

**Stanowisko  
szkoleniowo -  
demonstracyjne  
w oparciu o system  
automatyki firmy Kongsberg  
Maritime, platformę Arduino  
i protokół Modbus RTU**

Marek Gośniak  
Studia Podyplomowe  
Programowanie z elementami  
systemów wbudowanych  
WI ZUT  
Szczecin, 22.05.2019 r.

## Założenia

- Rozproszony system kontrolno - pomiarowy oparty o kontrolery ESP-12E
- Integracja z systemem przemysłowym - sterowniki firmy Kongsberg - RCU 502
  - Komunikacja Modbus RTU \ RS485
- Panel Operatorski na Systemie Android -
  - Komunikacja WIFI



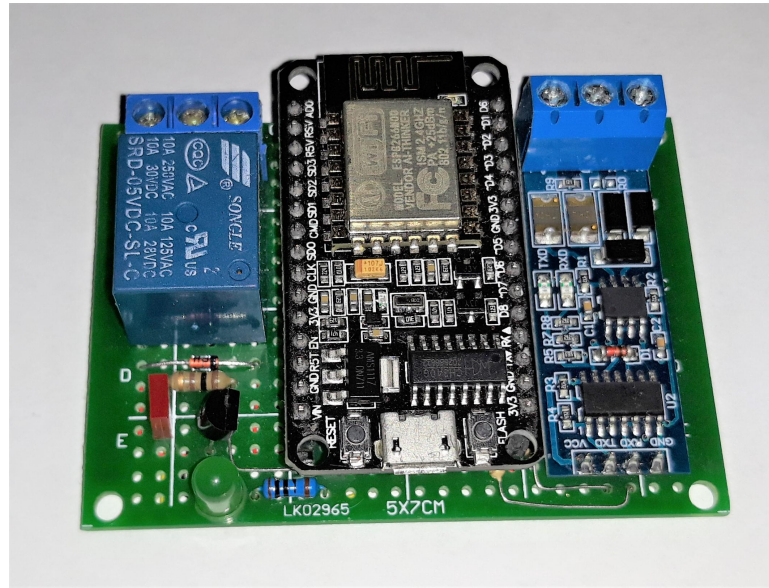
KONGSBERG



## Opis systemu

### Moduł 1 - Modbus Slave

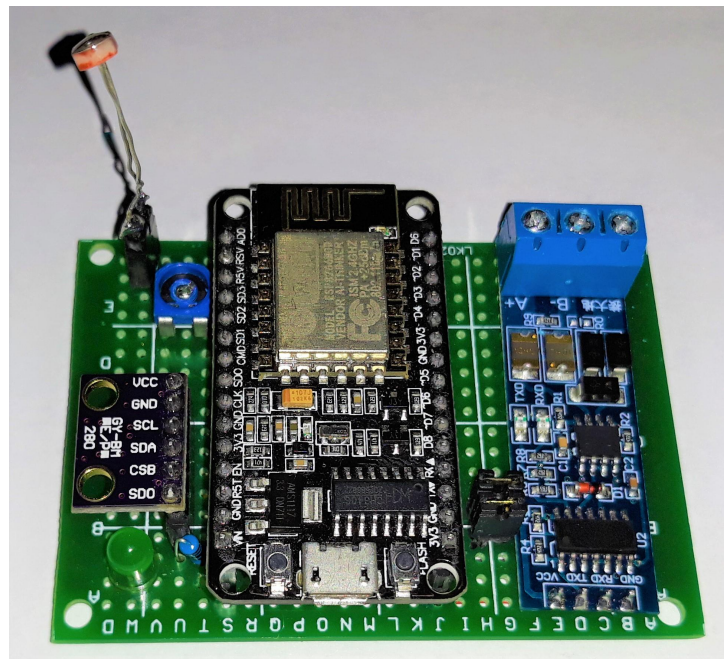
- ESP-12E
- Komunikacja z Kongsbergiem i Androidem
- Funkcje:
  - Obsługa przekaźnika z dwóch pozycji:
    - Android - panel mobilny
    - Kongsberg - panel zdalny
  - Przesyłanie danych z modułu 2 do Panelu Android
  - Analiza stanu połączeń



## Opis systemu

### Moduł 2 - Modbus Slave

- ESP-12E
- Komunikacja z Kongsbergiem
- Funkcje
  - Pomiary atmosferyczne (BMP/E-280)
  - Fotorezystor do pomiaru natężenia światła (fotorezystor)



