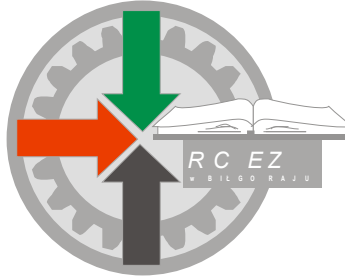


**REGIONALNE CENTRUM EDUKACJI
ZAWODOWEJ W BIEGORAJU**



**LABORATORIUM POMIARÓW
ELEKTRONICZNYCH UKŁADÓW ANALOGOWYCH**

ĆWICZENIE 3:

**POMIAR PARAMETRÓW
PRZEBIEGÓW
SINUSOIDALNYCH,
PROSTOKĄTNYCH
I TRÓJKĄTNYCH.**

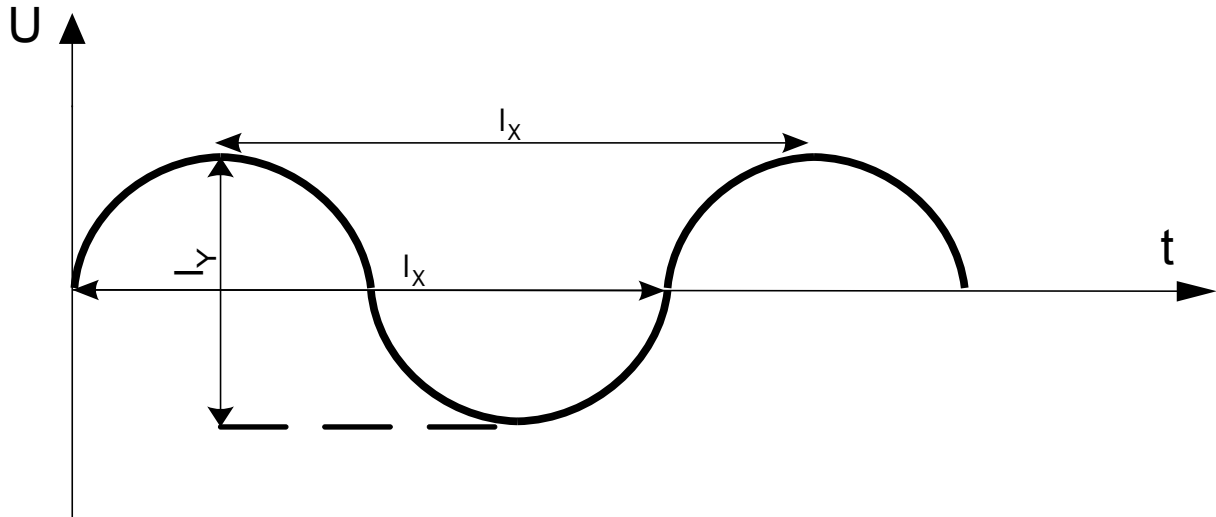
**OPRACOWAŁ MGR INŻ. ARTUR KŁOSEK
BIEGORAJ 2014**

**PRZECZYTAJ W DOMU I ZAPAMIĘTAJ !!!
WIEDZA NIEZBĘDNA PODCZAS WYKONYWANIA ĆWICZENIA.**



POMIAR OSCYLOSKOPEM NAPIĘCIA I CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEBIEGU SINUSOIDALNEGO.

