



Powielacz
RS485/RS422/2xRS485
RO-485d

Instrukcja obsługi

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

1 Opis ogólny

Powielacz RO-485d służy do organizacji sieci urządzeń bazującej na interfejsie RS485, RS422, 2xRS485 lub dowolnej kombinacji tych interfejsów.

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 magistrali można podłączyć wiele nadajników i odbiorników.

Powielacz RO-485d jest całkowicie przezroczysty dla transmitowanych danych. Konwerter nie buforuje i nie modyfikuje przesyłanych znaków i komunikatów.

RO-485d może służyć do:

- izolacji galwanicznej linii komunikacyjnej
- zwiększenia liczby urządzeń podłączonych do magistrali RS485
- zwiększenia odległości transmisji
- konwersji dowolnego z trzech obsługiwanych interfejsów na inny
- zamiany magistrali RS485 w gwiazdę.

Zasada działania powielacza polega na regeneracji parametrów elektrycznych przesyłanego sygnału, bez buforowania i modyfikacji przesyłanych znaków i komunikatów.

Powielacz zapewnia pełną separację galwaniczną interfejsów RS485/RS422/2xRS485 i zasilania. RO-485d posiada zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem zasilania i zabezpieczenie przeciwprzebiegowe linii RS485/RS422/2xRS485. Zastosowane zabezpieczenia nie zapewniają całkowitej ochrony przed przebiegami i wyładowaniami atmosferycznymi.

Powielacz posiada z jednej strony złącze śrubowe do podłączenia linii RS485, RS422 lub 2xRS485, a z drugiej strony złącze śrubowe do podłączenia linii RS485, RS422 lub 2xRS485 oraz zasilania. Powielacz jest wyposażony we wskaźnik obecności zasilania i dwa wskaźniki sygnalizujące przepływ danych, strzałka wskazuje kierunek transmisji. Urządzenie zasilane jest oddzielnym zasilaczem. Wersja RO-485dd różni się od RO-485d tylko uchwytem pozwalającym mocować powielacz na szynie DIN typu TS35.

2 Dane techniczne

- Maksymalna szybkość transmisji: 460800 bps
- Interfejs RS485/RS422/2xRS485
 - Rodzaj transmisji: napięciowa, różnicowa
 - Wyjście nadajnika: -5 V / +5 V
 - Typ linii transmisyjnej: pojedyncza lub podwójna skrętka dwuprzewodowa
 - Zasięg: 1200 m
 - Złącze: śrubowe, rozłączalne
- Wskaźniki: zasilanie, kierunek transmisji danych
- Zasilanie
 - Napięcie: 5 VDC do 30 VDC
 - Maksymalny pobór prądu
 - 5 V: 0,8 W
 - 12 V: 1,1 W
 - 30 V: 1,8 W

- Złącze: śrubowe, rozłączalne
- Separacja galwaniczna
 - Tor sygnałowy: 2 kV
 - Tor zasilania: 1 kV
- Stopień ochrony obudowy: IP30
- Temperatura otoczenia: -30 °C do +50 °C
- Wymiary całkowite
 - RO-485d: 113mm x 60mm x 27mm
 - RO-485dd: 113mm x 60mm x 46mm

Szybkość transmisji	Długość linii
4800 bps	3800 m
9600 bps	3300 m
19200 bps	2800 m
38400 bps	2300 m
57600 bps	2000 m
115200 bps	1600 m
230400 bps	1200 m
460800 bps	600 m

Tabela 1: Zmierzony zasięg interfejsu RS485/RS422/2xRS485 dla różnych prędkości transmisji

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

3 Zasada działania

Powielacz RO-485d zawiera dwa jednakowe interfejsy I i II. Każdy z interfejsów może niezależnie od drugiego pracować jako: RS485, RS422 lub 2xRS485. Rodzaj interfejsu wybierany jest przez odpowiednie ustawienie przełączników w powielaczu.

W interfejsie RS422 transmisja w obu kierunkach może odbywać się równocześnie, niezależnie od siebie, po oddzielnych liniach transmisyjnych (pełny duplex). Potrzebne są wtedy dwie linie transmisyjne (pary przewodów). Przewody odbiornika są oznaczone jako A i B, a przewody nadajnika jako Y i Z. Pojawienie się danych na interfejsie I spowoduje przesłanie tych danych do interfejsu II. Odebrane dane z interfejsu II zostaną przekazane do interfejsu I.

W przypadku interfejsu RS485 jedna linia transmisyjna A-B wykorzystywana jest na przemian do transmisji w obu kierunkach (półduplex). W czasie, gdy nie ma transmisji w żadną stronę, oba interfejsy powielacza znajdują się w stanie odbioru. Pojawienie się danych na interfejsie I spowoduje przełączenie interfejsu II do stanu nadawania i przesłanie danych na linię transmisyjną interfejsu II. Pojawienie się danych na interfejsie II spowoduje przełączenie interfejsu I do stanu nadawania i przesłanie danych na linię transmisyjną interfejsu I. Nadajnik RS485 pozostaje w stanie nadawania przez czas określony przełącznikiem sterowania nadawaniem.

Aby mogła nastąpić poprawna transmisja przez interfejs RS485, urządzenia współpracujące z powielaczem powinny zapewniać, aby tylko jeden nadajnik podłączony do magistrali nadawał w danej chwili. Uzyskuje się to poprzez stosowanie odpowiednich protokołów komunikacyjnych lub procedur sterowania przepływem danych.

Przy ustawionym interfejsie 2xRS485 powielacz działa podobnie jak w przypadku interfejsu RS485, jednak

