

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA Podstawy Pomiarów Elektrycznych Studia stacjonarne	
Ćwiczenie nr 4	
Protokół	
Temat: Podstawy pomiarów oscyloskopowych	
Grupa: 1. 2. 3.	Data wykonania ćwiczenia: Prowadzący:

Tab. 1. Wykaz przyrządów wykorzystywanych w ćwiczeniu

Lp.	Nazwa przyrządu	Typ	Producent
1.	Oscyloskop cyfrowy		
2.	Generator funkcyjny (dwukanałowy)		

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA WYKORZYSTYWANEGO OSCYLOSKOPU

Włączyć zasilanie oscyloskopu. Na podstawie wskázówek prowadzącego, wypełnić tabelę 2.

Tab. 2. Parametry oscyloskopu

Typ oscyloskopu	
Liczba kanałów	
Zakres współczynnika napięcia [V/dz]	
Zakres współczynnika czasu [s/dz]	
Źródła napięcia wyzwalania	
Rodzaje wyzwalania podstawy czasu (Sweep)	
Rodzaje sprzężenia toru Y	
Pasma częstotliwości toru Y	
Częstotliwość próbkowania	

2. ZAPOZANIE SIĘ Z PODSTAWOWYMI PARAMETRAMI OSCYLOSKOPU



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego

Połączyć układ pomiarowy zgodnie ze schematem zamieszczonym na rys. 1. Na generatorze ustawić sygnał sinusoidalny o częstotliwości 1 kHz, wartości międzyszczytowej równej 2,5 V i zerowej składowej stałej.

2.1. WSPÓŁCZYNNIK CZASU

Wykorzystać funkcję automatycznych nastaw w celu uzyskania oscylogramu badanego sygnału.

W tabeli 3 narysować oscylogram uzyskany dla zadanych wartości współczynnika czasu (D_t). W każdym przypadku określić liczbę pełnych okresów sygnału (n) widocznych na ekranie oscyloskopu.

Tab. 3. Wpływ współczynnika czasu na oscylogram

D_t	0,1 ms/dz		0,2 ms/dz		0,5 ms/dz	
oscylogram						
n						

2.2. WSPÓŁCZYNNIK NAPIĘCIA

Ustawić współczynnik czasu równy 0,2 ms/dz.

W tabeli 4 narysować oscylogram uzyskany dla zadanych wartości współczynnika napięcia (D_Y). W każdym przypadku określić wysokość oscylogramu w działkach.

Tab. 4. Wpływ współczynnika napięcia na oscylogram

D_Y	0,5 V/dz		1 V/dz		2 V/dz	
oscylogram						
H						

2.3. POZIOM WYZWALANIE

Ustawić współczynnik czasu równy 0,2 ms/dz oraz współczynnik napięcia równy 0,5 V/dz. Upewnić się, że źródłem sygnału wyzwiania jest kanał 1 oscyloskopu a oscyloskop pracuje w trybie AUTO.

Zmieniać poziom wyzwiania (TL) zgodnie z wartościami podanymi w tabeli 5. W każdym przypadku naszkicować otrzymany oscylogram przy położeniu znacznika momentu wyzwiania na środku ekranu.

Tab. 5. Wpływ poziomu wyzwiania na oscylogram

TL	-1 V		0 V		1 V	
oscylogram						

Określić zakres poziomu wyzwiania, który umożliwia uzyskanie stabilnego oscylogramu w trybie AUTO:

$TL_{min} = \dots\dots\dots$, $TL_{max} = \dots\dots\dots$

Przełączyć oscyloskop na tryb NORM. Określić zakres poziomu wyzwiania, przy którym oscylogram na ekranie jest odświeżany:

$TL_{min} = \dots\dots\dots$, $TL_{max} = \dots\dots\dots$

2.4. ZBOCZE WYZWALAJĄCE

Przełączyć oscyloskop na tryb AUTO, ustawić poziom wyzwiania równy 0,5 V.

Zmieniać w menu wyzwiania zbocze wyzwajające. W każdym przypadku narysować uzyskane oscylogramy przy położeniu znacznika momentu wyzwiania na środku ekranu.

Tab. 6. Wpływ zbocza wyzwajającego na oscylogram

	Zbocze narastające		Zbocze opadające	
oscylogram				

2.5. ŹRÓDŁO SYGNAŁU WYZWALANIA

Upewnić się, że oscyloskop pracuje w trybie AUTO. Dla wszystkich dostępnych źródeł sygnału wyzwiania spróbować ustabilizować oscylogram. Zanotować, w którym przypadku jest to możliwe a w którym nie.

Źródła sygnału wyzwiania, dla których udało się uzyskać stabilny oscylogram:

.....