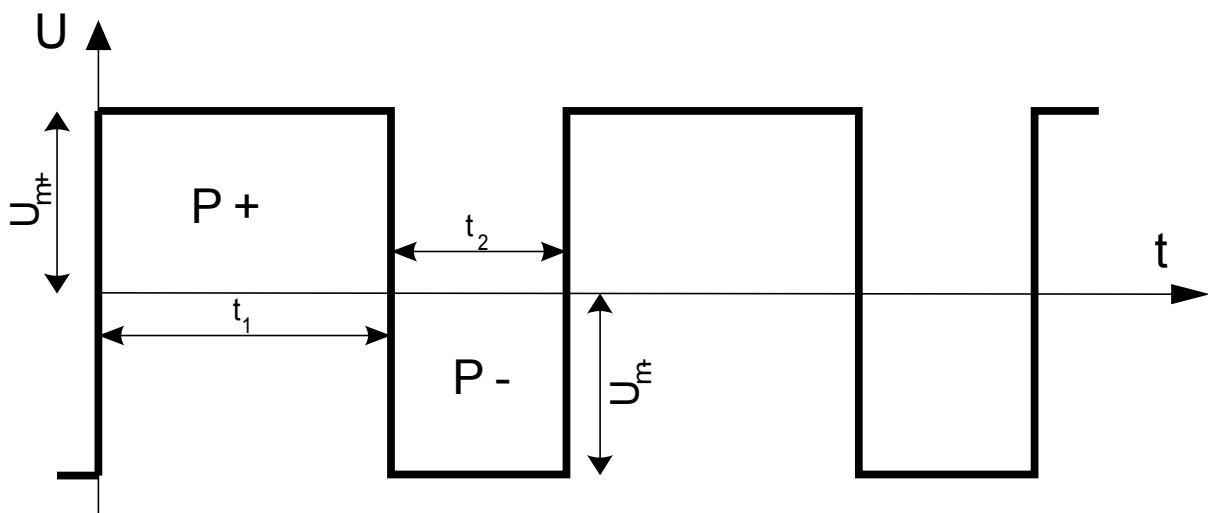
Aby zmierzyć oscyloskopem wartość napięcia i częstotliwości należy odczytać z ustawień oscyloskopu wartość czułości napięciowej c_U i podstawy czasu c_T oraz wyznaczyć odcinek l_Y odpowiadający wartości międzyszczytowej napięcia i odcinek l_X odpowiadający okresowi zgodnie z poniższym rysunkiem:



Następnie obliczamy wartości napięć, okresu i częstotliwości ze wzorów:

- napięcie międzyszczytowe $U_{pp} = l_Y \cdot c_U$
- napięcie maksymalne (szczytowe, amplituda) $U_m = \frac{U_{pp}}{2}$
- napięcie skuteczne $U = \frac{U_{pp}}{2\sqrt{2}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$
- okres $T = l_X \cdot c_T$
- częstotliwość $f = \frac{1}{T}$

POMIAR OSCYLOSKOPEM WSPÓŁCZYNNIKA WYPEŁNIENIA I SKŁADOWEJ STAŁEJ PRZEBIEGU PROSTOKĄTNEGO.



Aby zmierzyć oscyloskopem wartość współczynnika wypełnienia i składowej stałej napięcia (wartość średnią napięcia) należy określić dla przebiegu prostokątnego wartości czasów t_1 [s] i t_2 [s] oraz amplitud U_{m+} [V] i U_{m-} [V] zgodnie z powyższym rysunkiem.

Następnie obliczamy współczynnik wypełnienia i składową stałą ze wzorów:

- współczynnik wypełnienia $\gamma = \frac{t_1}{t_1+t_2} \cdot 100\% = \frac{t_1}{T} \cdot 100\%$
- składowa stała napięcia (wartość średnia) $U_s = \frac{P_+ - P_-}{T} = \frac{U_{m+} \cdot t_1 - U_{m-} \cdot t_2}{T}$

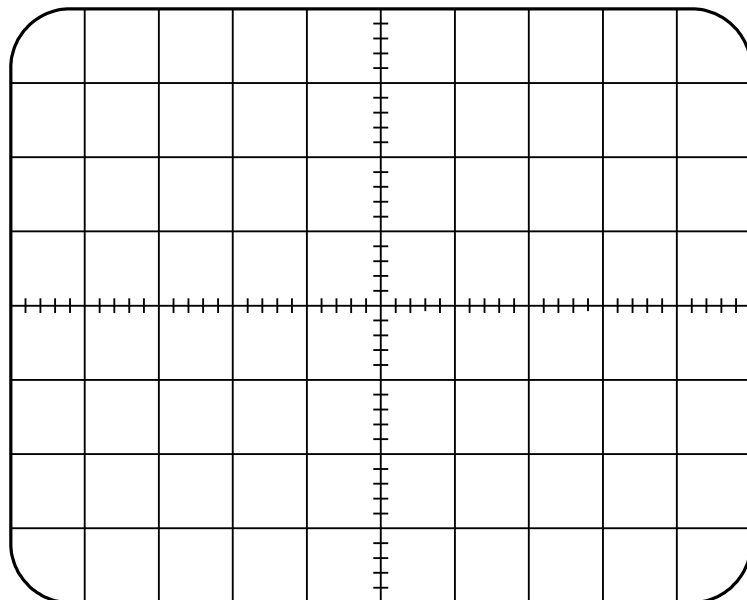
Składowa stała przebiegu napięcia ma wartość dodatnią, jeżeli pole przebiegu nad osią czasu jest większe od pola pod osią. W przeciwnym wypadku składowa stała ma wartość ujemną.

