Zakład Elektroniki i Automatyki

CHIP

Radiowe łącze sygnałowe TM-05-LoRa-WI(1,2,3)

Spis treści

1. Informacje ogólne 3
1.1 Elementy łącza radiowego 3
1.2 Funkcje i zastosowanie 3
1.3 Najważniejsze cechy i funkcje: 4
1.4 Prawo do wprowadzania zmian. 4
1.5 Przepisy i uwagi dotyczące bezpieczeństwa 4
2. Dane techniczne 5
2.1 Moduł telemetryczny TM-05-LoRa-WI1 5
3. Podłączenie TM-05-LoRa 5
3.1 Złącze zasilające P7 7
3.2 Złącze P5 - interfejs RS485 8
3.3 Wejścia cyfrowe – złącze P2 9
3.4 Wyjścia cyfrowe – złącze P3 10
3.5 Wejścia analogowe – złącze P4 10
3.6 Wyjścia analogowe – złącze P1 11
4. Konfiguracja i diagnostyka za pomocą aplikacji „TM-05-LoRa Configurator” 11
4.1. Podłączenie urządzenia do komputera i aplikacji 12
4.2. Ustawienia, monitorowanie łącza radiowego 12
4.3. Ustawienia sposobu działania wyjść przy braku połączenia 14
4.4. Monitorowanie stanu wejść i wyjść cyfrowych 14
4.5. Monitorowanie stanu wejść i wyjść analogowych 14

1. Informacje ogólne

1.1 Elementy łącza radiowego

W skład łącza radiowego wchodzą dwa moduły TM-05-LoRa-WI1 wraz z antenami.

Rysunek 1: Moduł radiowy TM-05-LoRa

1.2 Funkcje i zastosowanie

Radiowe łącze sygnałowe to rozwiązanie wykonane na bazie modułu telemetrycznego TM-05 przeznaczone do tworzenia bezprzewodowego połączenia między dwoma punktami i umożliwiające przesyłanie sygnałów cyfrowych i analogowych w obu kierunkach.

Radiowe łącza sygnałowe TM-05-LoRa-WI tworzą dwa moduły TM-05-LoRa. Każdy moduł posiada 5 wejść i 5 wyjść cyfrowych oraz 2 wejścia i 2 wyjścia analogowe. Sygnały podawane na wejścia modułu pierwszego przekazywane są na wyjścia drugiego modułu, dzięki czemu możliwe jest zastąpienie połączeń przewodowych pomiędzy punktami pomiarowymi a przyrządami i sterownikami. Rozwiązanie umożliwia równoczesny przesył 10 sygnałów cyfrowych i 4 sygnałów analogowych.

Radiowe łącze sygnałowe wykorzystuje modulację LoRa, która wyróżnia się dużą stabilnością komunikacji, odpornością na zakłócenia oraz dużą czułością efektywnie zwiększającą zasięg. Ze względu na te cechy, modulacja LoRa często wykorzystywana jest w rozwiązaniach IoT.

Rozwiązanie TM-05-LoRa-WI transmituje sygnały z maksymalną częstotliwością do 10 Hz na odległość do 5 km. Parametry pracy ustawiane są z użyciem aplikacji na komputer PC.

Moduły TM-05 posiadają wyjście statusu sygnalizujące aktywne połączenie . Wykorzystanie technologii radiowej do przekazywania sygnałów pozwala na znaczne obniżenie kosztów wykonania połączenia między punktami w których są zbierane i przetwarzane sygnały cyfrowe i analogowe. Kolejną zaletą bezprzewodowego połączenia jest możliwość szybkiego dołączenia kolejnych punktów do istniejącego systemu sterującego lub monitorującego
a także możliwość tworzenia mobilnych punktów pomiarowych dla celów diagnostycznych.

Obszary zastosowań:
- Monitorowanie maszyn i urządzeń.
- Monitorowanie obiektów i procesów technologicznych
- Zdalne sterowanie urządzeniami
- Systemy telemetryczne
- Szybka diagnostyka

1.3 Najważniejsze cechy i funkcje:

1.1. Separacja galwaniczna sygnałów po obu stronach łącza
1.2. Przesyłanie 10 sygnałów cyfrowych po 5 w każdym kierunku
1.3. Przesyłanie 4 sygnałów analogowych po 2 w każdym kierunku
1.4. Separacja galwaniczna sygnałów cyfrowych od pozostałych sygnałów.
1.5. Częstotliwość pracy od 433.05 do 434.79 podzielona na 15 kanałów
1.6. Interfejs RS485 z protokołem Modbus RTU służący do diagnostyki, konfiguracji

