

Nr grupy:	Imię i nazwisko studenta:	Ocena za pomiary
Data wykonania ćwiczenia	Temat ćwiczenia: Badanie impulsowych układów automatycznej regulacji	Ocena za sprawozdanie
	Prowadzący ćwiczenie	Podpis prowadzącego:

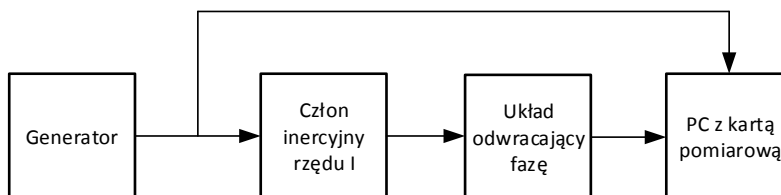
Celem ćwiczenia jest pomiar i analiza charakterystyk czasowych i częstotliwościowych impulsowych układów regulacji automatycznej, porównanie z charakterystykami układów ciągłych oraz ocena stabilności.

W ramach ćwiczenia należy wykonać:

1. Obserwacja wpływu czasu impulsowania na przebiegi w impulsowych UAR.

- Wybrać opcję Wykresy, Przebiegi Czasowe.
- Sygnal z generatora podać na kanał0 karty, wyjście impulsatora schodkowego zewrzeć z wejściem kanału1.
- Ustawić na generatorze sygnał sinusoidalny o częstotliwości około 100Hz.
- Zmieniając częstotliwość w zakresie 100÷1100Hz zaobserwować przebiegi na wyjściu impulsowego UAR.
- Ustawić wartość czasu impulsowania T_i na około 1ms.
- Zmieniając częstotliwość w zakresie 100÷1100Hz zaobserwować przebiegi na wyjściu impulsowego UAR.

2. Identyfikacja transmitancji operatorowej 2 układów ciągłych inercyjnych I rzędu.



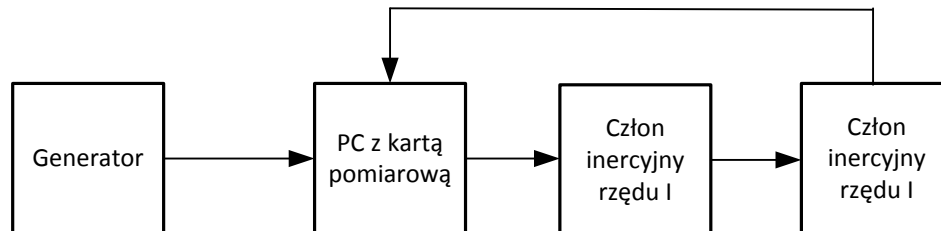
Rys. 1. Schemat funkcjonalny stanowiska do badania układu inercyjnego rzędu I.

- Podłączyć pierwszy układ inercyjny wskazany przez prowadzącego zgodnie z rys 1. Poprosić prowadzącego o sprawdzenie. Jako aktywną (rejestrowaną) wybrać charakterystykę „0” (żółtą).
- Ustawić na generatorze przebieg sinusoidalny o częstotliwości 60Hz i składowej stałej 0V.
- W trybie charakterystyk czasowych włączyć tryb pracy ciągłej (oscylloskopowy). Amplitudę przebiegu wejściowego ustawić na maksymalną, przy której przetwornik nie wchodzi w nasycenie.
- W trybie charakterystyki amplitudowo-fazowej włączyć rejestrację charakterystyk (F8) i powoli zmieniając częstotliwość wykonać pomiary w zakresie częstotliwości 60÷65 Hz. Wyłączyć rejestrację charakterystyk.
- Zwiększyć częstotliwość do uzyskania przesunięcia fazowego zbliżonego do -45° . Włączyć rejestrację charakterystyk i powoli zmieniając częstotliwość wykonać pomiary dla częstotliwości przy których przesunięcie fazowe znajduje się w przedziale $-43^{\circ} \div -47^{\circ}$. Wyłączyć rejestrację charakterystyk.
- Podłączyć drugi układ inercyjny wskazany przez prowadzącego. Jako aktywną (rejestrowaną) wybrać charakterystykę „1” (fioletową).
- Powtórzyć czynności z punktów b) – e).
- W trybie charakterystyki amplitudowo-fazowej odczytać wyniki pomiarów i wpisać do tabeli 1.

Tabela 1.

