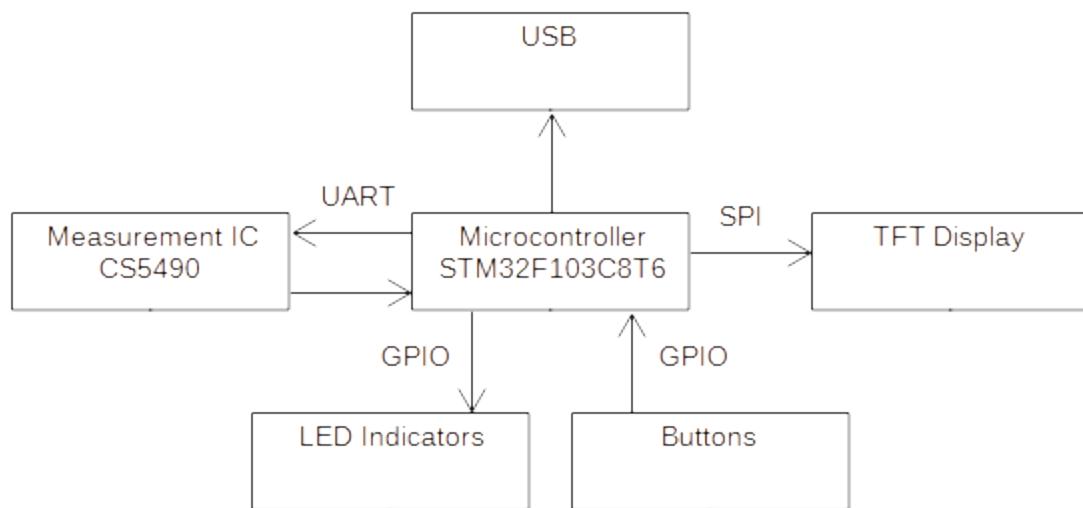


Metodyki projektowania i modelowania systemów 1
Dokumentacja – firmware
MIERNIK MOCY I LICZNIK ENERGII Z KOMUNIKACJĄ USB

1. Schemat blokowy modułów oprogramowania urządzenia

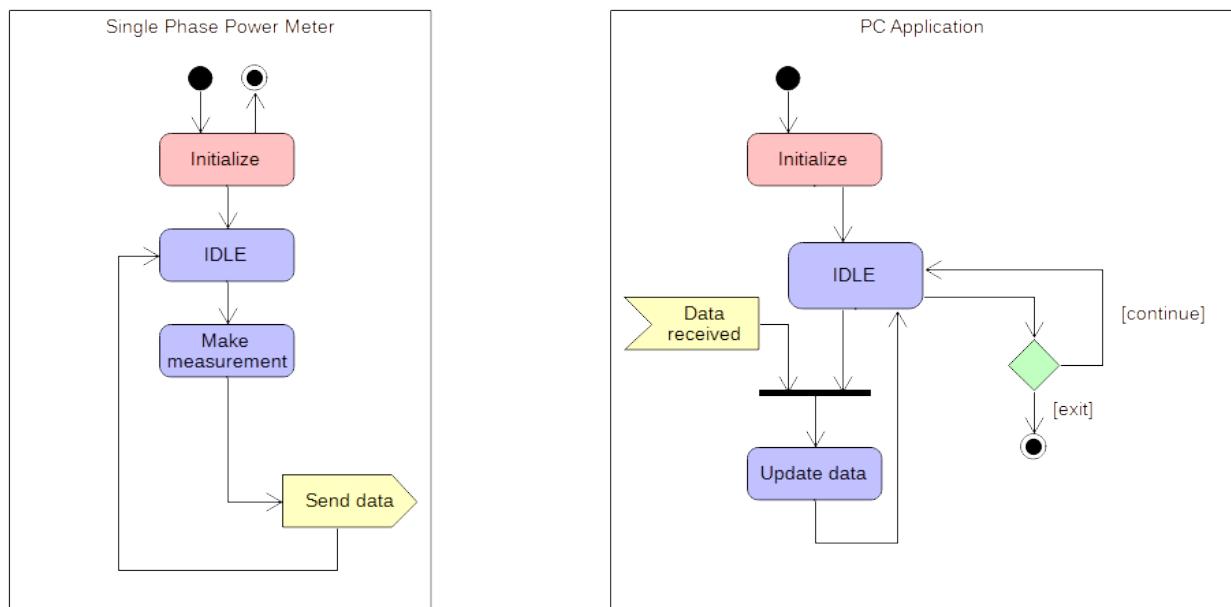


Rys. 1. Schemat blokowy modułów oprogramowania

Wyróżnić można następujące moduły:

