

DIODA LED

PRZYKŁAD UŻYCIA DIODY LED (ARDUINO UNO) + DOBÓR REZYSTANCJI

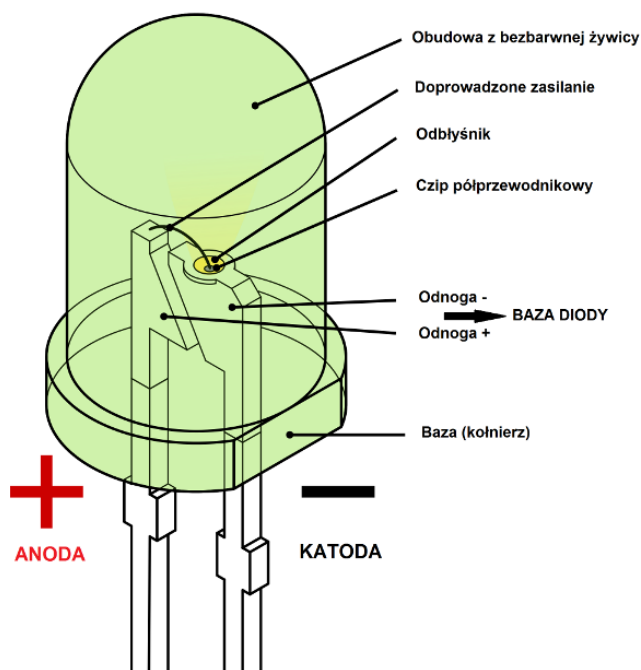
WPROWADZENIE

Dioda świecąca LED (ang. Light-Emitting Diode) wykonana jest z materiałów półprzewodnikowych, których rodzaj uzależniony jest od pigmentu (koloru) w jakim ma świecić. Wykorzystany materiał determinuje napięcie przewodzenia, które jest równe (lub wyższe) od napięcia, przy którym przez diodę LED zaczyna płynąć prąd (dioda zaczyna świecić). Nominalne napięcie przewodzenia diod LED określane jest przez producentów i będzie różna dla każdego rodzaju. W Tabeli 1 przedstawiono przykładową tabelę, która przedstawia bezpieczne przedziały napięcia w zależności od koloru.

Tabela 1. Napięcie przewodzenia diod

| Kolor | Czerwony | Żółty | Zielony | Niebieski | Biały |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| Napięcie (U_D) | 1.6 V – 2.2 V | 2.0 V – 2.3 V | 2.0 V – 3.7 V | 2.9 V – 4.0 V | 3.0 – 3.6 V |

Przykładowo dla diody LED w kolorze czerwonym, osiągnięcie napięcia 1.6 V (minimalna wartość z podanego zakresu) spowoduje jej delikatne świecenie (niewielkie światło i długa żywotność), natomiast przekroczenie bariery 2.2 V może spowodować jej szybkie przepalenie (mocne światło i krótka żywotność). Oznacza to, że najlepszym sposobem jest ograniczenie wartości napięcia do wartości średniej tych wartości. W przypadku diody czerwonej średnia to 1.9 V. Taka wartość spowoduje najlepsze światło i względnie najdłuższą żywotność. Warto pamiętać, że powyższa tabela zawiera średnie wartości na podstawie danych kilku producentów. Istnieje możliwość istnienia diod o innych parametrach. Na fotografii 1 przedstawiono budowę diody LED.



Fotografia 1. Budowa diody LED

DOBÓR REZYSTANCJI

W celu ograniczenia wartości natężenia prądu w gałęzi należy wykorzystać rezystor. Wartość tego prądu między wyprowadzeniami rezystora (potocznie nóżkami) wiąże prawo Ohma. Nadmiar prądu przepływającego w danej gałęzi za pośrednictwem rezystora zamieniane jest w ciepło. W celu określenia wartości rezystora (dla diody LED) potrzeba następujących informacji:

- napięcie zasilania (U_Z) – w Arduino Uno jest to 5 V;
- napięcie przewodzenia diody (U_D) – zależne od wybranego koloru diody;
- prąd diody (I_D) – w Arduino Uno przyjmuje się 20 mA (0.02 A).

