

<b>Politechnika Rzeszowska Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych Laboratorium Podstaw Metrologii</b>	Grupa	1..... 2..... 3..... 4.....	Data
<b>Pomiary przesunięcia fazowego</b>	Nr ćwicz.		<b>Ocena</b>
	<b>11</b>		

### I. CEL ĆWICZENIA

*Celem ćwiczenia jest poznanie analogowych i cyfrowych metod pomiaru przesunięcia fazowego.*

### II. ZAGADNIENIA

1. Pojęcie fazy i przesunięcia fazowego dla sygnałów sinusoidalnych.
2. Oscyloskopowa metoda pomiaru przesunięcia fazowego.
3. Cyfrowa metoda pomiaru przesunięcia fazowego.

### III. PROGRAM ĆWICZENIA

#### 3.1. Dane przyrządów pomiarowych wykorzystanych w ćwiczeniu.

<b>Oscyloskop</b>	
Typ	
Model	
Pasma częstotliwości	
Błąd podstawowy czasu ( $\delta C_t$ )	
Błąd liniowości ( $\delta_{lin}$ )	

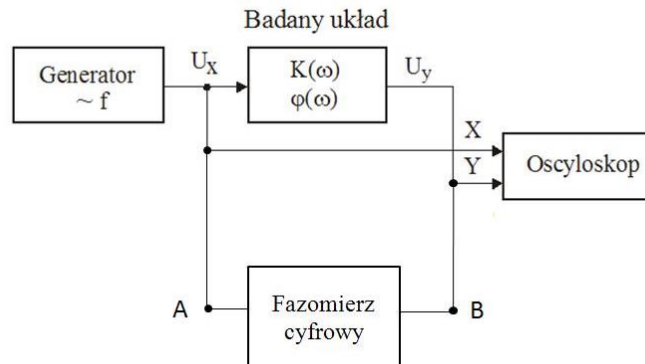
<b>Generator</b>	
Typ	
Zakres częstotliwości	
Zakres amplitudy sygnału wyjściowego	

<b>Fazomierz cyfrowy</b>	
Typ	z pętlą fazową PLL
Zakres częstotliwości	<b>M1</b>
Błąd zakresu	

<b>Modele przesunięcia fazowego</b>	
1. Układ $K(j\omega)$	
Zakres częstotliwości	od 0 do 1100 Hz
2. Przesuwnik fazowy	
Zakres przesunięcia	0÷360°
Zakres częstotliwości	220 Hz ÷ 1300 Hz

### 3.2. Pomiar przesunięcia fazowego za pomocą oscyloskopu i fazomierza cyfrowego

Zestawić układ podany na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat układu do pomiaru przesunięcia fazowego za pomocą oscyloskopu i fazomierza cyfrowego

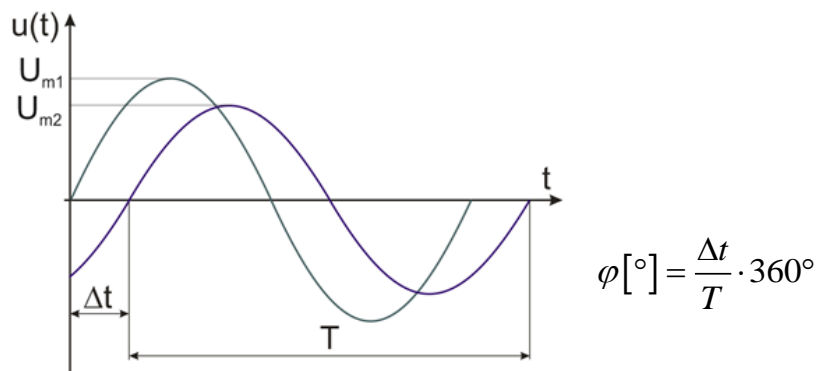
Elementem wprowadzającym przesunięcie fazowe jest układ o transmitancji widmowej:

$$K(j\omega) = K(\omega)e^{-j\phi(\omega)}$$

Przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić czy przebiegi badane  $U_X$  i  $U_Y$  nie posiadają składowej stałej i w razie potrzeby odpowiednio je skorygować. Ustawić amplitudę napięcia równą  $U_X = 4 \text{ V}$ . Wykorzystując kanały X i Y oscyloskopu, wyznaczyć z krokiem 100 Hz w zakresie od 100 Hz do 1100 Hz kąt przesunięcia fazowego  $\phi$  pomiędzy sygnałem wejściowym i wyjściowym. Pomiary przeprowadzić za pomocą dwóch metod oscyloskopowych oraz fazomierza cyfrowego.