1.7. i monitorowania łącza.
1.8. Dedykowane wyjście sygnalizujące stan połączenia radiowego.
1.9. Konfigurowany sposób zachowania się wyjść cyfrowych i analogowych przy braku komunikacji.
1.10. Możliwość konfigurowania okresu transmisji pomiędzy urządzeniami od 0.2 Hz do 10 Hz. Zmiana częstotliwości odświeżania wpływa na poziom odporności na zakłócenia i zasięg.
1.11. Możliwość zmiany mocy wyjściowej w zakresie od 2 do 15 dBm.
1.12. Możliwość konfigurowania czasu przerwy w transmisji sygnalizowanego na dedykowanym wyjściu.
1.13. Sygnalizacja przebiegu transmisji diodami LED dla stanu TX i RX
1.14. Unikatowa funkcja pomiaru sygnału RSSI na wejściu odbiornika.
1.15. Unikatowa funkcja pomiaru średniego sygnału RSSI dla odebranego pakietu danych.
1.16. Posiada wskaźnik niezawodności transmisji pozwalający ocenić jakość połączenia.
1.17. Parametry konfiguracyjne są pamiętane w pamięci nieulotnej .
1.18. Podłączenie anteny przy pomocy popularnego złącza typu SMA
1.19. Montaż na szynie DIN 35
1.20. Niewielkie gabaryty.
1.21. Złącza rozłączne z zaciskami śrubowymi umożliwiające szybki montaż.
1.22. Szeroki zakres napięcia zasilającego od 9 do 24V DC.
1.23. Mały pobór mocy Max 2.5W (24VDC).
1.24. Aplikacja umożliwiająca konfigurowanie i monitorowanie pracy łącza.
1.25. Funkcje diagnostyczne w tym mierniki sygnału pozwalające na właściwy dobór kanału, okresu transmisji i mocy aby uzyskać optymalne warunki połączenia.

1.4 Prawo do wprowadzania zmian.

W związku z rozwojem produktu oraz możliwością indywidualnego implementowania funkcjonalności na potrzeby tworzonych przez naszych klientów aplikacji, niektóre funkcje i parametry mogą się różnić od tych standardowych. Dlatego ważne jest aby korzystać z instrukcji w wersji przypisanej do dostarczonych urządzeń. Wersja instrukcji znajduje się w stopce tego dokumentu.

1.5 Przepisy i uwagi dotyczące bezpieczeństwa

Warunkiem bezpiecznej i zgodnej z przeznaczeniem obsługi jest dokładne zapoznanie się z treścią tej instrukcji i przestrzeganie uwag i zaleceń, a w szczególności:

- zabrania się manipulowania przy obwodach osobom nieupoważnionym,
- zabrania się dokonywania zmian w układach i obwodach urządzenia.

zabrania się manipulowania w obwodach podczas pracy i pod napięciem.
Zabrania się rozkręcenia i ingerencji w elementy urządzeń
Narażania na udary mechaniczne, termiczne, wykorzystywania w środowisku innym niż opisane.

2. Dane techniczne

2.1 Moduł telemetryczny TM-05-LoRa-WI1

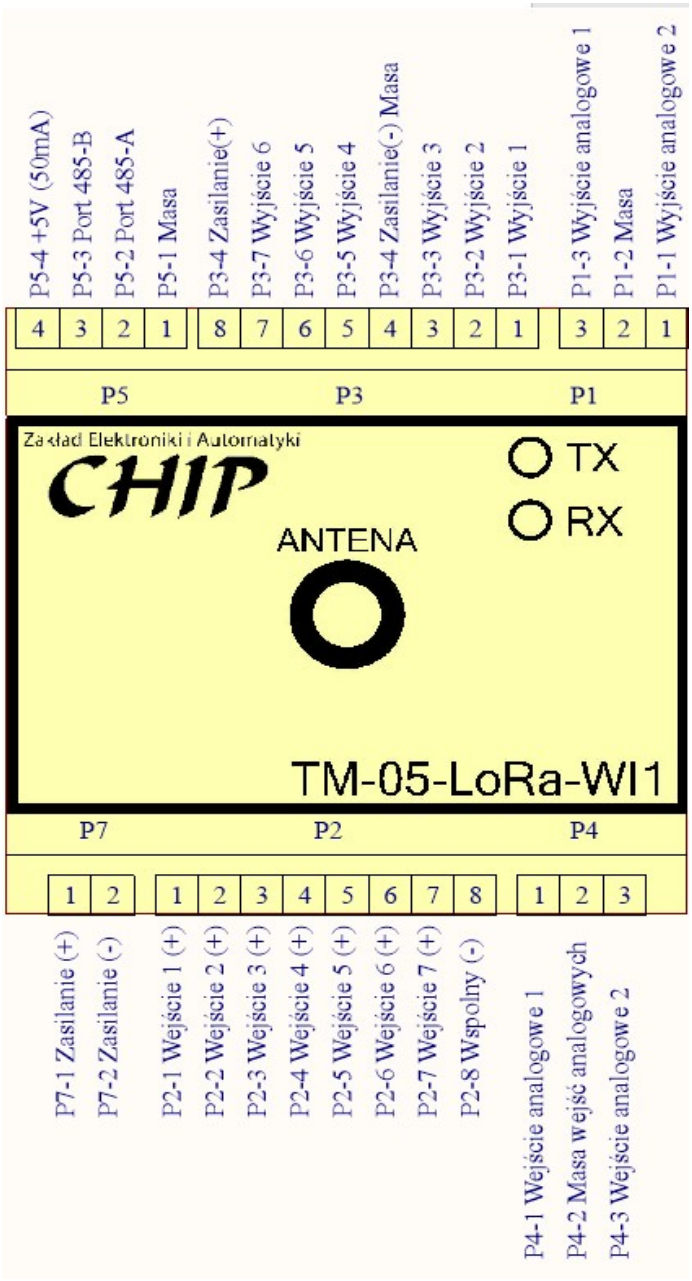
Tabela 2.1

Nazwa parametru	Wartość	Uwagi
Ilość wejść analogowych	2	
Ilość wyjść analogowych	2	

