

Design Laboratory – Projekt

Chronograf strzelecki

Opracował: Karol Piech

Spis treści:

1. Założenia projektowe:.....	3
2. Wykorzystane podzespoły:	3
3. Algorytm działania:	4
4. Schemat połączeń:	5
5. Fizyczna realizacja:	6
6. Wybrane elementy:	7
7. Instrukcja obsługi:	7

1. Założenia projektowe:

Celem mojego projektu jest stworzenie uniwersalnego chronografu strzeleckiego zawierającego podstawowe funkcje:

- pomiaru prędkości wylotowej pocisku/śrutu/kulki wyrażonej w dwóch standardowych jednostkach -> [m/s], [fps]
- pomiar energii wylotowej wyrażonej w [J], na podstawie zmierzonej wcześniej prędkości oraz wprowadzonej przez użytkownika masy pocisku
- opcjonalnie pomiar szybkostrzelności [rps] lub [rpm]

2. Wykorzystane podzespoły:

- płytki FRDM-KL05Z z mikrokontrolerem Freescale Kinetis KL05Z
- wyświetlacz lcd 1602A
- konwerter I2C dla wyświetlacza lcd HD44780
- klawiatura matryca 16x tact switch
- 8 fototranzystorów 940[nm]
- 8 diod IR 940[nm]
- rezystory 1,2k oraz 100k
- obudowa

3. Algorytm działania:

Urządzenie po uruchomieniu oczekuje na oddanie strzału, w dowolnej chwili można wprowadzić masę pocisku za pomocą klawiatury.

Wyniki pomiarów są wyświetlane na wyświetlaczu lcd, jednostkę prędkości można zmienić w dowolnym momencie.

Układ pomiarowy składa się z 2 bramek, każdej utworzonej z 4 diod i 4 fototranzystorów. Przelatujący pocisk przerywa przepływ prądu w obwodzie pierwszej bramki powodując w ten sposób odczyt czasu z timera. Następnie druga bramka wyłapuje pocisk i na podstawie obu odczytów wyliczany jest czas przelotu pomiędzy bramkami.

Na podstawie wzoru:

$$V_{m/s} = \frac{s}{t} = \frac{0.1}{t}$$

układ oblicza prędkość wylotową w [m/s]

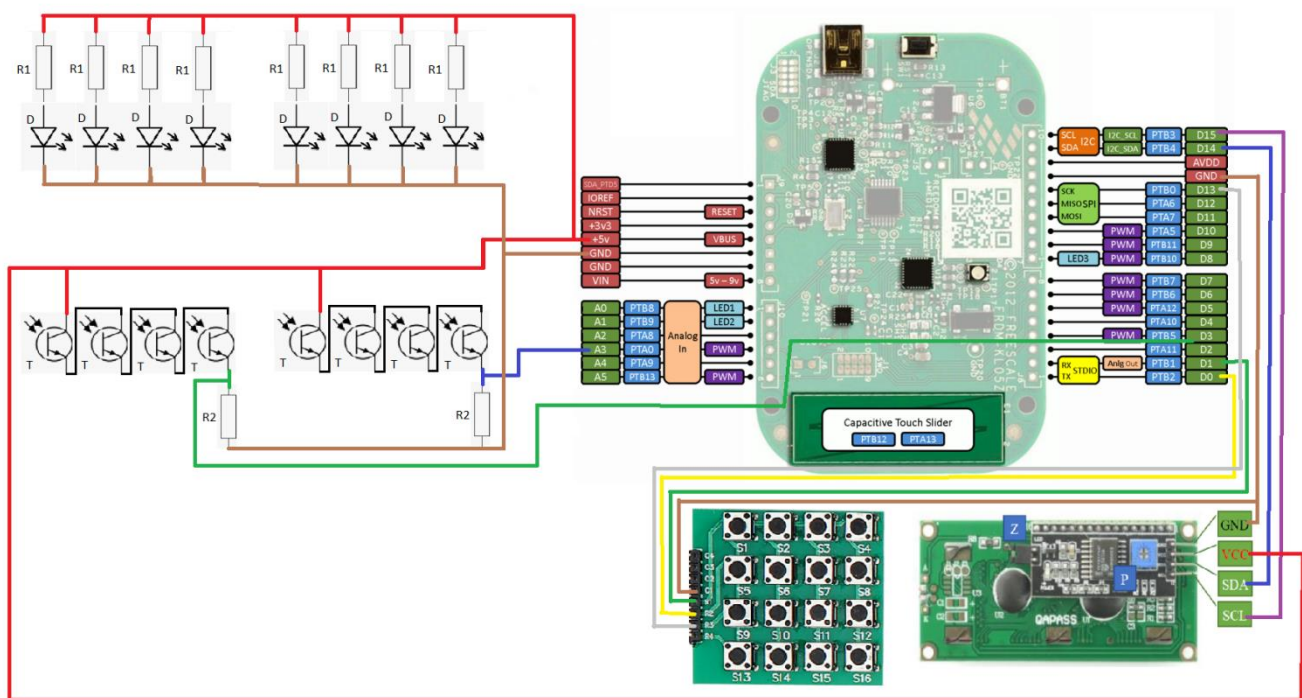
$$V_{fps} = \frac{s}{t} = \frac{0.1}{t} * 3,28084$$

