

SPRAWOZDANIE

ćwiczenie 2

Oscyloskop

Grupa ćwiczeniowa:
Igor Zieliński (autor sprawozdania)
Emilia Szymańska

6.04.2019r.

Cel ćwiczenia: Poznanie wielkości o zmiennych w czasie wartościach, zwanych sygnałami elektronicznymi, możliwości obserwacji kształtów sygnałów elektronicznych oraz poznanie budowy, zasady działania i obsługi oscyloskopu oraz sposobów jego właściwego wykorzystania do obserwacji przebiegów czasowych sygnałów elektronicznych.

Układ pomiarowy wraz z przyrządami pomiarowymi:

1. układ składający się z oscyloskopu i generatora sygnałów elektronicznych.
2. oscyloskop OS-5020G
3. generator arbitralny Sdg1025

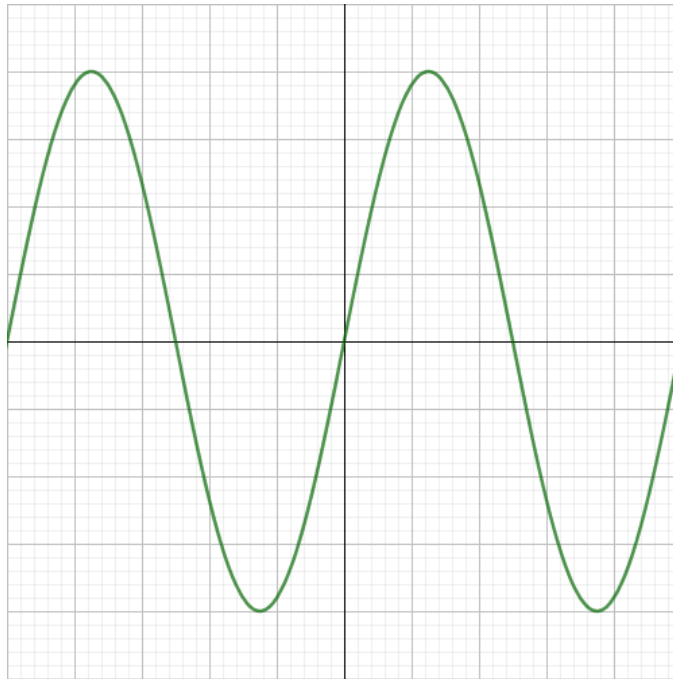
Zadania zrealizowane na zajęciach:

1. Kalibracja oscyloskopu:
 - tryb pracy dwukanałowy,
 - podziałka Y - $0.2 \frac{V}{cm}$,
 - podziałka X - $0.5 \frac{ms}{cm}$,
 - tryb pobierania sygnału dla CH1 – GND,
 - tryb pobierania sygnału dla CH2 – AC.
2. Wygenerowanie na generatorze sygnału sinusoidalnego o następujących parametrach i podanie go na CH2:
 - $T = 1ms$,
 - $A = 0.4V$.

3. Pomiar parametrów sygnału odczytany z oscylogramu:

Przed zmierzaniem parametrów dostosowaliśmy podziałkę X, aby na oscylogramie widoczna była najmniejsza liczba pełnych okresów sygnału większa bądź równa jeden oraz podziałkę Y, aby uzyskać najmniejszą podziałkę mieszczącą na oscylogramie wartość amplitudy sygnału.

- podziałka Y - $0.1 \frac{V}{cm}$
- podziałka X - $0.2 \frac{ms}{cm}$



Do pomiaru wartości amplitudy użyliśmy wzoru $U_M = (N \pm \Delta N)cm \cdot X_{div}$, gdzie

N - ilość podziałek

ΔN - minimalny błąd przy mierzeniu ilości podziałek wynoszący połowę najmniejszej jednostki odległości na wyświetlaczu (w naszym przypadku $\frac{1}{5}$ podziałki)

X_{div} - wartość podziałki X

Podstawiając, otrzymujemy: $U_M = (4,0 \pm 0,1)cm \cdot 0,1 \frac{V}{cm} = (0,4 \pm 0,01)V$

Analogicznie wzoru użyliśmy dla pomiaru okresu: $T_M = (N \pm \Delta N)cm \cdot Y_{div}$

Podstawiając, otrzymujemy: $T_M = (5,0 \pm 0,1)cm \cdot 0,2 \frac{ms}{cm} = (1 \pm 0,02)ms$