Źródła sygnału wyzwiania, dla których nie udało się uzyskać stabilnego oscylogramu:

.....

2.6. SPRĘŻENIE KANAŁU Y

Upewnić się, że w kanale 1 stawione jest sprzężenie DC. Wyzerować wartość poziomu wyzwiania. Zmieniać składową stałą sygnału z generatora (U_{DC}) zgodnie z wartościami podanymi w tabeli 7. W razie potrzeby zmienić współczynnik napięcia i poziom wyzwiania. W każdym przypadku naszkicować uzyskany oscylogram przy położeniu znacznika odniesienia w kanale 1 na środku ekranu.

Zmienić sprzężenie w kanale 1 na AC i powtórzyć obserwacje.

Tab. 7. Wpływ sprzężenia kanału Y na oscylogram

U_{DC}	-0,5 V		0		0,5 V	
sprzężenie DC						
sprzężenie AC						

3. POMIARY PARAMETRÓW OBSERWOWANYCH PRZEBIEGÓW

3.1. POMIARY Z WYKORZYSTANIEM SIATKI

Do oscyloskopu doprowadzić sygnał sinusoidalny o parametrach podanych przez prowadzącego:

$$f = \dots\dots\dots, U_{rms} = \dots\dots\dots, U_{DC} = 0$$

Znaleźć stabilny oscylogram badanego sygnału. Wykorzystując siatkę zmierzyć okres (T) oraz wartość międzyszczytową (U_{pp}) badanego sygnału. Pamiętać o doborze odpowiednich ustawień oscyloskopu. W każdym przypadku naszkicować oscylogram oraz zapisać wartości współczynników napięcia (D_Y) i czasu (D_t) oraz długość (L) lub wysokość (H) oscylogramu odpowiadającą danemu parametrowi wyrażoną w działkach. Na oscylogramach zaznaczyć mierzone parametry.

Tab. 8. Pomiary parametrów sygnału z wykorzystaniem siatki

Pomiar okresu sygnału			Pomiar wartości międzyszczytowej		
$D_Y =$			$D_Y =$		
$D_t =$			$D_t =$		
$L =$			$H =$		
$T =$			$U_{pp} =$		

3.2. POMIARY Z WYKORZYSTANIEM KURSORÓW

Do oscyloskopu doprowadzić sygnał trójkątny o parametrach podanych przez prowadzącego:

$$f = \dots\dots\dots, U_{rms} = \dots\dots\dots, U_{DC} = \dots\dots\dots, \text{symmetry} = \dots\dots\dots$$

Znaleźć stabilny oscylogram badanego sygnału. Wykorzystując kursory zmierzyć wartość minimalną (U_{min}) i maksymalną (U_{max}), wartość międzyszczytową, okres oraz czas trwania zbocza narastającego (od U_{min} do U_{max}) i opadającego (od U_{max} do U_{min}) badanego sygnału. Pamiętać o doborze odpowiednich ustawień oscyloskopu. W każdym przypadku naszkicować oscylogram oraz zapisać wartość współczynnika napięcia (D_Y) i czasu (D_t). Na oscylogramach zaznaczyć mierzone parametry.

Tab. 9. Pomiary parametrów sygnału z wykorzystaniem kursorów

Pomiar parametrów napięciowych		Pomiar okresu sygnału	
$D_Y =$		$D_Y =$	
$D_t =$		$D_t =$	
$U_{min} =$		$T =$	
$U_{max} =$			
$U_{pp} =$			
Pomiar czasu trwania zbocza narastającego (0-100%)		Pomiar czasu trwania zbocza opadającego (100%-0)	
$D_Y =$		$D_Y =$	
$D_t =$		$D_t =$	
$t_n =$		$t_o =$	

3.2. POMIARY AUTOMATYCZNE

Do oscyloskopu doprowadzić sygnał impulsowy o parametrach podanych przez prowadzącego:

$$f = \dots\dots\dots, U_{rms} = \dots\dots\dots, U_{DC} = \dots\dots\dots, \text{duty} = \dots\dots\dots$$

Znaleźć stabilny oscylogram badanego sygnału. Wykorzystując pomiary automatyczne zmierzyć wartość minimalną i maksymalną, wartość międzyszczytową, okres, czas trwania impulsu (t_i) oraz współczynnik wypełnienia (D). Pamiętać o doborze odpowiednich ustawień oscyloskopu. W każdym przypadku naszkicować

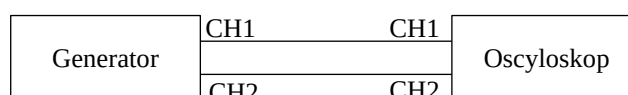
oscylogram oraz zapisać wartość współczynnika napięcia (D_Y) i czasu (D_t). W miarę możliwości na oscylogramach zaznaczyć mierzone parametry.

