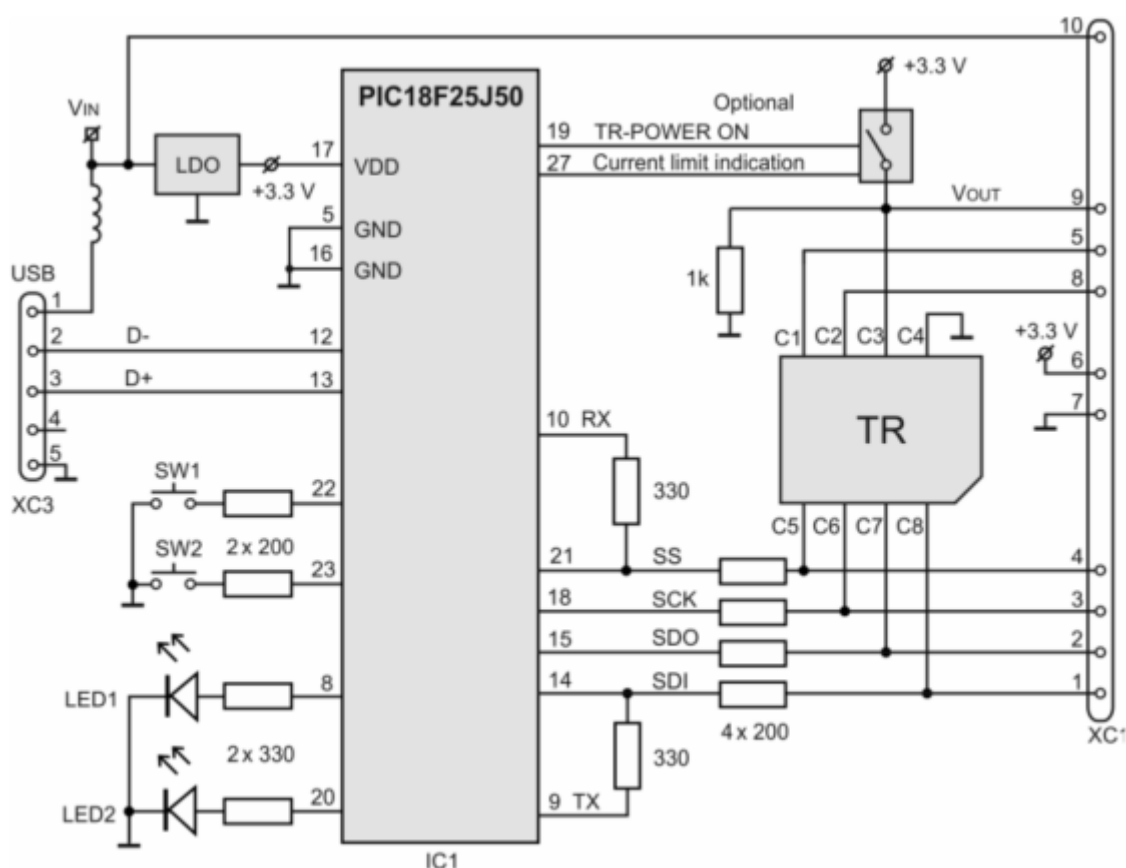


## Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	<b>SPRAWOZDANIE Z LABORATORIUM 2</b> Technologie IoT/TIoT - zapoznanie ze sprzętem i systemem.	30.03.2021
INFOTRONIKA sem.1 stp. II	<b>Krzysztof Nowiński</b>	140964

### 1. CK-USB-04A

Zestaw rozwojowy przeznaczony do programowania i debugowania aplikacji użytkownika wraz z transceiverem I2C/SPI. Zestaw może służyć również, jako przejściówka z USB na SPI lub UART lub jako host dla TR nadajnika aplikacji.

