



Modem radiowy
RS485-RS422-2xRS485
RF-485a

Instrukcja obsługi

www.yuko.com.pl
e-mail yuko@yuko.com.pl
tel. 519087690 (12:00-16:00)

1 Opis ogólny

RF-485a służy do bezprzewodowego połączenia urządzeń wyposażonych w interfejsy: RS485, RS422 lub 2xRS485.

Interfejs 2xRS485 nie jest powieleniem interfejsu RS485 na dwie magistrale (nie jest to multiplekser RS485). Jest to tzw. "czterodrutowy RS485", w którym, podobnie jak w RS422, dane są wysyłane na jedną magistralę, a odbierane z drugiej. Jednak, w przeciwieństwie do RS422, do każdej z magistral można podłączyć wiele nadajników i odbiorników.

Modem może pracować w trzech trybach: RS485, RS422 i 2xRS485. Interfejs wybierany jest poprzez odpowiednie ustawienie przełączników wewnątrz urządzenia.

Modem radiowy pracuje tylko w trybie półdupleksowym. W przypadku ustawienia interfejsu RS422 lub 2xRS485 nie będzie możliwa równoczesna transmisja danych w obu kierunkach.

RF-485a może przesyłać tylko znaki o strukturze: 8 bitów danych, bez bitu parzystości, 1 bit stopu.

Do połączenia urządzeń za pomocą modemów potrzebne są przynajmniej dwa urządzenia RF-485a. Wiele modemów może pracować na tym samym kanale radiowym i tworzyć bezprzewodową magistralę danych.

Modem radiowy RF-485a zapewnia separację galwaniczną pomiędzy linią transmisyjną interfejsu RS485/RS422/2xRS485 i zasilaniem. Powielacz posiada również zabezpieczenie przeciwprzepięciowe interfejsu RS485/RS422/2xRS485. Zastosowane zabezpieczenia nie zapewniają całkowitej ochrony przed przepięciami i wyładowaniami atmosferycznymi.

Modem posiada z jednej strony złącze do przykręcenia anteny, a z drugiej strony złącze śrubowe do podłączenia linii RS485/RS422/2xRS485 oraz zasilania. Modem jest wyposażony w zielony wskaźnik sygnalizujący obecność zasilania oraz czerwone wskaźniki sygnalizujące przepływ danych - strzałki wskazują kierunek transmisji. Urządzenie zasilane jest oddzielnym zasilaczem.

Modem posiada zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem zasilania.

2 Dane techniczne

- Maksymalna szybkość transmisji: 9600bps
- Transmisja bezprzewodowa
 - Rodzaj transmisji: FSK, półdupleks
 - Częstotliwość: 433Mhz
 - Moc nadajnika: 100mW
 - Zasięg: wewnątrz budynku - 20m, na zewnątrz - 100m
 - Złącze anteny: SMA 50Ω
- Interfejs RS485/RS422/2xRS485
 - Rodzaj transmisji: napięciowa, różnicowa
 - Wyjście nadajnika: min. $\pm 1,5V$
 - Typ linii transmisyjnej: pojedyncza lub podwójna skrętka dwuprzewodowa
 - Złącze: śrubowe, rozłączalne
- Wskaźniki: zasilanie, kierunek przepływu danych
- Zasilanie
 - Napięcie: 5-25VDC
 - Pobór prądu: 0,7W
 - Złącze: śrubowe, rozłączalne

- Separacja galwaniczna: tor zasilania - 1KV
- Wymiary obudowy (bez wystających elementów): 84mm x 60mm x 23mm

1200bps	2400bps	4800bps	9600bps
4200m	4000m	3800m	3300m

Tabela 1: Zasięg interfejsu RS485/RS422/2xRS485 dla typowej skrętki telefonicznej 2x0,5mm

Tabela zasięgu interfejsu szeregowego przedstawia tylko dane orientacyjne. Zasięg jest silnie uzależniony od jakości linii transmisyjnej (grubość przewodów, poziom zakłóceń elektromagnetycznych).

Zasięg komunikacji bezprzewodowej może zmieniać się w bardzo dużym zakresie w zależności od warunków, w których pracuje modem radiowy (grubość ścian i stropów, poziom zakłóceń elektromagnetycznych, sąsiedztwo innych urządzeń bezprzewodowych).