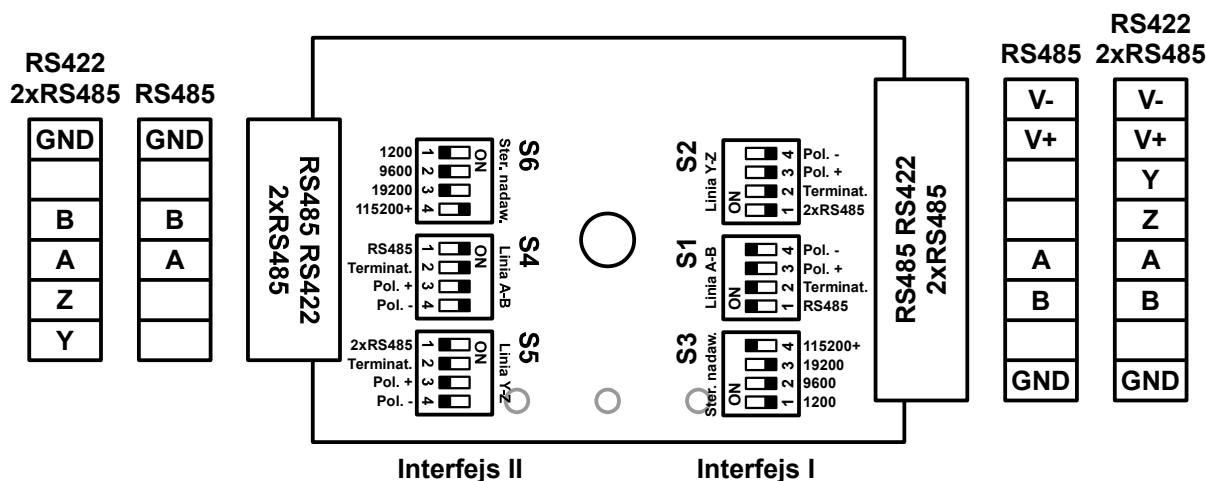
rozdzielono nadajnik od odbiornika. Odbiór następuje z linii A-B, a nadawanie na linię Y-Z. Umożliwia to pracę w trybie pełnego duplexu, przy zachowaniu możliwości podłączenia wielu nadajników do każdej magistrali. Protokół komunikacyjny musi zapewniać pracę tylko jednego nadajnika w danej chwili na każdej magistrali.

W powielaczu RO-485d każdy z dwóch interfejsów konfiguruje się niezależnie. Istnieje więc możliwość ustawienia interfejsu I na inny rodzaj, niż interfejsu II. W takiej konfiguracji powielacz będzie spełniał funkcję konwertera interfejsu. RO-485d można więc skonfigurować jako konwerter następujących interfejsów: RS485 - RS422, RS485 - 2xRS485, RS422 - 2xRS485.

4 Konfiguracja

W celu zmiany ustawień powielacza należy odkręcić wkręt na spodzie urządzenia i zdjąć górną część obudowy. Na rys. 1 przedstawiono rozmieszczenie przełączników w powielaczu. Przełączniki obsługujące interfejs I umieszczono po prawej stronie, a interfejs II po lewej stronie. Na rys. 2 podano przykładowe ustawienia poszczególnych rodzajów interfejsów powielacza RO-485d, przy założeniu, że oba interfejsy powielacza znajdują 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.

Przed zmianą ustawień należy odłączyć od powielacza zasilanie i złącza interfejsów.



Rysunek 1: Rozmieszczenie przełączników i złączy

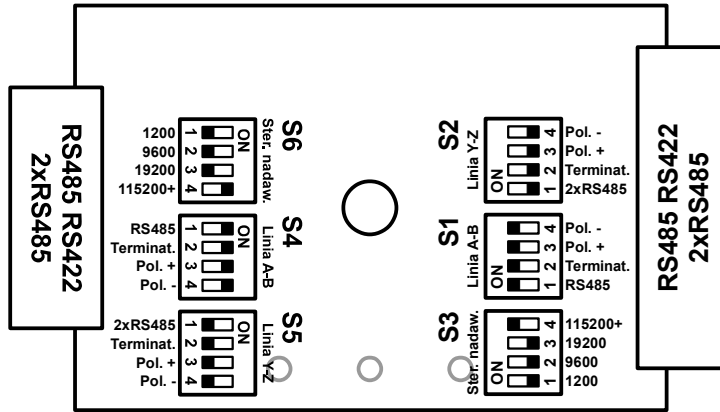
4.1 Rodzaj interfejsu

Każdy z interfejsów I i II można ustawić, niezależnie od siebie, na jeden z trzech rodzajów: RS 485, RS422 lub 2xRS485. Rodzaj interfejsu definiują suwaki nr 1 przełączników S1 i S2 dla interfejsu I oraz suwaki nr 1 przełączników S4 i S5 dla interfejsu II. Przełączniki S1 i S4 ustalają sposób pracy linii A-B, a przełączniki S2 i S5 określają sposób nadawania na linię Y-Z.

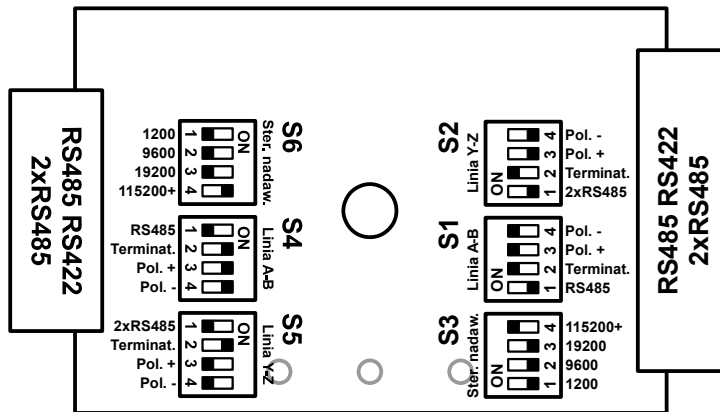
Nr suwaka	Pozycja	Przełączniki S1 i S4 - linia A-B	Przełączniki S2 i S5 - linia Y-Z
1	ON	Interfejs RS485	Interfejs 2xRS485
	OFF	Interfejs RS422/2xRS485	Interfejs RS422

Tabela 2: Opis ustawień rodzaju interfejsu

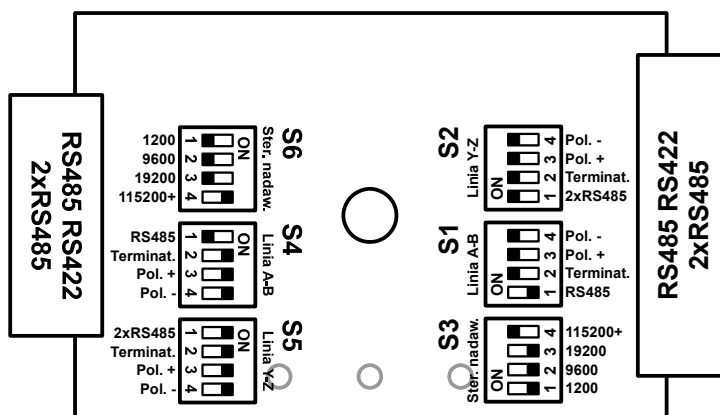
Dla interfejsu RS485 sposób ustawienia przełączników S2 i S5 (dla linii Y-Z) jest nieistotny.