# Opis systemu

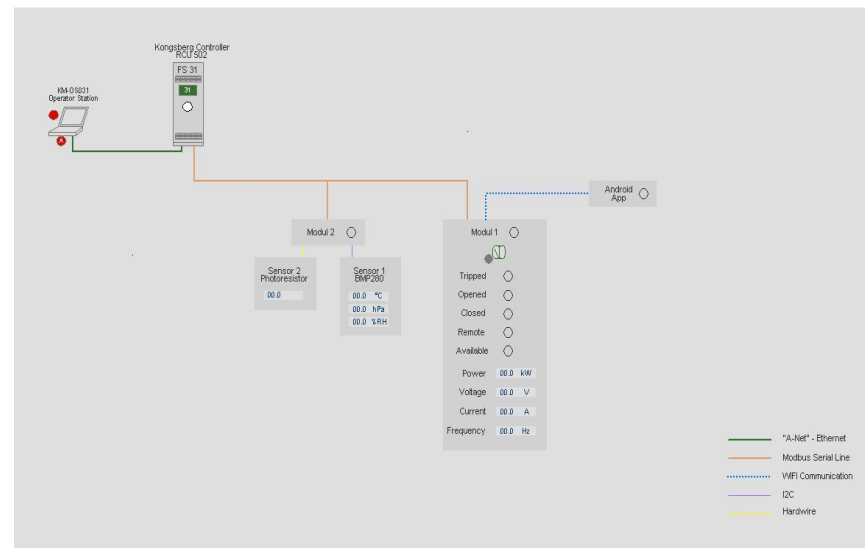
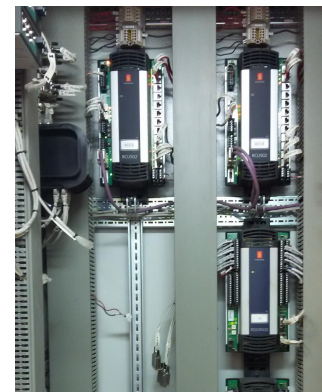


**Modbus**  
**over RS485**



## Kongsberg Maritime - Modbus Master

- RCU 502 - Sterownik automatyki firmy Kongsberg Maritime
- Laptop jako stacja operatorska
- Prezentacja odebranych danych w systemie AIM
- Obsługa zdalna przekaźnika - załączanie / rozłączanie przekaźnika
- Statusy połączeń
  - Komunikacja Moduł 1 - Android
  - Komunikacja Moduł 1 - KM
  - Komunikacja Moduł 2 - KM



## Opis systemu



### Aplikacja Android -

- Komunikacja po WIFI z Arduino/ESP
- Funkcje:
  - Panel mobilny dla przekaźnika
  - Symulowanie wartości analogowych
  - Wyświetlanie pomiarów środowiskowych z modułu M2
  - Odbieranie i prezentowanie statusów połączeń:
    - Komunikacja Moduł 1 z Androidem
    - Komunikacja Moduł 1 z KM
    - Komunikacja Moduł 2 z KM

Projekt

REMOTE LOCAL/REMOTE ☒ Wł

OPENED OPEN/CLOSE ☒ Wył

CLOSED ☐

AVAILABLE AVAILABLE ☒ Wł

CURRENT 25

FREQUENCY 59

LOAD 389

VOLTAGE 600

SEND

RESET

TRIP ☐ TRIPPED

TEMPERATURE 22

HUMIDITY 44

PRESSURE 1011

LIGHT 8

☒ KM/ESP1 ☒ APP/ESP1 ☒ KM/ESP2

SET IP 192.168.43.20 20

## Opis systemu



KONGSBERG



### Komunikacja - Modbus RTU

- Arduino - Kongsberg za pośrednictwem - YN-017 - konwerter- RS485 - TTL
- Biblioteka Modbus Slave
- Parametry komunikacji:
  - Master - Kongsberg
  - Slaves: No. 2 - Moduł 1 ; No. 5 - Moduł 2
  - RS485 - 2 wires
  - Baud Rate :19200
  - Adresacja sygnałów opisana w Serial Line KFDD
  - Status połączenia:
    - Kongsberg - Arduino - Rolling counter
    - Arduino - Kongsberg - wbudowana logika Kongsberga

