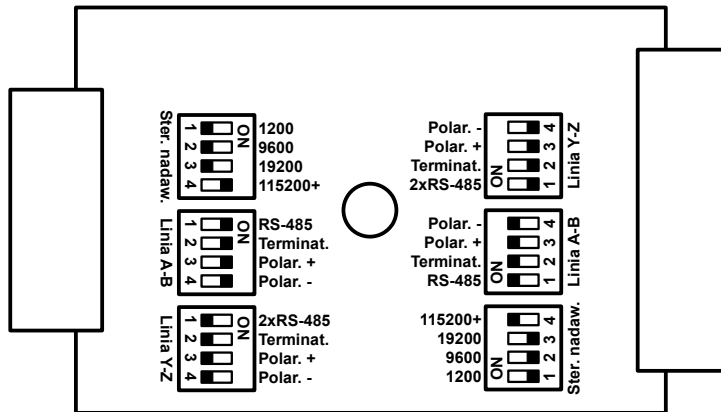




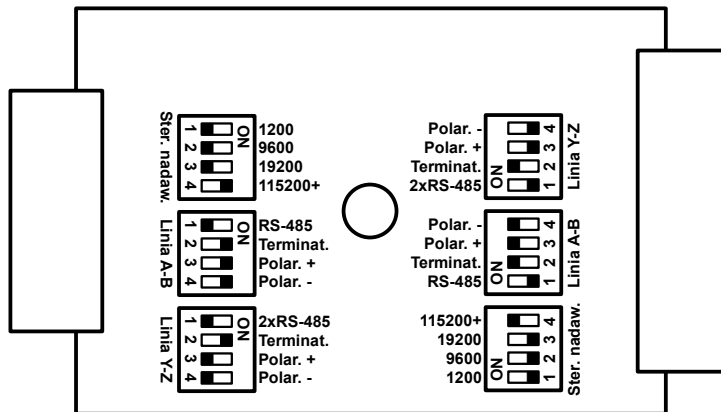
**POWIELACZ
RS-485/RS-422/2xRS-485
RO-485e**

INSTRUKCJA OBSŁUGI

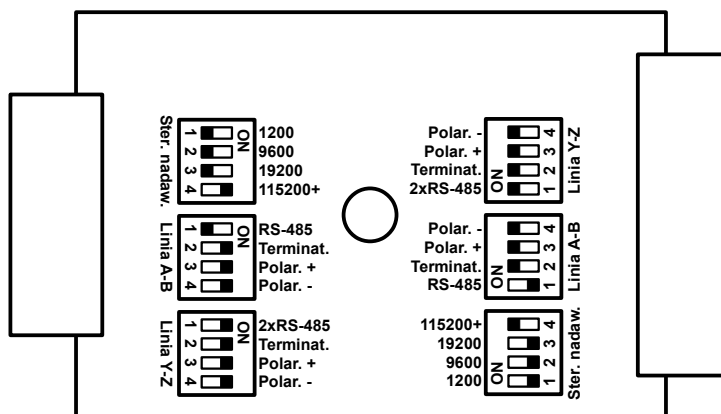
www.yuko.com.pl
e-mail yuko@yuko.com.pl
tel. 519087690 (12:00-16:00)



RS-485
Ustawienie fabryczne



RS-422



2xRS-485

Rysunek 1: Przykładowe ustawienia dla różnych trybów pracy interfejsów RS-485/RS-422/2xRS-485

1 Opis ogólny

Powielacz RO-485e może służyć do zwiększenia odległości transmisji, izolacji galwanicznej magistrali komunikacyjnej, zwiększenia liczby urządzeń podłączonych do magistrali RS-485, zamiany magistrali RS-485 w gwiazdę lub konwersji dowolnego z trzech obsługiwanych interfejsów na inny.

Powielacz jest całkowicie przezroczysty dla transmitowanych danych, nie buforuje i nie modyfikuje przesyłanych znaków i komunikatów. Zapewnia pełną separację galwaniczną pomiędzy interfejsami RS-485/RS-422/2xRS-485, tor zasilania jest odseparowany od obu interfejsów. Powielacz posiada również zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zasilania i linii interfejsów RS-485/RS-422/2xRS-485.

Zastosowane zabezpieczenia nie zapewniają całkowitej ochrony przed przepięciami i wyładowaniami atmosferycznymi.

Powielacz posiada z jednej strony listwę zaciskową do podłączenia magistrali RS-485, RS-422 lub 2xRS-485, a z drugiej strony listwę zaciskową do podłączenia magistrali RS-485, RS-422 lub 2xRS-485 oraz zasilania. Wyposażony jest w dwa wskaźniki sygnalizujące przepływ danych - strzałki wskazują kierunek transmisji. Powielacz jest zasilany zewnętrznym zasilaczem. Występuje w wersji z uchwytem umożliwiającym zamocowanie na szynie DIN typu TS-35.

