

LABORATORIUM ELEKTROTECHNIKI I ELEKTRONIKI				
Grupa	Podgrupa	Numer ćwiczenia		4
Lp.	Nazwisko i imię	Ocena	Data wykonania ćwiczenia	
1.			Podpis prowadzącego zajęcia	
2.				
3.				
4.				
5.				
Temat	<b>Wyznaczanie indukcyjności własnej i wzajemnej</b>			

## 4.8. Badania laboratoryjne

### Wykaz przyrządów

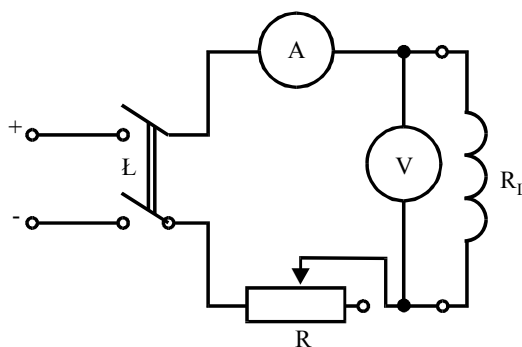
Oznaczenia	Nazwa i typ elementu	Dane techniczne	Nr fabr.	Uwagi
1	2	3	4	5

### 4.8.1. Wyznaczanie rezystancji pojedynczej cewki

Pomiary przeprowadza się dla jednej (wybranej) cewki w obwodzie połączonym zgodnie ze schematem z rys 4.9.

W celu wyznaczenia rezystancji cewki należy dokonać trzech pomiarów prądu i napięcia zmieniając prąd w obwodzie przez zmianę rezystancji R.

**Uwaga ! Nie przekraczać dopuszczalnych prądów cewek**



Rys 4.9. Schemat układu do pomiaru rezystancji cewki.

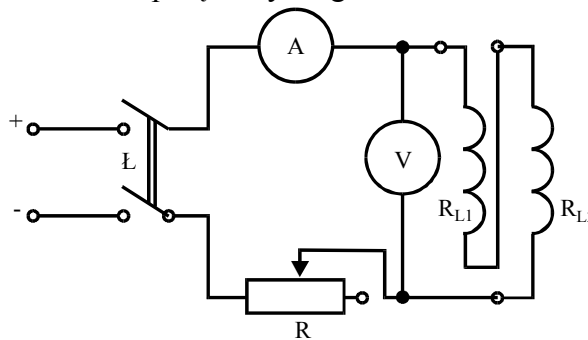
Tab. 4.1

L.p.	Pomiary		Obliczenia	
	Cewka ...			
	I	U	$R_L$	$R_{L\acute{s}r}$
	[A]	[V]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]
1.				
2.				
3.				

Dla każdego pomiaru należy obliczyć rezystancję cewki a następnie wyznaczyć jej wartość średnią.

#### 4.8.2. Wyznaczanie rezystancji szeregowego połączenia cewek

Pomiary przeprowadza się w obwodzie połączonym zgodnie ze schematem z rys 4.10.



Rys.4.10. Schemat układu do wyznaczenia rezystancji połączenia szeregowego cewek.

W celu wyznaczenia rezystancji połączenia szeregowego cewek należy dokonać pomiarów prądu i napięcia dla trzech wartości prądu ustalonych rezystancją R.

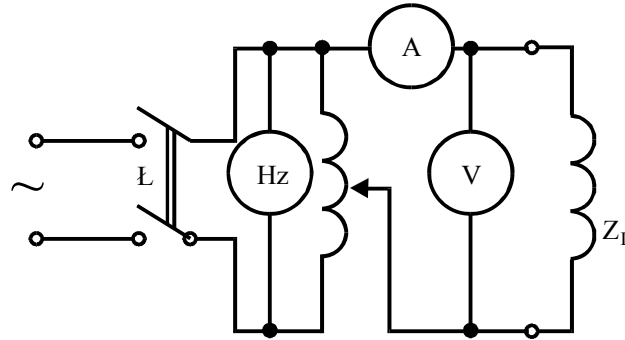
Tab. 4.2

L.p.	Pomiary		Obliczenia	
	Połączenie szeregowe cewek			
	I	U	$R_S$	$R_{S\acute{s}r}$
	[A]	[V]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]
1.				
2.				
3.				

