

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA	
Podstawy Pomiarów Elektrycznych	
Studia niestacjonarne	
Ćwiczenie nr 2	
Protokół	
Temat: Pomiary pośrednie. Wyznaczanie charakterystyk układów	
Grupa nr:	Data wykonania ćwiczenia:
1.	Prowadzący:
2.	
3.	

Zapoznanie z wyposażeniem stanowiska pomiarowego

Na podstawie oględzin przyrządów na stanowiskach, wskazówek prowadzącego oraz instrukcji użytkowania przyrządów pomiarowych sporządzić wykaz przyrządów wykorzystywanych w ćwiczeniu oraz wykaz ich parametrów i wypełnić tabelę 1 i 2.

Tabela 1. Wykaz przyrządów pomiarowych

Lp.	Nazwa przyrządu	Typ	Producent
1.	Zasilacz stabilizowany		
2.	Multimetr analogowy		
3.	Multimetr cyfrowy		
4.	Rezystor dekadowy		
5.	Generator cyfrowy		
6.	Transformator		

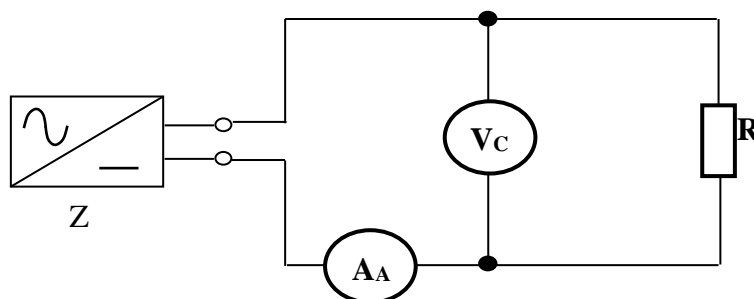
Tabela 2. Zestawienie parametrów wykorzystywanych przyrządów pomiarowych

Lp.	Nazwa przyrządu	Funkcja pomiarowa	Nazwa parametru	Wartość parametru przyrządu	
1.	Zasilacz stabilizowany	-	Zakresy stabilizacji	Napięcie	Prąd
2.	Multimetr analogowy	U_{DC}	Podzakresy pomiarowe		
			Klasa dokładności		
			R_{wew}		

Tabela 2. cd.

Lp.	Nazwa przyrządu	Funkcja pomiarowa	Nazwa parametru	Wartość parametru przyrządu
2.	Multimetr analogowy	I_{DC}	Podzakresy pomiarowe	
			Klasa dokładności	
		U_{AC}	Podzakresy pomiarowe	U_{RMS} : U_{pp} :
			Dokładność	
3.	Multimetr cyfrowy	U_{DC}	Podzakresy pomiarowe	
			Dokładność	
			R_{wev}	
		I_{DC}	Podzakresy pomiarowe	
			Dokładność	
		U_{AC}	Podzakresy pomiarowe	U_{RMS} :
Dokładność (dla podzakresu $4 V_{RMS}$)				
4.	Rezystor dekadowy	-	Zakres rezystancji	
			Dekada [$\times \Omega$]	
			Klasa dekady	
5.	Generator cyfrowy	-	Zakres częstotliwości	

1. Pomiar pośredni mocy



Rys. 1. Schemat układu do pomiaru mocy metodą pośrednią

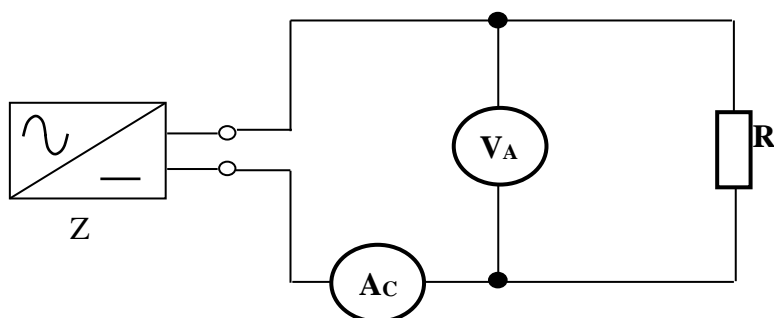
- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 1.
- Ustawić multimetr cyfrowy do pracy w funkcji woltomierza napięcia stałego.
- Ustawić multimetr analogowy do pracy w funkcji amperomierza prądu stałego.
- Ustawić wartość rezystancji opornika dekadowego równą $1 \text{ k}\Omega$.