Ilość wejść cyfrowych	5 (7)	Moduł posiada 7 wejść, z czego 5 jest obsługiwana przez łącze radiowe
Ilość wyjść cyfrowych	5+1	5 wyjść stanowi sygnały łącza radiowego. 6 wyjście jest informacją o jakości połączenia.
Zasilanie	12 V – 30 V DC	
Moc	Max 2,5W (przy 24 V)	
Interwał transmisji	0.2 do 10 Hz	Konfigurowana przez RS485 z wykorzystaniem aplikacji.
Zakres napięć wejść cyfrowych	9-30 V DC	
Wejścia analogowe: praca w trybie prądowym	4-20 mA	
Obciążalność wyjść tranzystorowych	do 500mA	Maksymalna moc strat 0.5W
Wyjścia analogowe 2: praca w trybie prądowym	4-20 mA	
Częstotliwość radiowa	433.05 MHz do 434.79	15 Kanałów. Konfigurowana przez RS485 z wykorzystaniem aplikacji.
Szerokość kanału	62.5 lub 125 KHz	
Moc wyjściowa nadajnika	Od 0 do 10dBm	Konfigurowana przez RS485 z wykorzystaniem aplikacji.
Wymiary	90x71,5x59 mm	
Montaż	Na szynę DIN	

3. Podłączenie TM-05-LoRa

Moduł TM-05-LoRa został wyposażony w złącza z zaciskami śrubowymi dzięki czemu montaż jest wygodny i szybki, a w razie potrzeby można szybko odłączyć poszczególne grupy sygnałów. Moduł wyposażony jest w 6 złącz które grupują sygnały i połączenia zgodnie z realizowaną funkcją. Na środkowej części panelu znajduje się gniazdo antenowe do którego można bezpośrednio podłączyć antenę lub poprzez kabel. Należy Pamiętać aby stosować anteny dostrojone do pasma 433 MHz oraz jak najlepszym współczynniku SWR. Anteny dostarczane wraz z urządzeniem są sprawdzane pod kątem współczynnika SWR, który zwykle wynosi 1.4. Zaleca się aby ten współczynnik nie przekraczał wartości 2. W przypadku anten z kablem, mocowanych magnetycznie, powierzchnia metalowa do której jest zamocowana nie powinna być mniejsza niż 10x10 cm.



Rys. 3.1 Opis wyprowadzeń modułu TM-05-LoRa WI1

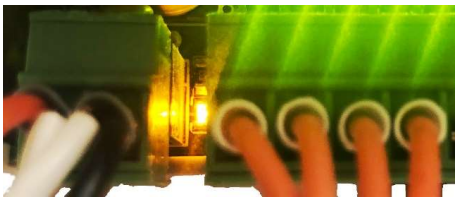
Funkcje złącz:
P1 – Złącze wyjść analogowych 4-20mA
P2 - Złącze wejść cyfrowych
P3 - Złącze wyjść cyfrowych
P4 - Złącze wejść analogowych 4-20mA
P5 – Złącze interfejsu szeregowego RS485
P7 – Złącze zasilania

Tabela 3.1 Opis sygnałów z modułu TM-05-LoRa-Wi(1,2,3).

Złącze	Wyprowadzenie	Opis
P1 – złącze wyjścia analogowe.	P1-1	Wyjście analogowe w zakresie 4mA do 20mA
	P1-2	Masa wyjścia analogowego. Jest ona połączona z masą zasilania urządzenia.
	P1-3	Wyjście analogowe w zakresie 4mA do 20mA
P2 - złącze wejść cyfrowych. Zakres napięć wejściowych 9-30V DC.	P2-1 do P2-5	Wejścia sygnałów cyfrowych. 9-30V DC
	P2-6 i P2-7	Nie wykorzystane
	P2-8	Masa dla wejść cyfrowych. W przypadku wspólnego zasilania z modułem należy ją połączyć z masą zasilania
P3 – Złącze wyjść cyfrowych. Zakres napięć wyjściowych 5-30 V DC.	P3-1 do P3-3 i P3-5 do P3-6	Wyjścia sygnałów dyskretnych typu PNP. Należy pamiętać, że do działania tych wyjść jest potrzebne podłączenie napięcia na zacisk P3-8.
	P3-4	Zacisk (-) zasilania wyjść, masa urządzenia. Jest to masa wspólna z masą zasilania modułu.
	P3-7	Wyście sygnalizujące stan połączenia. Aktywny sygnał oznacza brak połączenia. Ocena jakości połączenia może być ustawiona w aplikacji.
	P3-8	Wejście zasilające obwody wyjściowe. Wartość napięcia decyduje o wartości napięcia wyjściowego sygnałów cyfrowych. Zakres tych napięć może wynosić od 5v do 30 V DC.
P4 – Złącze wejść analogowych	P4-1 i P4-3	Wejścia analogowe 4-20 mA
	P4-2	Masa wejść analogowych. Jest ona połączona z masą zasilania urządzenia.
P5 – Złącze transmisji danych RS485	P5-1	Masa sygnałowa dla złącza transmisji. Jest ona połączona z masą zasilania urządzenia.
	P5-2	Port A sygnału RS485
	P5-3	Port B sygnału RS485
	P5-4	Napięcie pomocnicze +5V
P7 – złącze zasilania	P7-1	Wejście zasilania +24V DC
	P7-2	Wejście zasilania -24V DC (masa zasilania)

