



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**

Dokumentacja do projektu

# **System sterowania teleskopem**

## **Technika Mikroprocesorowa 2**

Elektronika i Telekomunikacja, Rok 3

*Michał Bogoń*

Grupa: wtorek, 8:00. Numer indeksu: 305126

Data wykonania dokumentacji: 26.01.2021

## 1.

## Cel projektu

Celem projektu było stworzenie systemu sterowania teleskopem przy użyciu silników krokowych, sterowników, klawiatury, oraz płytki prototypowej KL05Z. Projekt został wykonany w języku C.

## 2.

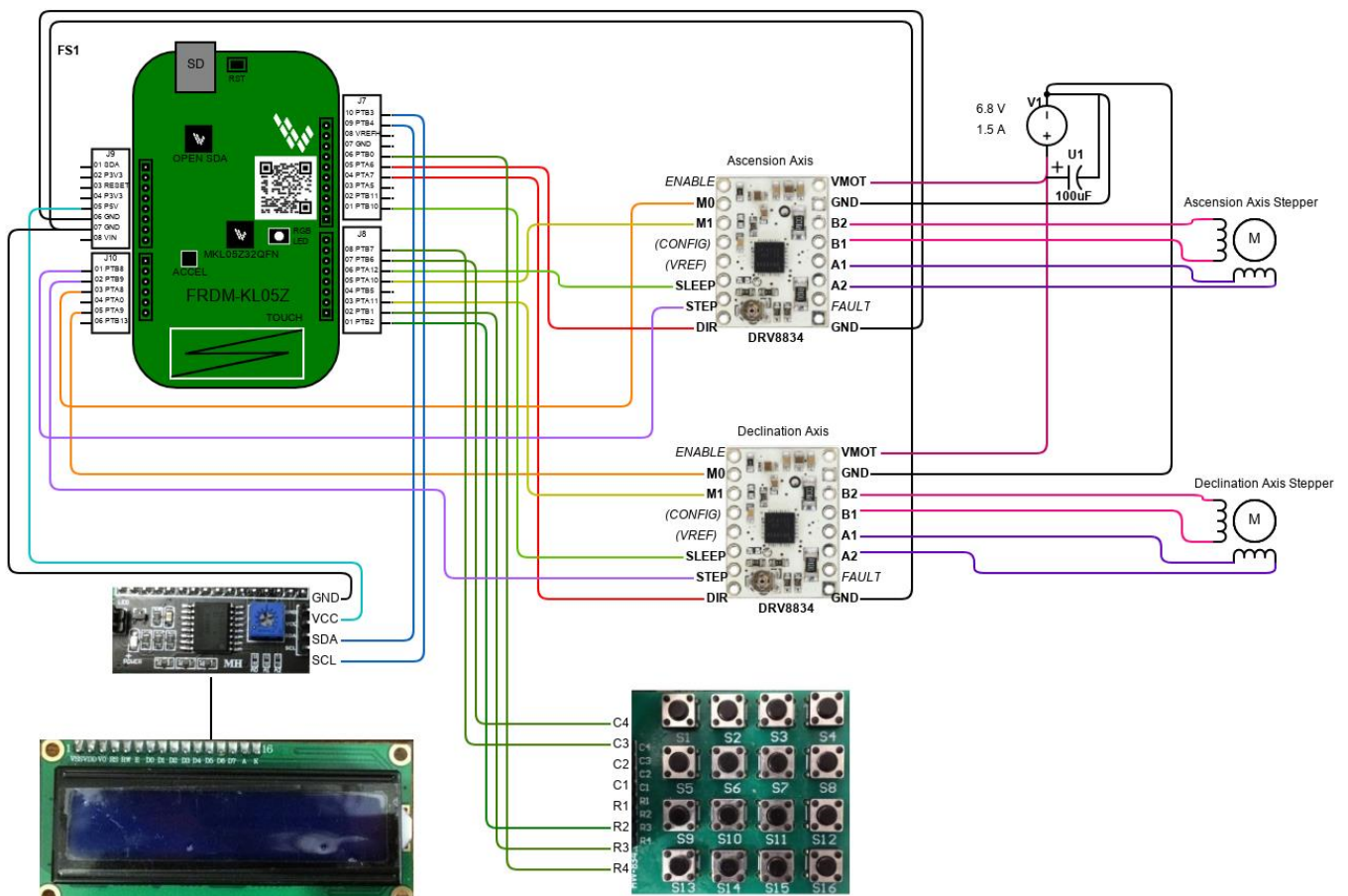
## Zasada działania

Moduł PIT zmienia stan na pinach STEPPER\_ASC i STEPPER\_DEC co 3/32 sekundy, dzięki czemu silniki krokowe z taką częstotliwością wykonują kroki. Klawiaturą jesteśmy w stanie sterować teleskopem w osi rektascensji oraz deklinacji: zmieniać kierunek obrotu (wybór półkuli N/S), przewijać widok 8-miokrotnie szybciej w kierunku wskazówek zegara, oraz przeciwnie. O trybie pracy systemu, informuje nas wyświetlacz LCD. Na pierwszym miejscu wyświetlacza, wyświetla się litera, która mówi o tym, na jaką półkulę ustawiony jest system. Wyświetla się także informacja na temat stanów silników w osi rektascensji (Asc) i deklinacji (Dec). Following oznacza, że teleskop podąża za sferą niebieską (Dec nie ma tej opcji, ponieważ nie uczestniczy ta oś w kompensacji ruchu obrotowego Ziemi), Rewinding oznacza, że system pracuje w trybie przyspieszonym, a Stop oznacza brak pracy silnika w danej osi.

- S1 – Przyspieszenie w osi deklinacji x8 counterclockwise (LCD: Rewinding Dec <<)
- S9 – Przyspieszenie w osi deklinacji x8 clockwise (LCD: Rewinding Dec >>)