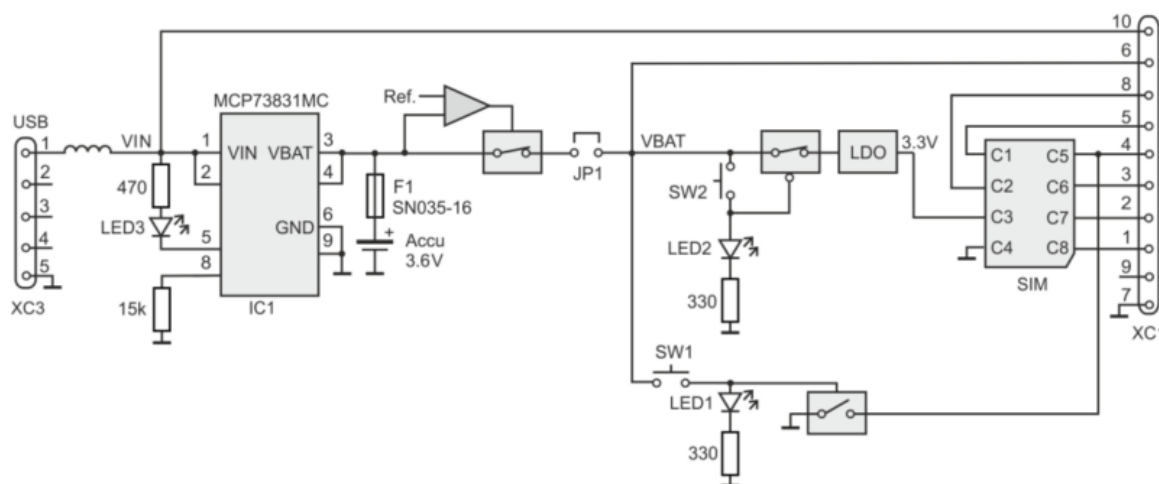


Rys.1. Uproszczony schemat CK-USB-04A.

Moduł posiada wbudowane 2 przyciski, sygnalizacyjne 2 diody LED oraz liniowy przetwornik obniżający napięcie. Wszystkie piny są dostępne na szynie XC1. Piny od 1 do 4 obsługują komunikację przez UART oraz SPI.

## 2. DK-Eval-04A

Uniwersalny moduł dla aplikacji bezprzewodowej z nadajnikiem IQRF. Bardzo małe rozmiary, bateria litowo-polimerowa oraz niski koszt produkcji sprawia, że moduł jest idealnym zastosowaniem dla sieci bezprzewodowych. Głównie zastosowanie akumulatora umieszczonego w module to zasilanie niskomocowych peryferiów, który jest zabezpieczony układem antyprzepięciowym MCP73831MC.



Rys.2. Uproszczony schemat DK-Eval-04A.

## 3. DDC-RE-01 - relay kit

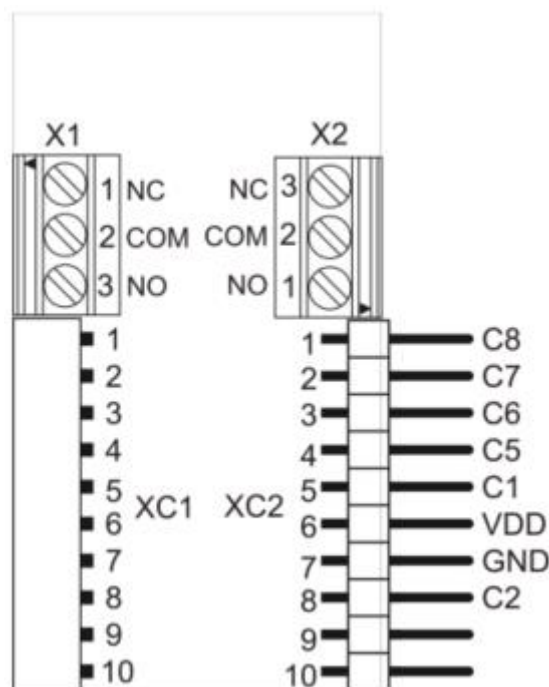
Moduł rozszerzenia dla aplikacji IQRF posiadający moduł odbiorczy częstotliwości radiowych. Zestaw posiada 2 bezprzewodowe przełączniki.

Specyfikacje:

- Zasilanie 3.3 V do 4.2 V DC
- Pobór prądu
  - Kiedy nie pracuje 5  $\mu$ A max.
  - Podczas przełączania 50 mA przez max. 12 ms
- Czas przełączania min. 100 ms
- Zakres pracy przełączników 0,5 A 24 V AC/DC max.