3.1 Złącze zasilające P7

Służy do podłączenia zasilania modułu. Napięcie zasilające może wynosić od 12 do 30V DC. Moduł posiada wewnętrzne zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem. Prawidłowe podłączenie zasilania sygnalizowane jest zaświeceniem diody LED w barwie żółtej umieszczonej pomiędzy złączem P7 i P2.

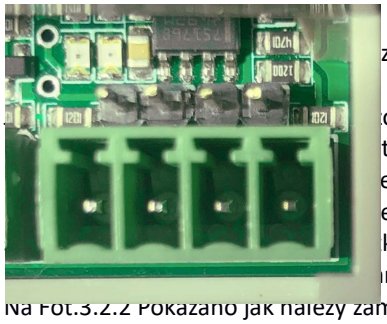


Fot 3.1.1 Widok diody sygnalizującej obecność zasilania

Usunięto: .¶

3.2 Złącze P5 - interfejs RS485

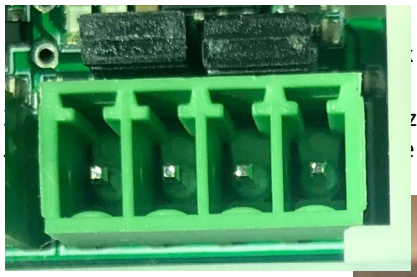
Umożliwia podłączenie do komputer PC i konfigurowania parametrów połączenia.
Może być też użyty do modułów rozszerzających oraz sterownika PLC.
Aby móc podłączyć komputer PC z modułem należy zastosować odpowiedni konwerter USB-> RS485. Konwerter taki można kupić w naszym sklepie na stronie https://sklep.chip-elektronika.pl/produkt/konwerter-usb-na-rs485/. Aplikacja jest dostępna na naszej stronie opisującej TM-05-LoRa pod adresem: www.chip-elektronika.pl/TM-05-LoRa/aplikacja/
Pobrane pliki należy skopiować do wybranego katalogu i uruchomić aplikację.



złącza P5 wraz z kołkami zworek terminatora

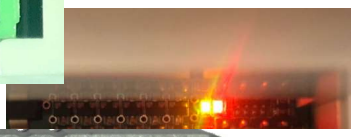
ony jest do sieci opartej na RS485 i jest urządzeniem
terminatora w formie rezystora podłączonego równolegle do
ewnętrzny terminator, który jest normalnie nie podłączony.
e jest poprzez zamontowanie zworek na kołkach znajdujących
kich połączeń np. z komputerem PC poprzez konwerter USB-
nia terminatora.

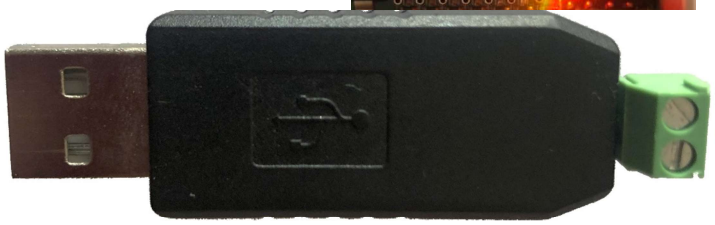
Na Fot.3.2.2 Pokazano jak należy zamontować zworki przyłączające terminator do linii.



zamontowanych zworek terminatora

zerwona i dioda LED zielona sygnalizująca pracę łącza.
się przez interfejs RS485 to obie diody powinny migać.





terfejsu RS485

ożna wykorzystać do

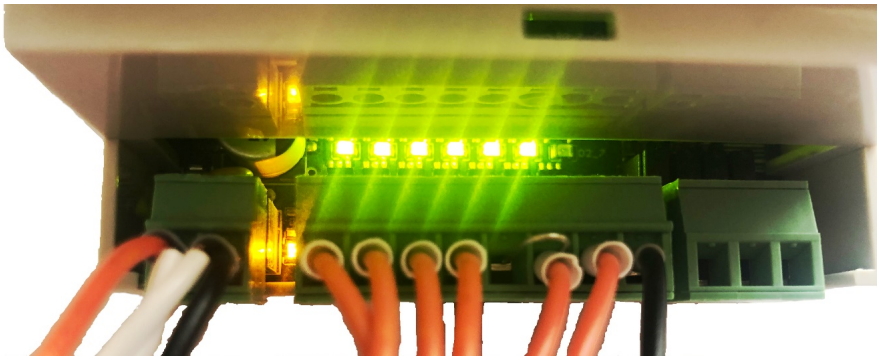
Fot. 3.2.4 Konwerter USB->RS485 widok od strony zacisków

Fot. 3.2.5 Konwerter USB->RS485 widok od strony opisu

Przejściówkę taką łączymy z urządzeniem przy pomocy przewodu, łącząc sygnał A z A i B z B.

