

Laboratorium Miernictwa Elektronicznego	
SPRAWOZDANIE	
Temat: MULTIMETRY	
Grupa:	Data wykonania ćwiczenia:
Zespół w składzie:	Data oddania sprawozdania:
1.	Ocena:
2.	
3.	
	Prowadzący ćwiczenie:

Uwagi prowadzącego:

1. Wpływ zakresu pomiarowego na dokładność pomiaru

1. Na podstawie danych pomiarowych z tab. 3 oraz informacji zawartych w tab. 2 wyznaczyć i wpisać do tab. 12 następujące wielkości:

– Niepewność rozszerzoną bezwzględną pomiaru napięcia woltomierzem analogowym i cyfrowym na poziomie ufności 0,95 przy założeniu równomiernego rozkładu błędów przyrządów pomiarowych.

– Niepewność rozszerzoną względną pomiaru napięcia woltomierzem analogowym i cyfrowym.

2. Przedstawić przykładowe obliczenia.

3. Zapisać wyniki końcowe pomiaru napięcia woltomierzem analogowym i cyfrowym.

4. Sporządzić wykresy zależności niepewności względnej od wartości mierzonej dla obu multimetrów. Wykonać aproksymacje wykreślonych zależności.

Tabela 12. Wyniki obliczeń niepewności pomiaru

Lp.	Multimetr cyfrowy			Multimetr analogowy		
	$U(U_C)$ [V]	$U_r(U_C)$ [%]	$(U_{mC} \pm U(U_C))$ [V]	$U(U_A)$ [V]	$U_r(U_A)$ [%]	$(U_{mA} \pm U(U_A))$ [V]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

Przykładowe obliczenia dla pomiaru nr

$$U(U_C) =$$

$$U_r(U_C) =$$

$$U(U_A) =$$

$$U_r(U_A) =$$

Porównać dokładności wykorzystywanych multimetrów przy pomiarach napięcia zmiennego.

.....
.....
.....
.....

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów i obliczeń uzasadnić regułę doboru optymalnego podzakresu pomiarowego woltomierzy.

.....
.....
.....
.....

2. Wpływ częstotliwości mierzonego napięcia na dokładność pomiaru

1. Na podstawie danych pomiarowych z tab. 4 oraz informacji zawartych w tab. 2 wyznaczyć i wpisać do tab. 13 następujące wielkości:

– Niepewność rozszerzoną bezwzględną pomiaru napięcia woltomierzem analogowym i cyfrowym na poziomie ufności 0,95 przy założeniu równomiernego rozkładu błędów przyrządów pomiarowych.

– Niepewność rozszerzoną względną pomiaru napięcia woltomierzem analogowym i cyfrowym.

2. Przedstawić przykładowe obliczenia.

3. Zapisać wyniki końcowe pomiaru napięcia woltomierzem analogowym i cyfrowym.

Przykładowe obliczenia dla $f_{\text{gen}} = \dots\dots\dots$:

$$U(U_C) =$$

$$U_r(U_C) =$$

$$U(U_A) =$$

$$U_r(U_A) =$$

Tabela 13. Wyniki obliczeń niepewności pomiaru dla różnych częstotliwości mierzonego napięcia

f_{gen} [Hz]	Multimetr cyfrowy			Multimetr analogowy		
	$U(U_C)$ [V]	$U_r(U_C)$ [%]	$(U_{mC} \pm U(U_C))$ [V]	$U(U_A)$ [V]	$U_r(U_A)$ [%]	$(U_{mA} \pm U(U_A))$ [V]
1						
5						
10						
50						
100						
500						
1k						
10k						
50k						
100k						
500k						
1M						

Omówić wpływ częstotliwości mierzonego napięcia na dokładność pomiarów.

.....

.....

.....

.....