RS485
Ustawienie fabryczne

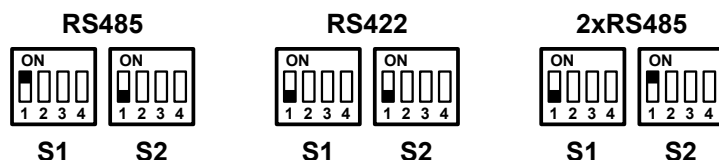


RS422

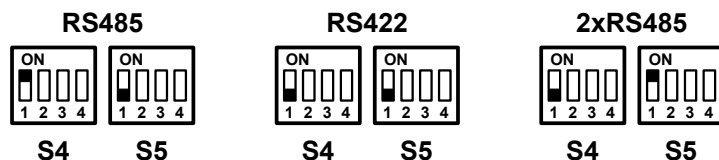


2xRS485

Rysunek 2: Przykładowe ustawienia dla poszczególnych rodzajów interfejsu



Rysunek 3: Ustawienia rodzaju interfejsu I



Rysunek 4: Ustawienia rodzaju interfejsu II

4.2 Terminatory linii RS485/RS422/2xRS485

Każda linia transmisyjna powinna być zakończona rezystorem zakańczającym (terminatorem). W powielaczu zainstalowano rezystory 120Ω - odpowiednie dla typowej linii transmisyjnej RS485/RS422/2xRS485. Terminatory dla interfejsu I załącza się suwakami nr 2 przełączników S1 i S4 na pozycję ON, a terminatory dla interfejsu II załącza się suwakami nr 2 przełączników S2 i S5.

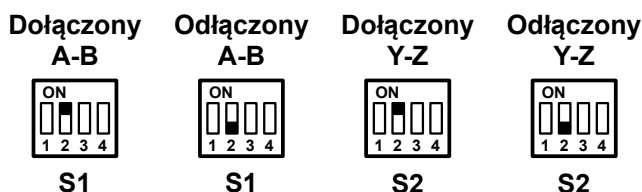
Nr suwaka	Pozycja	Przełączniki S1 i S4 - linia A-B	Przełączniki S2 i S5 - linia Y-Z
2	ON	Dołączony terminator	
	OFF	Odłączony terminator	

Tabela 3: Opis ustawień terminatorów linii RS485/RS422/2xRS485

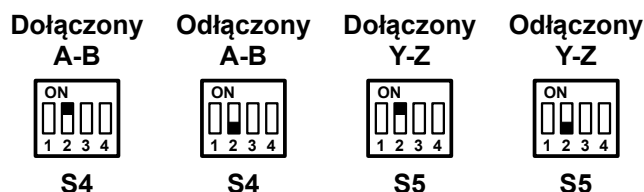
Terminatory należy załączać tylko wtedy, gdy dany interfejs powielacza jest podłączony na końcu linii transmisyjnej. Każda magistrala powinna posiadać tylko dwa dołączone terminatory na końcach linii transmisyjnej.

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

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



Rysunek 5: Ustawienia terminatorów linii RS485/RS422/2xRS485 dla interfejsu I



Rysunek 6: Ustawienia terminatorów linii RS485/RS422/2xRS485 dla interfejsu II

4.3 Polaryzacja linii RS485/RS422/2xRS485

Dla interfejsu RS485 i 2xRS485 w czasie spoczynkowym, gdy żaden nadajnik nie nadaje, stan magistrali jest nieokreślony. Dołączone do magistrali odbiorniki mogłyby więc odbierać przypadkowe stany. Aby temu zapobiec, zastosowano w powielaczu wstępną polaryzację linii transmisyjnej za pomocą rezystorów. Dla interfejsu I rezystory polaryzujące załącza się suwakami nr 3 i 4 przełącznika S1 i S2 na pozycję ON, a dla interfejsu II rezystory załącza się suwakami nr 3 i 4 przełącznika S4 i S5.

Nr suwaka	Pozycja	Przełączniki S1 i S4 - linia A-B	Przełączniki S2 i S5 - linia Y-Z
3	ON	Włączona polaryzacja plus	
	OFF	Wyłączona polaryzacja plus	
4	ON	Włączona polaryzacja minus	
	OFF	Wyłączona polaryzacja minus	

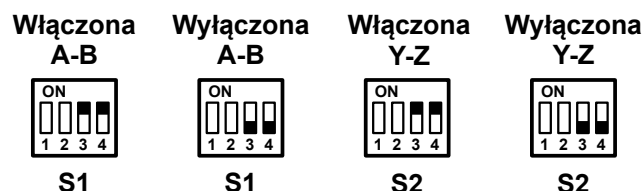
Tabela 4: Opis ustawień polaryzacji linii RS485/RS422/2xRS485

Suwaki polaryzacji plus i minus zawsze powinny być w tej samej pozycji, tzn. jeżeli na linii włączona jest polaryzacja plus, to trzeba także włączyć polaryzację minus.

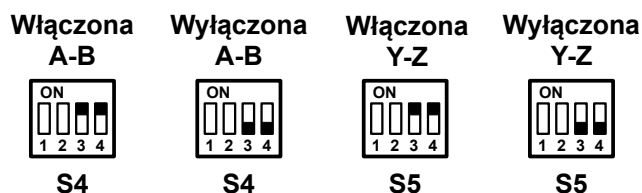
Co najmniej jedno urządzenie podłączone do magistrali powinno mieć załączoną polaryzację. Rezystory polaryzacji zastosowane w powielaczu są odpowiednie dla magistrali z włączoną polaryzacją na obu końcach linii transmisyjnej. Zbyt silna polaryzacja obciąża nadajniki, co zmniejsza zasięg i maksymalną ilość urządzeń, które można podłączyć do magistrali, a nawet może uniemożliwić transmisję. Dlatego do jednej magistrali nie powinno być podłączonych zbyt wielu urządzeń z włączoną polaryzacją.

Linia jest spolaryzowana prawidłowo, gdy w stanie spoczynkowym (żadne urządzenie nie nadaje) napięcie na przewodzie "A" w odniesieniu do "B" jest mniejsze niż -200 mV (optymalne napięcie wynosi -250 mV).

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 A-B stan odbiornika może być nieprawidłowy. Aby temu zapobiec, zalecamy jednak załączanie polaryzacji na linię A-B także dla interfejsu RS422.



Rysunek 7: Ustawienia polaryzacji linii RS485/RS422/2xRS485 dla interfejsu I



Rysunek 8: Ustawienia polaryzacji linii RS485/RS422/2xRS485 dla interfejsu II

4.4 Sterowanie nadawaniem interfejsu RS485/2xRS485

Dla interfejsów RS485 i 2xRS485 konieczne jest ustawienie jednej z dostępnych prędkości sterowania nadawaniem. Dla interfejsu I prędkość ustala się przełącznikiem S3, przestawiając na pozycję ON tylko jeden suwak, odpowiadający danej prędkości sterowania. Dla interfejsu II prędkość ustala się przełącznikiem S6.