3 Opis działania

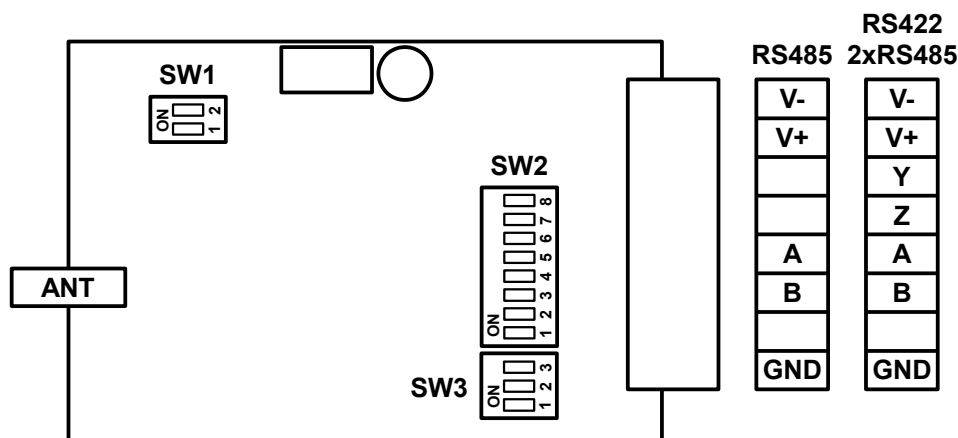
Modem RF-485a wymienia dane bezprzewodowo z drugim modelem. Modemy, które mają prowadzić ze sobą komunikację muszą mieć ustawiony taki sam kanał radiowy. Kanał ustawia się przy pomocy programu konfiguracyjnego. Modem może pracować w trzech trybach: RS485, RS422 i 2xRS485. Rodzaj interfejsu wybierany jest poprzez odpowiednie ustawienie przełączników w modemie.

Bez względu na wybór interfejsu transmisja zawsze odbywa się w trybie półduplexowym.

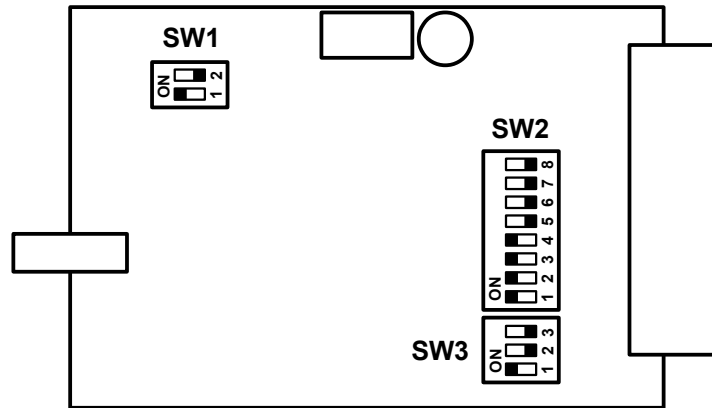
W trybie RS485 jedna linia transmisyjna (para przewodów A-B) wykorzystywana jest na przemian do transmisji w obu kierunkach. W czasie, gdy nie ma transmisji w żadną stronę, interfejs szeregowy modemu znajduje się w stanie odbioru. Przełączenie interfejsu do stanu nadawania występuje w momencie odebrania drogą radiową danych z innego modemu. Po wysłaniu całego znaku interfejs szeregowy pozostaje jeszcze przez pewien czas w stanie nadawania. Czas wydłużenia stanu nadawania po wysłaniu znaku określony jest przez ustawienie odpowiedniego przełącznika. Odebranie danych z interfejsu szeregowego spowoduje jego przesłanie do drugiego modemu drogą radiową. Tylko jeden nadajnik podłączony do linii może w danym momencie nadawać. Aby to zapewnić, zastosowany protokół komunikacyjny musi zapewniać, że tylko jeden nadajnik podłączony do magistrali nadaje w danej chwili.

W trybie RS422 potrzebne są dwie linie transmisyjne (pary przewodów). Przewody odbiornika są oznaczone jako A i B, a przewody nadajnika jako Y i Z. Transmisja w obu kierunkach nie może odbywać się równocześnie.

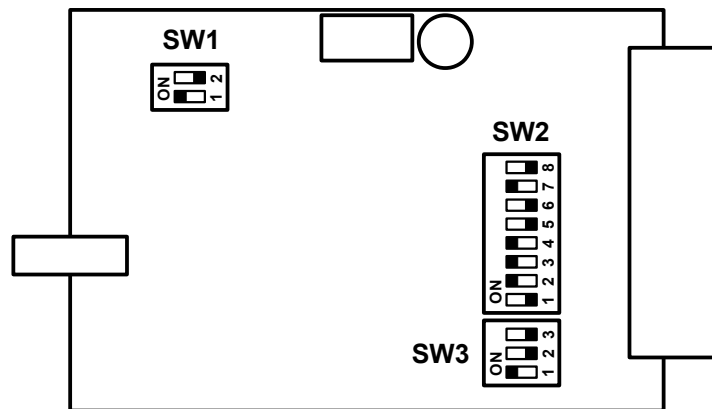
W trybie 2xRS485 modem działa tak samo jak w trybie RS485, jednak rozdzielono nadajnik od odbiornika, tzn. odbiór następuje z innej magistrali (A-B), a nadawanie na inną (Y-Z). Umożliwia to podłączenie wielu nadajników do każdej magistrali. Protokół komunikacyjny musi zapewniać pracę tylko jednego nadajnika w danej chwili na każdej z magistral. Równoczesna transmisja w obu kierunkach nie jest możliwa.