Lp.	Typ układu	Częstotliwość [Hz]	Wzmocnienie [V/V]	Przesunięcie fazowe [°]
1	Pierwszy układ inercyjny rzędu I Nr	fmin. ok.60 Hz		X
			X	-45°
2	Drugi układ inercyjny rzędu I Nr	fmin. ok.60 Hz		X
			X	-45°

3. Pomiar charakterystyk amplitudowo-fazowych impulsowych UAR dla różnych czasów impulsowania.



Rys. 2. Schemat funkcjonalny stanowiska do badania układu impulsowego inercyjnego rzędu II.

- Połączyć układ badany jak na rys.2. Sygnał z generatora podać na wejście kanału **0** karty. Sygnał z wyjścia przetwornika A/C karty (symulującego impulsator schodkowy) podać na wejście układu badanego. Sygnał z wyjścia układu badanego podać na wejście kanału **1** karty.
- Wybrać opcję **Wykresy, Przebiegi Czasowe**. sprawdzić, czy $k_s=1$, ustawić na generatorze sygnał sinusoidalny o częstotliwości około 60Hz, dobrać optymalną amplitudę, ustawić wartości czasów impulsowania T_i zadane przez prowadzącego.
- W trybie **Charakterystyki Ampl.-fazowe** jako aktywną (rejestrowaną) wybrać charakterystykę „0” (żółtą).
- Powoli zwiększając częstotliwość pomierzyć charakterystykę amplitudowo fazową, pomiary zakończyć po wyraźnym przecięciu charakterystyki z ujemną osią rzeczywistą lub osiągnięciu 1500Hz.
- Zmienić charakterystykę aktywną na „1” (fioletową) i powtórzyć pomiar charakterystyki.
- Odczytać z wykresów wzmocnienia układów K i przesunięcia fazowe φ i zanotować w tabeli 2.

Tabela 2.

$f[\text{Hz}]$																				
$T_1=$	$K_1[\text{V/V}]$																			
	$\varphi_1[^\circ]$																			
$T_2=$	$K_2[\text{V/V}]$																			
	$\varphi_2[^\circ]$																			

4. Ocena stabilności impulsowych UAR.

- Na podstawie pomierzonych charakterystyk układów otwartych ocenić stabilność układów zamkniętych impulsowych UAR.
- Zamknąć pętlę sprzężenia zwrotnego (F6).
- Ustawić na generatorze falę prostokątną o częstotliwości ok 30Hz.
- Zaobserwować odpowiedzi skokowe zamkniętego UAR dla badanych czasów impulsowania. Ocenić stabilność badanych UAR.

5. Pomiar wartości granicznej współczynnika wzmocnienia k_g i określenie obszarów stabilności impulsowych UAR

- Ustawić wartość czasu impulsowania T_i na minimum.
- Dobrać wzmocnienie cyfrowe k_s tak, by impulsowy UAR znajdował się na granicy stabilności.
- Zanotować w tabeli 2 czas impulsowania T_i oraz wzmocnienie cyfrowe k_s .
- Zwiększając T_i powtarzać pomiary dla wszystkich możliwych T_i do około 0,5 ms.

Tabela 2.

T_i													
k_s													
k_g													

6. Wykonanie sprawozdania.

Sprawozdanie wykonują studenci podczas zajęć bezpośrednio po zakończeniu pomiarów. Polega na opracowaniu odpowiednich obliczeń i charakterystyk na podstawie wykonanych pomiarów z wykorzystaniem programu Excel.

Szczegółowe zadania każdorazowo studenci otrzymają od prowadzącego wraz z kryteriami punktowania.

Przykładowe zadania to:

- Na podstawie tabeli 1 i 2 utworzyć tabelę z obliczeniami potrzebnymi do wykreślenia charakterystyk amplitudowo - fazowych układu ciągłego oraz 2 układów impulsowych. Dla układów impulsowych wykonać obliczenia teoretycznego przesunięcia fazowego i na jego podstawie wykonać obliczenia do wykreślenia teoretycznych charakterystyk amplitudowo - fazowych.
- Utworzyć wykres zobrazowujący przebieg pomierzonych charakterystyk amplitudowo – fazowych układu ciągłego oraz 2 układów impulsowych. Dla układów impulsowych wykreślić ponadto charakterystyki dla obliczonego przesunięcia fazowego. Łącznie na jednym wykresie należy wykreślić 5 charakterystyk.
- Na podstawie tabeli 2 utworzyć tabelę z obliczeniami potrzebnymi do wykreślenia charakterystyki wzmocnienia granicznego statycznego w funkcji czasu impulsowania $k_g=f(T_i)$.
- Przedstawić wnioski.