

# **Podstawy Systemów Mikroprocesorowych**

Lab. 6. Magistrala szeregową SPI. v.0.1

Dariusz Tefelski

2020-11-08

## Spis treści

<b>Laboratorium 6.</b>	<b>3</b>
Magistrala szeregową SPI. . . . .	3
Wykonanie: . . . . .	3

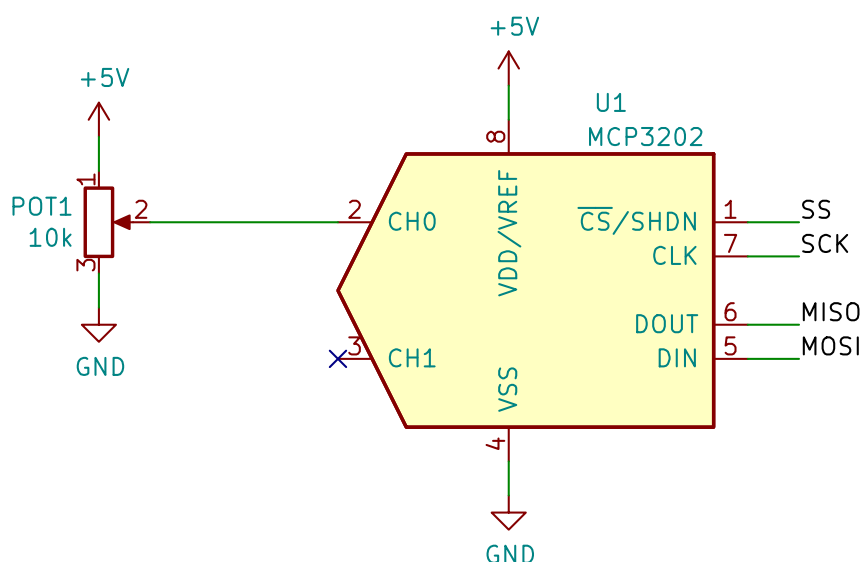
## Laboratorium 6.

### Magistrala szeregową SPI.

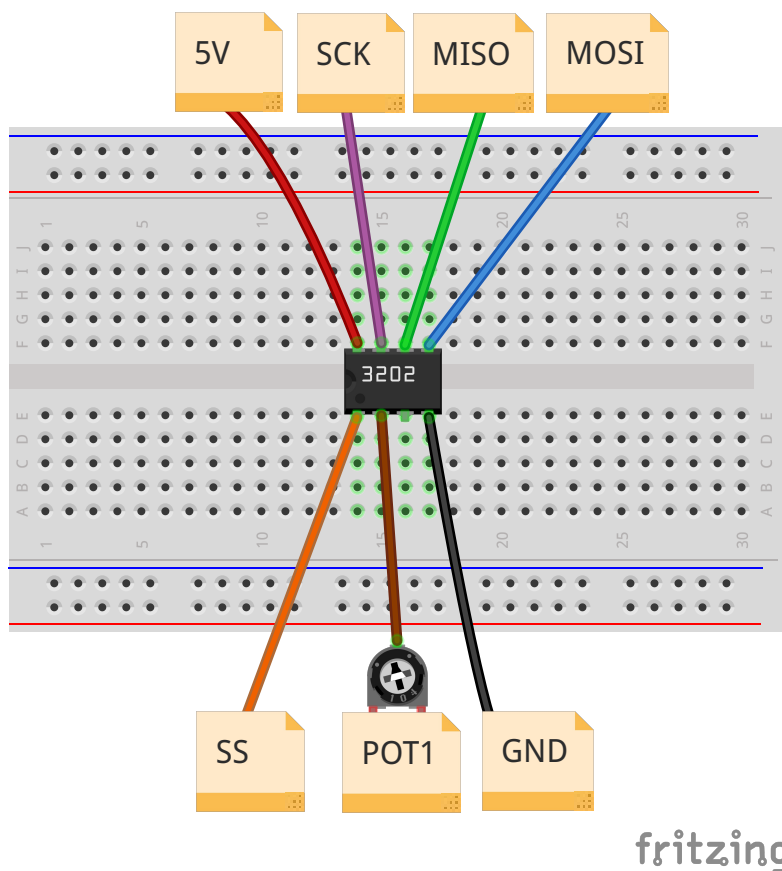
Ćwiczenie ma na celu zapoznanie użytkownika z magistralą szeregową SPI oraz metodami jej obsługi w mikrokontrolerach AVR. Zadanie polega na napisaniu programów wykorzystujących sprzętowe rozwiązanie interfejsu SPI w mikrokontrolerze ATmega32 do komunikacji z 12-bitowym przetwornikiem A/C **MCP3202** firmy Microchip oraz wyświetlanie wyniku konwersji A/C na wyświetlaczu alfanumerycznym LCD.