3.3 Wejścia cyfrowe – złącze P2

Wejścia cyfrowe służą do przesyłania sygnałów dyskretnych przez łącze radiowe. TM-05-LoRa posiada 7 wejść cyfrowych z czego 5 jest wykorzystanych do transmisji sygnałów.
Wejścia są separowane galwanicznie od pozostałej części urządzenia. Zakres napięć na wejściu może mieścić się w przedziale 9-30V DC. Wejściowy prąd wynosi 10 mA i jest niezależny od napięcia wejściowego. Wejście reaguje na przyłożone napięcie pomiędzy zaciskiem wspólnym dla wszystkich wejść P2-8 a danym wejściem wejściem. Poprawne podanie sygnału wejściowego sygnalizowane jest zaświeceniem odpowiedniej diody LED przypisanej do danego wejścia.
Widok złącza oraz diod sygnalizujących przedstawiono na Fot. 3.3.1.

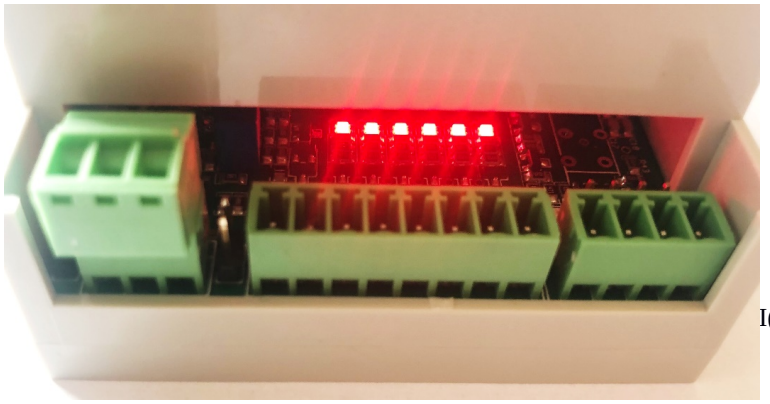


Fot. 3.3.1 Złącze wejść cyfrowych wraz z diodami sygnalizującymi stan wejść.

3.4 Wyjścia cyfrowe – złącze P3

Wyjścia cyfrowe odzwierciedlają stan wejść cyfrowych przesyłanych z drugiego urządzenia TM-05-LoRa. Wyjścia cyfrowe są typu „PNP” ze wspólnym zaciskiem do którego podłączone jest dodatnie napięcie zasilające wyjścia. Napięcie to może wynosić od 5-30V DC. Dzięki tej właściwości układ wyjściowy może być sprzęgany z urządzeniami o różnych poziomach sygnału. Obciążalność wyjść do 500 mA umożliwia bezpośrednie podłączenie elementów wykonawczych takich jak przekaźniki, elektrozawory itp. Stan wyjścia sygnalizowany jest zaświeceniem diody przypisanej do danego wyjścia. Wyjścia 1-5 są przypisane do odpowiadających wejść w drugim urządzeniu. Wyjście 6 jest dedykowane do sygnalizowania stanu połączenia pomiędzy urządzeniami. Sposób działania tego wyjścia zostanie opisany w dalszej części.

Usunięto: ¶
¶



Fot. 3.4.1 Widok złącza wyjść cyfrowych i diod LED sygnalizujących stan wyjść.