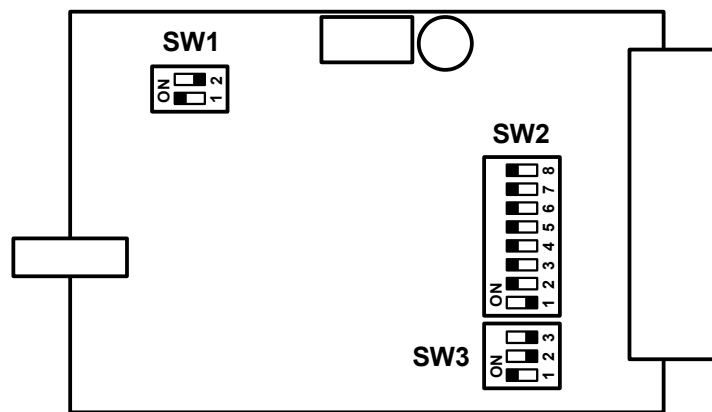
Rysunek 1: Rozmieszczenie złączy i przełączników



RS485
ustawienie fabryczne



RS422

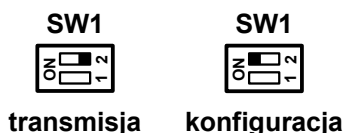


2xRS485

Rysunek 2: Przykładowe ustawienia dla poszczególnych rodzajów interfejsu

4 Konfiguracja modułu bezprzewodowego

W celu zmiany ustawień modułu bezprzewodowego należy odkręcić wkręt na spodzie urządzenia i zdjąć górną część obudowy. Na rys. 1 przedstawiono rozmieszczenie przełączników w modemie. Modem RF-485a jest fabrycznie ustawiony na prędkość 9600bps i kanał radiowy nr 41. Do zmiany ustawień modemu służy program konfiguracyjny dołączony do urządzenia. W celu zmiany parametrów transmisji bezprzewodowej należy podłączyć modem do komputera przy pomocy konwertera USB/RS485-RS422-2xRS485 lub RS232/RS485-RS422-2xRS485. W modemie trzeba przestawić suwak 2 przełącznika SW1 w położenie ON i uruchomić aplikację konfiguracyjną. W trybie konfiguracji na module bezprzewodowym będzie się świecić zielony i czerwony wskaźnik.



Rysunek 3: Ustawienie trybu konfiguracji modułu bezprzewodowego

W programie konfiguracyjnym należy wybrać w menu rozwijanym "Port szeregowy" numer portu COM w komputerze, do którego jest podłączony modem. W menu "Szybkość transmisji" trzeba wybrać ustawioną wcześniej prędkość transmisji (fabrycznie 9600bps) i nacisnąć przycisk "Odczyt". W przypadku poprawnej odpowiedzi modemu pojawi się napis potwierdzający obecność urządzenia. Po odczycie konfiguracji modemu można zmienić szybkość transmisji i kanał radiowy. Wprowadzenie ustawień do pamięci modemu następuje po naciśnięciu przycisku "Zapis". Powodzenie zmiany konfiguracji zostanie potwierdzone przez odpowiedni komunikat.

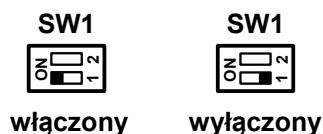
Po zmianie szybkości transmisji nie będzie możliwa komunikacja z modemem z poprzednio ustawioną prędkością.

Wszystkie modemy, które pracują na tym samym kanale będą ze sobą połączone, tworząc bezprzewodową magistralę danych. W przypadku, kiedy modemy znajdują się w pobliżu innych urządzeń bezprzewodowych, zmiana kanału może poprawić komunikację między modemami.

Wszystkie modemy połączone bezprzewodowo muszą mieć ustawioną taką samą prędkość transmisji.

Modemy mogą być dostarczone z zapisanymi ustawieniami wybranymi przez klienta.

Dla celów testowych można wyłączyć moduł bezprzewodowy. Do tego celu służy suwak 1 przełącznika SW1.



