

Politechnika Rzeszowska Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych	Grupa	1.....	Data:
Pomiary wielkości fizycznych w energetyce	Nr	2.....	Ocena:
Badanie mikroprocesorowych przetworników A/C i C/A	ćwicz. 4	3.....	

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie podstawowych modułów i techniki przetwarzania A/C i C/A na najniższym poziomie obsługi programowej i sprzętowej.

2. Program ćwiczenia

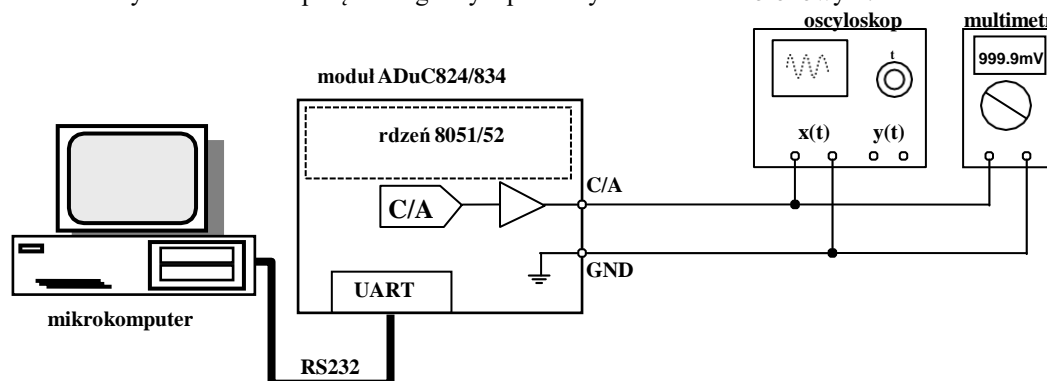
2.1. Badanie przetwornika C/A

2.1.1. Zapoznać się z dokumentacją techniczną modułu mikroprocesorowego ADuC824

- ogólna charakterystyka modułu mikroprocesorowego
- budowa przetwornika C/A
- algorytmy obsługi przetworników C/A

2.1.2. Zapoznać się ze sposobem sterowania przetwornika C/A modułu mikroprocesorowego ADuC824 (bity słowa kontrolnego **DACCON**, rejestry **DACL**, **DACH**).

2.1.3. Zweryfikować układ połączeń zgodny z poniższym schematem blokowym:



Rys.1. Schemat blokowy układu połączeń do testowania przetwornika C/A.

2.1.4. Podczas pomiarów:

- Uruchomiono program terminala znakowego urządzenia ADuC824/834
- Wciśnięto przycisk RESET mikrosystemu
- Zaobserwowano odpowiedź mikroukładu
- Wprowadzono numerycznie słowo kodu przetwornika (dziesiętnie w zakresie od 0 do 4095)
- Zmierzono wartość napięcia wyjściowego przetwornika C/A
- Powtórzono pomiar dla kolejnej wartości słowa kodowego

Na podstawie uzyskanych wyników wyznaczyć charakterystykę statyczną przetwornika C/A dla kilkunastu wybranych punktów pomiarowych. Wyznaczyć teoretyczne wartości napięcia wyjściowego, gdzie U_{REF} - napięcie skali przetwarzania przetwornika C/A (2.5V), n - liczba bitów przetwornika (12) oraz porównać charakterystykę teoretyczną z zależnością uzyskaną w trakcie pomiarów.

$$U_{wy}[V] = D \frac{U_{REF}}{2^n - 1}$$

2.1.5. Zapoznać się programem obsługi przetwornika C/A generującym kolejne próbki sygnału sinusoidalnego.

Zapisać w tabeli podstawowe parametry procesu przetwarzania C/A dla kilku pomiarów zakładając, że:

- jeden okres przetwarzanego sygnału składa się z N_{prb} próbek,
- amplituda sygnału - A_x , składowa stała sygnału (przesunięcie) - U_{DC} , gdzie: W_{Di} - wartość binarna próbki, U_{REF} - napięcie skali przetwarzania przetwornika C/A (2.5V).

$$W_{Di} = \frac{2^{12}}{U_{REF}} \left(U_{DC} + A_x \sin \left(\frac{2\pi i}{N_{prb}} \right) \right)$$