3.5 Wejścia analogowe – złącze P4

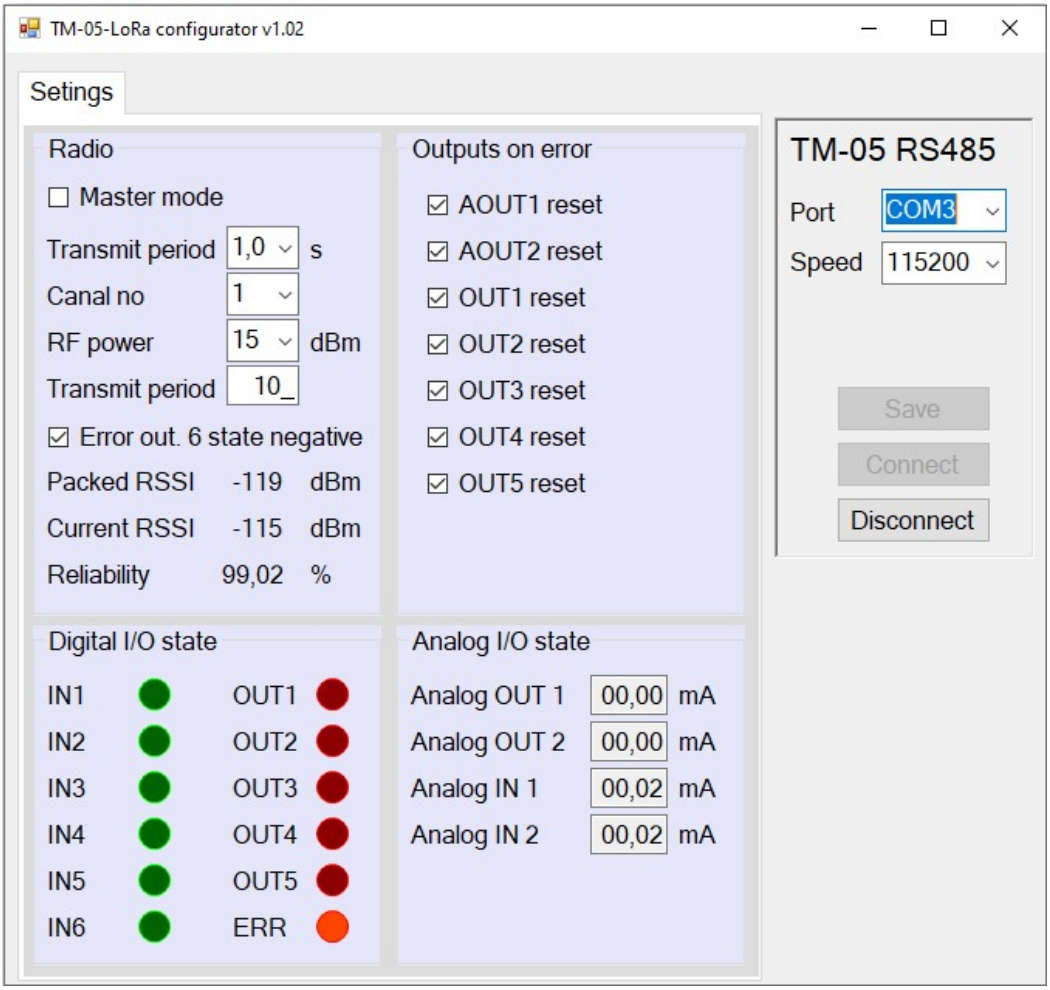
Wejścia analogowe służą do przesyłania sygnałów z czujników, mierników, regulatorów itp. Wejścia akceptują sygnały w zakresie od 0-20 mA przy czym właściwy zakres pracy to 4-20 mA. Rezystancja wejściowa wynosi 250 om. Maksymalne napięcie wejściowe wynosi 5V dla 20 mA. Sygnały z wejścia analogowego są przesyłane do drugiego urządzenia i ustawiają taką samą wartość na odpowiadającym wyjściu.

3.6 Wyjścia analogowe – złącze P1

Wyjścia analogowe odzwierciedlają wartość prądu z wejść analogowych drugiego urządzenia. Maksymalne napięcie wyjściowe jest o ok. 2V niższe niż napięcie zasilające. Zalecana rezystancja obciążenia to 250 om. Dla napięcia zasilającego 12V maksymalna rezystancja obciążenia nie powinna być większa niż 450 om. Dla napięcia 24V maksymalna rezystancja obciążenia nie powinna być większa niż 1 kom.

4. Konfiguracja i diagnostyka za pomocą aplikacji „TM-05-LoRa Configurator”

Do zmiany parametrów i monitorowania pracy urządzenia służy aplikacja „TM-05-LoRa configurator”.
Jest to bardzo przydatne narzędzie umożliwiające optymalny dobór parametrów pracy łącza zapewniając niezawodne i ciągłe połączenie.
Aplikacja łączy się z modułem z wykorzystaniem interfejsu RS485 na module.



Rys. 4.1 Ekran aplikacji

Na rys. 4.1 pokazano widok ekranu aplikacji na którym można wyróżnić 5 obszarów odpowiednio opisanych:

1. Obszar konfigurowania i połączenia pomiędzy aplikacją a urządzeniem oznaczony jako „TM-05 RS485”
2. Obszar ustawień pracy łącza radiowego oznaczony jako „Radio”
3. Obszar ustawień sposobu reakcji wyjść cyfrowych i analogowych w przerwa transmisji oznaczony jako „Outputs on error”
4. Obszar monitorowania wyjść i wejść cyfrowych oznaczony jako „Digital I/O state”
5. Obszar monitorowania wyjść i wejść analogowych oznaczony jako „Analog I/O state”

4.1.Podłączenie urządzenia do komputera i aplikacji

Jak już wspomniano aby połączyć komputer z urządzeniem TM-05-LoRa potrzebna jest przejściówka USB->RS485

Po podłączeniu przejściówki należy sprawdzić czy systemie, czy poprawnie została zainstalowana przejściówka i jaki jest numer portu COM przez nią reprezentowany.

Następnie należy podłączyć urządzenie do źródła zasilania poprzez złącze P7.