2 Dane techniczne

- Wersje powielacza
 - RO-485e: wersja biurkowa
 - RO-485ed: wersja na szynę TS-35
- Maksymalna szybkość transmisji: 460800 bps
- Interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485
 - Rodzaj transmisji: napięciowa - różnicowa, półdupleks lub pełny duplex
 - Sposób połączenia: skrętka - jedna lub dwie pary
 - Złącze: listwa zaciskowa - rozłączalna
 - Zasięg: 1200 m
- Wskaźniki
 - Dane wyjściowe pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485
 - Dane wyjściowe drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485
- Zasilanie - zasilacz zewnętrzny
 - Napięcie: 5 V DC do 30 V DC
 - Pobór prądu: 1,2 W (24 V)
 - Złącze: listwa zaciskowa - rozłączalna
- Separacja galwaniczna
 - Tor sygnałowy: 2 kV
 - Tor zasilania: 1 kV
- Stopień ochrony obudowy: IP20
- Temperatura otoczenia: -30°C do +50°C
- Wymiary całkowite
 - RO-485e: 113 mm x 60 mm x 27 mm
 - RO-485ed: 113 mm x 60 mm x 46 mm

3 Zasada działania

Powielacz RO-485e zawiera dwa jednakowe interfejsy RS-485/RS-422/2xRS-485. Każdy z interfejsów może niezależnie od drugiego pracować w trybach: RS-485, RS-422 lub 2xRS-485. Rodzaj interfejsu wybierany jest przez odpowiednie ustawienie przełączników w powielaczu.

W interfejsie RS-485 jedna linia transmisyjna A-B wykorzystywana jest na przemian do transmisji w obu kierunkach (półdupleks). W czasie, gdy nie ma transmisji w żadną stronę, oba interfejsy powielacza znajdują się w stanie odbioru. Pojawienie się danych na linii pierwszego interfejsu spowoduje przełączenie drugiego interfejsu do stanu nadawania i przesłanie danych na linię transmisyjną drugiego interfejsu. Odebranie danych z linii drugiego interfejsu spowoduje przełączenie drugiego interfejsu do stanu nadawania i przesłanie danych na linię transmisyjną pierwszego interfejsu. Nadajnik RS-485 pozostaje w stanie nadawania przez czas określony przełącznikiem sterowania nadawaniem. Aby mogła nastąpić poprawna transmisja przez interfejs RS-485, urządzenia współpracujące z powielaczem powinny zapewniać, aby tylko jeden nadajnik podłączony do linii nadawał w danej chwili. Uzyskuje się to poprzez stosowanie odpowiednich protokołów komunikacyjnych lub procedur sterowania przepływem danych.

W przypadku interfejsu RS-422 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 linii pierwszego interfejsu spowoduje przesłanie tych danych do drugiego interfejsu. Odebrane dane z linii drugiego interfejsu zostaną przekazane do pierwszego interfejsu.

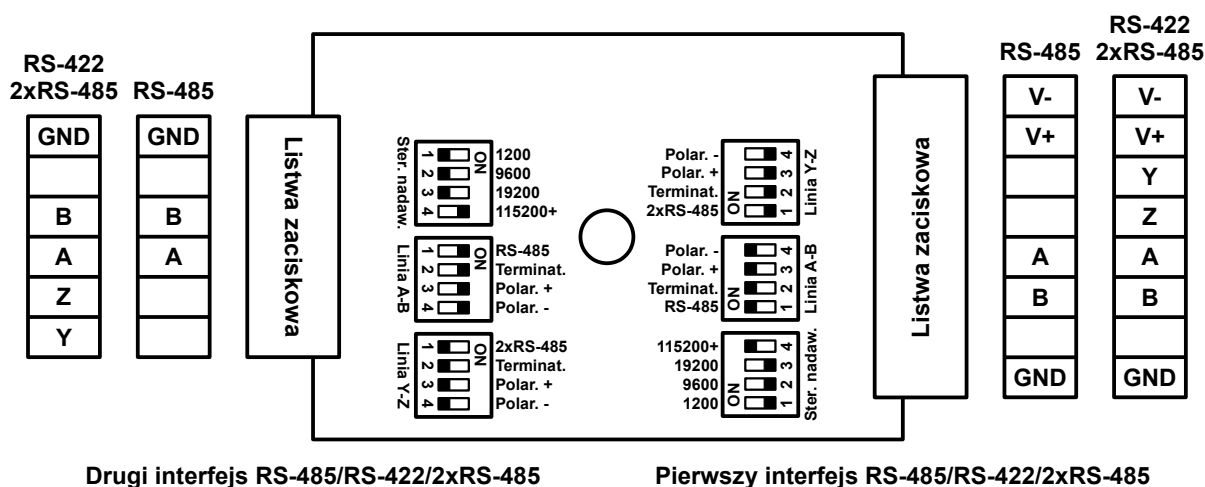
Przy ustawionym interfejsie 2xRS-485 powielacz działa podobnie jak w przypadku interfejsu RS-485, jednak rozdzielono nadajnik od odbiornika. Odbiór następuje z linii A-B, a nadawanie na linię Y-Z. Umożliwia to pracę w trybie pełnego duplexu, przy zachowaniu możliwości podłączenia wielu nadajników do każdej linii. Protokół komunikacyjny musi zapewniać pracę tylko jednego nadajnika w danej chwili na każdej z linii.

Każdy z dwóch interfejsów powielacza konfiguruje się niezależnie. Można go skonfigurować jako konwerter następujących interfejsów: RS-485 - RS-422, RS-485 - 2xRS-485 i RS-422 - 2xRS-485.