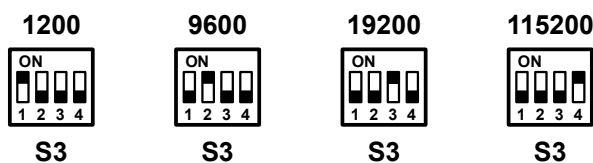
Nr suwaka	Pozycja	Przełącznik S3 i S6 - sterowanie nadawaniem
1	ON	Prędkość 1200 (1200 bps - 4800 bps)
2	ON	Prędkość 9600 (9600 bps)
3	ON	Prędkość 19200 (19200 bps - 57600 bps)
4	ON	Prędkość 115200 (115200 bps - 460800 bps)

Tabela 5: Opis ustawień sterowania nadawaniem interfejsu RS485/2xRS485

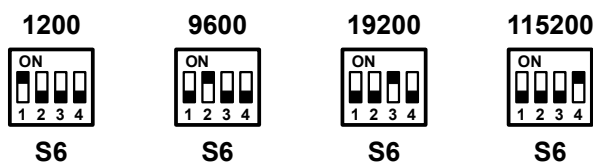
Ustawiona prędkość powinna być jak najwyższa, ale nie większa od rzeczywistej prędkości transmisji. Prędkość można dodatkowo zmniejszyć, jeżeli urządzenie, do którego podłączony jest powielacz, wysyła bloki danych z większymi przerwami między znakami.

Przy prawidłowej polaryzacji, tzn. gdy w stanie spoczynkowym (żadne urządzenie nie nadaje) napięcie na przewodzie "A" w odniesieniu do "B" jest mniejsze niż -200 mV, bez względu na prędkość transmisji, można ustawić największą prędkość sterowania nadawaniem.

Dla interfejsu RS422 sposób ustawienia przełącznika sterowania nadawaniem jest nieistotny.



Rysunek 9: Ustawienia sterowania nadawaniem interfejsu RS485/2xRS485 dla interfejsu I



Rysunek 10: Ustawienia sterowania nadawaniem interfejsu RS485/2xRS485 dla interfejsu II

5 Podłączenie powielacza

Podłączenia powielacza powinna dokonywać osoba z odpowiednimi kwalifikacjami. Należy zachować szczególną ostrożność przy podłączaniu źródła zasilania.

Wszelkie podłączenia do powielacza należy wykonywać przy odłączonym zasilaniu.

5.1 Interfejs RS485/RS422/2xRS485

Zestawienie połączenia należy wykonać zgodnie z rysunkami w rozdziale 6, odpowiednio do funkcji jaką spełnia powielacz. Jako linie transmisyjne należy stosować symetryczne pary przewodów (skrętki) zapewniające galwaniczne połączenie urządzeń. Impedancja falowa linii transmisyjnej powinna wynosić od 100 do 130 Ω . Mogą tu być użyte typowe, stałe (nieprzełączane przez centralę) linie telefoniczne lub skrętki komputerowe. Jakość linii bezpośrednio wpływa na zasięg i jakość transmisji.

Rozmieszczenie par w złączu przyłączeniowym powielacza 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.

Podłączenie napięcia zasilania do styków linii transmisyjnej może spowodować uszkodzenie powielacza.

Interfejs I oraz interfejs II powielacza tworzą dwie oddzielne, izolowane magistrale komunikacyjne. Styk oznaczony jako GND po stronie interfejsu I jest połączony z masą tego interfejsu, a styk GND po stronie interfejsu II jest połączony z masą interfejsu II. Do tego styku można podłączyć przewód masy sygnałowej urządzeń podłączonych do magistrali. W takim przypadku masa tylko jednego urządzenia na magistrali może być połączona z potencjałem ziemi. W większości przypadków nie ma potrzeby łączenia mas sygnałowych urządzeń na magistrali RS485/RS422/2xRS485. Ze względu na zastosowanie izolacji galwanicznej w powielaczu do styku GND nie można podłączać ujemnego bieguna zasilania, lokalnego przewodu ochronnego lub ochronno-neutralnego oraz łączyć styków GND interfejsu I i interfejsu II ze sobą.

Opcjonalny ekran przewodu linii transmisyjnej może być połączony z masą urządzenia lub potencjałem ziemi tylko na jednym końcu przewodu. Można również połączyć wszystkie ekrany przewodów magistrali ze sobą i taki ekran połączyć z masą urządzenia lub potencjałem ziemi tylko w jednym punkcie.

Nieprawidłowe podłączenie styku GND może spowodować brak poprawnej transmisji danych, a nawet uszkodzenie powielacza.

Rozmieszczenie sygnałów na złączach interfejsu I i II jest identyczne, tak że można je zamieniać miejscami.

W przypadku, gdy interfejs I, interfejs II lub oba interfejsy powielacza znajdują się na końcu linii transmisyjnej, należy dołączyć terminatory (rezystory dopasowujące). Dla standardowej linii transmisyjnej RS485/RS422/2xRS485 można użyć rezystorów 120 Ω , wbudowanych w powielacz. Należy wtedy ustawić odpowiednie przełączniki. Dla nietypowej linii należy wbudowane rezystory odłączyć, a na zewnątrz powielacza (najlepiej na złączu) zainstalować rezystory, równe impedancji falowej zastosowanej linii transmisyjnej.

Każda magistrala powinna posiadać tylko dwa dołączone terminatory na końcach linii transmisyjnej.

