

Laboratorium 1.4

Wojciech Tarnawski

31 maja 2014

1 Podstawowe informacje

Zakres tematyczny:

- obsługa wyświetlacza 7 segmentowego
- obsługa przetwornika A/D
- wykorzystanie przerwań wewnętrznych

Szablon projektu do LAB 1.4 dostępny pod adresem:

<http://w.tarnawski.staff.ict.pwr.wroc.pl/files/mikrokontrolery/lab1.4.zip>

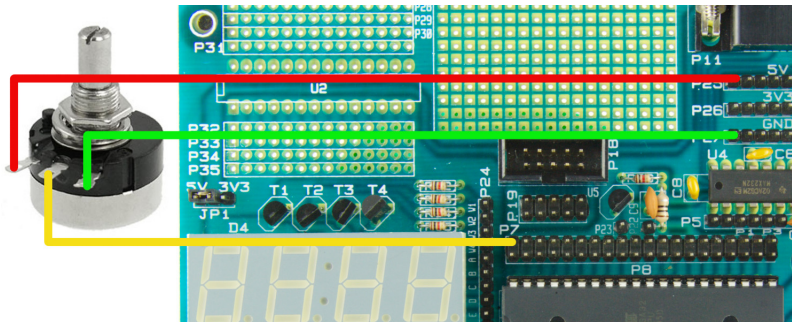
2 Wyświetlacz 7 segmentowy

Wykorzystać kod z wcześniejszego laboratorium (Instrukcja 1.3) Zadania:

- Przygotować/sprawdzić działanie funkcji „seg7Show4Liczby()” - czy jej działanie pozwala prawidłowo wyświetlić liczbę na wyświetlaczu 7-segmentowym.

3 Przetwornik A/D

Przetwornik analogowy cyfrowy służy do zamiany sygnału analogowego na cyfrowy. W mikrokontrolerach jest używany do mierzenia napięcia, działa jak woltomierz. Mikrokontroler Atmega32A posiada tylko jeden przetwornik 10-bitowy, jednak dzięki wykorzystaniu multipleksera możemy dokonywać pomiaru na 8 wyprowadzeniach (PORTA). Do poprawnej pracy tego przetwornika należy skonfigurować odpowiednie rejestry. W celu możliwości generowania różnego napięcia należy wykorzystać zewnętrzny potencjometr i podłączyć jego wyprowadzenie do pinu PA0 (rys. 1)



Rysunek 1: Schemat podłączenia potencjometru do płytki EDU.

Przygotowanie funkcji „ADC_init()”:

- Rejestr ADMUX bity: REFS0:1 - konfiguracja napięcia referencyjnego - wybrać napięcie AVCC
- Rejestr ADCSRA bity: ADPS0:2 - konfiguracja podzielnika częstotliwości dla układu przetwornika - ustawić aby częstotliwość była mniejsza niż 100KHz
- Rejestr ADCSRA bit: ADEN - uruchomienie układu przetwornika
- Rejestr ADMUX bity: MUX0:4 - konfiguracja/wybór kanału/pinu na którym będzie dokonywany pomiar - wybrać ADC0

Przygotowanie funkcji „ADC_10bit()”:

- Rejestr ADCSRA bit: ADSC - uruchomienie pojedynczego pomiaru - ustawienie bitu

- Rejestr ADCSRA bit: ADSC - oczekiwanie na zakończenie pomiaru - oczekiwanie na wyzerowanie bitu
- Rejestr ADC - przechowuje wynik pomiaru

Funkcja „ADC_10bit()” zwraca liczbę z zakresu 0-1023 odpowiadającą zmierzonemu napięciu zgodnie z działaniem przetwornika A/D. Aby otrzymać wartość w [V], to taką liczbę należy podać przekształceniu zgodnie z wzorem [1]

$$v = V_{ref} * \frac{ADC_10bit()}{1023} \quad (1)$$

Następnie należy zmierzone napięcie wyświetlić na wyświetlaczu 7-segmentowym z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku i przeskalowanej do liczby całkowitej (np. 2.59 powinno być; wyświetlone jako 259). Kręcąc potencjometrem napięcie powinno się zmieniać od 0 do 500 (0-5V).

4 Przerwania wewnętrzne

Wykorzystać kod z wcześniejszego laboratorium (Instrukcja 1.3) do uruchomienia przerwania wewnętrznego. W przerwaniu wywoływać funkcję odpowiedzialną za działanie wyświetlacza 7-segmentowego. Zadania:

- Skonfigurować przerwania wewnętrzne tak aby było uruchamiane z częstotliwością 100Hz
- W funkcji obsługującej przerwanie należy uruchamiać funkcję odpowiedzialną za obsługę wyświetlacza 7-segmentowego.

Taka konfiguracja pozwala wykonywać długie zadania w pętli głównej i jednocześnie poprawne wyświetlanie wartości na wyświetlaczu 7-segmentowym.

5 Pytania kontrolne

- co to są przerwania, do czego można wykorzystać?
- przetwornik A/D - co to jest, jak wykorzystać?