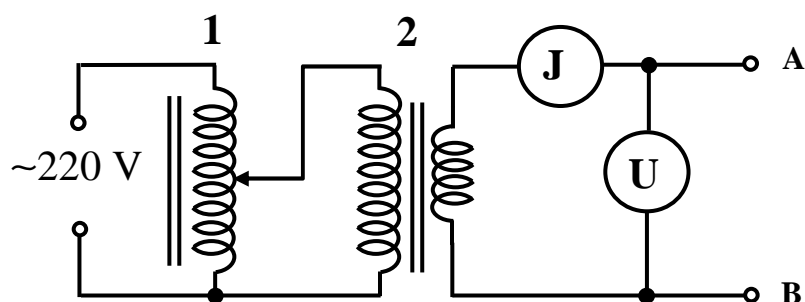


I. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

Prąd przemienny, wartości maksymalne i skuteczne napięcia i natężenia prądu. Moc prądu przemiennego. Wielkości opisujące własności elementów obwodu: rezystancja (oporność rzeczywista, omowa) R , reaktancja (oporność pozorna, w tym oporność pojemnościowa R_C i indukcyjna R_L), impedancja (zawada). Dlaczego przy przepływie prądu zmiennego przez cewkę indukcyjną L i kondensator C nie wydziela się ciepło tak jak na oporze R . Przesunięcie fazy pomiędzy napięciem i natężeniem prądu powodowane przez indukcyjność L , pojemność C oraz przez obwód RLC. Diagram wektorowy patrz [1].

II. POMIARY

Schemat układu pomiarowego pokazano na Rys. 1. Autotransformator (1) służy do regulacji napięcia zmiennego, a transformator bezpieczeństwa (2) zabezpiecza przed porażeniem prądem elektrycznym. Napięcie uzwojenia wtórnego nie przekracza uznanych za bezpieczne dla ludzi wartości 24 V. Badany element obwodu dołączamy do zacisków oznaczonych na schemacie literami **A** i **B**.



Rys. 1. Schemat do pomiaru impedancji elementów czynnych w obwodzie prądu przemiennego. 1. Autotransformator, 2.- Transformator bezpieczeństwa.

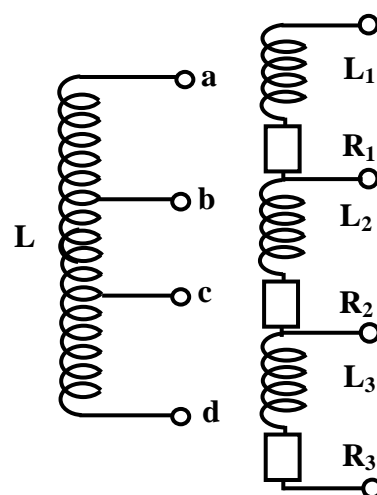
1. Pomiar zawady cewki indukcyjnej i wyznaczenie jej indukcyjności.

Cewka indukcyjna L badana w tym ćwiczeniu składa się z bardzo wielu zwojów drutu miedzianego i posiada dodatkowe odczepy (wyprowadzenia) od części uzwojenia. Pokazuje to Rys. 2. Możemy więc mierzyć indukcyjność całej cewki $L_1 + L_2 + L_3$ (łączyąc końcówki a i d do obwodu), albo jej części np. L_1 , lub L_2 , łącząc odpowiednią parę końcówek. Na Rys. 2 pokazano też schemat zastępczy cewki, uwzględniający fakt, że jest ona nawinięta drutem miedzianym, którego opór omowy R_L odegra istotną rolę w dalszych etapach tego ćwiczenia.

1. Do zacisków **A** i **B** dołączamy uzwojenie oznaczone jako L_1 (punkty **a** i **b**) i mierzymy zależność natężenia prądu J od napięcia U dla 10 różnych napięć.

2. Do zacisków **A** i **B** dołączamy uzwojenia oznaczone jako L_1+L_2 (punkty **a** i **c**) i wykonujemy analogiczny pomiar.

3. Do zacisków **A** i **B** dołączamy uzwojenia oznaczone jako $L_1+L_2+L_3$ (punkty **a** i **d**) i powtarzamy cykl pomiarowy.



Rys. 2. Cewka indukcyjna L i jej schemat zastępczy

2. Pomiar reaktancji kondensatora i wyznaczenie jego pojemności.

1. Do zacisków **A** i **B** dołączamy kondensator C_1 , i mierzymy zależność natężenia prądu J od napięcia U dla 10 różnych napięć.
2. Do zacisków **A** i **B** dołączamy kolejno dwa kondensatory połączone równolegle $C_2 = 2 C_1$ i mierzymy zależność natężenia prądu J od napięcia U dla 10 różnych napięć.
3. Do zacisków **A** i **B** dołączamy kolejno cztery kondensatory połączone równolegle $C_3 = 4C_1$ i mierzymy zależność natężenia prądu J od napięcia U dla 10 różnych napięć.

3. Pomiar zawady obwodu szeregowego RLC

1. Do zacisków **A** i **B** dołączamy połączone w szereg cewkę $L = L_1 + L_2 + L_3$ (punkty **a** i **d**), oraz kondensator C_1 . Mierzymy zależność natężenia prądu J od napięcia U dla 10 różnych napięć.

III. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Narysować na jednym arkuszu charakterystyki prądowo napięciowe $J = J(U)$, dla trzech cewek. Na podstawie wykresu wyznaczyć wartości zawad a następnie obliczyć oporności indukcyjne ωL i współczynniki samoindukcji L całej cewki i jej części.
2. Narysować na jednym wykresie charakterystyki prądowo napięciowe $J = J(U)$, dla trzech kondensatorów C_1 , C_2 i C_3 . Obliczyć ich oporności pojemnościowe $1/\omega C$ oraz wartość poszczególnych pojemności.
3. Narysować charakterystykę prądowo napięciową $J = J(U)$ dla obwodu szeregowego RLC - przyjmując, że $R_{ab} = 36\Omega$, $R_{bc} = 16\Omega$, $R_{cd} = 33\Omega$. Sprawdzić, czy zawada wyznaczona na podstawie wykresu jest

zgodna z wartością obliczoną na podstawie wzoru $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$, po podstawieniu wartości C_1 ;

$$L = L_1 + L_2 + L_3 \text{ i } R = R_1 + R_2 + R_3$$

4. Z wykresów wymienionych w punkcie III wyznaczyć niepewność współczynnika kierunkowego prostej regresji (ONP 4.1.1). Można to zrobić, albo za pomocą odpowiedniego programu komputerowego (np. Excel lub Origin), albo metodą opisaną w [2], str. 68.

IV. LITERATURA

- [1]. K. Sierański w „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki” cz. III, Elektryczność i magnetyzm, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997, str. 113 i nast.
- [2]. H. Szydlowski, Pracownia fizyczna, PWN Warszawa 1999 str. 247 i nast.