Moduł zasilany jest z męskiej szyny XC2. Na szynie XC2 znajdują się również piny I/O. Szyna XC1 posiadające damskie wejścia służy do kontaktowania z innymi sensorowymi modułami aplikacji IQRF. Moduł posiada zaciski X1 oraz X2, które służą do kontaktu z elementami zewnętrznymi do przełączania. Przełącznik RE1 sterowany jest z pinu C8, natomiast RE2 z pinu C2. W celu uproszczenia zdalnego sterowania moduł został wyposażony w

mikrokontroler serii PIC. Zamieszczone przełączniki FTR-B2GB003Z są dwukontaktowe, bistabilne firmy Fujitsu.



Rys.3. Graficzne przedstawienie modułu DDC-RE-01.

#### 4. DDC-SE-01 - sensor kit

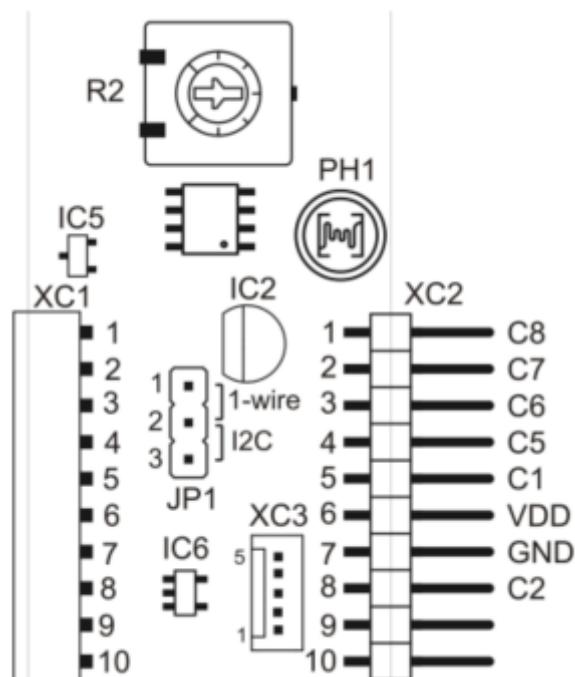
Moduł rozszerzenia dla aplikacji IQRF posiadający moduł odbiorczy częstotliwości radiowych. Zestaw posiada czujnik temperatury, czujnik intensywności światła, potencjometr do pomiaru napięcia oraz konwerter analogowo-cyfrowy.

Specyfikacje:

- Zasilanie 3.2 V do 5.5 V DC
- Wewnętrzne napięcie zasilania 3 V z LDO
- Pobór prądu min. 650  $\mu$ A
- Czas przełączania min. 100 ms
- Zakres pracy przełączników 0,5 A 24 V AC/DC max.

Moduł zasilany jest z męskiej szyny XC2. Na szynie XC2 znajdują się piny I/O. Damska szyna XC1 służy do kontaktu z innymi modułami DDC aplikacji IQRF. Szyna XC3 jest miniaturowym połączeniem DF13C-5P. Służy ona do podpięcia urządzenia komunikującego się interfejsem I<sup>2</sup>C. Podpinane urządzenie powinno mieć inny adres niż 10010110 w zapisie binarnym. Wbudowane peryferia to czujnik temperatury MCP9802A3 kontaktujący się z mikrokontrolerem PIC przez I<sup>2</sup>C, który by działał musi mieć zworką spięte piny 2 i 3 na szynie JP1. Mikrokontroler dane odbiera z pinu C7. Drugi czujnik temperatury to DS1820B20, z którego analogowo jest wysłany sygnał przez spięcie zworką piny 1 i 2 na szynie JP2 na pinie C6 mikrokontrolera. Fotorezystor PGM5539 jest wykorzystywany w dzielniku napięcia podpiętym do mikrokontrolera przez pin C1. Układ potencjometru jest podpięty do

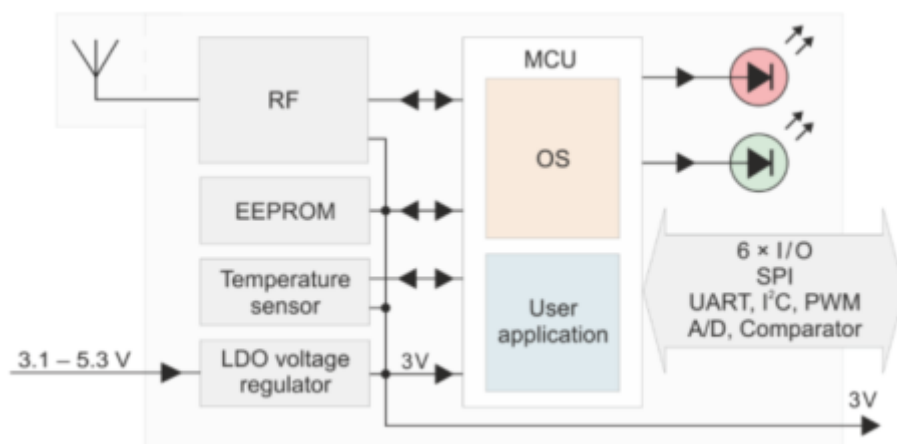
mikrokontrolera przez pin C5, wykorzystując wbudowany w nim przetwornik analogowo-cyfrowy.