Po uruchomieniu aplikacji i rozwinięciu pola Port w obszarze połączenia powinniśmy mieć dostępny port COM dla przejściówki, należy go wybrać.
Po kliknięciu na przycisk „Connect” jeśli połączenie zostanie zrealizowane to przycisk „Connect” będzie niedostępny a przycisk „Disconnect” będzie dostępny. Po uzyskaniu połączenia z urządzeniem zostaną odczytane bieżące parametry oraz stan wejść i wyjść. Dane te są cyklicznie aktualizowane przez aplikację.
Należy pamiętać, że konfigurację należy przeprowadzić dla każdego urządzenia niezależnie.
Przycisk „Disconnect” służy do rozłączenia połączenia pomiędzy komputerem a urządzeniem.
Przycisk „Save” służy do zapisu zmian wprowadzonych do ustawień urządzenia.
Przycisk ten aktywuje się automatycznie w sytuacji gdy jakakolwiek zmiana zostanie wykonana.

4.2.Ustawienia, monitorowanie łącza radiowego

Obszar oznaczony jako „Radio” zwiera elementy służące do zmiany ustawień części radiowej łącza.
Znaczenie i funkcje elementów:

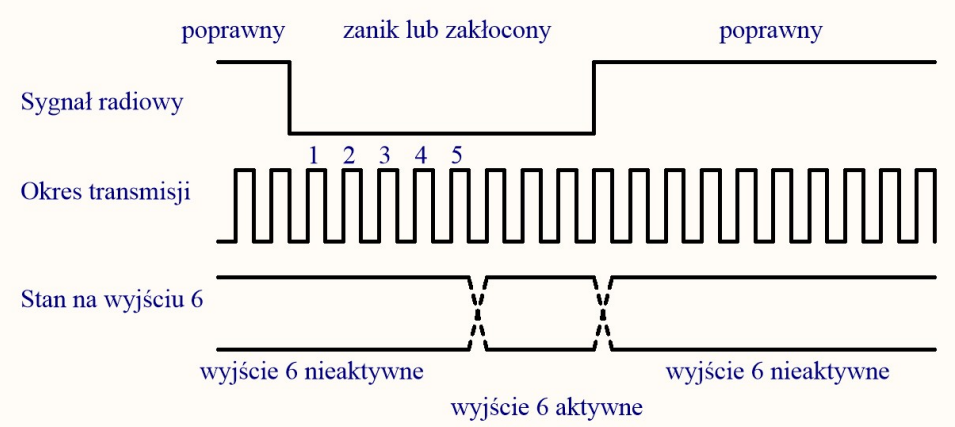
Pole Master mode – Wybór trybu pracy danego modułu łącza. Jeśli pole jest nie zaznaczone pracuje on w trybie „SLAVE” natomiast zaznaczone w trybie „MASTER”. W łączu jeden moduł musi być ustawiony w tryb „Master” a drugi w tryb „Slave”. Jeśli moduł jest skonfigurowany w trybie „Master” to przy wyłączonym drugim module miga czerwona dioda LED oznaczona jako TX. W module ustawionym jako „Slave” przy wyłączonym module „Master” obie diody się nie świecą.

Pole Transmit period – służy do wyboru okresu transmisji pomiędzy modułami. Okres transmisji wpływa z jednej strony na częstotliwość próbkowania i odświeżania danych poszczególnych sygnałów ale również wpływa na czułość pracy odbiornika i odporność na zakłócenia. Im krótszy jest okres odświeżania tym mniejsza jest czułość i mniejsza odporność na zakłócenia.
Jeśli chcemy aby łącze miało duży zasięg albo pracuje w trudnych warunkach propagacji to okres powinien być jak najdłuższy.
Jeśli jednak chcemy aby sygnały szybko były przesyłane pomiędzy urządzeniami to powinniśmy wybrać jak najkrótszy okres. W takim przypadku musimy liczyć się z krótszym zasięgiem. Wartość okresu transmisji może być ustawiona w zakresie od 0.1 do 5s.
Na obu urządzeniach musi być ustawiony taki sam okres transmisji w przeciwnym razie łącze nie będzie działało.

Pole Canal no. - określa kanał częstotliwości, na której TM-05-LoRa będzie nadawać i odbierać. Pozwala to na pracę wielu łączy radiowych w bezpośrednim zasięgu.
Urządzenia znajdujące się w niedużej odległości od siebie nie mogą mieć ustawionych tych samych kanałów, zaleca się odstęp co najmniej jednego kanału dla takich konfiguracji tj. ustawienie wartości parametru w jednym łączu na 1, a w drugim na 3. Pozwala to uniknąć wzajemnego oddziaływania urządzeń na siebie.
Wybór kanału powinien też być poprzedzony analizą tła radiowego w danym kanale.
Do tego służy wyświetlana wartość **Current RSSI**. Wartość tego parametru pozwala na ocenę czy w danym kanale działają inne urządzenia, które mogą wzajemnie się zakłócać z łączem radiowym. Więcej szczegółów na temat tego parametru opisanych zostanie dalej.
Aby łącze działało poprawnie na obu urządzeniach musi być ustawiony ten sam kanał.