Dla każdego pomiaru należy obliczyć rezystancję szeregowego połączenia cewek a następnie wyznaczyć jej wartość średnią.

### 4.8.3. Wyznaczanie indukcyjności własnej cewki

W celu wyznaczenia indukcyjności własnej cewki należy wyznaczyć moduł jej impedancji oraz wykorzystać wartość rezystancji wyznaczoną w p.4.8.1. Mierzona będzie wartość skuteczna prądu  $I$  i wartość skuteczna napięcia  $U$ . Pomiary przeprowadza się w obwodzie połączonym zgodnie ze schematem z rys 4.11 dla tej samej cewki, dla której wyznaczona była wartość rezystancji w punkcie 4.8.1. W celu wyznaczenia modułu impedancji cewki należy dokonać trzech pomiarów prądu i napięcia zmieniając napięcie zasilające autotransformatorem  $At$ .



Rys.4.11. Schemat układu do wyznaczania impedancji cewki.

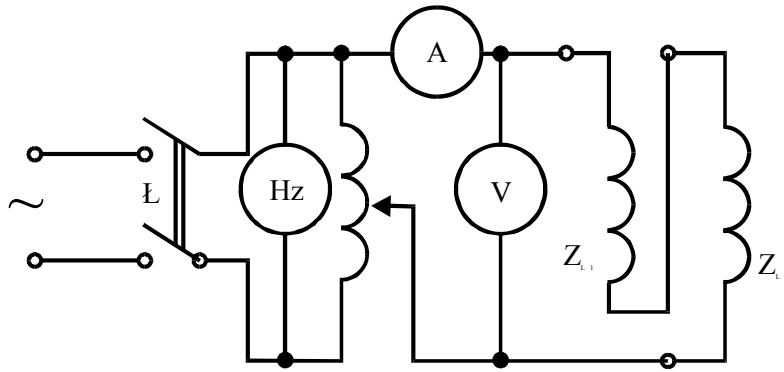
Tab.4.3

L.p.	Pomiary		Obliczenia			
	I	U	$Z_L$	$X_L$	L	$L_{\text{sr}}$
	[A]	[V]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[H]	[H]
Cewka ...						
1.						
2.						
3.						
Cewka ...						
1.						
2.						
3.						

Na podstawie wyników pomiarów dokonać obliczenia impedancji  $Z$ , reaktancji indukcyjnej  $X_L$  oraz indukcyjności cewki  $L$  i wartości średniej indukcyjności cewki  $L_{\text{sr}}$ .

### 4.8.4. Wyznaczanie indukcyjności wzajemnej metodą posobnego i przeciwsobnego połączenia cewek

W celu wyznaczenia indukcyjności wzajemnej należy wyznaczyć impedancję połączenia posobnego i przeciwsobnego cewek oraz wykorzystać wartość ich rezystancji przy połączeniu szeregowym wyznaczoną w p.4.8.2. Pomiary przeprowadza się w obwodzie połączonym zgodnie ze schematem z rys 4.12. W celu wyznaczenia modułu impedancji należy dokonać trzech pomiarów prądu i napięcia zmieniając napięcie zasilające autotransformatorem  $At$ . Następnie dokonać zamiany połączenia posobnego na przeciwsobne przez obrót cewki wewnętrznej o  $180^\circ$  (lub przez zamianę przewodów na zaciskach jednej z cewek) i powtórzyć pomiary.



Rys.4.12. Schemat układu do wyznaczenia impedancji połączenia posobnego i przeciwsobnego.