4 Konfiguracja

W celu zmiany ustawień należy odkręcić wkręt na spodzie urządzenia i zdjąć górną część obudowy. Na rys. 2 przedstawiono rozmieszczenie przełączników w powielaczu. Każdy z interfejsów RS-485/RS-422/2xRS-485 można ustawić niezależnie od siebie. Na rys. 1 podano przykładowe ustawienia dla poszczególnych trybów pracy interfejsów RS-485/RS-422/2xRS-485 przy założeniu, że powielacz znajduje się na końcu linii komunikacyjnej 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 2: Rozmieszczenie przełączników i złączy

4.1 Tryb pracy interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

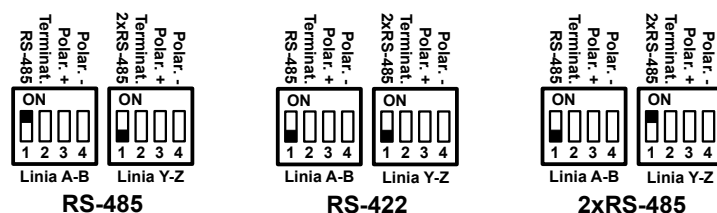
Interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485 powielacza może pracować w trzech trybach: RS-485, RS-422 lub 2xRS-485. Należy wybrać rodzaj używanego interfejsu.

Tryb pracy interfejsu definiują suwaki nr 1 przełączników oznaczonych jako „Linia A-B” i „Linia Y-Z”. Przełącznik „Linia A-B” ustala sposób pracy linii A-B, a przełącznik „Linia Y-Z” określa sposób nadawania na linię Y-Z.

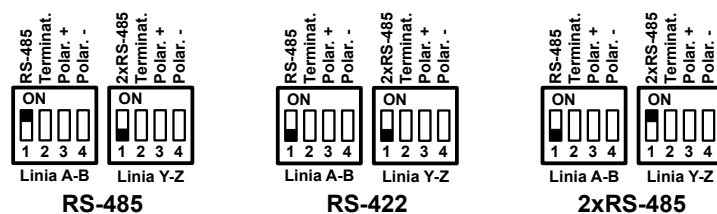
Nr suwaka	Pozycja	Przełącznik „Linia A-B”	Przełącznik „Linia Y-Z”
1	ON	Interfejs RS-485 (odbiornik przełączany na nadajnik w czasie nadawania)	Interfejs 2xRS-485 (nadajnik włączony tylko w czasie nadawania)
	OFF	Interfejs RS-422 lub 2xRS-485 (odbiornik włączony na stałe)	Interfejs RS-422 (nadajnik włączony na stałe)

Tabela 1: Opis ustawień trybu pracy interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

Przy ustawionym trybie RS-485 i braku podłączenia linii Y-Z sposób ustawienia przełącznika dla tej linii jest nieistotny.



Rysunek 3: Ustawienia trybu pracy pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485



Rysunek 4: Ustawienia trybu pracy drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

4.2 Terminatory linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

Każda linia transmisyjna powinna być zakończona rezystorem zakańczającym (terminatorem). W powielaczu zastosowano rezystory 120 Ω - odpowiednie dla typowej linii transmisyjnej interfejsów RS-485, RS-422 i 2xRS-485.

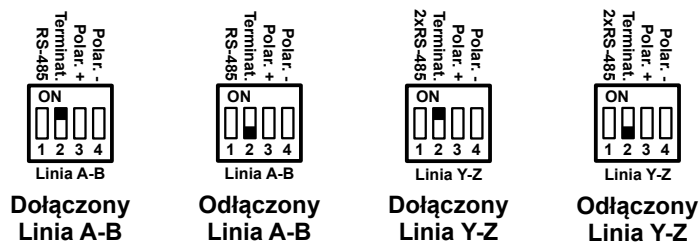
Terminatory załącza się suwakami nr 2 przełączników oznaczonych jako „Linia A-B” oraz „Linia Y-Z” na pozycję ON.

Nr suwaka	Pozycja	Przełącznik „Linia A-B”	Przełącznik „Linia Y-Z”
2	ON	Dołączony terminator	
	OFF	Odłączony terminator	

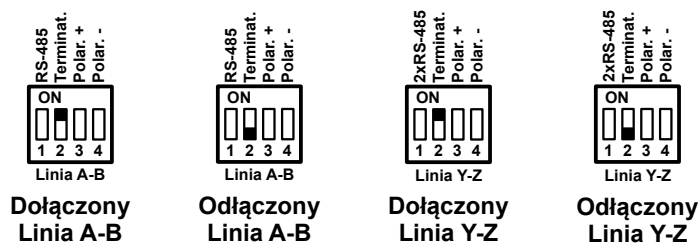
Tabela 2: Opis ustawień terminatorów linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

Terminatory należy załączać tylko wtedy, gdy interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485 powielacza jest podłączony na końcu linii transmisyjnej. Każda linia powinna posiadać tylko dwa dołączone terminatory na jej końcach.

W przypadku nietypowych linii transmisyjnych należy ustawić suwaki w położenie OFF i na zewnątrz powielacza dołączyć odpowiedni terminator, równy impedancji falowej linii. Dla interfejsu RS-422 na rys. 1 podano ustawienie terminatorów jak dla typowego połączenia dwóch urządzeń.



Rysunek 5: Ustawienia terminatorów linii pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485



Rysunek 6: Ustawienia terminatorów linii drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

4.3 Polaryzacja linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

Dla interfejsów RS-485 i 2xRS-485 w czasie spoczynkowym, gdy żaden nadajnik nie nadaje, stan linii transmisyjnej jest nieokreślony. Dołączone do linii odbiorniki mogłyby więc odbierać przypadkowe stany. Aby temu zapobiec, zastosowano w powielaczu wstępną polaryzację linii transmisyjnej za pomocą rezystorów 1,3 kΩ.

Polaryzację załącza się suwakami nr 3 i 4 przełączników oznaczonych jako „Linia A-B” oraz „Linia Y-Z” na pozycję ON.

