

KATEDRA ELEKTROTECHNIKI LABORATORIUM ELEKTROTECHNIKI

Temat ćwiczenia

OBWODY PRĄDU SINUSOIDALNIE ZMIENNEGO

1. WYZNACZANIE PARAMETRÓW CEWKI INDUKCYJNEJ

Schemat układu pomiarowego

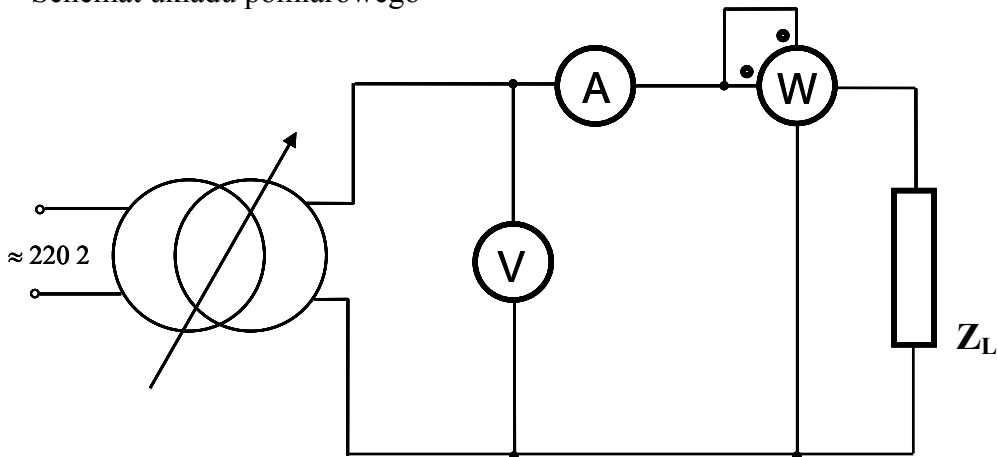
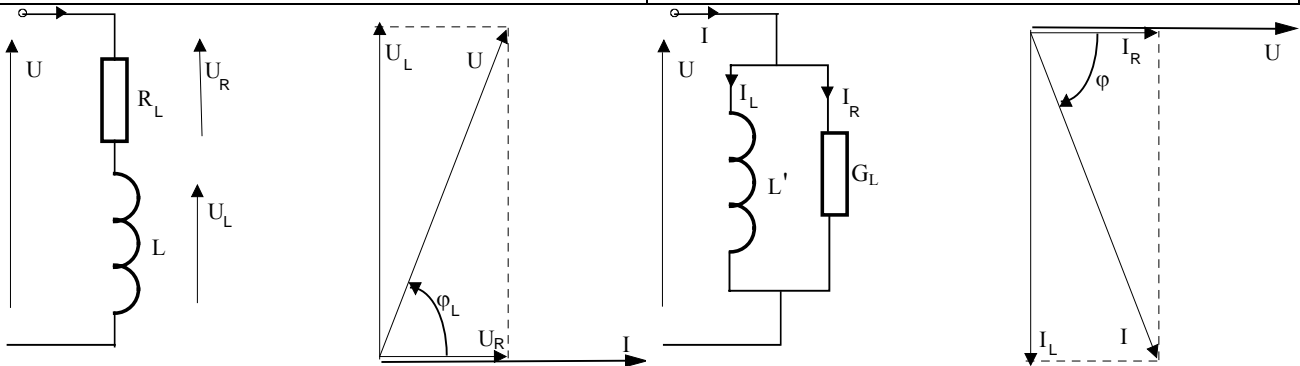


Tabela pomiarów i wyników

Wartości zmierzone				Wartości obliczone				
Pomiar	U [V]	I [A]	P[W]	Z _L [Ω]	R _L [Ω]	X _L [Ω]	L[H]	φ[rad]
1		0.5						
rdzeń		0.5						
				Y _L [S]	G _L [S]	B _L [S]	L[H]	φ[rad]

Narysować wykresy wskazowe.

$ Z = \frac{ U }{ I }, R_L = \frac{P}{I^2},$ $X_L = \sqrt{Z^2 - R_L^2} \quad \text{tg} \phi = \frac{X_L}{R_L} \quad L = \frac{X_L}{\omega}$	$1/Z_L = Y_L, G_L = \frac{P}{U^2},$ $B_L = \sqrt{Y_L^2 - G_L^2}, \text{tg} \phi = \frac{B_L}{G_L}, L = \frac{1}{\omega B_L},$
--	---



Schemat zastępczy cewki i jej wykres wektorowy.