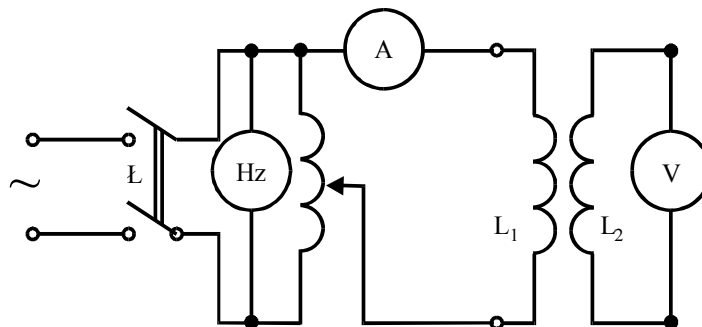
Tab.4.4

L.p.	Pomiary				Obliczenia							
	Posobny		Przeciwsobny		$Z_{PP}$	$X_{PP}$	$L_{PP}$	$Z_{PR}$	$X_{PR}$	$L_{PR}$	$M$	$M_{sr}$
	I	U	I	U								
[A]	[V]	[A]	[V]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[H]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[H]	[H]	[H]	
1.												
2.												
3.												

Dokonać obliczeń impedancji połączenia posobnego  $Z_{PP}$ , impedancji połączenia przeciwsobnego  $Z_{PR}$ , reaktancji połączenia posobnego  $X_{PP}$ , reaktancji połączenia przeciwsobnego  $X_{PR}$ , indukcyjności równoważnej połączenia posobnego  $L_{PP}$ , indukcyjności równoważnej połączenia przeciwsobnego  $L_{PR}$  oraz indukcyjności wzajemnej  $M$  i jej wartości średniej  $M_{sr}$ .

#### 4.8.4. Wyznaczanie indukcyjności wzajemnej metodą pomiaru napięcia indukowanego

Pomiarów dokonuje się w układzie przedstawionym na rys.4.13. W celu wyznaczenia indukcyjności wzajemnej należy dokonać trzech pomiarów prądu i napięcia zmieniając napięcie zasilające autotransformatorem At.



Rys.4.13. Układ do wyznaczenia indukcyjności wzajemnej metodą pomiaru napięcia indukcji wzajemnej.

Tab.4.5

L.p.	Pomiary		Obliczenia	
	$I_1$	$U_2$	$M$	$M_{sr}$
	[A]	[U]	[H]	[H]
1.				
2.				
3.				

Na podstawie wyników pomiarów wyznaczyć indukcyjność wzajemną cewek  $M$  i obliczyć jej wartość średnią  $M_{sr}$ . Wyniki obliczeń umieścić w tabeli 4.4. Porównać otrzymane wartości indukcyjności z wynikami obliczeń z tabeli 4.4.

#### 4.8.6. Wyznaczanie indukcyjności wzajemnej w zależności od położenia cewek względem siebie

Przeprowadzić pomiary napięcia indukowanego w cewce zewnętrznej w zależności od położenia kąowego zasilanej cewki wewnętrznej w układzie połączonym zgodnie z rys. 4.13. Pomiary przeprowadzić dla kątów w zakresie  $0-90^\circ$ .

Tab.4.6

$\alpha$	Pomiary		Obliczenia
	$I_1$	$U_2$	$M$
	[A]	[V]	[H]
0			
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			

Obliczyć wartości indukcyjności wzajemnej. Wykonać wykres funkcji  $M = f(\alpha)$ .

#### Literatura

- [1]S. Bolkowski:Elektrotechnika teoretyczna, teoria obwodów elektrycznych, tom 1. WNT Warszawa 1998.
- [2]M. Krakowski: Elektrotechnika teoretyczna, obwody liniowe i nieliniowe, tom 1. PWN Warszawa 1983.
- [3]Z. Włodarczyk: Elektrotechnika cz. II, Skrypt WAT, Warszawa 1980.