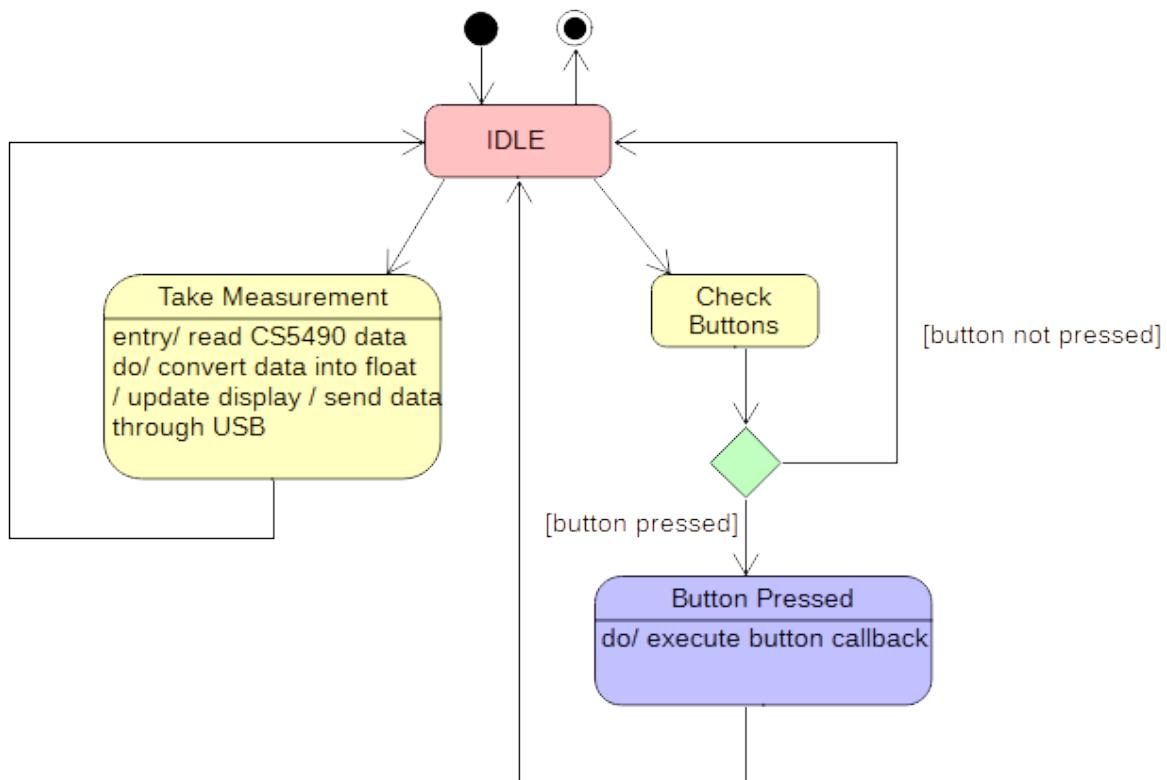
- mikrokontroler STM32F103C8T6 posiadający 20 kB pamięci RAM oraz 64 kB pamięci flash,
- scalony układ pomiarowy CS5490 umożliwiający pomiar napięcia, prądu, współczynnika mocy, mocy czynnej, mocy biernej, mocy pozornej. Do komunikacji wykorzystuje interfejs UART,
- wyświetlacz TFT o rozdzielczości 240x240px, wykorzystujący interfejs SPI do komunikacji z mikrokontrolerem,
- przyciski służące do obsługi menu (trzy przyciski – „up”, „down”, „enter”)
- diody LED pełniące funkcję dodatkowych wskaźników (na obecnym etapie nie zostały one użyte przez oprogramowanie),
- komunikacja USB z aplikacją komputerową.