układ oblicza prędkość wylotową w [fps]

$$E_k = \frac{1}{2} * m * (V_{m/s})^2$$

układ oblicza energię kinetyczną w [J]

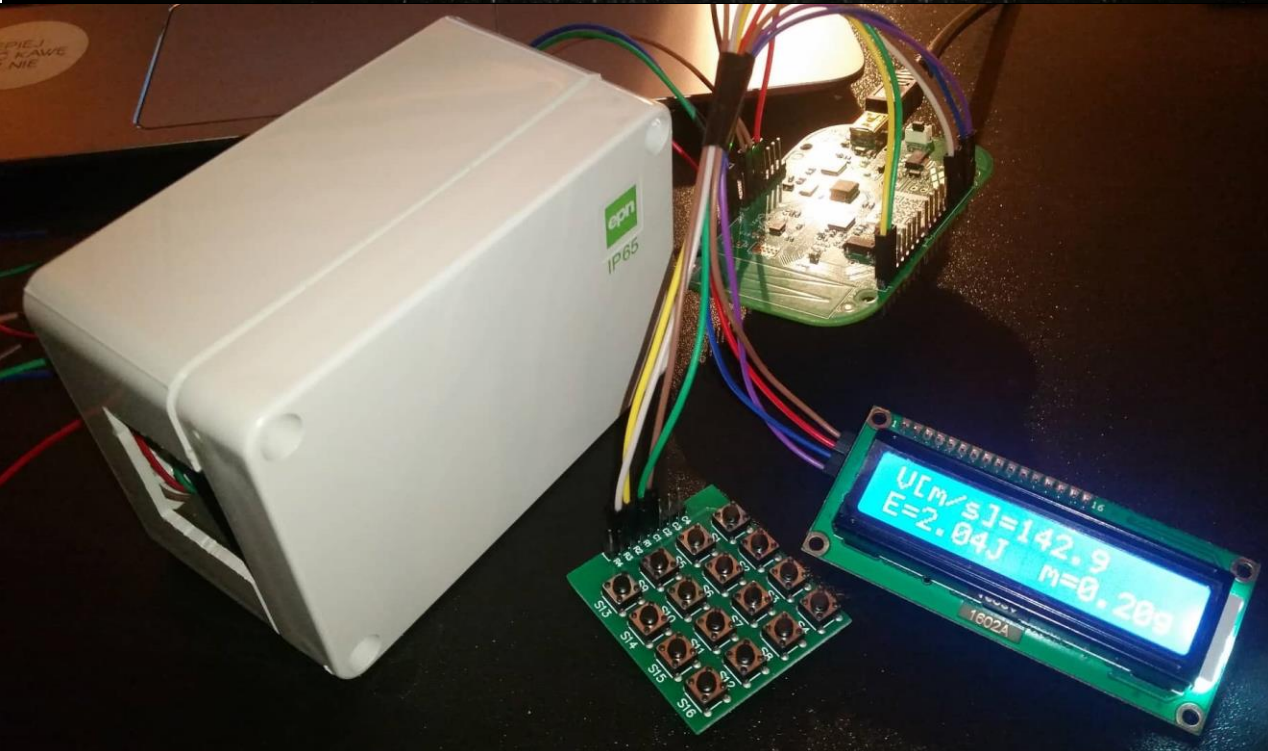
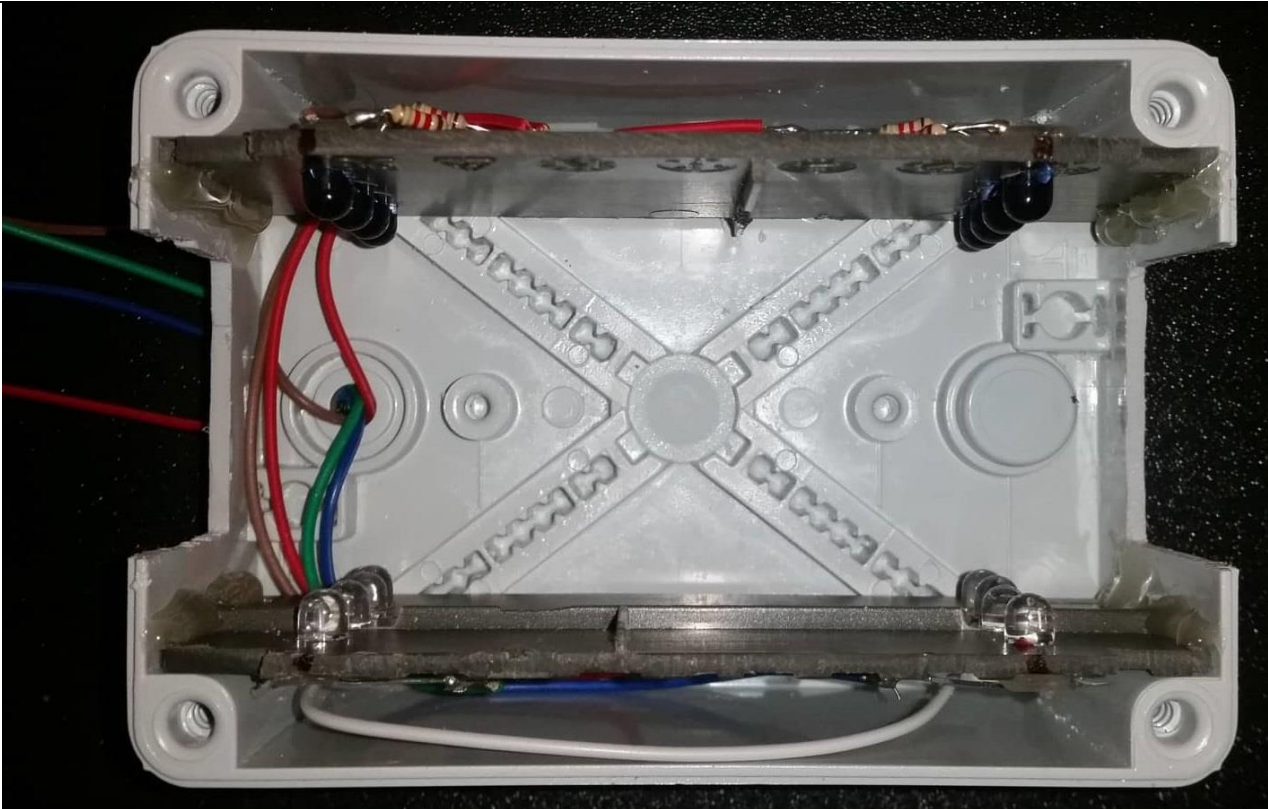
4. Schemat połączeń:



R1 = 1,2k

R2 = 300k

5. Fizyczna realizacja:



6. Wybrane elementy:

Diody IR tsal6400:

https://botland.com.pl/pl/diody-ir-podczerwone/1059-nadajnik-ir-tsal6400-5mm-940nm-5szt.html?search_query=tsal6400&results=1

Fototranzystory l-53p3c:

https://botland.com.pl/pl/fototranzystory/271-fototranzystor-l-53p3c-5mm-940nm.html?search_query=l-53p3c&results=1

Rezystory 1,2k oraz 100k:

https://botland.com.pl/pl/zestawy-rezystorow/1959-zestaw-rezystorow-cf-tht-1w-100szt.html?search_query=CF+tht+1w+100szt&results=4

7. Instrukcja obsługi:

Po podłączeniu do zasilania wprowadzamy masę pocisku za pomocą przycisków S1 oraz S2 (jeśli nie interesuje nas pomiar energii wylotowej pocisku to można pominąć). Następnie oddajemy strzał tak aby pocisk przeleciał przez obie bramki a na wyświetlaczu pojawiają się nasze pomiary. Aby zmienić jednostkę prędkości wciskamy przycisk S3.