

POLSKO-JAPOŃSKA WYŻSZA SZKOŁA TECHNIK KOMPUTEROWYCH		LABORATORIUM PODSTAW ELEKTRONIKI	
Ćw. 1	POMIARY NAPIĘĆ I PRĄDÓW		Rok akad.
Imię i Nazwisko		Ocena	Data wykonania ćwiczenia
			Prowadzący zajęcia

1.3.1. Pomiar napięcia stałego

1.3.1.1. Pomiar napięć na wyjściach zasilaczy przyrządy MX-900 za pomocą multimetru i oscyloskopu

Tab.1.

	U_M	δU_M	a	U_{osc}	δU_{osc}
	V	%	dz	V	%
Zasilacz 5V					
Zasilacz 15V					
Zasilacz reg.					
	Pomiar multimetrem		Pomiar za pomocą oscyloskopu		

Uwaga:

- wyniki odczytane z multimetru podać z precyzją, jaką zapewnia przyrząd
- wynik pomiaru parametru a podać z precyzją do 0.1 działki

Wzory i obliczenia

Dla multimetru M4650B	Dla multimetru MX-620	Dla oscyloskopu
$\delta U_M = 0.05\% + \frac{3}{n} \cdot 100\%$	$\delta U_M = 0.6\% + \frac{4}{n} \cdot 100\%$	$\delta U_{osc} = \delta C_y + \frac{\Delta a}{a} \cdot 100\%$
		$U_{osc} = a \cdot C_y$

gdzie:

n – wskazanie multimetru z pominięciem kropki dziesiętnej

 C_y – czułość odchylenia pionowego oscyloskopu (podczas pomiarów wybrać 1 V/dz lub 2 V/dz)

w obliczeniach przyjąć:

 $\delta C_y = 2\%$ $\Delta a = 0.1$ dz

1.3.1.2. Pomiar napięć na wyjściach dzielników nisko-omowego i wysoko-omowego (zagadnienie obciążania badanego układu przez przyrząd pomiarowy)

Tab.2.

	U_{we}	U_{wyo}	U_{wy}	U_{wyobc}
	V	V	V	V
dzielnik 1k Ω /1k Ω				
dzielnik 1M Ω /1M Ω				
<i>Uwagi</i>	Wartość zmierzona w p. 1.3.1.1.	Wartość obliczona ze wzoru: $U_{wyo} = U_{we} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	Wartość zmierzona multimetrem	Wartość zmierzona przy dołączonym na wyjściu dzielnika oscyloskopie

Uwaga: Przy pomiarze napięcia U_{wyobc} oscyloskop powinien mieć wybrane wejście DC.

Wnioski

1.3.2. Pomiar prądu stałego

1.3.2.1. Pomiar prądu za pomocą multimetru metodą bezpośrednią

Tab.3

	I	δI
	mA	%
$I_z = 2\text{mA}$		
$I_z = 200\text{mA}$		
	$U_{we} =$	

Uwaga: Na zasilaczu regulowanym ustawić napięcie $U_{we} = 1.0\text{V}$

Wzory i obliczenia

Dla multimetru M4650B		Dla multimetru MX-620	
zakres 2mA	zakres 200mA	zakres 2mA	zakres 200mA
$\delta I = 0.3\% + \frac{3}{n} \cdot 100\%$	$\delta I = 0.5\% + \frac{3}{n} \cdot 100\%$	$\delta I = 0.8\% + \frac{4}{n} \cdot 100\%$	$\delta I = 1.0\% + \frac{5}{n} \cdot 100\%$

Wnioski

1.3.2.1. Pomiar prądu za pomocą multimetru metodą pośrednią poprzez pomiar spadku napięcia na rezystorze

Tab.4

R	δR	U	δU	I	δI
Ω	%	V	%	mA	%

Uwaga: Przy wyciśniętym przycisku I/R-U1 połączyć multimetr, ustawiony do pomiaru rezystancji, z „gorącymi” przewodami dołączonymi do gniazd koncentrycznych WE i I-U1.

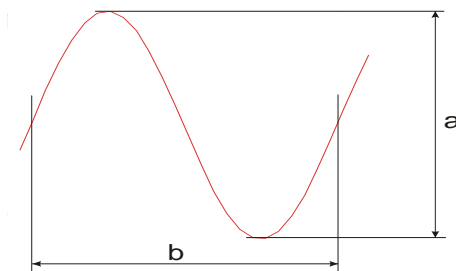
Wzory i obliczenia

Wyliczenie błędów	pomiaru rezystancji	pomiaru napięcia	względny wyznaczenia prądu metodą pośrednią
Dla multimetru M4650B	$\delta R = 0.2\% + \frac{5}{n} \cdot 100\%$	$\delta U = 0.05\% + \frac{3}{n} \cdot 100\%$	$\delta I = \delta U + \delta R$ $I = \frac{U}{R}$
Dla multimetru MX-620	$\delta R = 0.8\% + \frac{4}{n} \cdot 100\%$	$\delta U = 0.6\% + \frac{4}{n} \cdot 100\%$	