– Dla zadanych w tab. 3 wartości napięcia zasilającego wykonać pomiary napięcia i prądu (pamiętać o doborze optymalnych podzakresów pomiarowych). Wyniki zamieścić w tab. 3.

Tabela 3. Wyniki pomiarów

Lp.	U_{zas}	I_{NA}	I_{mA}	U_{NC}	U_{mC}
-	V	mA	mA	V	V
1.	10,0				
2.	8,0				
3.	6,0				
4.	4,0				
5.	2,0				
6.	1,0				

2. Pomiar pośredni rezystancji



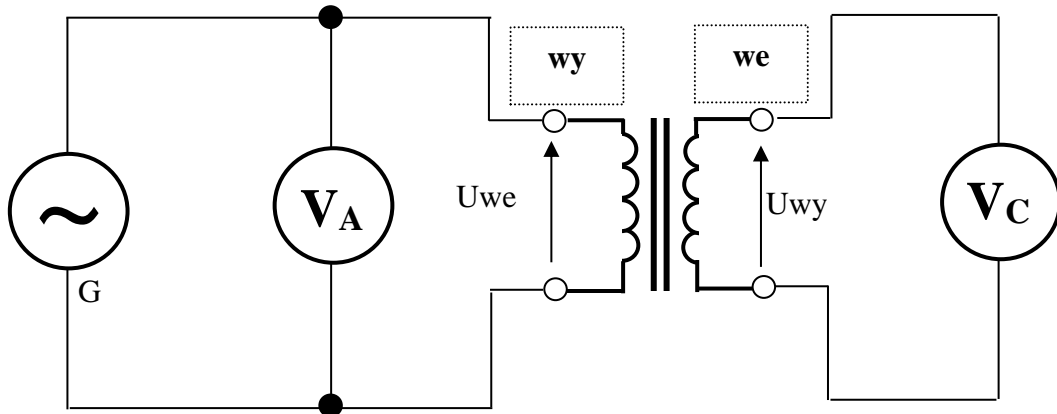
Rys. 2. Schemat układu do pomiaru rezystancji metodą pośrednią

- Połączyć układ zgodnie z rysunkiem 2.
- Ustawić multimetr analogowy do pracy w funkcji woltomierza napięcia stałego.
- Ustawić multimetr cyfrowy do pracy w funkcji amperomierza prądu stałego.
- Ustawić zadaną w tab. 4 wartość rezystancji na oporniku dekadowym. Następnie, ustawić zadaną w tab. 4 wartość napięcia zasilającego.
- Wykonać pomiar napięcia i prądu (pamiętać o doborze optymalnych podzakresów pomiarowych). Wyniki zamieścić w tab. 4.

Tabela 4. Wyniki pomiarów

Lp.	R_{dek}	U_{zas}	U_{NA}	U_{mA}	I_{NC}	I_{mC}
-	k Ω	V	V	V	mA	mA
1.	0,2	4				
2.	0,5	7,5				
3.	1,0	10				
4.	5,0	15				
5.	10,0	20				
6.	50,0	25				

3. Pomiar charakterystyki amplitudowej transformatora



Rys. 3. Schemat układu pomiarowego do pomiaru charakterystyki amplitudowej transformatora. Należy zwrócić uwagę na sposób załączenia transformatora - sygnał z generatora musi być podany na zaciski oznaczone "wy" (transformator obniża wtedy napięcie).