2. Diagram UML systemu



Rys. 2. Schemat ideowy systemu

3. Ideowy algorytm urządzenia z wykorzystaniem UML

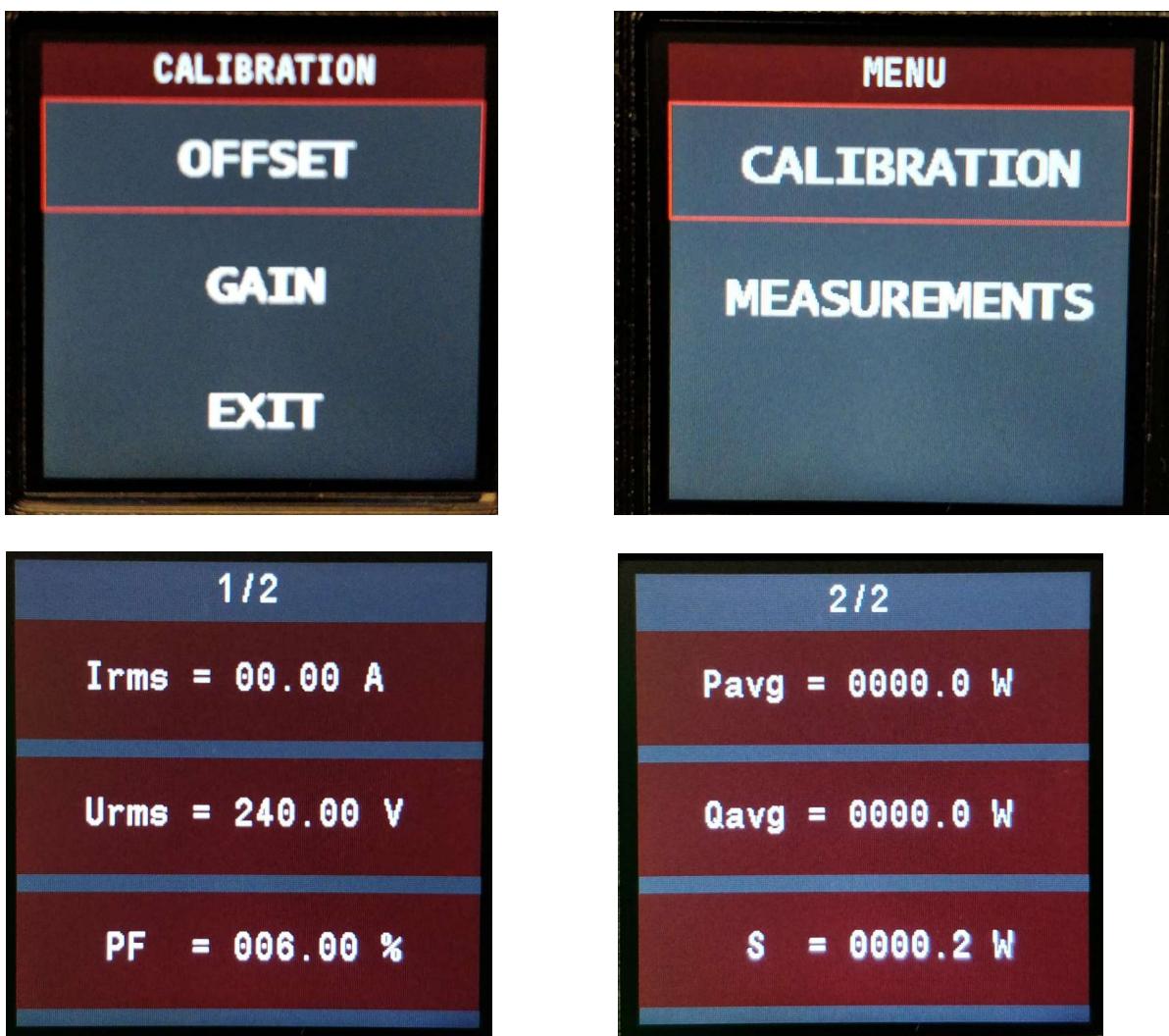


Rys. 3. Ideowy algorytm działania urządzenia

4. Opis oprogramowania

Oprogramowanie zostało stworzone w języku C/C++ z zachowaniem podziału na warstwy oraz moduły. Na obecnym etapie urządzenie pracuje w trybie pollingu.

Wyróżnić można dwa główne zadania: wykonywanie pomiarów oraz sprawdzanie przycisków. W przypadku przycisków zaimplementowany został debouncing polegający na zliczaniu próbek i wywoływaniu aktualnie przypisanego callbacka po osiągnięciu zadanej wartości. Służą one do obsługiwanego menu, które umożliwia odczytywanie wyników w dwóch sekcjach, jak również kalibrację. Niestety nie wystarczyło czasu na uruchomienie oraz przetestowanie funkcji kalibracji znajdujących się w menu.



Rys. 4. Zdjęcia wyświetlacza w czasie pracy

Pomiary odbywają się poprzez zlecenie pomiaru układowi CS5490, poczekanie na zakończenie pomiaru, odczyt danych z rejestrów, a następnie ich skalowanie. Po uzyskaniu rezultatów są one aktualizowane na wyświetlaczu oraz przesyłane do aplikacji PC.

Opracowana została stabilnie działająca wersja firmware'u zapewniająca podstawowe funkcjonalności oraz umożliwiająca potencjalne, dalsze rozwijanie urządzenia.

5. Podsumowanie i możliwości rozwoju

W obecnej formie układ działa zadowalająco, ale istnieją możliwości wprowadzenia ulepszeń, które poprawią wygodę pracy z urządzeniem. Są to między innymi: pełna kalibracja dostępna z poziomu menu, możliwość zapisu danych na karcie SD (funkcja dataloggera), zegar czasu rzeczywistego na urządzeniu oraz pełne wykorzystanie możliwości układu CS5490.