Schemat zastępczy cewki i jej wykres wektorowy.

2. WYZNACZANIE PARAMETRÓW KONDENSATORA

Schemat układu pomiarowego jak dla pkt.1. (zamiast cewki indukcyjnej należy podłączyć kondensator)

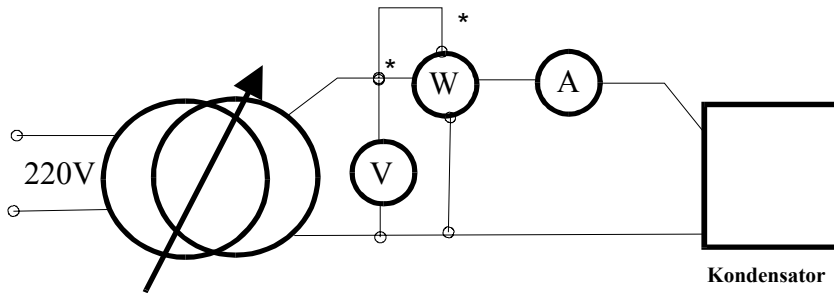
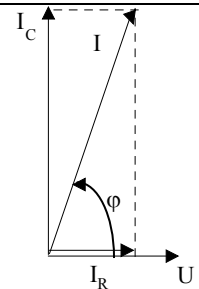
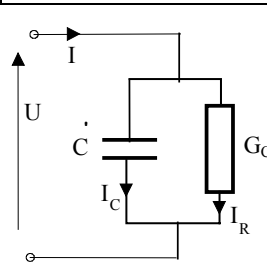
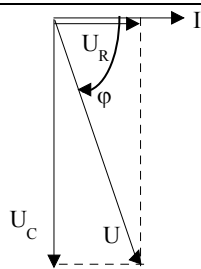
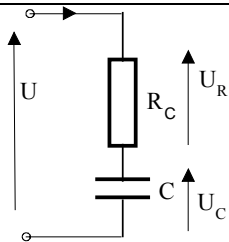


Tabela pomiarów i wyników

Wartości zmierzone				Wartości obliczone				
Pomiar	$ U $ [V]	$ I $ [A]	P[W]	$ Z_C $ [Ω]	R_C [Ω]	X_C [Ω]	C[F]	ϕ [rad]
1.		0.5						
				Y_C [S]	G_C [S]	B_C [S]	C[F]	ϕ [rad]

Narysować wykres wektorowy

$ Z = \frac{ U }{ I }; R_C = \frac{P}{I^2},$ $X_C = \sqrt{Z^2 - R_C^2}, \text{tg} \phi = \frac{X_C}{R_C}, C = \frac{1}{\omega X_C}$	$1/Z_C = Y_C = \frac{I}{U}, G_C = \frac{P}{U^2},$ $B_C = \sqrt{Y_C^2 - G_C^2}, \text{tg} \phi = \frac{B_C}{G_C}, C = \frac{B_C}{\omega},,$
---	---

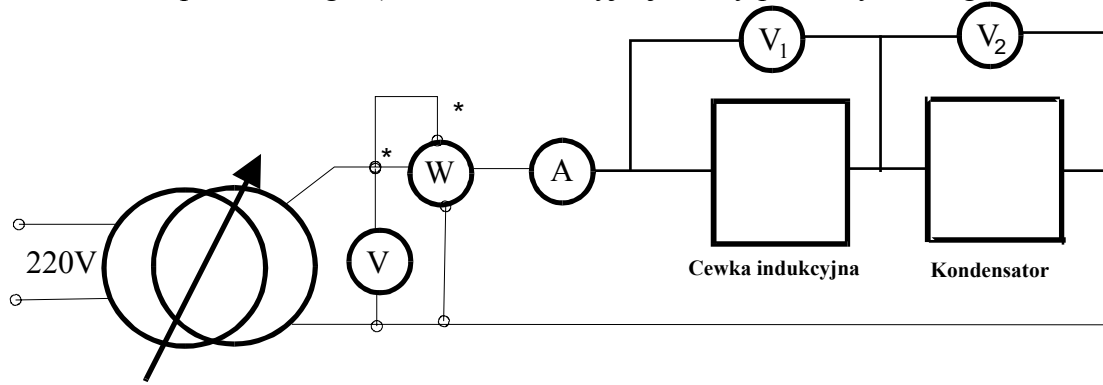


Schemat zastępczy kondensatora i jego wykres wektorowy.

Schemat zastępczy kondensatora i jego wykres wektorowy.

