

Badanie prądów zmiennych za pomocą oscyloskopu

1. Cel ćwiczenia

- Zapoznanie się z oscyloskopem jako narzędziem do pomiaru i analizy parametrów prądu zmiennego.
- Obserwacja prądów o różnych parametrach

2. Zagadnienia do przygotowania

- Zasada działania oscyloskopu
- Pojęcie prądu przemiennego
- Parametry prądu zmiennego (napięcie maksymalne, średnie, skuteczne)
- Składanie drgań harmoniczných – figury Lissajous

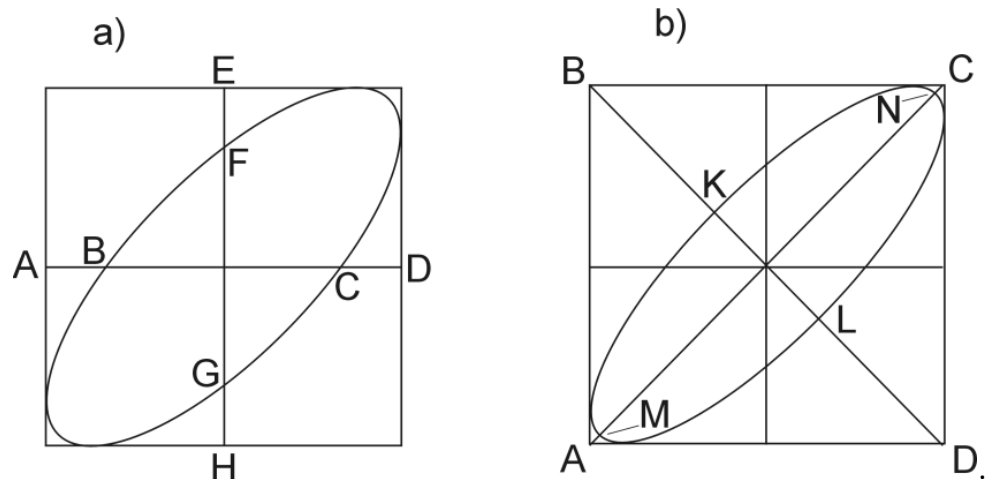
3. Zadania do wykonania

- Zbadać przebieg sinusoidalny o znanej częstotliwości drgań (np. 50 Hz) i napięciu. W tym celu należy dołączyć napięcie z generatora do kanału nr 1 oscyloskopu policzyć ile pełnych długości fali n_0 znajduje się w polu widzenia oraz odczytać amplitudę sygnału. Przeliczyć w jakiej skali sygnał przedstawia się na ekranie. Następnie, zbadać sygnał sinusoidalny o nieznannej częstotliwości i amplitudzie. W tym celu zmienić częstotliwość i amplitudę podawane z generatora. Policzyć ile pełnych długości fali mieści się w polu widzenia. Jeżeli tę liczbę oznaczmy symbolem n_1 , a liczbę pełnych długości fali wzorcowego sygnału n_0 , wówczas

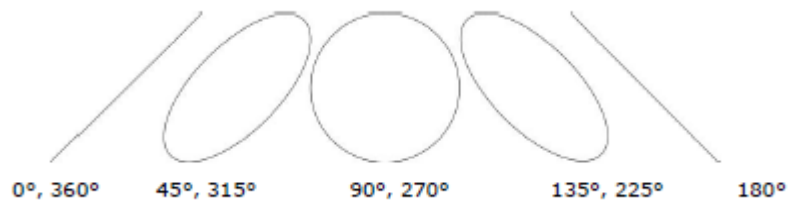
$$\frac{n_1}{n_0} = \frac{f_1}{f_0},$$

gdzie f_1 to częstotliwość badanego sygnału, a f_0 to częstotliwość sygnału wzorcowego. Podobnie można obliczyć wartość amplitudy.

- Podłączyć dwa sygnały o tej samej częstotliwości do kanałów 1 i 2 oraz ustawić tryb XY. Przerysować elipsę, która wystąpiła na ekranie w wyniku złożenia drgań



Rys. Pomiar przesunięcia fazowego metodą elipsy dla kątów a) dużych i b) małych



Rys. Przykładowe obrazy dla różnych kątów fazowych

Na podstawie wymiarów odcinków na osi Y i X otrzymuje się:

$$\sin \varphi = \frac{FG}{EH}$$

$$\sin \varphi = \frac{BC}{AD}$$

Natomiast wartość kąta przesunięcia fazowego obliczyć ze wzoru

$$\varphi = \arcsin \frac{FG}{EH} = \arcsin \frac{BC}{AD}$$

Wartość błędu obliczyć metodą różniczki zupełnej.

- Przerysować krzywe Lissajous dla dwóch sygnałów, o częstościach będących w stosunkach: 1/2, 3/2, 3/4 oraz 5/4.