Rysunek 4: Ustawienie wyłączenia modułu bezprzewodowego

5 Konfiguracja interfejsu RS485/RS422/2xRS485

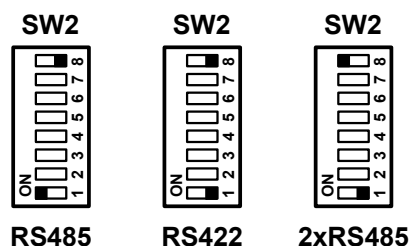
W celu zmiany ustawień interfejsu szeregowego należy odkręcić wkręt na spodzie urządzenia i zdjąć górną część obudowy. Na rys. 1 przedstawiono rozmieszczenie przełączników w modemie. Na rys. 2 podano przykładowe ustawienia dla poszczególnych rodzajów interfejsu szeregowego, przy założeniu, że modem znajduje się na końcu linii transmisyjnej i transmisja odbywa się z dużą prędkością lub linia jest dobrze spolaryzowana. Jednak w konkretnym przypadku trzeba zawsze sprawdzić, czy podana konfiguracja odpowiada strukturze sieci.

5.1 Rodzaj interfejsu

Rodzaj interfejsu definiują suwaki 1 i 8 przełącznika SW2. Suwak 1 steruje pracą odbiornika (linie A-B), a suwak 8 określa sposób pracy nadajnika (linie Y-Z).

	suwak 1 (A-B)	suwak 8 (Y-Z)
ON	nadawanie kiedy są dane, inaczej odbiór	nadawanie kiedy są dane
OFF	odbior zawsze	nadawanie zawsze

Tabela 2: Opis ustawień rodzaju interfejsu

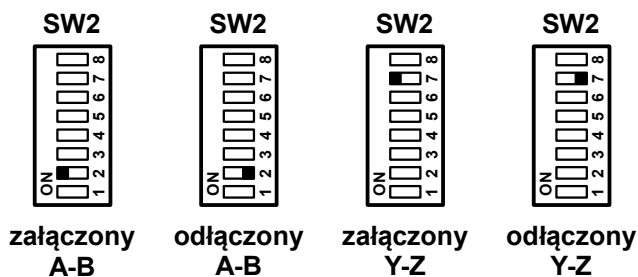


Rysunek 5: Ustawienie rodzaju interfejsu

5.2 Terminatory

Każda linia transmisyjna powinna być zakończona rezystorem zakańczającym (terminatorem). W modemie zainstalowano rezystory 120Ω - odpowiednie dla typowej skrętki telefonicznej. Terminatory załącza się odpowiednimi suwakami przełącznika SW2. Suwak 2 w pozycji ON załącza terminator na linii A-B, a suwak 7 na linii Y-Z.

Terminatory należy załączać tylko wtedy, gdy modem jest zamontowany na końcu linii transmisyjnej.



Rysunek 6: Ustawienie terminatorów

W przypadku nietypowych linii transmisyjnych należy ustawić suwaki w położenie OFF i na zewnątrz modemu dołączyć odpowiedni terminator, równy impedancji falowej linii.

Dla interfejsu RS422 na rys. 2 podano ustawienie terminatorów jak dla typowego połączenia dwóch urządzeń.

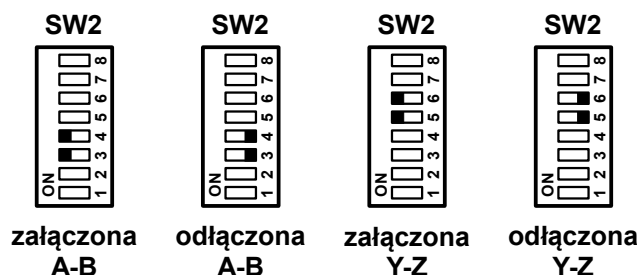
5.3 Polaryzacja

Dla interfejsu RS485 i 2xRS485 w czasie spoczynkowym, gdy żaden nadajnik nie nadaje, czyli jest w stanie wysokiej impedancji, stan magistrali jest nieokreślony. Dołączone do magistrali odbiorniki mogłyby więc odbierać przypadkowe stany. Aby temu zapobiec, zastosowano w modemie wstępną polaryzację linii za pomocą rezystorów $1,3K\Omega$. Rezystory polaryzujące załącza się odpowiednimi suwakami przełącznika SW2.

	A-B	Y-Z
polaryzacja +	suwak 3	suwak 5
polaryzacja -	suwak 4	suwak 6

Tabela 3: Opis ustawień polaryzacji

Suwaki polaryzacji należy zawsze załączać parami, tzn. jeżeli dla danej linii załączona jest polaryzacja plus, to trzeba także załączyć polaryzację minus.