Nr suwaka	Pozycja	Przełącznik „Linia A-B”	Przełącznik „Linia Y-Z”
3	ON	Włączona polaryzacja plus	
	OFF	Wyłączona polaryzacja plus	
4	ON	Włączona polaryzacja minus	
	OFF	Wyłączona polaryzacja minus	

Tabela 3: Opis ustawień polaryzacji linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

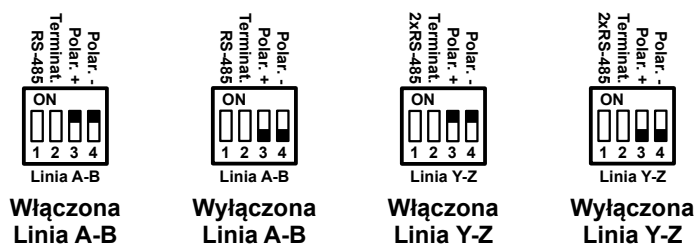
Suwaki polaryzacji plus i minus zawsze powinny być w tej samej pozycji, tzn. jeżeli na linii włączona jest polaryzacja plus, to trzeba także włączyć polaryzację minus.

Co najmniej jedno urządzenie podłączone do linii powinno mieć załączoną polaryzację. Polaryzacje włączone w dwóch urządzeniach Yuko zapewniają poprawne spolaryzowanie linii transmisyjnej zakończonej terminatorami 120 Ω. Zbyt silna polaryzacja obciąża nadajniki, co zmniejsza zasięg i maksymalną ilość urządzeń, które można podłączyć do linii, a nawet może uniemożliwić transmisję. Dlatego do jednej linii transmisyjnej nie powinno być podłączonych więcej niż dwóch urządzeń Yuko z włączoną polaryzacją lub innych

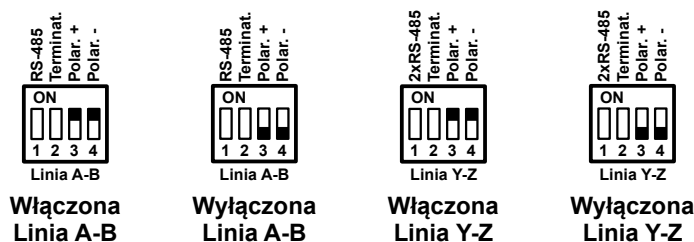
urządzeń ze zbyt dużą polaryzacją wstępną (napięcie na linii interfejsu RS-485 i 2xRS-485 w czasie spoczynkowym nie powinno być mniejsze niż -250 mV).

Linia interfejsu RS-485 lub 2xRS-485 jest spolaryzowana prawidłowo, gdy w stanie spoczynkowym (żadne urządzenie nie nadaje) napięcie na przewodzie A w odniesieniu do przewodu B jest mniejsze niż -200 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 RS-422 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 RS-422.



Rysunek 7: Ustawienia polaryzacji linii pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485



Rysunek 8: Ustawienia polaryzacji linii drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

4.4 Sterowanie nadawaniem interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

Dla interfejsów RS-485 i 2xRS-485 konieczne jest ustalenie czasu stanu nadawania. Należy wybrać jedną z dostępnych prędkości sterowania nadawaniem.

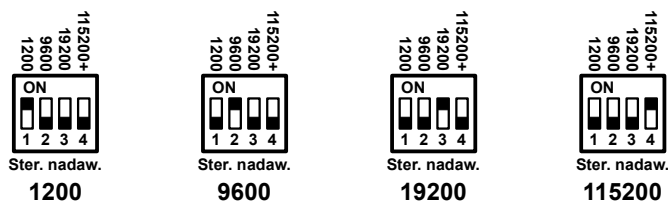
Przełącznik „Ster. nadaw.” określa prędkość sterowania nadawaniem. Sterowanie ustawia się przestawiając na pozycję ON jeden suwak, odpowiadający danej prędkości sterowania.

Nr suwaka	Pozycja	Przełącznik „Ster. nadaw.”
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)

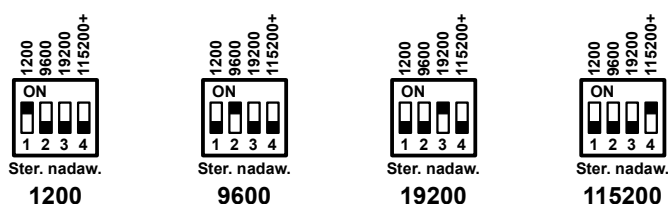
Tabela 4: Opis ustawień sterowania nadawaniem interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

Dla trybu RS-422 sposób ustawienia przełącznika sterowania nadawaniem jest nieistotny. 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 linii interfejsu RS-485 lub 2xRS-485, tzn. gdy w stanie spoczynkowym (żadne urządzenie nie nadaje) napięcie na przewodzie A w odniesieniu do przewodu B jest mniejsze niż -200 mV, bez względu na prędkość transmisji, można ustawić największą prędkość sterowania nadawaniem.



Rysunek 9: Ustawienia sterowania nadawaniem pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485



Rysunek 10: Ustawienia sterowania nadawaniem drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

5 Podłączenie powielacza

Podłączenia powielacza powinna dokonywać osoba z odpowiednimi kwalifikacjami. Wszelkich ustawień wewnątrz urządzenia należy dokonywać przed podłączeniem. Trzeba zachować szczególną ostrożność przy podłączaniu źródła zasilania.

