

Celem ćwiczenia było stworzenie regulatora dwustawnego z histerezą oraz wyświetlanie stanu na LCD. W wersji bardziej zaawansowanej można zmieniać histerezę za pomocą dwóch przycisków. Przyciskami można zmieniać histerezę o 5% maksymalnej wartości. Dioda LED zapala się, gdy wartość na wejściu osiągnie wartość $50\% + \text{histereza}$ maksymalnej wartości, a gaśnie, gdy wartość na wejściu spadnie poniżej wartości $50\% - \text{histereza}$ maksymalnej wartości.

```
#include <avr/io.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <util/delay.h>
#include "GLOBAL.h"
#include "LCD_HD44780.h"
class adc
{
```

```

public:
static void init()
{
    ADMUX = 0;
    ADCSRA = 1<<ADPS0 | 1<< ADPS1    | 1<< ADPS2    | 1<<ADEN;
}
static int32_t czytaj()
{
    ADCSRA|= (1<<ADSC);
    while (ADCSRA & (1<<ADSC));
    return ADC;
}
};

void wyswietl (int32_t in, int32_t out, double histereza)
{
    double Vmin=0;
    double Vmax=5;
    char wejscie[16], wyjscie[16], hist[16];
    double wynik=(in/1023.0)*(Vmax-Vmin)+Vmin;
    dtostrf(wynik,0,3,wejscie);
    dtostrf(out,0,3,wyjscie);
    dtostrf(histereza,0,3,hist);
    LCD_HD44780::clear(); // czyszczenie lcd
    LCD_HD44780::writeText(wejscie);
    LCD_HD44780::writeText(" V");
    LCD_HD44780::goTo(0,1);
    LCD_HD44780::writeText(wyjscie);
    LCD_HD44780::writeText(" H: ");
    LCD_HD44780::writeText(hist);
}

int main()
{
    DDRA|=(1<<PA1);
    sbi(PORTC,PC7);
    sbi(PORTC,PC6);
    int32_t in;
    int32_t out;
    adc::init();
    LCD_HD44780::init();
    double histereza=0.1;
    double up = 0.5 + histereza;
    double down = 0.5 - histereza;
    while(true)
    {
        if(bit_is_clear(PINC,7))
        {
            histereza+=0.05;
        }
        if (bit_is_clear(PINC,6))
        {
            if(histereza>0)
            {
                histereza-=0.05;
            }
        }
        up = 0.5 + histereza;
        down = 0.5 - histereza;
        int włącz=up*1023;
        int zgas=down*1023;

        in=adc::czytaj();
        if( in > włącz)
        {
            out=1;
            sbi(PORTA,1);
        }
    }
}

```

```

    }
    else if (in < zgas )
    {
        out=0;
        cbi(PORTA,1);
    }
    wyswietl(in,out,histereza);
    _delay_ms(1000);
}
}

```

4. Wnioski

Zmontowany układ działa zgodnie z założeniami, co pozwala nam stwierdzić, że został złożony poprawnie. Dioda LED zapala się i gaśnie w momentach, gdy na wejście jest podana odpowiednia wartość napięcia. Stan na wyjściu, wartość na wejściu oraz wartość histerezy jest poprawnie wyświetlana na wyświetlaczu LCD.