#### Wykonanie:

1. Zapoznać się z peryferium interfejsu **SPI** w mikrokontrolerze **ATmega32**. Skorzystać z noty katalogowej mikrokontrolera. Określić wyprowadzenia mikrokontrolera potrzebne dla sygnałów:
  - MOSI
  - MISO
  - SCK
  - SS
2. Zapoznać się z notą katalogową przetwornika A/C **MCP3202**.
3. Podłączyć układ przetwornika **MCP3202** do mikrokontrolera na płycie EvB 5.1 wg schematu rys. 1.



**Rysunek 1:** MCP3202 - schemat ideowy.



**Rysunek 2:** MCP3202 - połączenie na płytce prototypowej (Bread Board).

Przetwornik powinien mierzyć napięcie z jednego z potencjometrów dostępnych na płycie uruchomieniowej EvB 5.1, np. **POT1**.



Uwaga: Do podłączeń pomiędzy płytą EvB 5.1 a płytką prototypową z umieszczonym układem **MCP3202** należy wykorzystać przewody męsko-żeńskie **M-Ż**.

#### 4. Napisać bibliotekę obsługi magistrali SPI.

W pliku nagłówkowym **spi.h** powinny znaleźć się deklaracje funkcji:

```
void SPI_MasterInit(void);  
uint8_t SPI_MasterTransmit(uint8_t);
```

oraz makra do ustawiania linii SS (CS):

```
#define SS_ENABLE() {PORTB&=~(1<<SS);}
#define SS_DISABLE() {PORTB|=(1<<SS);}
```

- Mikrokontroler pracować będzie w trybie Master;
  - Zwróć uwagę na ustawienie właściwego preskalera zegara magistrali SPI. Sprawdź maksymalną częstotliwość w nocie katalogowej układu MCP3202.
5. Do projektu dołączyć utworzoną na wcześniejszych zajęciach bibliotekę obsługi wyświetlacza LCD;
  6. Podłączyć wyświetlacz LCD do mikrokontrolera (Domyślnie wykorzystywany był port **PORTA**).
  7. Napisać program główny, który będzie wyświetlał na wyświetlaczu LCD odczytany stan konwersji w postaci liczby oraz zmierzone napięcie w woltach [V] w postaci liczby zmiennoprzecinkowej (z 3 miejscami po przecinku).
    - Konwersja napięcia może być zrealizowana w pętli głównej funkcji main() albo cyklicznie w obsłudze przerwania jednego z Timer'ów co **100 ms**.
    - Przeliczyć wartość konwersji na wartość napięcia (liczba zmiennoprzecinkowa) i przedstawić na wyświetlaczu LCD
  8. Zaobserwować działanie przetwarzania analogowo/cyfrowego poprzez regulację potencjometru **POT1** za pomocą małego śrubokręta.
  9. Wzbogacić program o wyznaczanie wartości średniej z np. 20 pomiarów i wyświetlanie jej pod mierzoną wartością chwilową. Można przygotować procedurę wyznaczania średniej kroczącej (liczona w każdym momencie - bufor cykliczny), albo wyznaczana i wyświetlana po zebraniu 20 próbek za każdym razem od początku.



Uwaga! Tuż po zaprogramowaniu mikrokontrolera może nie zadziałać magistrala SPI (objawiać się to będzie kodem 0xffff - same jedynki (4095) odczytanym z rejestru SPDR. Jest to najwyraźniej związane z procesem programowania, który odbywa się także po magistrali SPI.

***W takim przypadku zaleca się wyłączenie i ponowne włączenie zasilania płytki EVB***

**5.1.** Samo naciśnięcie RESET nie rozwiązuje problemu.