## Opis systemu

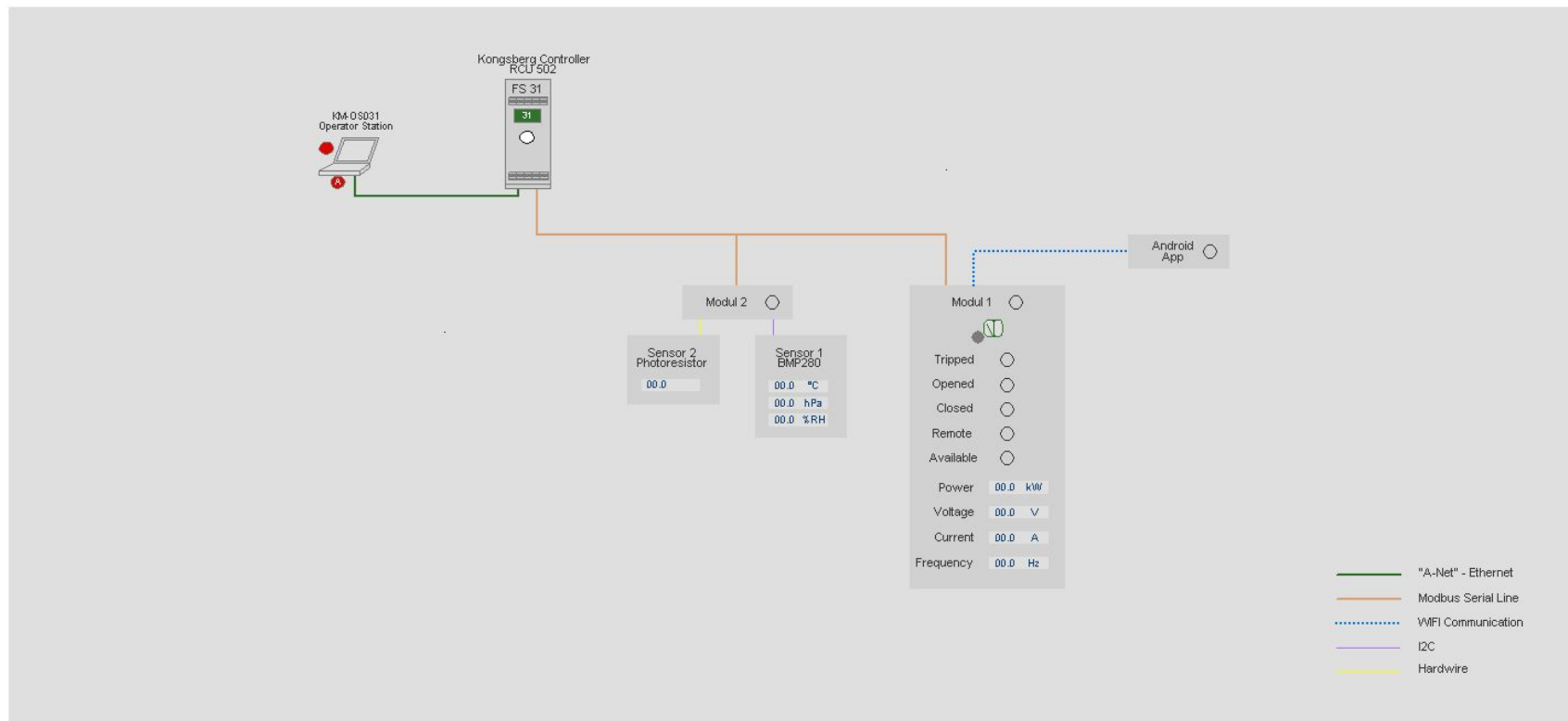


### Komunikacja WIFI

- Arduino - Android
- Biblioteka WIFI dla ESP8266 i Androida
- Parametry komunikacji:
  - Zewnętrzne źródło WIFI - internet udostępniony z telefonu
  - Socket server - Arduino/ESP
  - Socket client - Android
  - IP dynamiczne, wprowadzane przez użytkownika do aplikacji
  - Port - 80
  - Oba urządzenia w ramach tej samej sieci WIFI
  - Przekazywanie danych za pomocą stringa gdzie każda litera ma konkretne znaczenie:
    - np.: "CR;T25;" czyli C - Closed (przełącznik załączony, remote - obsługa zdalna - Kongsberg, T - temperatura, 25 - pomiar 25 stopni, średnik jako rozdzielanie
  - Status połączenia:
    - Android - Arduino - Android - Rolling counter



## Topologia systemu



## Testy i problemy

Testy dla pojedynczych urządzeń:

- RS232/RS485 - biblioteka obsługująca Modbus Slave dla ESP
- Przekroczenie zakresu wartości lub niekompatybilny typ zmiennej
- Połączenie z BMP/E 280 - problem z biblioteką - I2C a SPI

Testy integracyjne - informacja o statusie połączeń:

- WIFI - rolling counter, poprawność wysyłanych i odbieranych danych
- Modbus - nawiązanie połączenia, rolling counter, ustawienia adresów, poprawność wysyłanych i odbieranych danych, stabilność połączenia



## Dalsze plany rozwojowe

- Modbus TCP/IP
- ESP/Arduino jako Modbus Master
- Zdalny dostęp do sieci WIFI - z poza sieci lokalnej
- Testy integracyjne z innymi sterownikami - Siemens, ABB etc.
- Projekt jako baza rozwojowa dla:
  - Symulator Elektrowni Okrętowej - stanowisko laboratoryjne dla pracowników firmy Kongsberg Maritime Poland
  - Stanowisko do nauki konfiguracji Modbusa RTU dla sterowników Kongsberga
  - Domowe zastosowania - sterownik oświetlenia (np lampki choinkowe), nawadniania
  - Samodzielne urządzenie - status informacji ze sterownika PLC na telefonie - np.: informacje o linii produkcyjnej

**Marek Gośniak**

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**