Rysunek 7: Ustawienie polaryzacji

Co najmniej jedno urządzenie podłączone do magistrali powinno mieć załączoną polaryzację. Zbyt silna polaryzacja obciąża nadajniki, co zmniejsza zasięg i maksymalną ilość urządzeń, które można podłączyć do magistrali, a nawet może uniemożliwić transmisję. Dlatego do jednej magistrali nie powinno być podłączonych więcej niż trzy urządzenia z włączoną polaryzacją.

Linia jest spolaryzowana optymalnie, gdy w stanie spoczynkowym (żadne urządzenie nie nadaje) napięcie na przewodzie "A" w odniesieniu do "B" jest niewiele poniżej -200mV.

Jeżeli istnieje możliwość włączenia polaryzacji przy nadajniku lub odbiorniku, to lepiej podłączyć polaryzację przy odbiorniku. Wtedy przy przerwaniu lub odłączeniu linii odbiornik zachowa prawidłowy stan.

Linie interfejsu RS422 w zasadzie nie wymagają polaryzacji, gdyż w tym interfejsie, na każdej linii, jest jeden, zawsze działający nadajnik. Jednak w przypadku odłączenia linii od odbiorników (A-B) stan odbiorników jest nieokreślony i może dojść do wzbudzenia się odbiorników. Skutkuje to świeceniem wskaźnika przepływu danych i znacznym zwiększeniem poboru prądu. Aby temu zapobiec, zalecamy jednak załączanie polaryzacji na linię A-B także dla interfejsu RS422.

5.4 Wydłużenie nadawania

Dla interfejsów RS485 i 2xRS485 konieczne jest ustawienie jednego z dostępnych czasów wydłużenia nadawania. Czas ustala się przełącznikiem SW3, przestawiając na pozycję ON tylko jeden suwak, odpowiadający danemu czasowi.

opóźnienie	0,1ms	1ms	10ms
suwak	1	2	3

Tabela 4: Opis ustawień wydłużenia nadawania

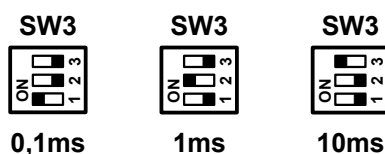
Czas ten powinien być możliwie najkrótszy, jednak powinien zapewnić przesłanie pełnego bajtu, składającego się nawet z samych zer.

1200bps - 4800bps	9600bps	polaryzacja optymalna
10ms	1ms	0,1ms

Tabela 5: Orientacyjne czasy wydłużenia nadawania dla różnych prędkości transmisji

Przy prawidłowym spolaryzowaniu linii transmisyjnej, tzn. gdy w stanie spoczynkowym (żadne urządzenie nie nadaje) napięcie na przewodzie "A" w odniesieniu do "B" jest niewiele poniżej -200mV, można nastawić najkrótszy czas.

Dla interfejsu RS422 sposób ustawienia przełącznika wydłużenia czasu nadawania jest nieistotny.



Rysunek 8: Ustawienie czasu wydłużenia nadawania

6 Podłączenie anteny

Antenę należy przykręcić do gwintowanego złącza antenowego typu SMA. Antena powinna być zamontowana pionowo. Modem nie powinien znajdować się w pobliżu dużych, metalowych elementów. Do złącza antenowego można również podłączyć inną antenę zewnętrzną. Antena i kabel połączeniowy powinny być przystosowane do impedancji 50Ω.

7 Podłączenie interfejsu RS485/RS422/2xRS485

Zestawienie połączenia należy wykonać odpowiednio do wybranego rodzaju interfejsu. Na rysunkach 9, 10 i 11 przedstawione są przykładowe magistrale danych. Jako linie transmisyjne należy stosować symetryczne pary przewodów (skrętki), zapewniające galwaniczne połączenie urządzeń. Mogą tu być użyte typowe, stałe (nieprzełączane przez centralę) linie telefoniczne. Jakość linii bezpośrednio wpływa na zasięg i jakość transmisji.

Przewody należy przykręcić do listwy zaciskowej urządzenia. Rozmieszczenie par w złączu przyłączeniowym modemu przedstawia rys. 1. Należy zwrócić uwagę, że linie w parach przewodów A-B oraz Y-Z są rozróżniane i nie można ich zamieniać.

Niektórzy producenci stosują odwrotne oznaczenie linii A i B oraz linii Y i Z. Dlatego przy braku komunikacji trzeba spróbować odwrotnego połączenia.

Styk oznaczony jako GND jest połączony z masą interfejsu RS485/RS422/2xRS485. Podłączenie tego styku nie jest potrzebne dla prawidłowej komunikacji. Zalecamy pozostawienie tego styku niepodłączonego. W przypadku połączenia styku GND z ekranem przewodu najlepiej wykonać to połączenie tylko z jednej strony linii komunikacyjnej RS485/RS422/2xRS485.