5.2 Zasilanie

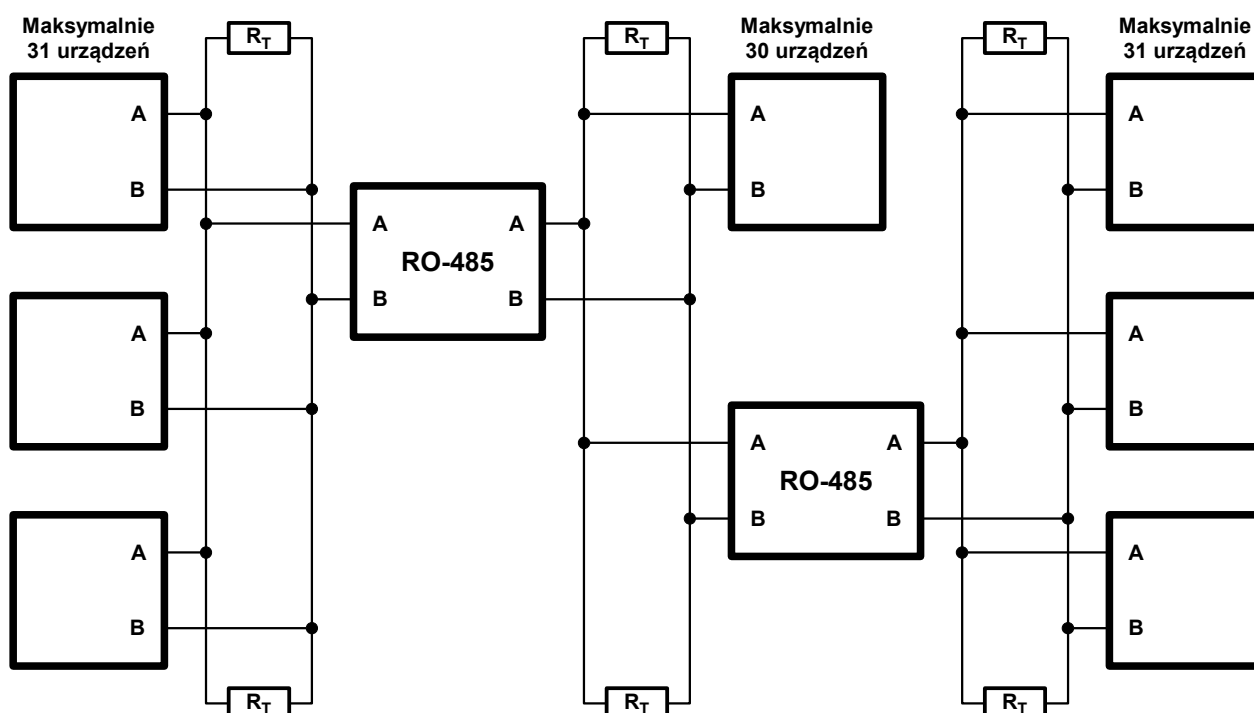
Do zasilania powielacza należy użyć zewnętrznego zasilacza o napięciu w zakresie od 5 do 30 V napięcia stałego. Urządzenie pobiera maksymalnie 1,8 W mocy przy napięciu zasilania 30 V. Przewody zasilające trzeba przykręcić do listwy zaciskowej obok złącza interfejsu I. Na rysunku nr 1 styki zasilania są oznaczone jako V+ i V-, a na obudowie powielacza jako „5-30V + -”. Do dostarczenia zasilania może być wykorzystana dodatkowa linia transmisyjna, o ile oporność przewodów umożliwi dostarczenie odpowiedniej mocy do powielacza. Poprawne podłączenie jest sygnalizowane świeceniem odpowiedniego wskaźnika. Odwrotne podłączenie zasilania nie spowoduje uszkodzenia powielacza ani zasilacza.

6 Wykorzystanie powielacza

Powielacz RO-485d może spełniać różne funkcje. Na rysunkach 11-16 przedstawiono przykłady typowego wykorzystania powielacza dla różnych funkcji. W przykładach zastosowano na ogół dwa powielacze, można jednak użyć jednego lub więcej niż dwa.

6.1 Zwiększenie liczby urządzeń na magistrali RS485

Na rys. 11 przedstawiono trzy oddzielne magistrale RS485. Do każdej z tych magistrali można podłączyć, zgodnie z normą, do 32 urządzeń (włącznie z powielaczami). Dwa powielacze łączą te trzy magistrale w ten sposób, że każda informacja pojawiająca się na jednej z nich jest przesyłana na dwie pozostałe. Tworzy się więc jedna logiczna, duża magistrala. Terminatory należy załączać w powielaczach tylko wtedy, kiedy są one umieszczone na końcu magistrali. Nie trzeba wtedy dodawać ich na zewnątrz. Urządzeniami podłączanymi do magistrali mogą być dowolne urządzenia z interfejsem spełniającym normę RS485, także konwertery Yuko KO-485.



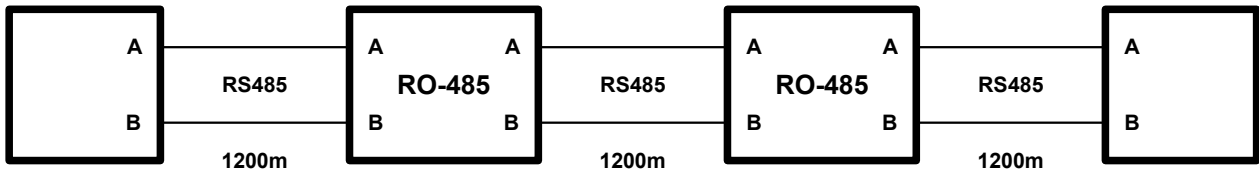
Rysunek 11: Zwiększenie liczby urządzeń na magistrali RS485

6.2 Zwiększenie zasięgu interfejsu RS485/RS422/2xRS485

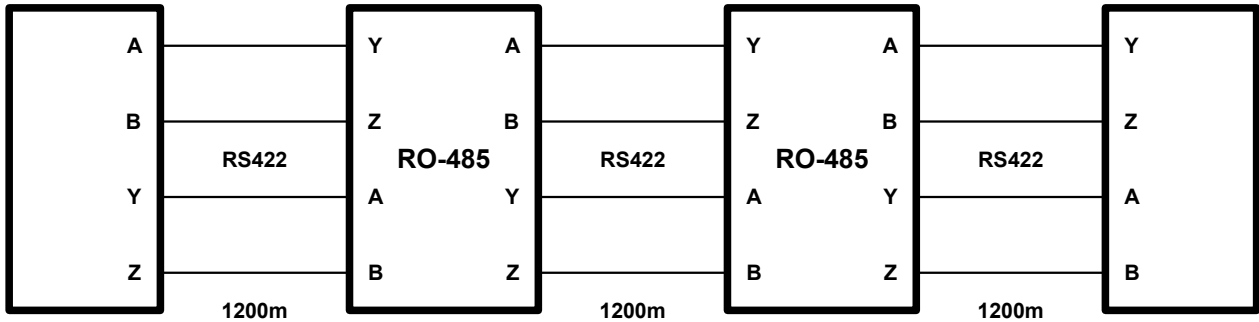
Na rys. 12 przedstawiono trzy magistrale RS485 połączone powielaczami RO-485d. Jednak tutaj powielacze są zainstalowane na końcach magistrali, a same magistrale mają maksymalną dopuszczalną przez normę długość. Pozwala to na transmisję danych na odległość trzykrotnie większą niż dopuszcza norma. Ponieważ powielacze znajdują się na końcach magistrali, w każdym z nich, w obu interfejsach należy załączyć rezystory dopasowujące. Można także połączyć tę funkcję powielacza z poprzednią i do każdej magistrali podłączyć wiele urządzeń.

Interfejsu RS422 używa się, na ogół, do połączeń „jeden do jednego”. Nie stosuje się tu więc zwiększenia liczby urządzeń. Natomiast jak najbardziej celowe jest zwiększenie zasięgu. Przykład zastosowania powielacza do tego celu przedstawia rys. 13. Tu także powielacze zainstalowane są na końcu linii, a więc wszystkie rezystory dopasowujące w powielaczach powinny być załączone.