PROGRAM ĆWICZENIA.



1. POMIAR OSCYLOSKOPEM NAPIĘCIA I CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEBIEGU SINUSOIDALNEGO.

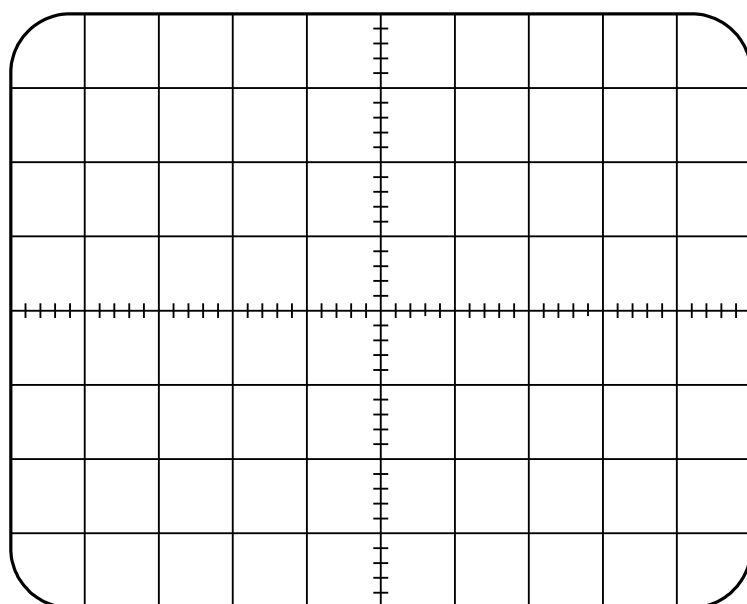
- 1.1. Włącz na generatorze przebieg sinusoidalny i za pomocą multimetru ustaw napięcie $U = 200\text{mV}$ i częstotliwość $f = 500\text{Hz}$. Podłącz do wyjścia generatora oscyloskop, przerysuj przebieg napięcia i zmierz za pomocą oscyloskopu częstotliwość oraz wartość maksymalną i skuteczną napięcia.



$C_U = \dots\dots\dots\text{V/dz}$	$C_T = \dots\dots\dots\text{s/dz}$
$I_y = \dots\dots\dots\text{dz}$	$I_x = \dots\dots\dots\text{dz}$

$f = \dots\dots\dots$, $U_m = \dots\dots\dots$, $U = \dots\dots\dots$

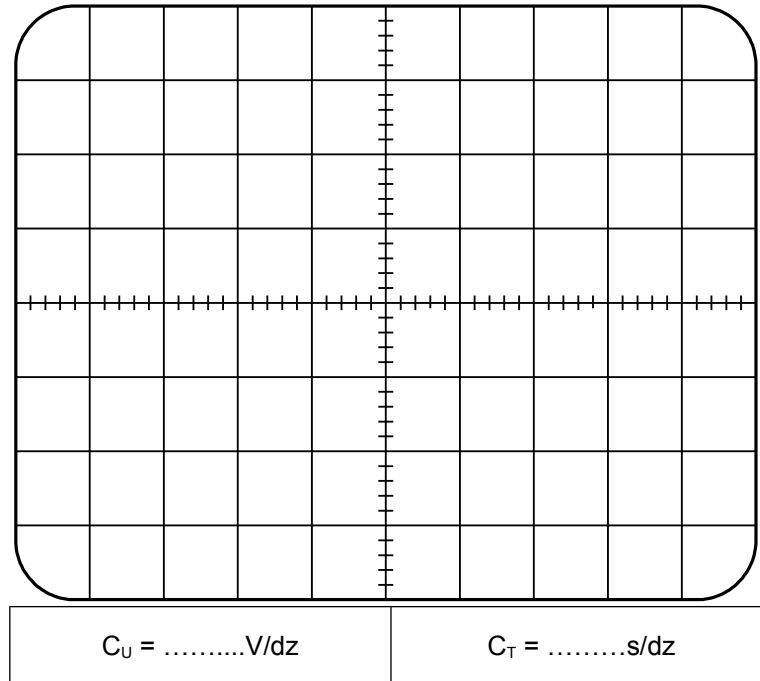
- 1.2. Posługując się tylko oscyloskopem ustaw na generatorze przebieg sinusoidalny o napięciu $U = 2\text{V}$ i częstotliwości $f = 1,5\text{kHz}$, a następnie przerysuj przebieg.