Nieprawidłowe podłączenie może spowodować uszkodzenie powielacza, zasilacza lub innych urządzeń podłączonych do powielacza.

5.1 Interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485

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. Rozmieszczenie par przewodów w złączu przyłączeniowym powielacza przedstawia rys. 2 i jest identyczne dla obu interfejsów RS-485/RS-422/2xRS-485. Należy zwrócić uwagę, że przewody w liniach A-B oraz Y-Z są rozróżniane.

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

Przewody linii transmisyjnej nie mogą się rozgałęziać, powinny przechodzić od jednego urządzenia do następnego i linia powinna posiadać dwa końce.

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

Interfejsy RS-485/RS-422/2xRS-485 powielacza tworzą dwie oddzielne, izolowane magistrale komunikacyjne. Styk oznaczony jako GND jest połączony z masą tylko jednego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485. W przypadku łączenia styków masy urządzeń na magistrali masa tylko jednego urządzenia może być połączona z potencjałem ziemi. Ze względu na zastosowanie w powielaczu izolacji galwanicznej do styku GND nie można podłączać ujemnego bieguna zasilania, lokalnego przewodu ochronnego lub ochronno-neutralnego oraz łączyć styków GND interfejsów RS-485/RS-422/2xRS-485 ze sobą.

Zaleca się pozostawienie styków GND niepodłączonych. Nieprawidłowe podłączenie tych styków może spowodować uszkodzenie powielacza.

Opcjonalny ekran przewodu magistrali danych 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.

W przypadku, gdy jeden lub oba interfejsy RS-485/RS-422/2xRS-485 powielacza znajdują się na końcu linii transmisyjnej, należy dołączyć terminatory (rezystory dopasowujące). Dla standardowej linii transmisyjnej interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485 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 linia transmisyjna powinna posiadać tylko dwa dołączone terminatory na końcach linii.

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

Szybkość transmisji	Długość linii
1200 bps	4200 m
2400 bps	4000 m
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 5: Zasięg interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485 dla różnych prędkości transmisji

5.2 Zasilanie

Do zasilania powielacza należy użyć zewnętrznego zasilacza o napięciu stałym w zakresie od 5 do 30 V. Powielacz pobiera 1,2 W mocy przy napięciu zasilania 24 V. Przewody zasilające trzeba przykręcić do odpowiednich styków listwy zaciskowej obok pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485. Na rys. 2 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 słabym świeceniem obu wskaźników przepływu danych. Odwrotne podłączenie zasilania nie spowoduje uszkodzenia powielacza ani zasilacza.

Napięcie zasilające	Pobór prądu
6 V	0,9 W
12 V	1 W
24 V	1,2 W
28 V	1,3 W

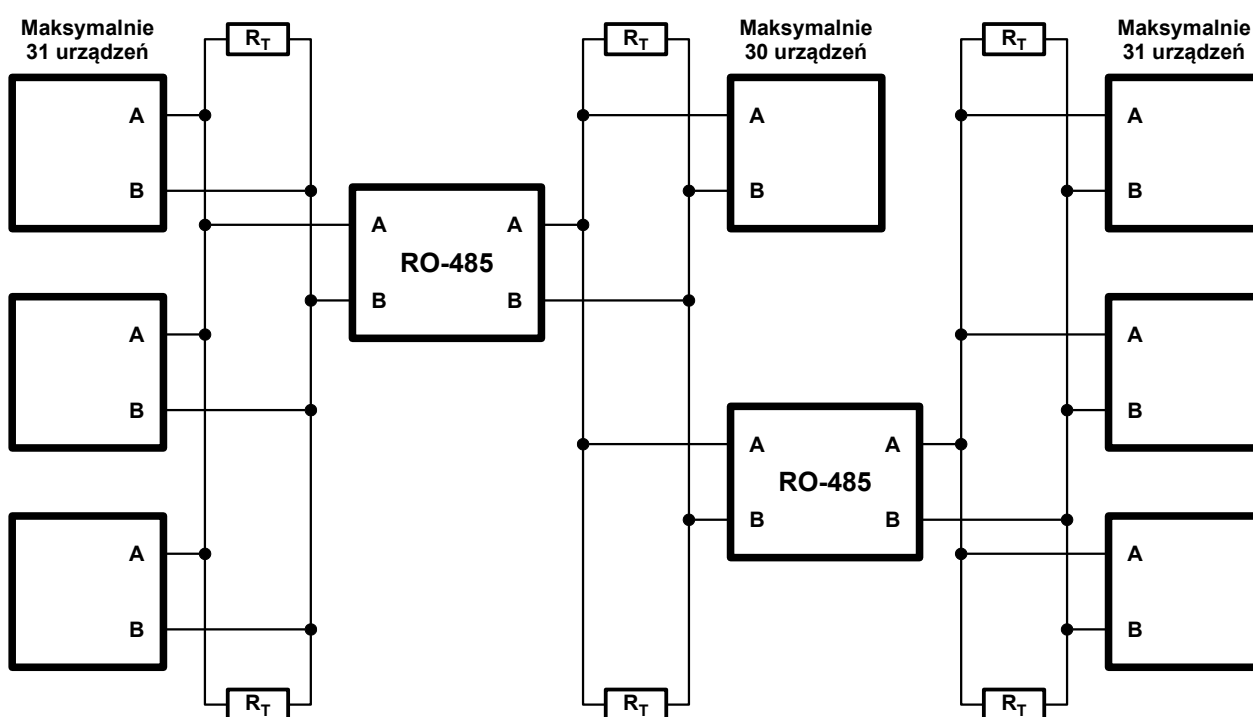
Tabela 6: Pobór prądu dla różnych napięć zasilających

6 Wykorzystanie powielacza

Powielacz RO-485e 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. W każdym przypadku magistrale połączone do powielacza są odizolowane galwanicznie od siebie. Izolacja zwiększa odporność urządzeń na uszkodzenia z powodu różnicy potencjałów masy i przepięć w linii transmisyjnej.