Należy podkreślić, że zwiększenie zasięgu nastąpi tylko wtedy, gdy powielacz zostanie umieszczony w środku linii. Umieszczenie powielacza na początku lub końcu linii nie zwiększy zasięgu. Powielacz nie wzmacnia sygnału, a tylko go regeneruje.



Rysunek 12: Zwiększenie zasięgu interfejsu RS485



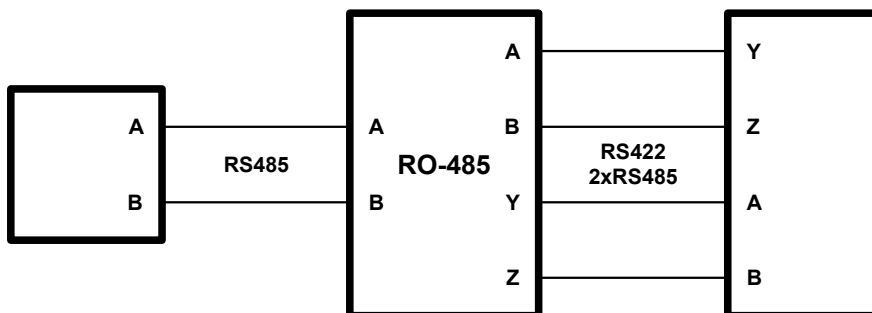
Rysunek 13: Zwiększenie zasięgu interfejsu RS422 lub 2xRS485

6.3 Konwersja interfejsu

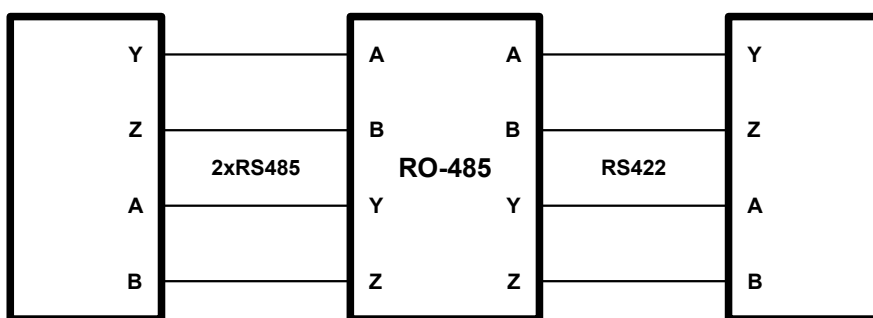
Na rys. 14 przedstawiono wykorzystanie powielacza RO-485d jako konwertera interfejsu RS485 na RS422 lub 2xRS485. Jeden z interfejsów powielacza ustawiony jest na RS485, a drugi na RS422 lub 2xRS485. Pozwala to na zmianę typu interfejsu. Należy jednak podkreślić, że wystąpienie w łączu jednego segmentu działającego w trybie Half Duplex powoduje, że całe łącze pracuje w tym trybie. W związku z tym występuje problem z zapewnieniem wykluczenia równoczesnego nadawania dwóch nadajników. O ile urządzenia z interfejsem RS485 są na ogół do tego standardowo przygotowane, to te z interfejsem RS422 nie. Dlatego należy dokładnie sprawdzić, czy oprogramowanie tych urządzeń i zastosowany protokół komunikacyjny wykluczają nadawanie dwóch nadajników jednocześnie.

Na rys. 15 przedstawiono wykorzystanie powielacza RO-485d jako konwertera interfejsu 2xRS485 i RS422. Ponieważ oba interfejsy pracują w trybie Full Duplex, nie ma żadnych problemów z wykorzystaniem takiej konwersji.

Powielacz można podłączyć do magistrali RS485, RS422 lub 2xRS485 przedstawionych na poprzednich rysunkach i tym samym połączyć funkcję konwersji powielacza z innymi (zwiększenie zasięgu, zwiększenie ilości, przekształcenie w gwiazdę).



Rysunek 14: Konwersja interfejsu RS485 na RS422 lub 2xRS485



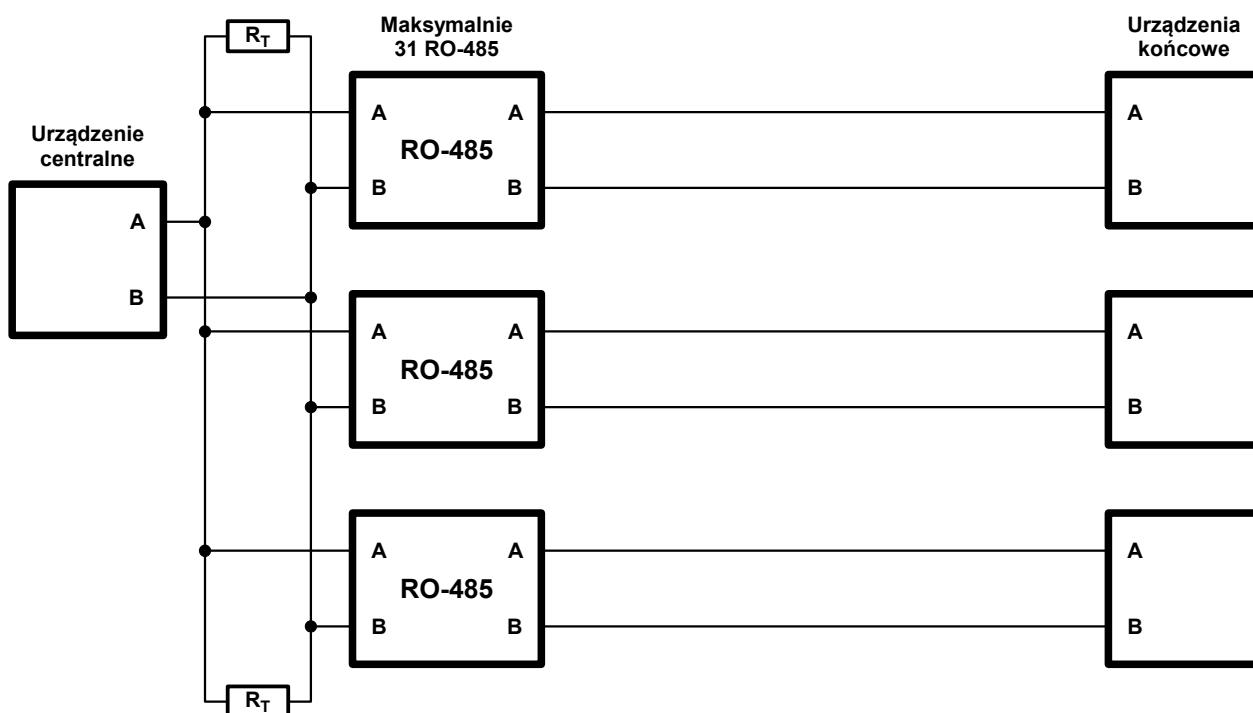
Rysunek 15: Konwersja interfejsu 2xRS485 na RS422

6.4 Zamiana magistrali RS485 w gwiazdę

Norma RS485 nie dopuszcza połączeń typu gwiazda. Jednak przy pomocy powielaczy RO-485d można tego dokonać. Rys. 16 przedstawia takie połączenie. Układ połączeń został podzielony na krótką magistralę przy urządzeniu centralnym oraz oddzielne magistrale do urządzeń końcowych, stanowiące ramiona gwiazdy. W magistrali, przy urządzeniu centralnym, terminatory należy załączyć tylko w urządzeniach na końcach magistrali. Magistrale do urządzeń końcowych łączą tylko 2 urządzenia, a więc w obu należy włączyć terminatory.