- S5 – Zmiana polaryzacji pinu DIR silnika w osi rektascensji - zmiana półkuli (LCD: N/S)
- S2 – Przyspieszenie w osi rektascensji x8 clockwise (LCD: Rewinding Asc >)
- S6 – Zatrzymanie pracy silnika w osi rektascensji (LCD: Stop Asc)
- S10 – Przyspieszenie w osi rektascensji x8 counterclockwise (LCD: Rewinding Asc <)

## 3.

## Schemat



## 4.

### Pliki źródłowe

- Main.c – główny plik, inicjalizuje on wszystkie niezbędne funkcje
- Lcd1602.c, ldc1602.h – pliki, w których znajduje się obsługa wyświetlacza LCD
- Pit.c, pit.h – pliki, w których znajduje się obsługa przerwań czasowych od PIT. Kanałem 0 generujemy impulsy, które umożliwiają nam na sterowanie silnikami krokowymi (PWM nie był w stanie tego zrobić w tak niskim zakresie częstotliwości  $f = 10,67$  Hz). Kanał 1 współpracuje z GPIO, zapewniając debouncing.
- Stepper.c, stepper.h – pliki, w których znajdują się funkcje do obsługi silników krokowych
- Klaw.c, klaw.h – pliki, w których znajduje się inicjalizacja klawiatury, oraz obsługa przerwań z GPIO
- I2C.c, I2C.h – pliki, w których znajdują się funkcje obsługi ekspandera do wyświetlacza LCD
- Functions.c, functions.h – pliki, w których znajdują się funkcje sprawdzające tryb pracy systemu, oraz inne globalnie wykorzystywane funkcje
- Globals.h – plik nagłówkowy, w którym znajdują się definicje portów, oraz zmiennych globalnych używanych w projekcie

## 5.

### Dalszy rozwój i ulepszenia

Planuję w przyszłości dodać program do kontroli systemu przez komputer za pomocą UART oraz rozwinąć o komunikację z programem Stellarium.