Pole RF power – służy do wyboru mocy nadawania. Moc nadawania powinna zostać dobrana tak, by zapewniać stabilną komunikację między modułami. Zbyt duża moc w przypadku bliskości innych urządzeń pracujących w tym samym kanale lub sąsiednim kanale może powodować zakłócenie ich pracy. Możemy wybrać moc w zakresie od 2 do 15 dBm. Do ustawienia optymalnej mocy może być wykorzystana wartość **Pocked RSSI** pokazująca jaka była średnia wartość sygnału podczas odbierania pakietu danych. Do poprawnej pracy wystarczy jak będzie mieścić się w przedziale od -80 do -110 dBm.

Pole Error cycle – Parametr ten ustawia liczbę okresów braku transmisji powodującej zmianę sygnału na wyjściu 6 w stan aktywny. W przypadku odzyskania połączenia sygnał ten przechodzi w stan nieaktywny. Czas reakcji wynika z iloczynu **Error cycle** * **Transmit period.** Przykładowy diagram działania wyjścia 6 pokazany został na rys. 4.2.1. W przykładzie tym nastawa **Error cycle** = 5.



Rys. 4.2.1 Diagram działania wyjścia 6 dla wartości Error cycle = 5

Poziom sygnału wyjścia 6 dla stanu aktywnego i nieaktywnego określa następny parametr.

Pole Error out. 6 statenegative– Parametr ten określa poziom sygnału na wyjściu 6 w przypadku poprawnej transmisji i wykrycia błędu. Jeśli pole wyboru jest niezaznaczone to Sygnał wysoki na wyjściu sygnalizuje błąd transmisji. Jeśli to pole jest zaznaczone to sygnał wysoki oznacza poprawną transmisję. Zalecane jest aby pole wyboru było niezaznaczone.

Pole Packed RSSI – wyświetla średni poziom sygnału radiowego na wejściu odbiornika podczas odbioru pakietu danych. Jest to bardzo przydatna funkcjonalność pozwalająca ocenić jakość transmisji a tym samym umiejętnie dobierać moc wyjściową i położenie anten. Dla dobrego i pewnego działania wartość ta nie powinna być niższa niż -110 dBm. Przy trudnych warunkach propagacji oraz przy dużych odległościach wartość ta może osiągać niższe wartości i zapewnić poprawną transmisję.
Nastawa okresu transmisji ma wpływ na czułość a tym samym na zasięg łącza radiowego. Im dłuższy okres tym większa czułość i większy zasięg.

Pole Current RSSI – TM-05-LoRa posiada wbudowany miernik sygnału wejściowego. Jest to bardzo przydatna funkcjonalność umożliwiająca właściwy dobór kanału w jakim ma pracować łącze radiowe. Przełączając kanały należy w miejscu instalacji sprawdzić w którym

z nich występuje najniższy poziom tła radiowego. Należy unikać kanałów w których nawet sporadycznie pojawiają się sygnały. Mogą one zakłócać pracę łącza i skracać zasięg. Analizę należy wykonać przy ustawieniu trybu SLAVE i wyłączonym drugim urządzeniu lub ustawieniu go w tryb SLAVE.

Pole Reliability – Jest to wskaźnik niezawodności połączenia. Pokazuje proporcję pomiędzy ilościami okresów transmisji a ilością odebranych ramek. Wskaźnik ten jest po włączeniu zasilania ustawiany na 100 %. W czasie pracy jest on aktualizowany. Pełny okres jaki jest brany do wyliczenia tego wskaźnika wynosi 65535 cykli. Jeśli okres transmisji wynosi 1s to wskaźnik ten obejmuje okres ostatnich przeszło 18 godzin. Więc możemy się zorientować jak w tak długim okresie wygląda niezawodność naszego łącza. Po załączeniu zasilania wskaźnik ten „szybciej" reaguje na to co dzieje się z transmisją, po upływie czasu zmiany będą wolniejsze.

4.3. Ustawienia sposobu działania wyjść przy braku połączenia

Obszar oznaczony na ekranie jako **Outputs on error** zawiera pola wyborów z przypisanymi nazwami wyjść określającymi sposób działania danego wyjścia podczas błędów transmisji radiowej. Jeśli pole wyboru jest niezaznaczone to dany sygnał wyjściowy utrzymuje swój stan taki jak ostatnio, w przeciwnym wypadku dla wyjścia cyfrowego przyjmuje stan niski a dla wyjścia analogowego 4 mA.

4.4. Monitorowanie stanu wejść i wyjść cyfrowych

W obszarze tym znajdują się lampki przypisane do wejść i wyjść sygnalizujące aktualny ich stan. Stan ten jest aktualizowany w czasie rzeczywistym.
Dzięki tej funkcjonalności można diagnozować poprawność połączeń i diagnozować pracę łącza.

4.5. Monitorowanie stanu wejść i wyjść analogowych

W tym obszarze wyświetlane są wartości mierzone na wejściach i wyjściach analogowych. Wartości te są aktualizowane w czasie rzeczywistym z opóźnieniem wynikającym z nastawionego okresu transmisji.