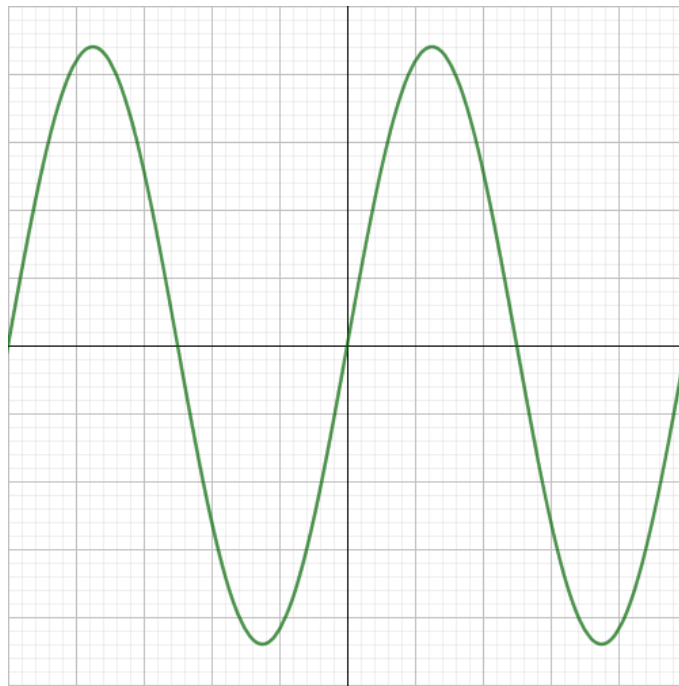
4. Zmiana parametrów sygnału i ponowny pomiar:

Parametry sygnału:

- $T = 5ms$,
- $A = 8,5V$.

Ponowna kalibracja oscyloskopu.

- podziałka X - $1 \frac{ms}{cm}$,
- podziałka Y - $2 \frac{V}{cm}$.

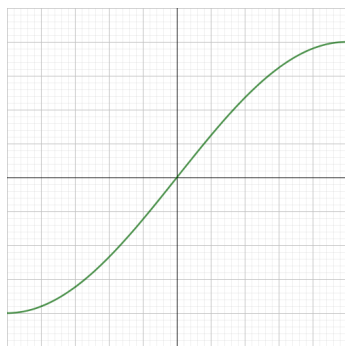


Pomiar wartości amplitudy: $U_M = (4,4 \pm 0,1)cm \cdot 2 \frac{V}{cm} = (8,8 \pm 0,2)V$

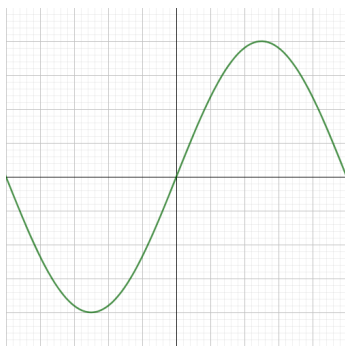
Pomiar wartości okresu: $T_M = (5,0 \pm 0,1)cm \cdot 1 \frac{ms}{cm} = (1,0 \pm 0,1)ms$

5. Powrót do pierwszego sygnału i kalibracja generatora podstawy czasu, aby widoczne były:

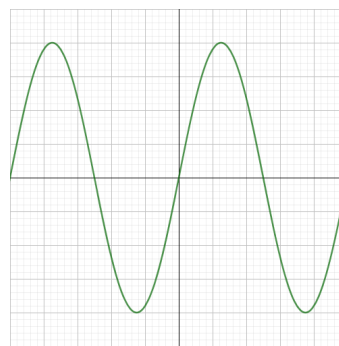
- a) $0,5T - 50 \frac{\mu s}{cm}$,
- b) $1T - 0,1 \frac{ms}{cm}$,
- c) $2T - 0,2 \frac{ms}{cm}$.



(a) 0,5T



(b) 1T

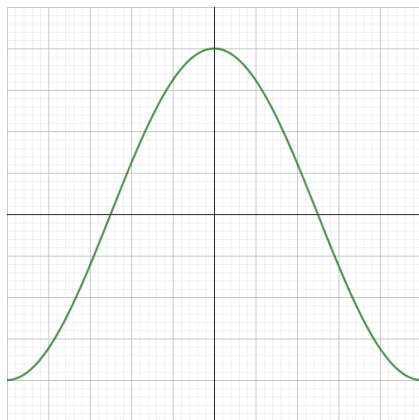


(c) 2T

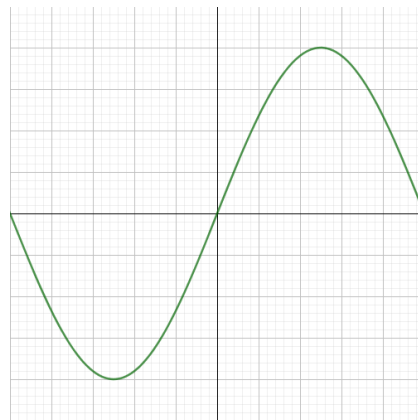
6. Dostosowaliśmy położenie poziome i pionowe wykresu za pomocą pokręteł *positionX* i *positionY*.

7. Dostosowywaliśmy poziom wyzwalania:

- a) maksymalna wartość wychylenia,
- b) w zerze.