Wnioski

1.3.3. Pomiar parametrów sygnałów zmiennych

1.3.3.1. Pomiar parametrów sygnału sinusoidalnego



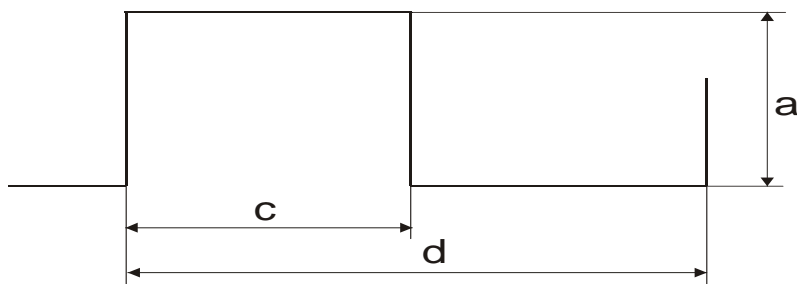
Tab.5

	a	C_y	U_{pp}	b	C_x	T	f_{obl}	f_{cz}
	dz	V/dz	V	dz	ms/dz	ms	Hz	Hz
$f \approx 1 \text{ kHz}$								
$f \approx 1 \text{ MHz}$								

Uwaga: Podczas pomiarów pokrętła regulacji płynnej czułości odchylenia poziomego i pionowego powinny być ustawione w pozycji „kalibracja”. Ze względu na dokładność pomiaru należy zadbać, aby zmierzone parametry **a** i **b** miały możliwie duże wartości. Parametry te należy odczytać z precyzją 0.1 działki. Wartość zmierzonej przez multimetr częstotliwości należy zapisać z precyzją, jaką zapewnia przyrząd.

Wzory i obliczenia

Wartość między-szczytowa napięcia:	Okres:	Obliczona wartość częstotliwości:
$U_{pp} = a \cdot C_y$ gdzie: C_y – czułość odchylenia pionowego oscyloskopu	$T = b \cdot C_x$ gdzie: C_x – czułość odchylenia poziomego oscyloskopu	$f_{obl} = \frac{1}{T}$

Wnioski**1.3.3.2. Pomiar parametrów sygnału prostokątnego**

Tab.6

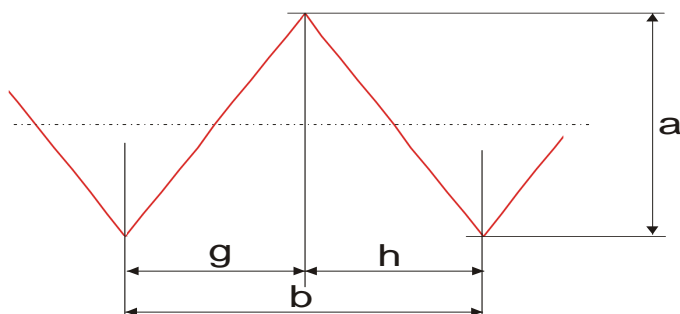
	a	C_y	U_{pp}	c	C_x	τ	d	T	ϵ	f_{obl}	f_{cz}
	dz	V/dz	V	dz	ms/dz	ms	dz	ms	-	Hz	Hz
$\epsilon = 0.5$											
$\epsilon \neq 0.5$											

Wzory i obliczenia

Wartość międzyszczytowa napięcia:	Czas trwania impulsu:	Okres:	Współczynnik wypełnienia:	Obliczona wartość częstotliwości:
$U_{pp} = a \cdot C_y$	$\tau = c \cdot C_x$	$T = d \cdot C_x$	$\epsilon = \frac{\tau}{T}$	$f_{obl} = \frac{1}{T}$

Wnioski

1.3.3.3. Pomiar parametrów sygnału trójkątnego



Tab.7

	a	C _y	U _{pp}	g	C _x	t _n	S _n
	dz	V/dz	V	dz	ms/dz	ms	V/s
fala sym.							
fala asym.							

c.d. tabeli

	h	t _o	S _o	b	T	f _{obl}	f _{cz}
	dz	ms	V/s	dz	ms	Hz	Hz
fala sym.							
fala asym.							

Wzory i obliczeniaWartość między-szczytowa napięcia: $U_{pp} = a \cdot C_y$ Czas narastania napięcia: $t_n = g \cdot C_x$ Szybkość narastania napięcia: $S_n = \frac{U_{pp}}{t_n}$ Czas opadania napięcia: $t_o = h \cdot C_x$ Szybkość opadania napięcia: $S_o = \frac{U_{pp}}{t_o}$ Okres: $T = d \cdot C_x$ Częstotliwość: $f_{obl} = \frac{1}{T}$ Wnioski