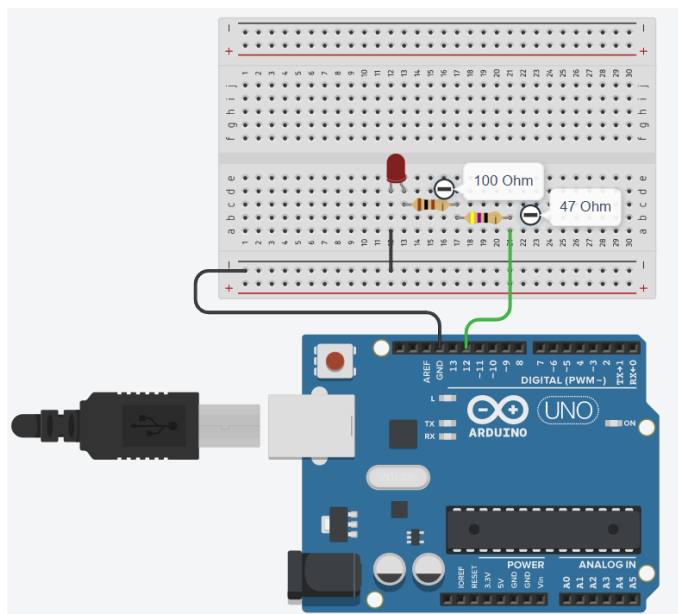
Wartość rezystancji (R) obliczana jest na podstawie wzoru: $R = (U_Z - U_D)/I_D$. Oznacza to, że dla przykładu z diodą LED koloru czerwonego (LED_R) obliczenia wyglądają w sposób następujący:

$$R_{LED_R} = \frac{U_Z - U_D}{I_D} = \frac{5\text{ V} - 1.9\text{ V}}{20\text{ mA}} = \frac{3.1\text{ V}}{0.02\text{ A}} = 155\ \Omega$$

Jak można łatwo się domyślić, trudno będzie odnaleźć rezystor wartości 155 Ω . Oznacza to konieczność łączenia ze sobą dostępnych rezystorów w sposób szeregowy lub równoległy.

ARDUINO UNO – BLINK (SPOSÓB PODŁĄCZENIA)

Na fotografii 2 przedstawiono przykład podłączenia diody LED do płytki uruchomieniowej Arduino Uno (użyto dwóch rezystorów o wartościach 100 Ω i 47 Ω połączonych szeregowo).



Fotografia 2. Podłączenie diody LED do Arduino Uno.

ARDUINO UNO – BLINK (KOD PROGRAMU)

```
void setup()
{
    pinMode(12, OUTPUT);    // ustaw PIN 12 jako wyjście
    digitalWrite(12, LOW);  // ustaw stan początkowy PINu 12 na LOW
}

void loop()
{
    digitalWrite(12, HIGH); // ustaw na PINie 12 stan HIGH
    delay(1000);            // odczekaj 1 sekundę
    digitalWrite(12, LOW);  // ustaw na PINie 12 stan LOW
    delay(1000);            // odczekaj 1 sekundę
}
```

DZIAŁANIE PROGRAMU

Po weryfikacji i wgraniu powyższego programu dioda LED podłączona do PINu 12 płytki uruchomieniowej Arduino Uno zacznie zmieniać swój stan z wysokiego na niski (świecić i gasnąć) z opóźnieniem 1000 milisekund (1 sekunda).

ŹRÓDŁA

- [1] <https://www.odnawialne-firmy.pl/wiadomosci/pokaz/78,oswietlenie-led-historia-i-zasada-dzialania>
- [2] <https://forbot.pl/blog/jak-dobrac-rezystor-do-diody-rozne-metody-zasilania-led-id14482>
- [3] <https://forbot.pl/blog/leksykon/rezystor>
- [4] <https://forbot.pl/blog/kurs-elektroniki-diody-krzemowe-oraz-diody-swiece-led-id4251>