(d) maksymale wychylenie



(e) w zerze

Podczas dostosowania poziomu wyzwalania zauważyliśmy, że dla maksymalnego wychylenia przy sygnale sinusoidalnym wymaga to dużej precyzji, gdyż minimalne odchylenie powoduje destabilizację oscylogramu.

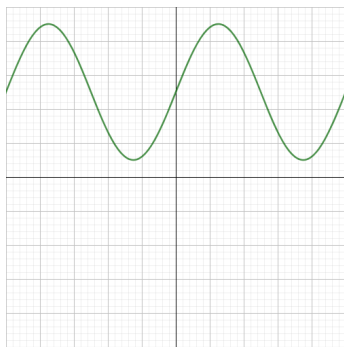
8. Pomiar składowej stałej:

Skalibrowaliśmy oscyloskop w następujący sposób:

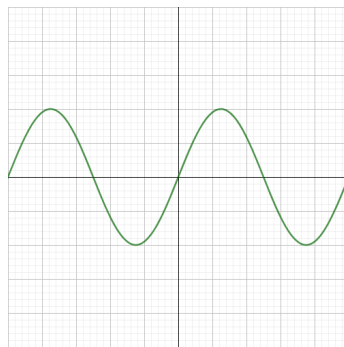
- podziałka Y - $0,2 \frac{V}{cm}$
- podziałka X - $0,1 \frac{ms}{cm}$

Do generowanego sygnału dodaliśmy składową stałą o wartości $0,5V$. Dokonałymi pomiaru maksymalnej wartości napięcia dla 3 trybów pobierania sygnału.

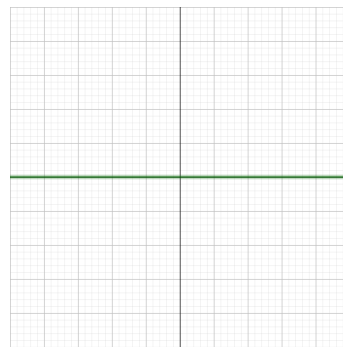
- DC,
- AC,
- GND.



(f) DC



(g) AC



(h) GND

$$A_{DC} = (4,6 \pm 0,1)cm \cdot 0,2 \frac{V}{cm} = (0,92 \pm 0,02)V$$

$$A_{AC} = (2,0 \pm 0,1)cm \cdot 0,2 \frac{V}{cm} = (0,40 \pm 0,02)V$$

$$A_{GND} = (0,0 \pm 0,1)cm \cdot 0,2 \frac{V}{cm} = (0,00 \pm 0,02)V$$

Składową stałą obliczamy ze wzoru: $U_{st} = A_{DC} - A_{AC} - A_{GND}$

$$\text{Dostajemy: } U_{st} = (0,92 - 0,40 - 0,00)V \pm 0,06V = (0,52 \pm 0,06)V$$

9. Metoda bezpośredniego pomiaru częstotliwości:

Aby zmierzyć częstotliwość, potrzebowaaliśmy dwóch sygnałów:

1. Sygnał mierzony (sinusoidalny o $f = 1000Hz$) na jednym z kanałów
2. Komparator - sygnał tego samego typu o znanej częstotliwości (w naszym przypadku sinusoidalny o $f = 998Hz$) na drugim z kanałów

Następnie wyłączamy generator podstawy czasu. Na oscylogramie pojawił się zmienny sygnał okresowy. Jeden z nas mierzył ilość cykli sygnału, drugi odliczał czas. W momencie, w którym ilość cykli osiągnęła 10, zmierzaliśmy czas.

- $N = 10$
- $t = 5s$

Stąd wynika, że sygnał mierzony różni się co do wartości częstotliwości od komparatora o $f = \frac{N}{t} = \frac{10}{5s} = 2Hz$

Wnioski:

Podczas wykonywania ćwiczeń, przekonaliśmy się, że oscyloskop jest wielozadaniowym urządzeniem, przy pomocy którego można z dobrą dokładnością mierzyć i badać parametry sygnałów elektronicznych o dużym zróżnicowaniu. Mimo, że wyświetlacz laboratoryjny ma 4 podziałki dodatnie i ujemne w osi Y, nasze pomiary w punkcie 4. wynoszą więcej niż 4. Wynika to z faktu, że przy sprawdzaniu poprawności działania oscyloskopu poprzez podłączenie sondy do sygnału testowego, okazało się, że wskazania w osi Y oscyloskopu są zaniżone o połowę. Stąd, wartość pomiarów w osi Y została pomnożona przez dwa, a rozmiar wyświetlacza oscyloskopu przeskalowany w osi Y, aby zmieścić pomiar. Dało to wyświetlacz 10x10 zamiast 10x8. Z tego też powodu pomiar amplitudy w punkcie 4. różni się najbardziej od wartości rzeczywistej ze wszystkich przeprowadzonych pomiarów.