3. Wpływ impedancji wewnętrznej źródła mierzonego napięcia na wskazanie woltomierza

1. Na podstawie danych zawartych w tab. 2 wyznaczyć moduł impedancji wejściowej multimetru cyfrowego pracującego jako woltomierz napięcia zmiennego dla obu wartości częstotliwości.

$$|Z_{we}|(f_{gen} = 1kHz) = \frac{R_{we}}{\sqrt{1 + (2\pi f_{gen} R_{we} C_{we})^2}} =$$

$$|Z_{we}|(f_{gen} = 20kHz) = \frac{R_{we}}{\sqrt{1 + (2\pi f_{gen} R_{we} C_{we})^2}} =$$

2. Sporządzić wykres zależności wartości mierzonej od rezystancji wewnętrznej źródła mierzonego napięcia ($R_{w,gen} + R_d$) w jednym układzie współrzędnych dla obu wartości częstotliwości sygnału z generatora. Wykonać aproksymację uzyskanych zależności.

3. Na podstawie wykresu (lub równań linii aproksymujących) określić wartość rezystancji wewnętrznej źródła mierzonego napięcia, przy której wartość wskazywana przez woltomierz jest 50 % mniejsza od zadanej wartości napięcia generatora dla obu częstotliwości.

Omówić wpływ impedancji wewnętrznej źródła mierzonego napięcia na wskazanie woltomierza napięcia zmiennego.

.....
.....
.....
.....
.....

Porównać wartości modułów impedancji wewnętrznej woltomierza z wartościami rezystancji wewnętrznej źródła mierzonego napięcia, przy których wskazanie multimetru jest 50 % mniejsze od zadanej wartości napięcia generatora dla obu częstotliwości.

.....
.....
.....
.....

4. Wpływ kształtu mierzonego napięcia na wskazanie woltomierzy

1. Określić której wartości charakterystycznej (średniej dwupołówkowej, skutecznej, maksymalnej lub żadnej) sygnałów o różnych kształtach odpowiada wskazanie woltomierza analogowego:

Sygnał sinusoidalny:

Sygnał trójkątny:

Sygnał prostokątny:

2. Na podstawie wskazania woltomierza analogowego wyznaczyć wartości charakterystyczne (średnią dwupołówkową, skuteczną i maksymalną) dla sygnałów o różnych kształtach wykorzystując współczynniki kształtu i szczytu. Wyniki wpisać do tab. 14.

Sygnał sinusoidalny:

$$U_{\dot{s}r} =$$

$$U_{sk} =$$

$$U_m =$$

Sygnał trójkątny:

$$U_{\dot{s}r} =$$

$$U_{sk} =$$

$$U_m =$$

Sygnał prostokątny:

$$U_{\dot{s}r} =$$

$$U_{sk} =$$

$$U_m =$$

3. Określić której wartości charakterystycznej (średniej dwupołówkowej, skutecznej, maksymalnej lub żadnej) sygnałów o różnych kształtach odpowiada wskazanie woltomierza cyfrowego:

Sygnał sinusoidalny:

Sygnał trójkątny:

Sygnał prostokątny:

2. Na podstawie wskazania woltomierza analogowego wyznaczyć wartości charakterystyczne (średnią dwupołówkową, skuteczną i maksymalną) dla sygnałów o różnych kształtach wykorzystując współczynniki kształtu i szczytu. Wyniki wpisać do tab. 14.

Sygnał sinusoidalny:

$$U_{sr} =$$

$$U_{sk} =$$

$$U_m =$$

Sygnał trójkątny:

$$U_{sr} =$$

$$U_{sk} =$$

$$U_m =$$

Sygnał prostokątny:

$$U_{sr} =$$

$$U_{sk} =$$

$$U_m =$$

Tabela 14. Wyniki obliczeń wartości charakterystycznych sygnałów o różnych kształtach na podstawie wskazania woltomierzy

Kształt sygnału	Parametr	Multimetr cyfrowy	Multimetr analogowy
sinus	U_{sr} [V]		
	U_{sk} [V]		
	U_m [V]		
trójkąt	U_{sr} [V]		
	U_{sk} [V]		
	U_m [V]		
prostokąt	U_{sr} [V]		
	U_{sk} [V]		
	U_m [V]		

Scharakteryzuj woltomierz napięcia zmiennego z przetwornikiem wartości średniej

.....

.....
.....
.....

Scharakteryzuj woltomierz napięcia zmiennego z przetwornikiem wartości skutecznej

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Badanie funkcjonalności multimetru cyfrowego

Oceń przydatność wykorzystanych funkcjonalności dodatkowych multimetru cyfrowego.

.....
.....
.....
.....
.....
.....