

**Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Politechnika Warszawska**

**Programowanie mikrokontrolerów w języku C
zegar widmowy**

Dokumentacja wstępna

Jakub Wieczorek 277122

Warszawa, 2018

1. Krótki opis projektu

Ludzkie oko nie jest w stanie rozróżnić migania od obrazu ciągłego przy częstotliwości większej niż 20Hz. Zegar widmowy jest urządzeniem, które rozkręcając do wysokich obrotów wskazówkę, na której są zamontowane diody i w odpowiednich chwilach włączając je i wyłączając wprowadza efekt ciągłości obrazu co pozwala wyświetlić na nim różne ciekawe animacje. Decyzja o tym kiedy włączyć i wyłączyć diody należy do mikrokontrolera umieszczonego na wskazówce. Wskazówka zostanie przymocowana do silnika bldc z twardego dysku. Bardzo ważną częścią projektu jest wybór sposobu zasilania. O ile sam silnik może być zasilony zasilaczem do telefonu lub laptopa to, kwestia zasilenia płyty umieszczonej na wskazówce jest dosyć problematyczna. Są trzy sposoby z różnymi wadami i zaletami:

- 1 **Zasilanie z baterii umieszczonej na wskazówce. Zaletą jest prostota, ale drastycznie zwiększy to masę wskazówki;**
- 2 **Zasilanie szczotkowe - generuje niepotrzebny hałas;**
- 3 **Zasilanie indukcyjne;**

Wybrałem zasilanie indukcyjne, gdyż ma ono najwięcej zalet i również jest pewnym wyzwaniem konstrukcyjnym. Na wał silnika zostanie nawinięta cewka, na której zaciskach wytworzy się napięcie z powodu wirującego pola magnetycznego. "Źródłem" pola magnetycznego będzie kolejna cewka zamontowana na stojanie - jej zaciski będą przyłączone bezpośrednio do baterii. Wybór animacji będzie możliwy za pomocą aplikacji mobilnej, która z zegarem będzie komunikowała się za pomocą modułu bluetooth. Główną animacją będzie wyświetlany czas i data. Możliwość wgrania kolejnych będzie możliwa za pośrednictwem karty SD.

2. Wykaz realizowanych funkcji

- 1 **Komunikacja bluetooth umożliwiająca zmianę wyświetlanego obrazu za pomocą dedykowanej aplikacji mobilnej;**
- 2 **Płynne, nie męczące oka wyświetlanie obrazu i godziny - zastosowanie silnika wysokich obrotów;**
- 3 **Możliwość wgrania kolejnych animacji pobranych z dedykowanej biblioteki za pomocą karty SD;**
- 4 **W dalszych wersjach projektu przewiduje się rozszerzenie funkcjonalności poprzez dodanie czujnika temperatury i automatyczną aktualizację godziny za pomocą modułu wifi (PSF-A85) pobierającego informacje bezpośrednio z sieci. Wówczas będzie można dołożyć animacje, które wyświetlą np. informacje o pogodzie;**

3. Lista modułów potrzebnych do realizacji projektu

- 1 Płytki dwustronna z mikrokontrolerem stm32 zamontowana na wskazówce zegara;
- 2 Diody rgb z modułami ws2812b połączone szeregowo. Zredukują znacząco liczbę pinów potrzebnych do komunikacji z diodami oraz dadzą możliwość wyświetlania kolorowych animacji (powstaje problem poboru dostatecznej ilości prądu z wyindukowanego źródła napięcia - diod będzie dużo);
- 3 Przetwornik analogowo cyfrowy do pobrania informacji z czujnika Halla lub fotodiody;
- 4 Moduł bluetooth XM-15B;
- 5 Moduł komunikacyjny z kartą SD;

4. Zarys algorytmu

Na obudowie urządzenia zostanie zamontowana fotodioda lub czujnik Halla, który będzie wykrywał moment wykonania pełnego obrotu przez wskazówkę. Podczas wykrycia przysłonięcia fotodiody lub czujnika mikrokontroler włączy timer, który zliczy milisekundy do czasu kolejnego odczytu z czujnika - jest to czas pełnego obrotu wskazówki. Kolejnym krokiem będzie ustawienie przerwań od timera na $(\text{czas pełnego obrotu}) / 360$. Mikrokontroler w funkcji obsługi przerwania będzie aktualizował stan diod w zależności od wybranego obrazu.