- Połączyć układ pomiarowy zgodnie z rysunkiem 3.
- Przygotować multimetry do pracy jako woltomierze napięcia przemiennego.
- Skręcić pokrętkę regulacji amplitudy sygnału z generatora na minimum (jeśli to możliwe).

Włączyć generator.

- Ustawić sygnał sinusoidalny o częstotliwości 1 kHz i wartości skutecznej 1 V.
- Zmieniając częstotliwość sygnału z generatora w zakresie od 1 do ok 20 kHz z krokiem np. 0,1 kHz i obserwując wskazanie woltomierza cyfrowego znaleźć częstotliwość f_{max} , przy której napięcie wyjściowe badanego układu jest największe. Zapisać jej wartość w tabeli 5 w wierszu odpowiadającym pomiarowi nr 19.
- Rozplanować wartości częstotliwości, dla których wykonane zostaną pomiary w następujący sposób: zakres częstotliwości pomiarowych ma wynosić od 1 kHz do ok 20 kHz z tym, że na początku i końcu zakresu pomiary mają być realizowane rzadziej co 1 lub 0,5 kHz a w okolicach f_{max} „gęściej” – co 0,2 kHz
- Przeprowadzić pomiary napięcia wyjściowego układu dla wyznaczonych częstotliwości.

Tabela 5. Wyniki pomiaru napięcia wyjściowego badanego układu w funkcji częstotliwości

Lp.	f	U_{wy}	Lp.	f	U_{wy}
	kHz	V		kHz	V
1.			10.		
2.			11.		
3.			12.		
4.			13.		
5.			14.		
6.			15.		
7.			16.		
8.			17.		
9.			18.		

ciąg dalszy tabeli na następnej stronie

Tabela 5. cd.

Lp.	f	U_{wy}	Lp.	f	U_{wy}
	kHz	V		kHz	V
19.			28.		
20.			29.		
21.			30.		
22.			31.		
23.			32.		
24.			33.		
25.			34.		
26.			35.		
27.			36.		

4. Pomiar charakterystyki przetwarzania transformatora

Charakterystyką przetwarzania transformatora jest zależność napięcia wyjściowego U_{wy} od wejściowego U_{we} , przy ustalonej częstotliwości $f = \text{const}$.

W układzie jak na rysunku 3 dokonać pomiaru **wartość skutecznej napięcia wyjściowego** badanego układu dla **zadanych wartości skutecznych napięcia wejściowego** (kontrolowanego za pomocą woltomierza analogowego) dla trzech ustalonych częstotliwości $f_1 = 1\text{kHz}$, $f_2 = f_{\text{max}}$, $f_3 = f_{\text{max}} + 1\text{kHz}$, gdzie f_{max} jest częstotliwością, przy której amplituda napięcia wyjściowego osiągnęła wartość maksymalną. Wyniki zanotować w tabeli 6.

Tabela 6. Wyniki pomiarów napięcia wyjściowego transformatora w funkcji napięcia wejściowego

$f_1 = 1\text{kHz}$			$f_2 = f_{\text{max}} = \dots \text{kHz}$			$f_3 = f_{\text{max}} + 1\text{kHz} = \dots \text{kHz}$		
Lp.	U_{we}	U_{wy}	Lp.	U_{we}	U_{wy}	Lp.	U_{we}	U_{wy}
	V	V		V	V		V	V
1.	1,5		1.	1,5		1.	1,5	
2.	1,3		2.	1,3		2.	1,3	
3.	1,1		3.	1,1		3.	1,1	
4.	1,0		4.	1,0		4.	1,0	
5.	0,9		5.	0,9		5.	0,9	
6.	0,8		6.	0,8		6.	0,8	
7.	0,7		7.	0,7		7.	0,7	
8.	0,6		8.	0,6		8.	0,6	
9.	0,5		9.	0,5		9.	0,5	
10.	0,4		10.	0,4		10.	0,4	