Połączenie w gwiazdę ma tę zaletę, że przerwanie linii lub uszkodzenie urządzenia w jednym z ramion gwiazdy, nie wpływa na działanie innych ramion.

W układzie gwiazdy można wykorzystać funkcję konwersji i każde ramię gwiazdy może pracować w innym standardzie (RS485, RS422 i 2xRS485).



Rysunek 16: Zamiana interfejsu RS485 w gwiazdę

7 Opisy interfejsów

Interfejsy komunikacyjne umożliwiają łączenie ze sobą różnych urządzeń. Każdy interfejs posiada określoną specyfikację techniczną. Wszystkie połączone ze sobą urządzenia muszą posiadać taki sam rodzaj interfejsu.

7.1 Interfejs RS485

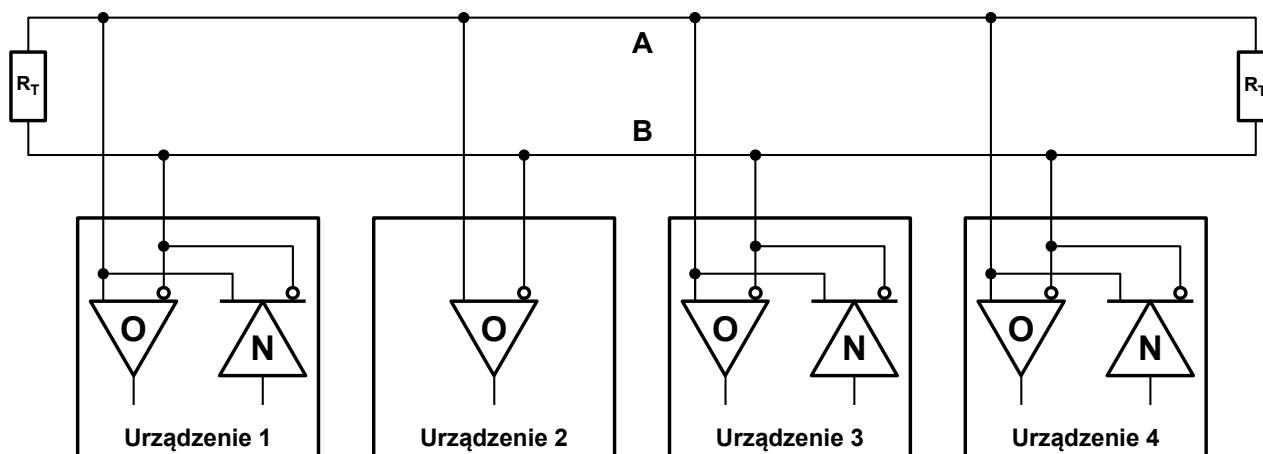
Standard RS485 jest przeznaczony do szeregowej transmisji danych cyfrowych poprzez dwuprzewodową symetryczną linię transmisyjną. Charakterystyczną jego cechą jest możliwość dołączenia do jednej linii wielu nadajników i odbiorników. W związku z tym nadajniki są trójstanowe, tzn. mają możliwość przełączenia 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. Odbiorniki interfejsu są napięciowymi wzmacniaczami różnicowymi z histerezą. Standard RS485 pozwala na realizację wielopunktowej transmisji typu półdupleks.

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

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.

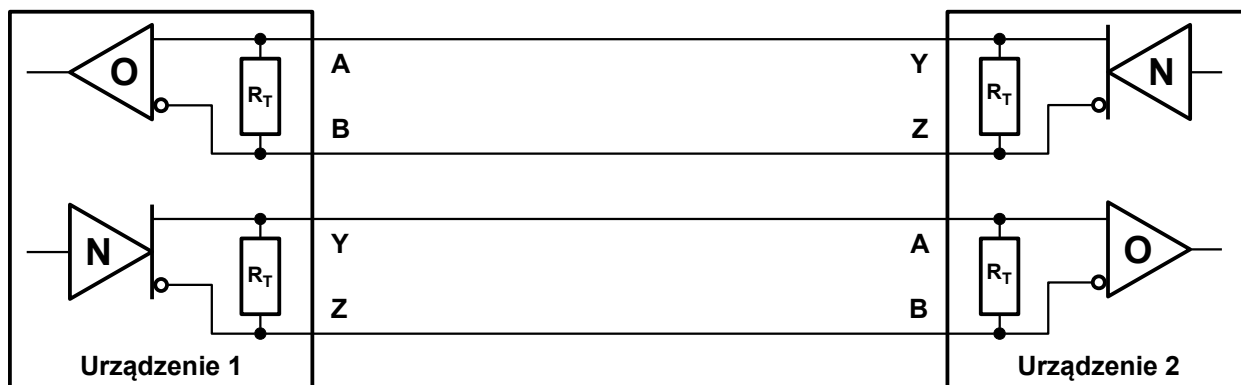
Na rys. 17 przedstawiono typową konfigurację zestawu transmisyjnego, zgodnego ze standardem RS485. Standard dopuszcza dołączenie do linii do 32 nadajników i odbiorników, co wynika z pozostałych parametrów elektrycznych tych urządzeń, określonych przez normę. Istnieje możliwość zwiększenia ilości urządzeń przyłączonych do linii przez zastosowanie odpowiednich regeneratorów sygnału (powielaczy).