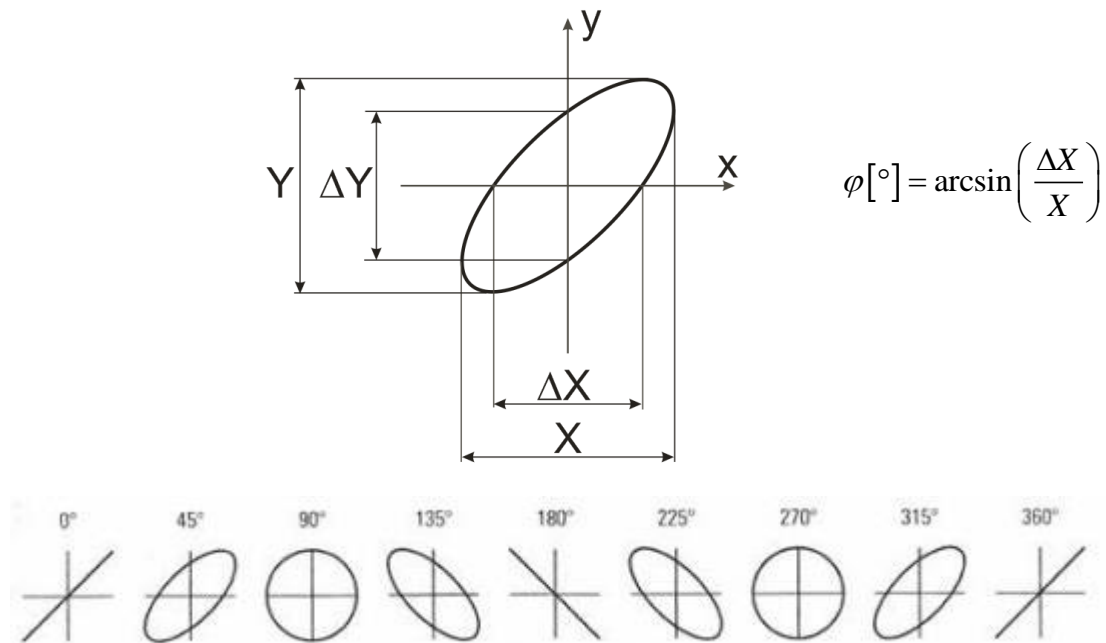
#### Oscyloskopowy pomiar kąta przesunięcia fazowego

##### Metoda 1



Rys. 2. Zasada oscyloskopowego pomiaru przesunięcia fazowego

**Metoda 2**



Rys. 3. Zasada oscyloskopowego pomiaru przesunięcia fazowego – metoda krzywych Lissajous

**Metoda 3 – opcjonalna**

Jako trzecią metodę oscyloskopową można wykorzystać funkcję automatycznego pomiaru przesunięcia fazowego dostępną z poziomu menu przyrządu.

**3.3 Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń**

Wyniki pomiarów i obliczeń

$f$ [Hz]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100
$\Delta t$ [ ]											
$T$ [ ]											
$\Delta t/T$											
$\Delta X$											
$X$											
$\Delta X/X$											
$\varphi$ [°] <b>Metoda 1</b>											
$\varphi$ [°] <b>Metoda 2</b>											
$\varphi$ [°] <b>Metoda 3</b>											
$\varphi$ [°] <b>Fazomierz cyfrowy</b>											

#### **IV. WNIOSKI**

#### **V. PYTANIA KONTROLNE**

1. Od czego zależy dokładność pomiaru przesunięcia fazowego metodą oscyloskopową?
2. Omówić zasadę oscyloskopowego pomiaru przesunięcia fazowego metodą krzywych Lissajous.
3. Wpływ układów wejściowych (formujących) w fazomierzu cyfrowym na wynik pomiaru.

#### **Literatura**

1. Marcyniuk A., Piasecki E., Pluciński M., Szadkowski B.: Podstawy metrologii elektrycznej. WNT, Warszawa 1984.
2. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 1994.