$C_U = \dots\dots\dots\text{V/dz}$	$C_T = \dots\dots\dots\text{s/dz}$
------------------------------------	------------------------------------

2. POMIAR OSCYLOSKOPEM WSPÓŁCZYNNIKA WYPEŁNIENIA I SKŁADOWEJ STAŁEJ PRZEBIEGU PROSTOKĄTNEGO.

- 2.1. Włącz na generatorze przebieg prostokątny o częstotliwości $f = 1\text{kHz}$ i za pomocą multimetru ustaw współczynnik wypełnienia przebiegu $\gamma = 75\%$ (pokrętko SYM) oraz obserwując przebieg na oscyloskopie, tak dobierz składową stałą U_s (pokrętko DC OFFSET), aby dla amplitudy równej $U_m = 2\text{V}$ otrzymać przebieg prostokątny niesymetryczny dodatni. Przerysuj przebieg i zmierz za pomocą oscyloskopu częstotliwość oraz wartość współczynnika wypełnienia i składowej stałej napięcia.



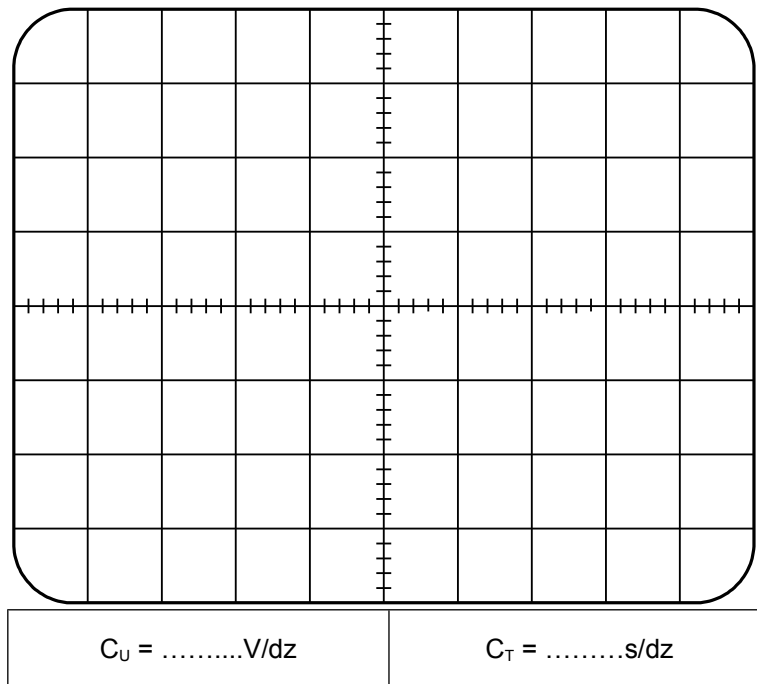
$t_1 = \dots\dots\dots$, $t_2 = \dots\dots\dots$, $T = \dots\dots\dots$, $f = \dots\dots\dots$

$U_s = \dots\dots\dots$

$\gamma = \dots\dots\dots$

Zmierz multimetrem wartość składowej stałej $U_s = \dots\dots\dots$ i sprawdź poprawność obliczeń.

