Schema de montaj și lista de aparate utilizate;

6. Tabelele cu date măsurate și mărimi calculate;
7. Exemplu de calcul pentru regim inductiv / capacitiv;
8. Reprezentarea graficelor curentului, tensiunii și defazajului;
9. Reprezentări grafice la scară ale diagramelor fazoriale pentru cele 3 situații studiate ($1A = 2 \text{ cm}$).
10. Observații și concluzii (exprimate în mod individual).

6. *Întrebări test*

1. Ce reprezintă fenomenul de „rezonanță” de tensiune?
2. Care sunt proprietățile regimului inductiv / capacitiv / rezistiv?
3. Să se calculeze intensitatea curentului electric printr-un circuit RLC serie aflat la rezonanță în care se cunosc: $U_1 = 9 \text{ V}$, $R_L = 6 \Omega$, $X_C = X_L = 6 \Omega$.
4. Să se reprezinte calitativ diagrama fazorială corespunzătoare regimului inductiv. Ce mărimi apar în diagramă?
5. Să se reprezinte calitativ diagrama fazorială corespunzătoare regimului capacitiv. Ce mărimi apar în diagramă?