W przypadku, gdy modem znajduje się na końcu linii transmisyjnej, należy dołączyć terminatory (rezystory dopasowujące). Dla standardowej skrętki telefonicznej można użyć rezystorów 120Ω, wbudowanych w modem. Należy wtedy ustawić odpowiednie przełączniki. Dla nietypowej linii należy wbudowane rezystory odłączyć, a na zewnątrz modemu (najlepiej na złączu) zainstalować rezystory, równe impedancji falowej zastosowanej linii transmisyjnej.

8 Podłączenie zasilania

Do zasilania modemu należy użyć zewnętrznego zasilacza o napięciu w zakresie 5-24VDC. Urządzenie pobiera maksymalnie 0,7W mocy. Przewody zasilające trzeba przykręcić do listwy zaciskowej obok złącza interfejsu RS485/RS422/2xRS485. Na rysunku nr 1 złącze zasilania jest oznaczone jako V+ i V-. Poprawne podłączenie jest sygnalizowane świeceniem zielonego wskaźnika. Odwrotne podłączenie zasilania nie spowoduje uszkodzenia modemu ani zasilacza.

9 Opis interfejsu RS485

Standard RS485 jest przeznaczony do szeregowej transmisji danych cyfrowych poprzez dwuprzewodową symetryczną linię transmisyjną. Charakterystyczną jego cechą jest możliwość dołączenia do jednej linii wielu

nadajników i odbiorników. W związku z tym nadajniki są trójstanowe, tzn. mają możliwość przełączenia w stan wysokiej impedancji (wyłączenia). W czasie, gdy nie odbywa się transmisja danych, wszystkie nadajniki są wyłączone. W czasie transmisji jeden nadajnik określa stan linii, a wszystkie odbiorniki mogą odbierać transmitowane dane. Standard RS485 pozwala na realizację wielopunktowej transmisji typu półdupleks.

Interfejsu RS485 nie wolno łączyć w gwiazdę. Magistrala powinna przechodzić od jednego urządzenia do następnego i powinna posiadać dwa końce.

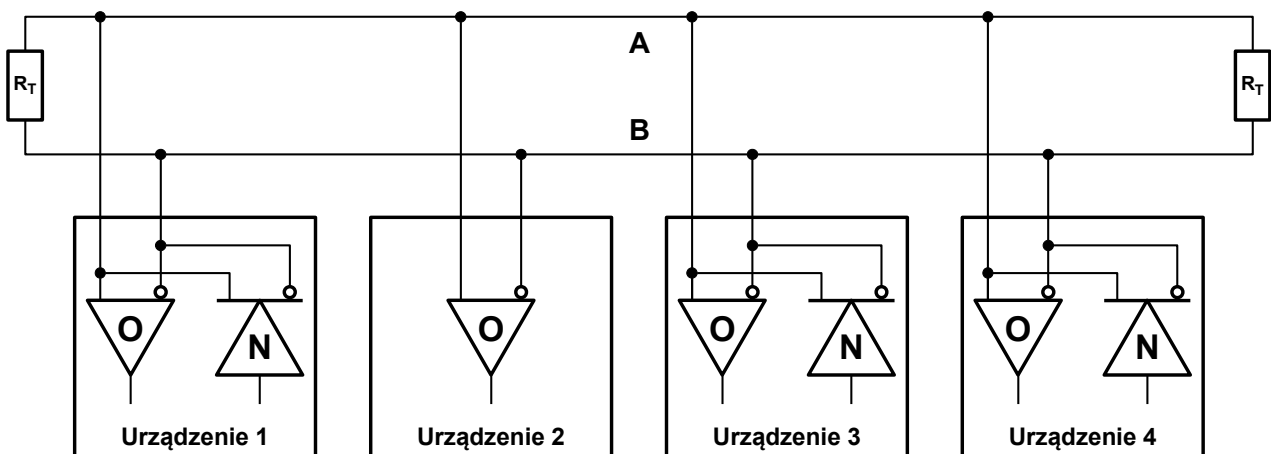
Odbiorniki interfejsu są napięciowymi wzmacniaczami różnicowymi z histerezą.

Jako linia transmisyjna używana jest najczęściej dwuprzewodowa skrętka zakończona obustronnie rezystorami dopasowującymi. Typowa wartość każdego z tych rezystorów wynosi 120Ω.