6.1 Zwiększenie liczby urządzeń na magistrali RS-485

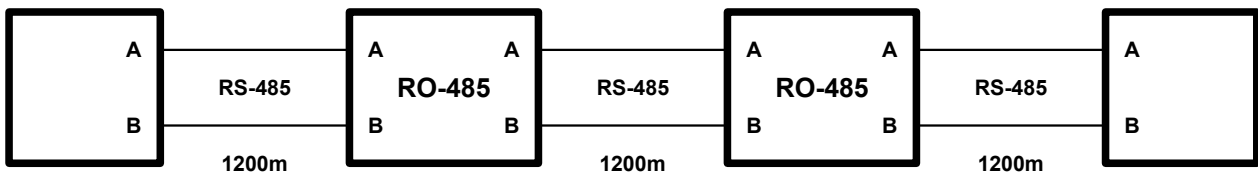
Na rys. 11 przedstawiono trzy oddzielne magistrale RS-485. Do każdej z tych magistrali można podłączyć, zgodnie z normą, do 32 urządzeń (włącznie z powielaczami). Dwa powielacze łączą te trzy magistrale w ten sposób, że każda informacja pojawiająca się na jednej z nich jest przesyłana na dwie pozostałe. Tworzy się więc jedna logiczna, duża magistrala. Terminatory należy załączać tylko wtedy, kiedy interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485 powielacza jest umieszczony na końcu linii transmisyjnej. Nie trzeba wtedy dodawać ich na zewnątrz. Urządzeniami podłączanymi do magistrali mogą być dowolne urządzenia z interfejsem spełniającym normę RS-485, także konwertery Yuko KO-485 lub Yuko KU-485.



Rysunek 11: Zwiększenie liczby urządzeń na magistrali RS-485

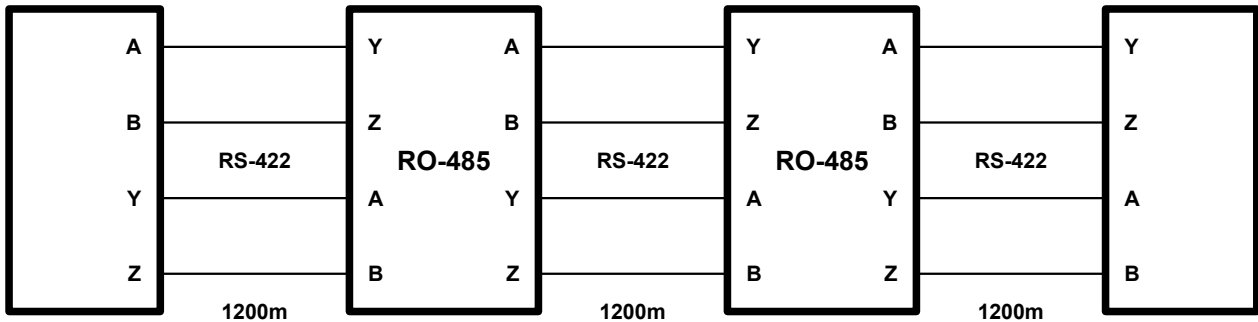
6.2 Zwiększenie zasięgu interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

Na rys. 12 przedstawiono trzy magistrale RS-485 połączone powielaczami RO-485e. 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 interfejsy RS-485/RS-422/2xRS-485 powielaczy znajdują się na końcach linii transmisyjnych, 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.



Rysunek 12: Zwiększenie zasięgu interfejsu RS-485

Interfejsu RS-422 używa się zazwyczaj do połączeń „jeden do jednego”. Nie stosuje się tu więc zwiększenia liczby urządzeń. Natomiast jak najbardziej celowe jest zwiększenie zasięgu. Przykład zastosowania powielaczy do tego celu przedstawia rys. 13. Tu także interfejsy powielaczy podłączone są na końcach linii, a więc wszystkie rezystory dopasowujące powinny być załączone.

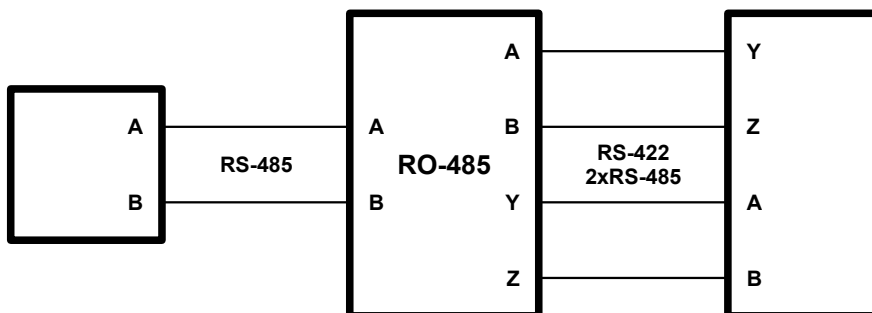


Rysunek 13: Zwiększenie zasięgu interfejsu RS-422 lub 2xRS-485

Należy podkreślić, że zwiększenie zasięgu nastąpi tylko wtedy, gdy powielacz zostanie umieszczony w środku, pomiędzy dwoma urządzeniami. Umieszczenie powielacza w pobliżu innego urządzenia nie zwiększy zasięgu. Powielacz nie wzmacnia sygnału, a tylko go regeneruje.