3. SZEREGOWE POŁĄCZENIE KONDENSATORA I CEWKI INDUKCYJNEJ

Schemat układu pomiarowego. (do cewki indukcyjnej należy podłączyć szeregowo kondensator)

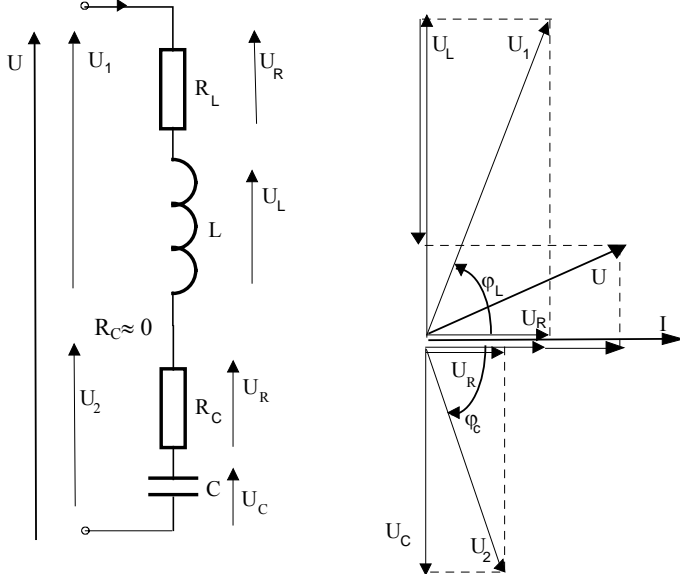


$$P = |U| \cdot |I| \cdot \cos \phi \Rightarrow \phi \quad |Z| = |U|/|I| \quad R = R_c + R_L = \frac{P}{I^2}; \quad X = |X_L - X_C| = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

Tabela pomiarów i wyników

Wartości zmierzone					Wartości obliczone				
Pomiar	$ U_1 $	$ U_2 $ [V]	$ I $ [A]	P [W]	$ Z $ [Ω]	R [Ω]	X [Ω]	C lub L	ϕ [rad]
1.	U =		0.5						
rezonans	30 V		$I_{max} =$						
					$ Y $ [S]	G [S]	B [S]	C lub L	ϕ [rad]

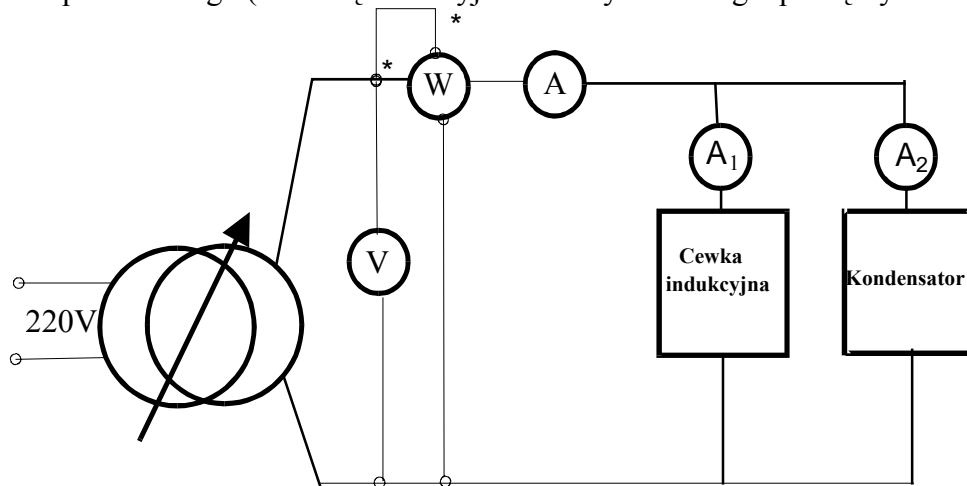
Rezonans nastąpi gdy przy pewnym położeniu rdzenia, wkładanego do cewki, prąd I osiągnie maksimum. Narysować wykresy wektorowe.



Szeregowy układ kondensatora i cewki oraz jego wykres wektorowy.

4 RÓWNOLEGLE POŁĄCZENIE KONDENSATORA I CEWKI INDUKCYJNEJ

Schemat układu pomiarowego (z cewką indukcyjną należy równoległe podłączyć kondensator).