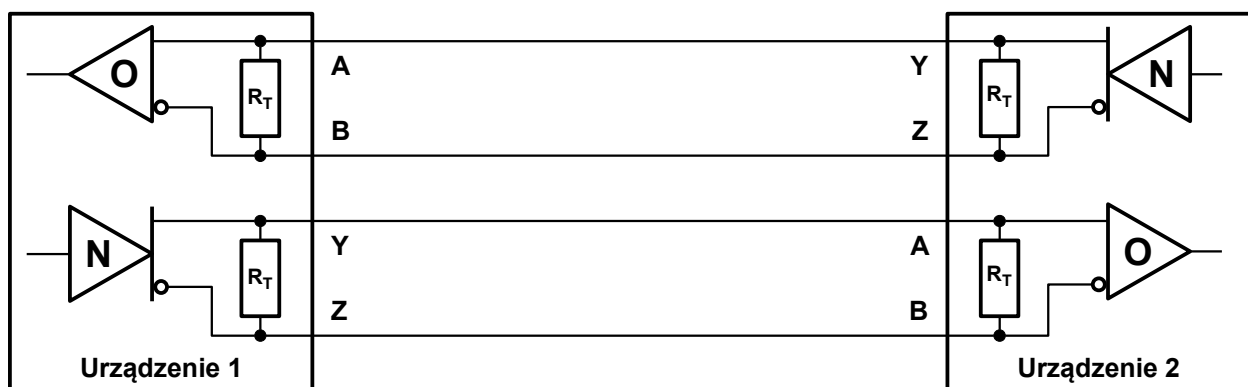
W celu jednoznacznego określenia polaryzacji sygnału, poszczególne przewody linii transmisyjnej są rozróżniane i oznaczane najczęściej jako "A" i "B" lub odpowiednio "+" i "-". Najczęściej stosowana jest konwencja, zgodnie z którą napięcie powyżej +200mV na przewodzie "A" w odniesieniu do "B" oznacza stan "Space", co odpowiada polaryzacji bitu startu znaku transmitowanego asynchronicznie. Tak samo mierzone napięcie mniejsze od -200mV odpowiada stanowi "Mark", czyli polaryzacji bitu stopu. Niektórzy producenci stosują jednak oznaczenie odwrotne. Dlatego przy braku komunikacji trzeba spróbować odwrotnego połączenia. Ze względu na histerezę odbiorników, po wyłączeniu nadajnika, odbiornik pozostaje w stanie odpowiadającym napięciu na linii w momencie przed wyłączeniem nadajnika.

Na rys. 9 przedstawiono typową konfigurację zestawu transmisyjnego, zgodnego ze standardem RS485.

Standard dopuszcza dołączenie do linii do 32 nadajników i odbiorników, co wynika z pozostałych parametrów elektrycznych tych urządzeń, określonych przez normę. Istnieje możliwość zwiększenia ilości urządzeń przyłączonych do linii przez zastosowanie odpowiednich regeneratorów sygnału (powielaczy).