- 2.2. Włącz na generatorze przebieg prostokątny o częstotliwości $f = 1\text{kHz}$ i za pomocą multimetru ustaw współczynnik wypełnienia przebiegu $\gamma = 25\%$ (pokrętko SYM) oraz obserwując przebieg na oscyloskopie, tak dobierz składową stałą U_s (pokrętko DC OFFSET), aby dla amplitudy równej $U_m = 5\text{V}$ otrzymać przebieg prostokątny niesymetryczny ujemny. Przerysuj przebieg i zmierz za pomocą oscyloskopu częstotliwość oraz wartość współczynnika wypełnienia i składowej stałej napięcia.



$t_1 = \dots\dots\dots$, $t_2 = \dots\dots\dots$, $T = \dots\dots\dots$, $f = \dots\dots\dots$

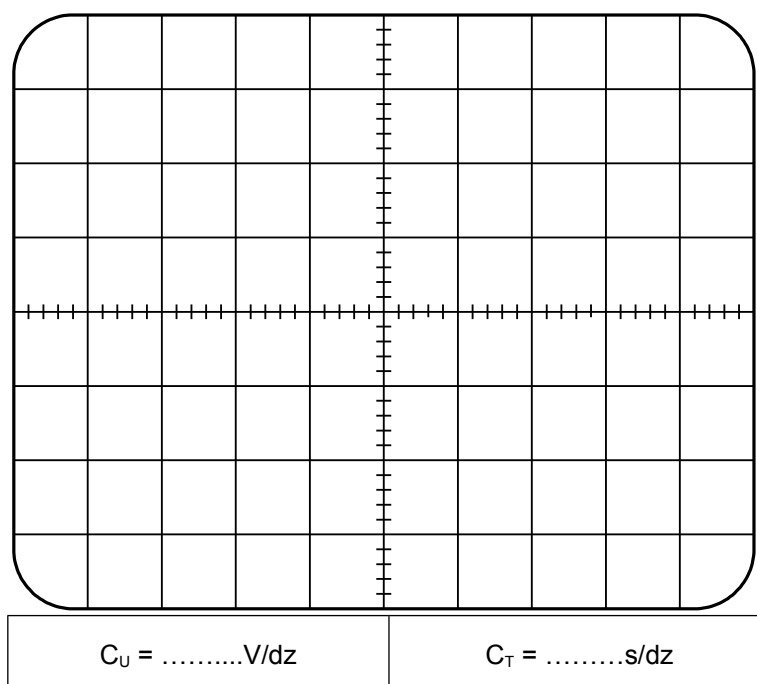
$U_s = \dots\dots\dots$

$\gamma = \dots\dots\dots$

Zmierz multimetrem wartość składowej stałej $U_s = \dots\dots\dots$ i sprawdź poprawność obliczeń.

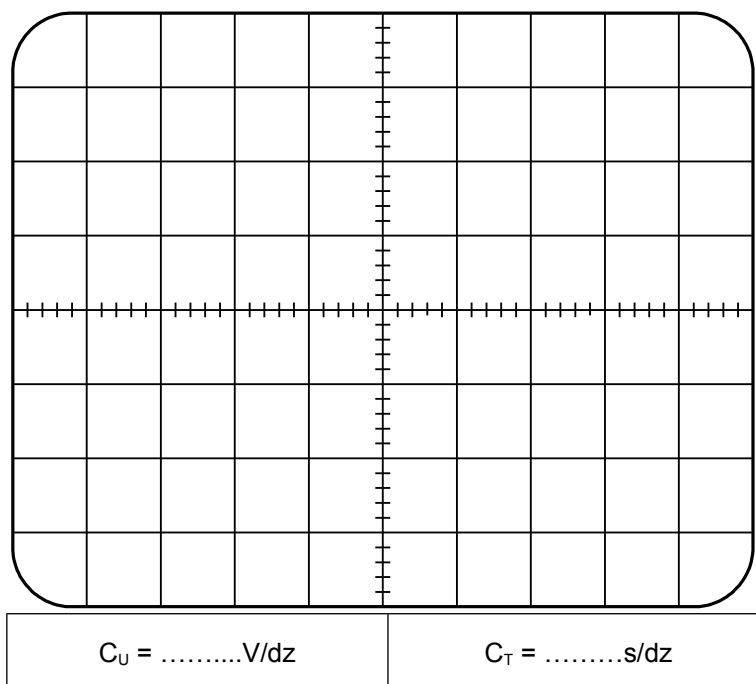
3. OBSERWACJA PRZEBIEGÓW NAPIĘĆ TRÓJKĄTNYCH I PIŁOKSZTAŁTNYCH.