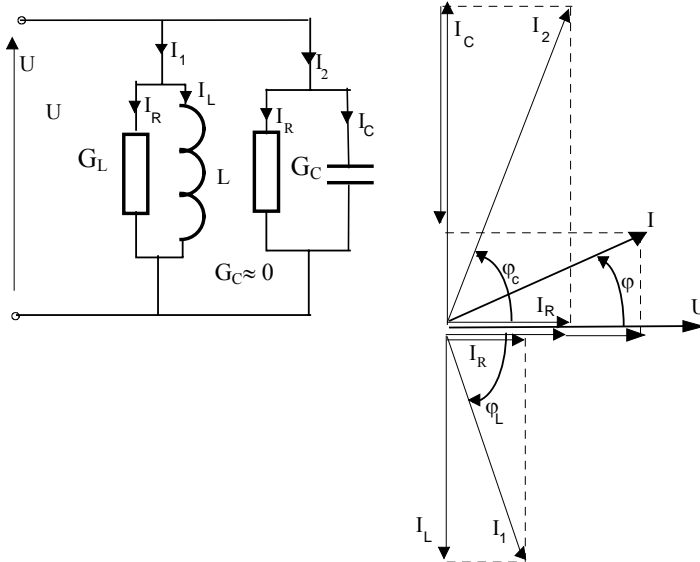


$$P = |U| \cdot |I| \cdot \cos\phi \Rightarrow \phi \quad Y = 1/Z; \quad G = G_c + G_L = \frac{P}{U^2}; \quad B = |B_C - B_L| = \sqrt{Y^2 - G^2}$$

Tabela pomiarów i wyników

Wartości zmierzone					Wartości obliczone					
Pomiar	U [V]	I	I ₁	I ₂ [A]	P[W]	Y [S]	G[S]	B[S]	C lub L	φ[rad]
1.	100									
						Z [Ω]	R[Ω]	X[Ω]	C lub L	φ[rad]

Narysować wykresy wektorowe.



Równoległy układ kondensatora i cewki oraz jego wykres wektorowy.

Dowolny dwójnik RLC przy danej częstotliwości można przedstawić w postaci dwu równoważnych modeli obwodowych :

-szeregowego (zawiera R i X)

-równoległego (zawiera G i B)

Dwójniki te wynikają z interpretacji impedancji i admitancji.

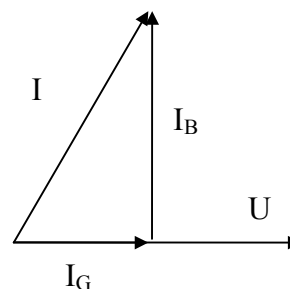
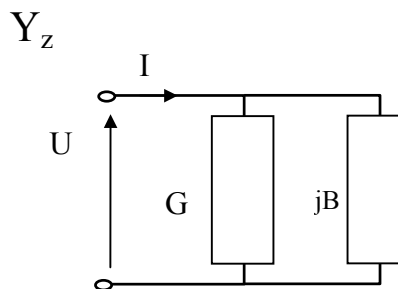
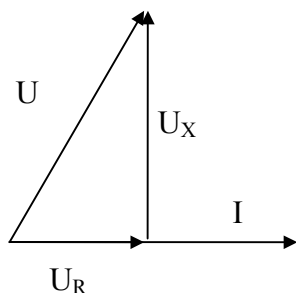
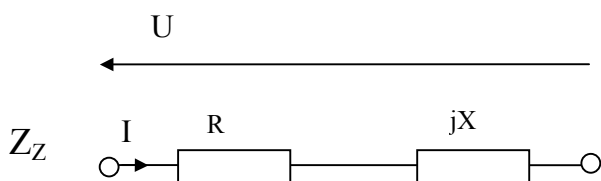
Znak reaktancji X i susceptancji B ustalamy na podstawie wyników z punktów 1 i 2.

$$U = Z_Z I, \quad Z_Z = R + jX$$

$$[Z_Z = Z_C + Z_L = r_C + r_L + j(x_L - x_C)]$$

$$I = Y_Z U, \quad Y_Z = G + jB$$

$$[Y_Z = Y_1 + Y_2 = G_1 + G_2 + j(B_2 - B_1)]$$



Sprawozdanie winno zawierać:

-zestawienie wyników pomiarów w tabelach

-obliczenia parametrów kondensatora rzeczywistego, cewki rzeczywistej na rdzeniu powietrznym i rdzeniu żelaznym

-wykresy wektorowe kondensatora rzeczywistego, cewki na rdzeniu powietrznym oraz szeregowego układu kondensator i cewka na rdzeniu powietrznym.

UWAGA:

Przy ustalaniu napięcia zasilającego autotransformatorem prąd w wszystkich pomiarach nie powinien przekraczać wartości 1[A]