Rys.4. Graficzne przedstawienie modułu DDC-SE-01.

## 5. TR-72DA - RF Transceiver Module

Moduł aplikacji IQRF będący nadajnikiem sygnału RF o częstotliwości 868 MHz lub 916MHz dla przemysłowego, naukowego lub medycznego zastosowania. Silnie zintegrowany układ zawierający mikrokontroler PIC16LF1938-IM/V, układ RF SPIRIT1, zintegrowany przetwornik liniowy obniżający napięcie MCP1700, komunikację z pamięcią EEPROM o rozmiarze 256Kb 24AA256, opcjonalny czujnik temperatury MCP9808 oraz opcjonalną wbudowaną antenę. Moduł o bardzo niskiej konsumpcji energii, dlatego idealny do zastosowania baterii jako zasilania. Posiada możliwość generowania sygnału PWM oraz sprzętowo programowany timer. Moduł przyłączany jest to głównego modułu za pomocą pinów formatu karty SIM.

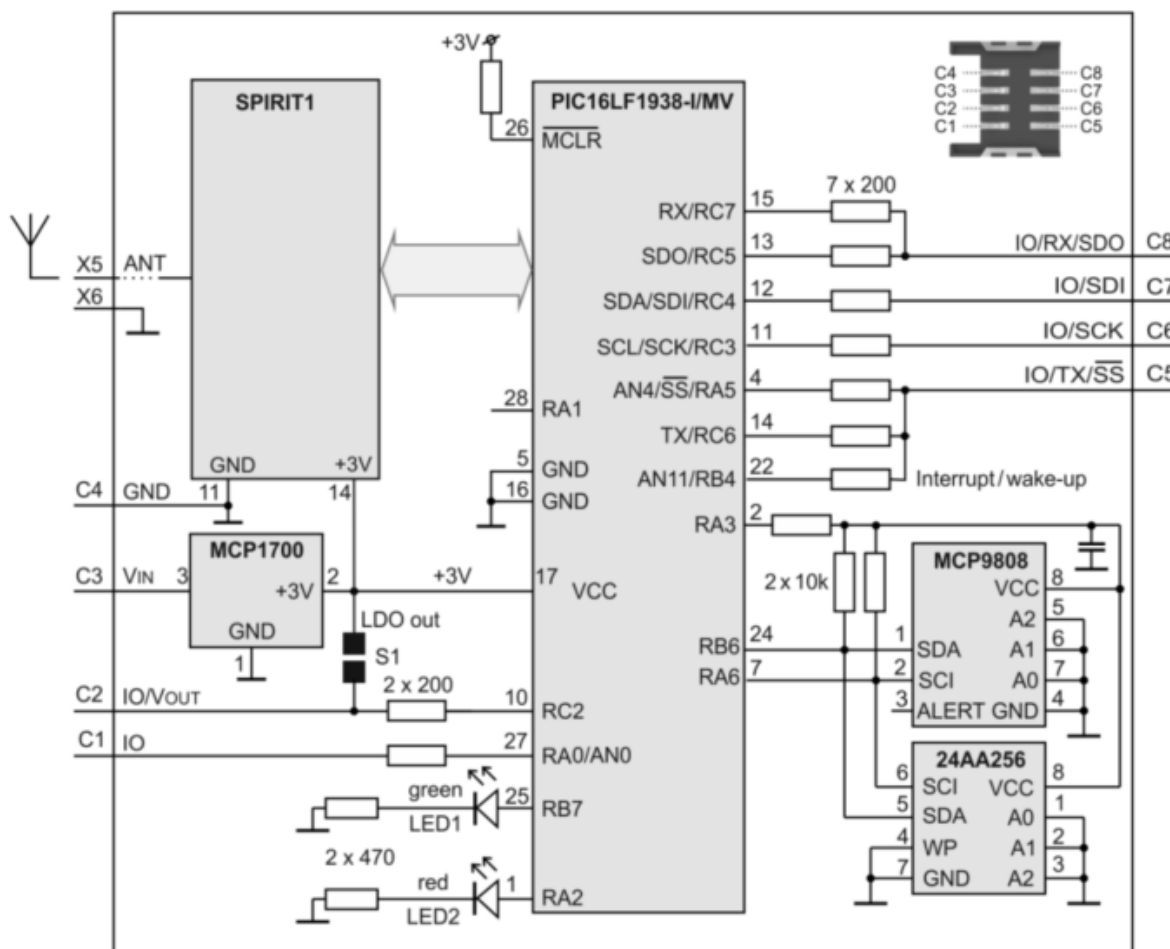


Rys.5. Schemat blokowy TR-72DA-RF.

Moduł posiada 8 pinów. Poniżej przedstawiono tabele z wykorzystaniem pinów.

Tab. 1. Funkcjonalności pinów.

Pin	Funkcje
C1	Generalny I/O Wejście analogowe przetwornika A/D Wejście komparatora
C2	Generalny I/O Wyjście z LDO
C3	VIN
C4	GND
C5	Generalny I/O Wybór slave'a SPI Wejście analogowe przetwornika A/D Wyjście komparatora Generalny I/O TX UART Wyjście PWM Generalny I/O z programowalnym podciągnięciem Wejście analogowe przetwornika A/D
C6	Generalny I/O Wejście zegara SPI Zegar I <sup>2</sup> C
C7	Generalny I/O, wykorzystywany do bootowania Linia danych SPI, I <sup>2</sup> C
C8	Generalny I/O, wykorzystywany do bootowania Wyjście danych SPI Generalny I/O RX UART
X5	Wejście anteny



Rys.6. Uproszczony schemat TR-72DA-RF.