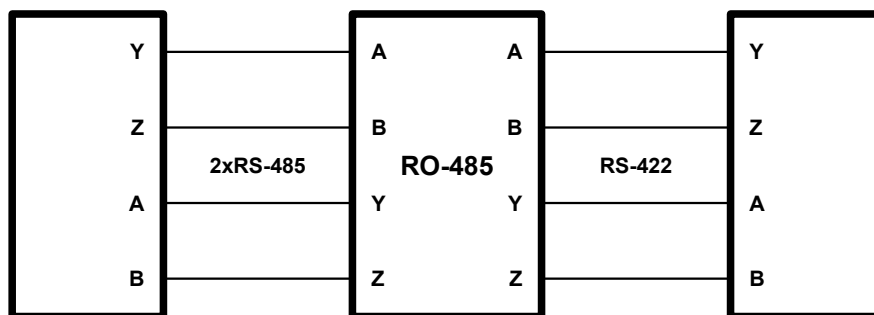
6.3 Konwersja interfejsu

Na rys. 14 przedstawiono wykorzystanie powielacza RO-485e jako konwertera interfejsu RS-485 na RS-422 lub 2xRS-485. Jeden z interfejsów powielacza ustawiony jest na RS-485, a drugi na RS-422 lub 2xRS-485. Pozwala to na zmianę typu interfejsu. Należy jednak podkreślić, że wystąpienie w łączy jednego segmentu działającego w trybie półduplexu 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 RS-485 są na ogół do tego standardowo przygotowane, to te z interfejsem RS-422 nie. Dlatego należy dokładnie sprawdzić, czy oprogramowanie tych urządzeń i zastosowany protokół komunikacyjny wykluczają nadawanie dwóch nadajników jednocześnie.



Rysunek 14: Konwersja interfejsu RS-485 na RS-422 lub 2xRS-485

Na rys. 15 przedstawiono wykorzystanie powielacza RO-485e jako konwertera interfejsu 2xRS-485 i RS-422. Ponieważ oba interfejsy pracują w trybie pełnego duplexu, nie ma żadnych problemów z wykorzystaniem takiej konwersji.



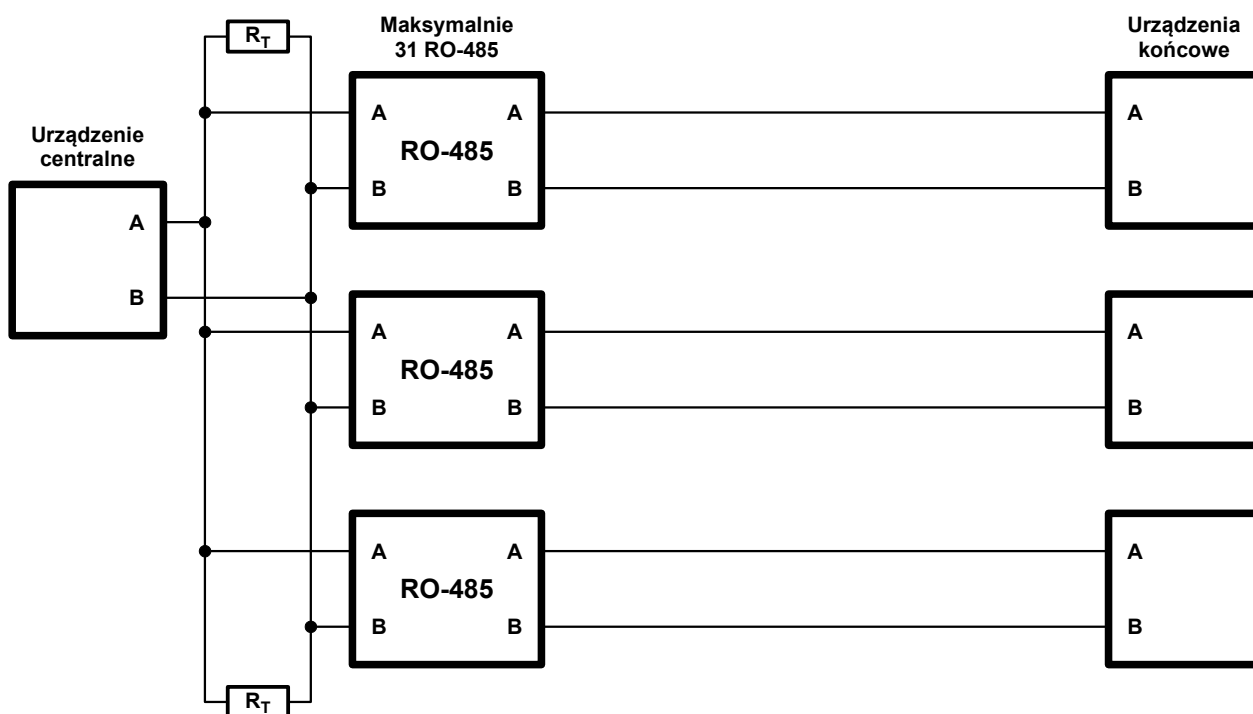
Rysunek 15: Konwersja interfejsu 2xRS-485 na RS-422

Powielacz można podłączyć do magistrali RS-485, RS-422 lub 2xRS-485 przedstawionych na poprzednich rysunkach i tym samym połączyć funkcję konwersji powielacza z innymi (zwiększenie zasięgu, zwiększenie ilości, przekształcenie w gwiazdę).

