

Ćwiczenia nr 79 i 80

Badanie przetworników A/C i C/A.

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie budowy, właściwości i sposobu użycia przetworników A/C i C/A.

2. Dane znamionowe

2.1. Przetwornik A/C:

- rozdzielczość: 8 bitów
- czas konwersji (min): 2,5ms
- zakres napięć wejściowych: 0...+5V
- dokładność przetwarzania: ± 1 LSB
- napięcie odniesienia V_{ref} : +5V
- napięcie zasilające: 24V

2.2. Przetwornik C/A:

- rozdzielczość: 8 bitów
- czas konwersji (min): 0,5ms
- zakres napięć wyjściowych: 0...+5V
- napięcie odniesienia V_{ref} : +2V
- napięcie zasilające: 24V

3. Zagadnienia wprowadzające

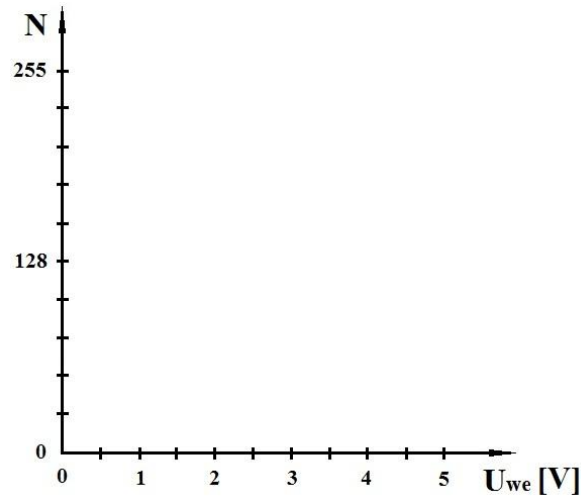
Nowoczesny sprzęt automatyki operuje wewnętrznymi sygnałami cyfrowymi. Jeśli zmienne charakteryzujące proces mają charakter analogowy - waga zagadnień przetwarzania jest oczywista. Przetwornik A/C ma jedno wejście analogowe o zakresie 0... V_{ref} . V_{ref} jest napięciem odniesienia. Przetwornik posiada n wyjść, na których informacja ma postać cyfrową, zwykle w kodzie dwójkowym. Przetwornik C/A ma n wejść i jedno wyjście. Na jego dokładność ma wpływ liczba bitów. Wynika z niej rozdzielczość przetwornika. Jest najmniejszą zmianą napięcia ΔU obserwowaną na wyjściu.

4. Program ćwiczenia

4.1. Badanie przetwornika A/C

Zmontować układ pomiarowy jak na rys.1.

Po przeprowadzeniu pomiarów sporządzić charakterystykę przetwarzania $N=f(U_{we})$, gdzie:
 N - słowo wyjściowe przetwornika A/C w postaci dziesiętnej (DEC),
 U_{we} - napięcie wejściowe przetwornika A/C.



Wyznaczyć rozdzielczość przetwornika w następujący sposób:

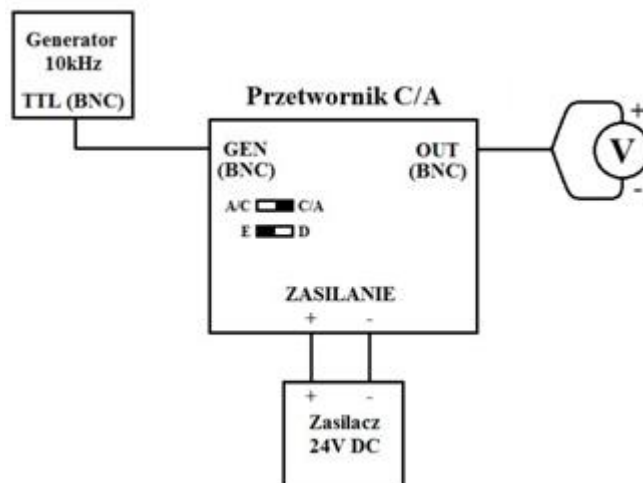
- ustawić napięcie wejściowe $U_{we} > 0,5 \cdot U_{ref}$ (np. $U_{we} = 2,5V$),
- zmieniać stopniowo wartość napięcia U_{we} do momentu uzyskania zmiany stanu diody na pozycji 2^0 ,
- zmiana napięcia powodująca zmianę stanu diody na pozycji 2^0 jest szukaną rozdzielczością przetwornika A/C.

Porównać wyznaczoną rozdzielczość przetwornika z jej wartością teoretyczną obliczoną na podstawie wzoru:

$$\text{rozdz.} = \frac{U_{ref}}{\text{liczba przedziałów kwantyzacji}} = \frac{5V}{255}$$

4.2. Badanie przetwornika C/A

Zmontować układ pomiarowy jak na rys.2.



Rys.2 Schemat układu do badania przetwornika C/A.

Przebieg pomiarów:

- a) do wyjścia analogowego OUT przetwornika C/A dołączyć woltomierz,
- b) do wejścia GEN dołączyć sygnał prostokątny z generatora (wyjście TTL generatora) o częstotliwości 10kHz,
- c) wszystkie przełączniki $2^0 \div 2^7$ ustawić w pozycji "zał." (zielona dioda),
- d) ustawić napięcie zasilania przetwornika tak, aby woltomierz wskazywał napięcie 5V,
- e) przełącznik A/C - C/A ustawić w pozycji C/A, a przełącznik E - D w pozycji E (Enable),
- f) wszystkie przełączniki $2^0 \div 2^7$ ustawić w pozycji "wył." (czerwona dioda),
- g) dla tych samych ustawień przełączników $2^0 \div 2^7$ jak w tabeli 1 dokonać odczytu napięcia na woltomierzu (za każdym razem po ustawieniu żądanej kombinacji przełączników i odczytaniu wartości napięcia ustawić wszystkie przełączniki w pozycji "wył."),
- h) wyniki pomiarów zapisać w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki pomiarów uzyskane przy badaniu przetwornika C/A.

Lp.	Słowo wejściowe dziesiętne	Słowo wejściowe binarnie								U [V]
		LSB 2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	MSB 2^7	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

5. Zagadnienia sprawdzające

- Co to są przetworniki A/C i C/A?
- Dlaczego spotykamy się z oznaczeniami A/D i D/A, skąd się to wzięło?
- Na czym polega przetwarzanie A/C poprzez kwantowanie w czasie lub amplitudzie?
- Na czym polega metoda bezpośrednia i pośrednia przetwarzania A/C?
- Narysuj schemat blokowy typowego przetwornika pośredniego A/C?
- Narysuj schemat blokowy typowego przetwornika bezpośredniego A/C?
- Co to jest kod dwójkowo-dziesiętny BCD?
- Narysuj i omów schemat wagowego i drabinkowego przetwornika C/A.