



INSTYTUT FIZYKI

***WYDZIAŁ INŻYNIERII PROCESOWEJ,
MATERIAŁOWEJ I FIZYKI
STOSOWANEJ***

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA



***HARDWAROWA PRACOWNIA APARATURY
MEDYCZNEJ***

ĆWICZENIE NR 3

***Temat: Praktyczne wykorzystanie
gotowych układów na przykładzie
czujnika ognia***

1. Cel ćwiczenia:

Celem tego ćwiczenia jest praktyczne zapoznanie się z gotowymi modułami (na podstawie gotowego modułu czujnika ognia) oraz stworzenie dwóch działających układów:

- układu wykrywającego ogień z przesyłaniem informacji poprzez port szeregowy
- układu wykrywającego ogień z sygnalizacją dźwiękową i świetlną

2. Wstęp teoretyczny.

Każdy układ ARDUINO wyposażony został w przynajmniej jeden port szeregowy, który umożliwia proste przesyłanie danych do i ze sterownika. ARDUINO UNO oraz ARDUINO LEONARDO posiada jeden sprzętowy port szeregowy podłączony do portu USB. Z pozycji ArduinoIDE możliwe jest uruchomienie terminala, za pomocą którego można odczytać dane wysyłane poprzez port szeregowy ARDUINO, jak również wysłać informacje do układu.

Podstawowymi komendami wykorzystywanymi do współpracy z terminalem są: *serial.begin(X)* – służy do ustawienia połączenia szeregowego z parametrem prędkości X (zazwyczaj przyjmującym wartość 9600) oraz *serial.print*, służący do wyświetlania w terminalu tekstu.

Terminal pozwala na „porozumiewanie się” z Arduino, czyli uzyskiwania wyników naszych operacji. W świecie elektroniki, prócz najbardziej podstawowych elementów, istnieją też specjalne dedykowane układy do poszczególnych zadań – przyspieszają one pracę przy budowie bardziej skomplikowanych projektów poprzez umieszczenie kilku elementów na jednej płytce i redukując ilość potrzebnych wejść i wyjść. Jednym z takich układów jest **KY-026**, którego przeznaczeniem jest wykrywanie ognia. Realizowane jest to za pomocą diody LED, która wykrywa zakres promieniowania 760nm do 1100nm, odpowiadający fali świetlnej płomienia świecy. Układ ten posiada 3 wyprowadzenia: VCC (podłączenie 5V), GND oraz D0 (sygnałowy). Po podłączeniu go do zasilania, poprzez port D0 wysyła on sygnał binarny, w zależności od wykrycia lub niewykrycia ognia. Dodatkowym ułatwieniem jest sygnalizowanie tego na wbudowanych diodach LED. Na płytce znajdziemy również potencjometr do regulacji czułości.

3. Przebieg ćwiczenia.

1. Pierwszym układem, który powinien zostać wykonany w związku z tym ćwiczeniem, jest układ składający się z Arduino oraz czujnika. Należy złożyć układ zgodnie ze wskazówkami z części teoretycznej (podłączając przy tym wyprowadzenie D0 pod port 7), po czym skompilować w ArduinoIDE następujący kod:

```
1. void setup() {
2.   Serial.begin(9600);
3.   pinMode(7, INPUT);
4.
5. }
6.
7. void loop() {
8.   Serial.println(digitalRead(7));
9.   delay(1000);
10. }
```

Następnie należy uruchomić Monitor Szeregowy i opisać, jak definiowany jest sygnał przed wykryciem źródła ognia oraz po jego wykryciu. Dodatkowo, należy wprowadzić poprawki do programu, by program badał obecność ognia z interwałem 0,5s.

2. Drugim, bardziej ambitnym projektem wykorzystującym czujnik ognia będzie stworzenie „alarmu” reagującego na ogień w sposób dźwiękowy.

Podłączenie płytki jest podobne jak w poprzednim podpunkcie, należy jedynie podłączyć buzzer do portu D12 (drugie wyprowadzenie do GND).

Po podłączeniu należy wgrać poniższy program.

```
1. void setup() {
2.   pinMode(7, INPUT);
3.   pinMode(12, OUTPUT);
4. }
5.
6. void loop() {
7.   if(digitalRead(7)==xxx) {
8.     digitalWrite(12, HIGH);
9.     delay(100);
10.    digitalWrite(12, HIGH);
11.    delay(50);
12. }else{
13.   digitalWrite (12, LOW);
14. }}
```

Kod jest niekompletny, więc by zadziałał, trzeba będzie wprowadzić kilka poprawek do niego:

- a) W miejsce **xxx** wpisać (według wiedzy zdobytej w podpunkcie poprzednim) stan, przy którym powinien uruchomić się alarm
- b) Naprawić celowo wprowadzony do kodu błąd powodujący ciągły sygnał buzzera, zamiast przerywanego
- c) Zmienić schemat wydawanych przez buzzer dźwięków (dowolna metoda)

3. Ostatecznym celem tego ćwiczenia będzie samodzielne stworzenie prototypowego układu wykrywającego ogień, który:

- Zapala zieloną diodę w momencie braku ognia
- Zapala czerwoną diodę w momencie wykrycia ognia
- Wydaje dźwiękowy sygnał o charakterystyce: 1 sekunda sygnału, 0.2s sekundy przerwy

Sprawozdanie powinno zawierać każdy zmodyfikowany kod programu z wymaganymi zmianami. Wszelkie kody załączone do ćwiczenia dostępne są w katalogu macierzystym.