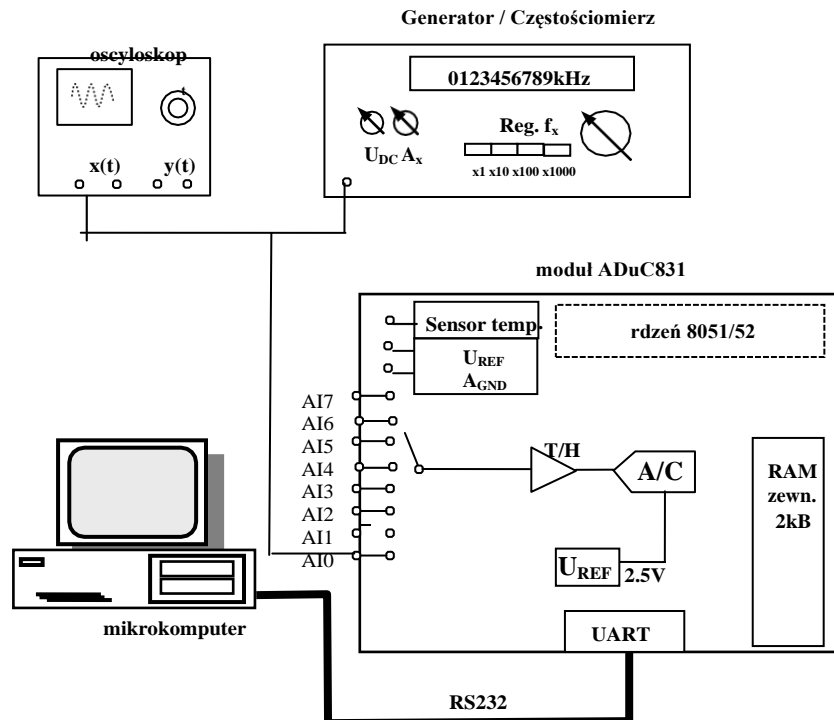
oraz warunki ograniczające do skali przetwarzania przetwornika:

$$\begin{aligned} \text{if } (W_{Di} > 2^{12} - 1) W_{Di} &= 2^{12} - 1 \\ \text{if } (W_{Di} < 0) W_{Di} &= 0 \end{aligned}$$

2.1.6. Zaobserwować generowany przebieg na ekranie oscyloskopu. Przy jego pomocy zweryfikować podstawowe parametry obserwowanego sygnału f_x .

2.2. Badanie przetwornika A/C

- 2.2.1. Uruchomić program terminala znakowego urządzenia ADuc812/831
 2.2.2. Zweryfikować układ połączeń zgodny z poniższym schematem blokowym:



- 2.2.3. Ustawiono wybrane parametry sygnału pomiarowego
 2.2.4. Wciśnięto przycisk RESET mikrosystemu, zaobserwowano odpowiedź mikroukładu. Zapisać zadane wartości przetwarzania analogowego dla dwóch przypadków:
- kanał pomiarowy ch=
 - częstotliwość próbkowania F_{prb} =
 - czas obserwacji T_{obs} =
 - liczba próbek N=
- 2.2.5. Opracować wyniki pomiarów wykorzystując przeniesione z aplikacji HyperTerminal do pliku tekstowego dane. W aplikacji EXCEL dokonać konwersji wyników z postaci binarnej na postać reprezentującą wielkość fizyczną (napięcie), wyniki przedstawić w postaci graficznej w jednostkach fizycznych wielkości mierzonych (napięcie [V] lub [mV]). Na podstawie przeprowadzonych pomiarów dokonać oceny podstawowych parametrów mierzonych sygnałów (amplituda, wartość średnia, wartość maksymalna i minimalna, okres, częstotliwość).

$$U_{we}[V] = D \frac{U_{REF}}{2^n - 1}$$

<i>NrPrb</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19
W_{Di}									
$U_{wy} [V]$									

Zadawane wartości parametrów:

Lp.	f_{prb} [Hz]	A_x [V]	U_{DC} [V]	N_{prb}
1				
2				
3				

3.2. Badanie przetwornika A/C

Zadane parametry przetwarzania A/C

- kanał pomiarowy ch=
- częstotliwość próbkowania F_{prb} =
- czas obserwacji T_{obs} =
- liczba próbek N=



Wyznaczenie podstawowych parametrów obserwowanego sygnału:

- okres T_x =
- częstotliwość f_x =
- amplituda A=
- Y_{min} = Y_{max} = Y_{pp} =

4. Wnioski

5. Pytanie kontrolne

Wymienić podstawowe parametry przetworników C/A i A/C

6. Literatura

- [1] Z.Kulka, A.Libura, M.Nadachowski: Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WKiŁ, Warszawa 1987
- [2] Rudy van de Plassche: Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. WKiŁ, Warszawa 2001.
- [3] ADuC824/ADuC834, MicroConwerter™, Dual-Channel 16/24-Bit ADCs with Embedded FLASH MCU, Analog Devices, Rev.0, (plik: *ADuC824.pdf* / *ADuC834.pdf*)
- [4] ADuC812/ADuC831, MicroConwerter™, Multichannel 12-Bit ADC with Embedded FLASH MCU, Analog Devices, Rev.0, (plik: *ADuC831.pdf*, *ADuC812.pdf*)