

ĆWICZENIE 2.

Własności statyczne przetworników pomiarowych

CEL ĆWICZENIA.

Przedstawienie parametrów opisujących własności statyczne przetworników oraz wyznaczanie tych parametrów na podstawie badania potencjometru obrotowego, wykorzystywanego jako dzielnik napięcia.

OPIS ĆWICZENIA.

1. Wyznaczanie czułości i stałej przetwornika.

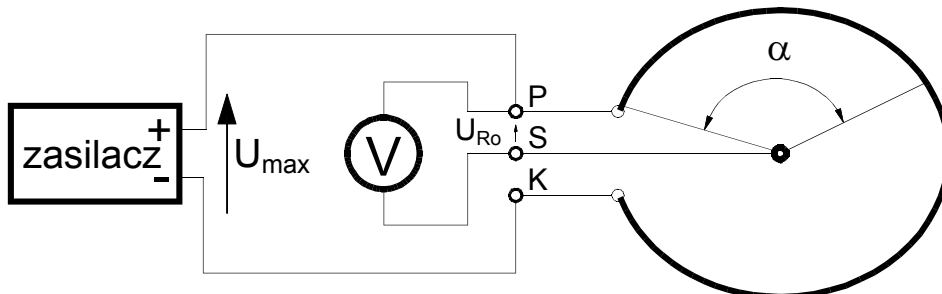
Na podstawie funkcji przetwarzania:

$$U = I \cdot \frac{U_{\max}}{I_{\max}} \quad \text{lub} \quad U = \alpha \cdot \frac{U_{\max}}{\alpha_{\max}}$$

Wyznaczyć czułość S i stałą C idealnego przetwornika potencjometrycznego jeżeli $U_{\max}=62[\text{V}]$, $\alpha_{\max}=310[^\circ]$.

2. Wyznaczenie statycznej charakterystyki przetwarzania konkretnego przetwornika potencjometrycznego na drodze pomiarowej.

Układ pomiarowy jak na rysunku.



Ustawić napięcie zasilacza $U_{\max}=62[\text{V}]$. Napięcie wyjściowe U_{Ro} przetwornika, uzyskane dla różnych wychyleń ślizgacza o kąt α , wyznaczyć ze wskazań woltomierza cyfrowego. Rezystancja wewnętrzna $R_v=10[\text{k}\Omega]$. Pomiarów napięcia dokonywać dla różnych położeń ślizgacza co $10[^\circ]$, przy wzrastającej i malejącej wartości kąta. Wyniki ująć w tabeli 1.

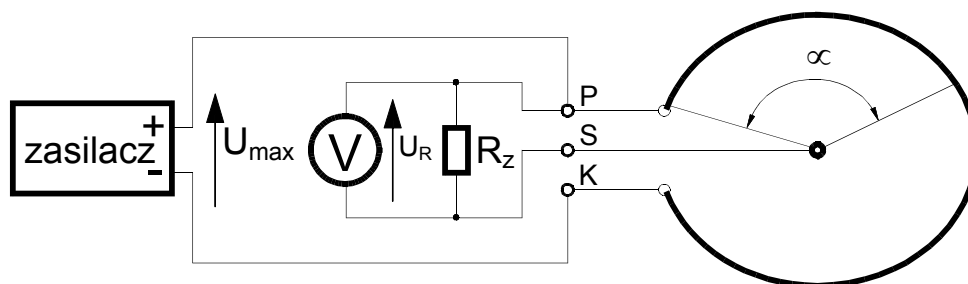
Tabela 1			
L.p.	α	U_{Ro} rosnące	U_{Ro} malejące
	$[^\circ]$	$[\text{V}]$	$[\text{V}]$
1	0		
2	10		
...	...		
32	310		

Opracowanie wyników:

- na podstawie otrzymanych wyników sporządzić charakterystyki statyczne: $U=S\cdot\alpha$ przetwornika idealnego (pomiar w punkcie 1) i $U_{R0}=f(\alpha)$ przetwornika rzeczywistego (pomiar w punkcie 2).
- wykresy sporządzić w jednym układzie współrzędnych na papierze milimetrowym.

3. Wyznaczenie statycznej charakterystyki przetwarzania przetwornika potencjometrycznego obciążonego rezystancją R_z .

Układ pomiarowy jak na rysunku.



Dobrać wartość R_z równą rezystancji całkowitej R_{max} przetwornika. Pomiar wykonać identycznie jak w punkcie 2. Wyniki pomiarów ująć w tabeli 2 (analogicznej do tabeli 1).

Tabela 2			
	α	U_R rosnące	U_R malejące
L.p.	[°]	[V]	[V]
1	0		
2	10		
...	...		
32	310		

Opracowanie wyników:

- na podstawie wyników pomiarów z tabeli 2, wyznaczyć analitycznie statyczną funkcję przetwarzania przetwornika przyjmując, że będzie ona liniowa, tzn. obliczyć współczynniki a_0 , a_1 .
- sporządzić w jednym układzie współrzędnych wykresy charakterystyk: $U_i=S\cdot\alpha$ przetwornika idealnego, $U_R=a_1\cdot\alpha +a_0$ przetwornika badanego w punkcie 3, na wykres nanieść również punkty odpowiadające wartościom ujętym w tabeli 2.
- dla przetwornika badanego w punkcie 3 wyznaczyć maksymalny błąd podstawowy δ i określić klasę dokładności, do jakiej może on być zaliczony (wartość błędu obliczona w stosunku do charakterystyki idealnej).
- porównując charakterystyki statyczne: idealną $U_i = S\cdot\alpha$ i rzeczywistą podzielić zakres przetwarzania przetwornika obciążonego na zakresy pomiarowe, w których przetwarzanie kąta odbywa się w określonej klasie. Graniczne błędy wyznaczyć zgodnie z zależnością:

$$\delta_{\%} = \frac{|U_R - U_i|}{U_{max}} \cdot 100\%$$

- z zależności:

$$\delta_1 = \frac{\Delta U}{U_{\max}} = \frac{r \cdot k^2 \cdot (1-k)}{1 + r \cdot k \cdot (1-k)}$$

Wyznaczyć kąt α , dla którego błąd względny δ_1 będzie największy w całym zakresie pomiarowym, oraz dopuszczalną wartość rezystancji, którą można obciążyć przetwornik potencjometryczny, aby klasa dokładności była nie wyższa niż 1,5. Przyjąć warunek:

$$r \cdot k \cdot (1-k) \ll 1$$

wyznaczyć przebieg zależności $\delta_1 = f(k)$ dla dwóch podanych wartości r .