Rysunek 9: Magistrala RS485



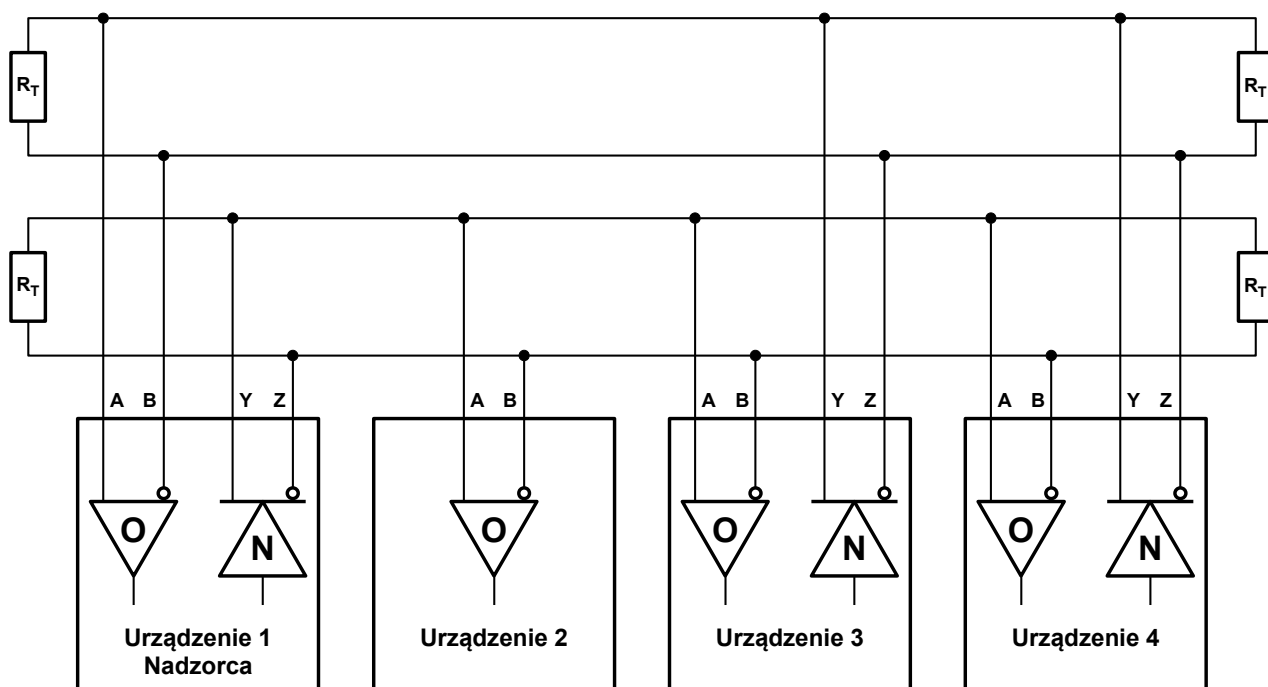
Rysunek 10: Magistrala RS422

10 Opis interfejsu RS422

Standard elektryczny interfejsu RS422 jest identyczny, jak RS485. Jednak norma dopuszcza dołączenie do jednej pary przewodów tylko jednego nadajnika i do 10 odbiorników. Nadajniki nie muszą być trójstanowe, gdyż jedyny na danej linii nadajnik zawsze nadaje. Aby zapewnić dwukierunkową transmisję pomiędzy dwoma urządzeniami, konieczne są dwie pary przewodów (rys. 10). W takim układzie transmisja odbywa się w trybie pełnego duplexu (jednoczesne nadawanie i odbiór). Przewody linii transmisyjnej odbiornika są oznaczone jako A i B, a przewody nadajnika jako Y i Z.

11 Opis interfejsu 2xRS485

Interfejs 2xRS485, podobnie jak RS422, pozwala na pracę w trybie pełnego duplexu na dwóch parach przewodów. Przewody linii transmisyjnej odbiornika są oznaczone jako A i B, a przewody nadajnika jako Y i Z. W przeciwieństwie do interfejsu RS422, nadajnik nie nadaje zawsze, a tylko w czasie transmisji danych. W stanie spoczynkowym przyjmuje stan wysokiej impedancji. Umożliwia to podłączenie do jednej lub obu magistral wielu nadajników. Typowe zastosowanie interfejsu 2xRS485 przedstawiono na rys. 11. Nadajnik i odbiornik jednego z urządzeń (tzw. nadzorcy) podłączono do magistral odwrotnie niż nadajnik i odbiornik pozostałych urządzeń. Dlatego dane z nadajnika nadzorcy docierają do odbiorników wszystkich pozostałych urządzeń, natomiast dane z nadajników urządzeń docierają tylko do odbiornika nadzorcy.



Rysunek 11: Magistrala 2xRS485

Spis treści

1 Opis ogólny.....	2
2 Dane techniczne.....	2
3 Opis działania.....	3
4 Konfiguracja modułu bezprzewodowego.....	5
5 Konfiguracja interfejsu RS485/RS422/2xRS485.....	5
5.1 Rodzaj interfejsu.....	6
5.2 Terminatory.....	6
5.3 Polaryzacja.....	6
5.4 Wydłużenie nadawania.....	7
6 Podłączenie anteny.....	8
7 Podłączenie interfejsu RS485/RS422/2xRS485.....	8
8 Podłączenie zasilania.....	8
9 Opis interfejsu RS485.....	8
10 Opis interfejsu RS422.....	10
11 Opis interfejsu 2xRS485.....	10

Indeks ilustracji

Rysunek 1: Rozmieszczenie złączy i przełączników.....	3
Rysunek 2: Przykładowe ustawienia dla poszczególnych rodzajów interfejsu.....	4
Rysunek 3: Ustawienie trybu konfiguracji modułu bezprzewodowego.....	5
Rysunek 4: Ustawienie wyłączenia modułu bezprzewodowego.....	5
Rysunek 5: Ustawienie rodzaju interfejsu.....	6
Rysunek 6: Ustawienie terminatorów.....	6
Rysunek 7: Ustawienie polaryzacji.....	7
Rysunek 8: Ustawienie czasu wydłużenia nadawania.....	8
Rysunek 9: Magistrala RS485.....	9
Rysunek 10: Magistrala RS422.....	9
Rysunek 11: Magistrala 2xRS485.....	10

Indeks tabel

Tabela 1: Zasięg interfejsu RS485/RS422/2xRS485 dla typowej skrętki telefonicznej 2x0,5mm.....	3
Tabela 2: Opis ustawień rodzaju interfejsu.....	6
Tabela 3: Opis ustawień polaryzacji.....	7
Tabela 4: Opis ustawień wydłużenia nadawania.....	7
Tabela 5: Orientacyjne czasy wydłużenia nadawania dla różnych prędkości transmisji.....	7