## 6. IQRF OS Reference guide

Dokument przedstawia kompletną charakterystykę dotyczącą urządzeń systemu IQRF. W dokumencie zawarte są wszelkie informacje dotyczące programowania urządzenia, wgrywania programu. Możliwe jest programowanie za pomocą programu przygotowanego w C przez programistę lub za pomocą DPA (Direct Peripheral Access), które jest wyższym poziomem komunikacji ponad IQRF OS. Dokument zawiera również wszystkie komendy, rejestry oraz opis do obsługi pamięcią FLASH, RAM, EEPROM mikrokontrolera oraz pamięcią zewnętrzną EEPROM. Zastosowany mikrokontroler PIC posiada wszelkie standardowe peryferia możliwe do programowania. Ze względu na zastosowanie urządzeń IQRF w IoT zastosowano wiele funkcji określających pracę w komunikacji bezprzewodowej. Proces FRC (Fast Response Command) jest najciekawszym rozszerzeniem standardowego mikrokontrolera. Funkcja umożliwia szybkie przesyłanie niewielkiej ilości danych jednocześnie z wielu urządzeń. Ostatnim rozwiniętym tematem w dokumencie jest algorytm łączenia podzespółów w sieci oraz możliwości jego sterowania i konfiguracji.

## 7. CC5X C compiler

Dokument zawiera informacje dotyczące kompilatora wykorzystywanego do programowania mikrokontrolerów z rodziny PIC. Kompiler umożliwia wykorzystanie języka C do przygotowania aplikacji, która umożliwi obsługę aplikacji IQRf.

Język C przedstawia wiele zalet, które świetnie są wykorzystywane do programowania mikrokontrolerów. Możliwe jest standaryzowanie kodu źródłowego, szybsze rozwijanie programu, charakteryzuje się łatwą dokumentacją, prostym utrzymaniem oraz kod ma mały rozmiar.

Kompilator CC5X charakteryzuje się wieloma rozszerzeniami w porównaniu z kompilatorami GCC lub gdb. Umożliwia on między innymi obsługiwanie pointerów RAMu i ROMu, liczby zmiennoprzecinkowe zapisane do 32 bitów, posiada look-up tables oraz zintegrowane wsparcie dla przerwań oraz wiele więcej innych przydatnych rozszerzeń funkcjonalności tradycyjnych kompilatorów.