- 3.1. Włącz na generatorze przebieg trójkątny o częstotliwości $f = 1\text{kHz}$ i obserwując przebieg na oscyloskopie, tak dobierz składową stałą U_s (pokręć DC OFFSET), aby dla amplitudy równej $U_m = 5\text{V}$ otrzymać przebieg trójkątny niesymetryczny dodatni. Przerysuj przebieg i zmierz za pomocą oscyloskopu częstotliwość oraz wartość składowej stałej napięcia.



$U_s = \dots\dots\dots$

- 3.2. Włącz na generatorze przebieg trójkątny o częstotliwości $f = 1\text{kHz}$ i obserwując przebieg na oscyloskopie, tak dobierz współczynnik wypełnienia (pokrętko SYM) i składową stałą U_s (pokrętko DC OFFSET), aby dla amplitudy równej $U_m = 1\text{V}$ otrzymać przebieg piłokształtny niesymetryczny dodatni i przerysuj przebieg.



OPRACOWANIE ĆWICZENIA. WSKAZÓWKI NIEZBĘDNE PODCZAS WYKONYWANIA SPRAWOZDANIA.



- ✓ SPRAWOZDANIE WYKONAJ WEDŁUG KOLEJNYCH PODPUNKTÓW ZAMIESZCZONYCH W PROGRAMIE ĆWICZENIA.
- ✓ ZAMIEŚĆ W SPRAWOZDANIU OSCYLOGRAMY PRZEBIEGÓW ORAZ OBLICZENIA PARAMETRÓW PRZEBIEGÓW.

PRZYKŁADOWE ZADANIE ZALICZENIOWE. WSKAZÓWKI NIEZBĘDNE PODCZAS ZALICZENIA.

- ✓ WŁĄCZ NA GENERATORZE PRZEBIEG SINUSOIDALNY I ZA POMOCĄ MULTIMETRU USTAW NAPIĘCIE $U = 300\text{mV}$ I CZĘSTOTLIWOŚĆ $f = 2\text{kHz}$. PODŁĄCZ DO WYJŚCIA GENERATORA OSCYLOSKOP, PRZERYSUJ PRZEBIEG NAPIĘCIA I ZMIERZ ZA POMOCĄ OSCYLOSKOPU CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ WARTOŚĆ MAKSYMALNĄ I SKUTECZNĄ NAPIĘCIA.
- ✓ POSŁUGUJĄC SIĘ TYLKO OSCYLOSKOPEM USTAW NA GENERATORZE PRZEBIEG SINUSOIDALNY O NAPIĘCIU $U = 3\text{V}$ I CZĘSTOTLIWOŚCI $f = 500\text{Hz}$.
- ✓ WŁĄCZ NA GENERATORZE PRZEBIEG PROSTOKĄTNY O CZĘSTOTLIWOŚCI $f = 1\text{kHz}$ I ZA POMOCĄ MULTIMETRU USTAW WSPÓŁCZYNNIK WYPEŁNIENIA PRZEBIEGU $\gamma = 65\%$ ORAZ OBSERWUJĄC PRZEBIEG NA OSCYLOSKOPIE, TAK DOBIERZ SKŁADOWĄ STAKĘ U_s , ABY DLA AMPLITUDY RÓWNEJ $U_m = 5\text{V}$ OTRZYMAĆ PRZEBIEG PROSTOKĄTNY NIESYMETRYCZNY DODATNI ORAZ PRZERYSUJ PRZEBIEG.
- ✓ OBLICZ DLA PRZERYSOWANEGO PRZEBIEGU PROSTOKĄTNEGO WARTOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA WYPEŁNIENIA I SKŁADOWEJ STAKI NAPIĘCIA.