Tab. 10. Pomiary parametrów sygnału z wykorzystaniem funkcji pomiarów automatycznych

Tab. 18. Pomiar parametrów sygnału z wykorzystaniem funkcji pomiarów automatycznych									
Pomiar parametrów napięciowych				D _Y =		Pomiar okresu sygnału			
				D _t =					
				U _{min} =					
				U _{max} =					
				U _{pp} =					
Pomiar czasu trwania impulsu						Pomiar współczynnika wypełnienia			
				D _Y =					
				D _t =					
				t _i =					

3. PRACA DWUKANAŁOWA OSCYLOSKOPU

3.1. STABILIZACJA OSCYLOGRAMÓW



Rys. 2. Schemat układu pomiarowego

Połączyć układ pomiarowy zgodnie ze schematem zamieszczonym na rys. 2.

W kanale 1 generatora ustawić sygnał prostokątny o częstotliwości 1 kHz, wartości międzyszczytowej 2,5 V i zerowej składowej stałej.

W kanale 2 generatora ustawić sygnał trójkątny o częstotliwości 1 kHz, wartości międzyszczytowej 600 mV i zerowej składowej stałej.

Znaleźć oscylogramy obu sygnałów. Zmieniać częstotliwość sygnału z kanału 1 generatora oraz źródło sygnału wyzwalania w oscyloskopie zgodnie z tabelą 11. W każdym przypadku spróbować ustabilizować oba oscylogramy i naszkicować te przebiegi, które udało się ustabilizować.

Tab. 11. Obserwacja oscylogramów dwóch sygnałów na oscyloskopie

f_{CH1}		1 kHz	1,2 kHz	2 kHz
Źródło wyzwalania	CH1			
	CH2			

3.2. POMIAR PARAMETRÓW SYGNAŁÓW

W kanale 1 generatora ustawić sygnał sinusoidalny o częstotliwości 1 kHz, wartości międzyszczytowej 2,5 V oraz składowej stałej równej 0,5 V.

W kanale 2 generatora ustawić sygnał trójkątny o częstotliwości 2 kHz, wartości międzyszczytowej 600 mV oraz składowej stałej równej -0,1 V.

Znaleźć stabilne oscylogramy obu sygnałów. Metodą automatyczną zmierzyć wartości minimalne, maksymalne i międzyszczytowe obu sygnałów. Pamiętać o doborze odpowiednich ustawień oscyloskopu. Naszkicować oscylogram oraz zapisać wartości współczynnika napięcia w obu kanałach ($D_{Y(CH1)}$ i $D_{Y(CH2)}$) oraz czasu (D_t). Na oscylogramach zaznaczyć mierzone parametry.

Tab. 12. Pomiary parametrów napięciowych sygnałów za pomocą pomiarów automatycznych

Oscylogram	CH1	CH2
	$D_{Y(CH1)} =$	$D_{Y(CH2)} =$
	$D_t =$	$D_t =$
	$U_{min} =$	$U_{min} =$
	$U_{max} =$	$U_{max} =$
	$U_{pp} =$	$U_{pp} =$

Metodą kursorów zmierzyć okresy obu sygnałów. Pamiętać o doborze odpowiednich ustawień oscyloskopu. W każdym przypadku naszkicować oscylogram oraz zapisać wartość współczynnika napięcia w obu kanałach ($D_{Y(CH1)}$ i $D_{Y(CH2)}$) oraz czasu (D_t). Na oscylogramach zaznaczyć mierzone parametry.

Tab. 13. Pomiary okresów sygnałów za pomocą kursorów

Pomiar okresu sygnału z kanału 1				Pomiar okresu sygnału z kanału 2			
			$D_{Y(CH1)} =$				$D_{Y(CH1)} =$
			$D_{Y(CH2)} =$				$D_{Y(CH2)} =$
			$D_t =$				$D_t =$
			$T =$				$T =$

4. PRACA OSCYLOSKOPU W TRYBIE X-Y

Ustawić w obu kanałach generatora sygnały sinusoidalne o częstotliwości 1 kHz, dowolnej amplitudzie, zerowej składowej stałej i niezerowym przesunięciu fazowym. W trybie pracy dwukanałowej na oscyloskopie znaleźć stabilne oscylogramy obu sygnałów.

Włączyć w oscyloskopie tryb pracy X-Y. Zmieniać częstotliwość sygnału doprowadzonego do kanału X oscyloskopu zgodnie z wartościami podanymi w tabeli 14. W każdym przypadku naszkicować otrzymany oscylogram.

Tab. 14. Oscylogramy zarejestrowane na oscyloskopie przy pracy w trybie X-Y

f_x	1 kHz		2 kHz		0,5 kHz	
oscylogram						