Rysunek 17: Magistrala RS485

7.2 Interfejs RS422

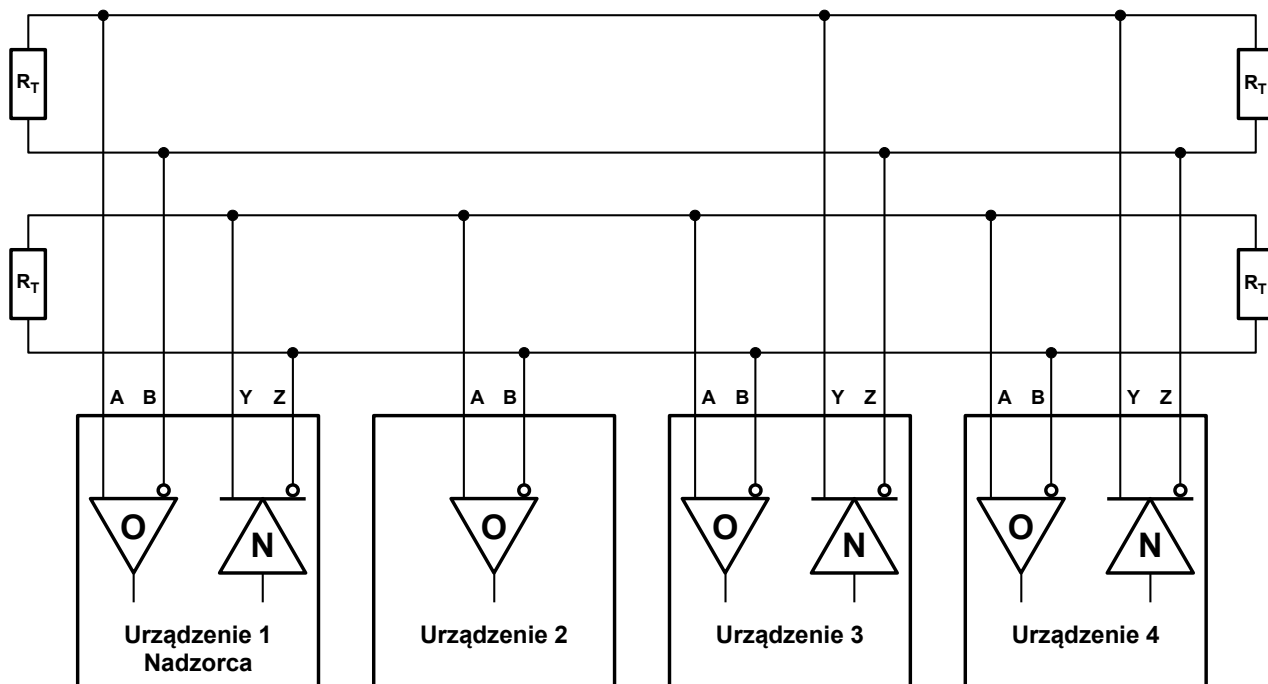
Standard elektryczny interfejsu RS422 jest identyczny, jak RS485. Jednak norma dopuszcza dołączenie do jednej pary przewodów tylko jednego nadajnika i do 10 odbiorników. Nadajniki nie muszą być trójstanowe, gdyż jedyny na danej linii nadajnik zawsze nadaje. Aby zapewnić dwukierunkową transmisję pomiędzy dwoma urządzeniami, konieczne są dwie pary przewodów (rys. 18). 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.



Rysunek 18: Magistrala RS422

7.3 Interfejs 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 magistrali wielu nadajników. Typowe zastosowanie interfejsu 2xRS485 przedstawiono na rys. 19. Nadajnik i odbiornik jednego z urządzeń (tzw. nadzorcy) podłączono do magistrali 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 19: Magistrala 2xRS485

Spis treści

1 Opis ogólny.....	2
2 Dane techniczne.....	2
3 Zasada działania.....	3
4 Konfiguracja.....	4
4.1 Rodzaj interfejsu.....	4
4.2 Terminatory linii RS485/RS422/2xRS485.....	6
4.3 Polaryzacja linii RS485/RS422/2xRS485.....	7
4.4 Sterowanie nadawaniem interfejsu RS485/2xRS485.....	8
5 Podłączenie powielacza.....	9
5.1 Interfejs RS485/RS422/2xRS485.....	9
5.2 Zasilanie.....	9
6 Wykorzystanie powielacza.....	10
6.1 Zwiększenie liczby urządzeń na magistrali RS485.....	10
6.2 Zwiększenie zasięgu interfejsu RS485/RS422/2xRS485.....	10
6.3 Konwersja interfejsu.....	11
6.4 Zamiana magistrali RS485 w gwiazdę.....	12
7 Opisy interfejsów.....	12
7.1 Interfejs RS485.....	13
7.2 Interfejs RS422.....	13
7.3 Interfejs 2xRS485.....	14

Indeks ilustracji

Rysunek 1: Rozmieszczenie przełączników i złączy.....	4
Rysunek 2: Przykładowe ustawienia dla poszczególnych rodzajów interfejsu.....	5
Rysunek 3: Ustawienia rodzaju interfejsu I.....	6
Rysunek 4: Ustawienia rodzaju interfejsu II.....	6
Rysunek 5: Ustawienia terminatorów linii RS485/RS422/2xRS485 dla interfejsu I.....	6
Rysunek 6: Ustawienia terminatorów linii RS485/RS422/2xRS485 dla interfejsu II.....	7
Rysunek 7: Ustawienia polaryzacji linii RS485/RS422/2xRS485 dla interfejsu I.....	7
Rysunek 8: Ustawienia polaryzacji linii RS485/RS422/2xRS485 dla interfejsu II.....	8
Rysunek 9: Ustawienia sterowania nadawaniem interfejsu RS485/2xRS485 dla interfejsu I.....	8
Rysunek 10: Ustawienia sterowania nadawaniem interfejsu RS485/2xRS485 dla interfejsu II.....	8
Rysunek 11: Zwiększenie liczby urządzeń na magistrali RS485.....	10
Rysunek 12: Zwiększenie zasięgu interfejsu RS485.....	11
Rysunek 13: Zwiększenie zasięgu interfejsu RS422 lub 2xRS485.....	11
Rysunek 14: Konwersja interfejsu RS485 na RS422 lub 2xRS485.....	11
Rysunek 15: Konwersja interfejsu 2xRS485 na RS422.....	12
Rysunek 16: Zamiana interfejsu RS485 w gwiazdę.....	12
Rysunek 17: Magistrala RS485.....	13
Rysunek 18: Magistrala RS422.....	14
Rysunek 19: Magistrala 2xRS485.....	14

Indeks tabel

Tabela 1: Zmierzony zasięg interfejsu RS485/RS422/2xRS485 dla różnych prędkości transmisji.....	3
Tabela 2: Opis ustawień rodzaju interfejsu.....	4
Tabela 3: Opis ustawień terminatorów linii RS485/RS422/2xRS485.....	6
Tabela 4: Opis ustawień polaryzacji linii RS485/RS422/2xRS485.....	7
Tabela 5: Opis ustawień sterowania nadawaniem interfejsu RS485/2xRS485.....	8