6.4 Zamiana magistrali RS-485 w gwiazdę

Norma RS-485 nie dopuszcza połączeń typu gwiazda. Jednak przy pomocy powielaczy RO-485e 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 (RS-485, RS-422 i 2xRS-485).



Rysunek 16: Zamiana interfejsu RS-485 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.

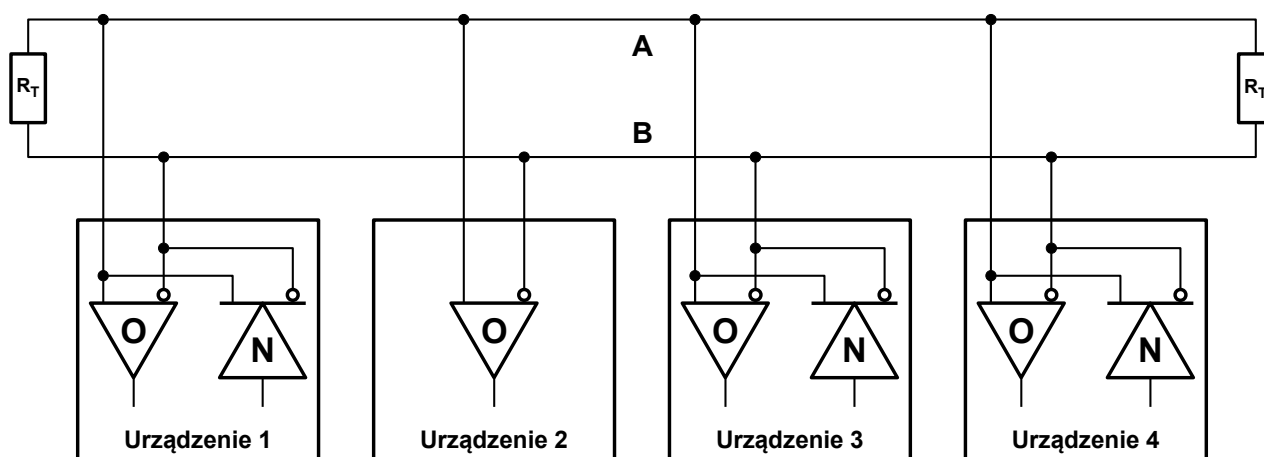
7.1 Interfejs RS-485

Standard RS-485 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 RS-485 pozwala na realizację wielopunktowej transmisji typu półdupleks.

Przewody linii transmisyjnej nie mogą się rozgałęziać, powinny przechodzić od jednego urządzenia do następnego i linia powinna posiadać dwa końce. Jako linia transmisyjna używana jest najczęściej dwuprzewodowa skrętka zakończona obustronnie rezystorami dopasowującymi. Typowa wartość każdego z tych rezystorów wynosi 120 Ω .

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 +200 mV na przewodzie A w odniesieniu do B oznacza stan logicznego zera, co odpowiada polaryzacji bitu startu znaku transmitowanego asynchronicznie. Tak samo mierzone napięcie mniejsze od -200 mV odpowiada stanowi logicznej jedynki, 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.

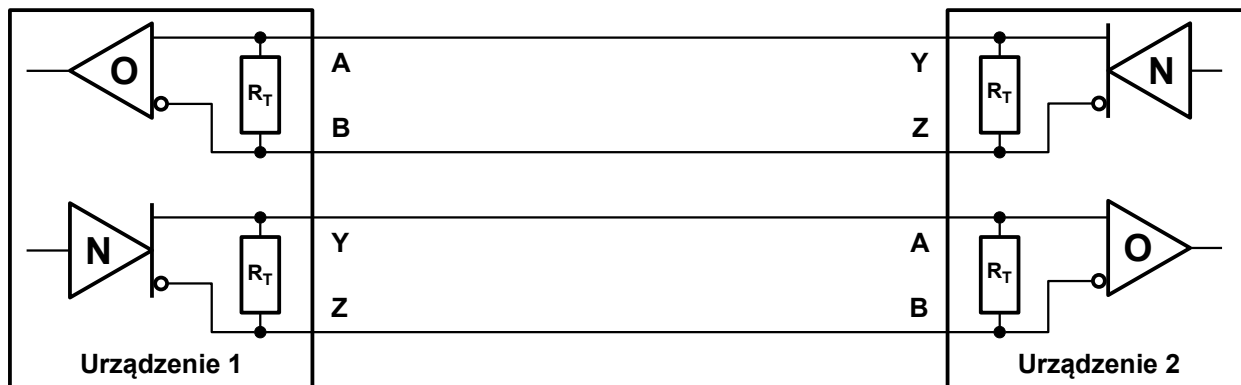
Na rys. 17 przedstawiono typową konfigurację zestawu transmisyjnego zgodnego ze standardem RS-485. Standard dopuszcza dołączenie do linii do 32 nadajników i odbiorników, co wynika z pozostałych parametrów elektrycznych tych urządzeń, określonych przez normę. Istnieje możliwość zwiększenia ilości urządzeń przyłączonych do linii przez zastosowanie odpowiednich regeneratorów sygnału (powielaczy).



Rysunek 17: Magistrala RS-485

7.2 Interfejs RS-422

Standard elektryczny interfejsu RS-422 jest identyczny, jak RS-485. 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.

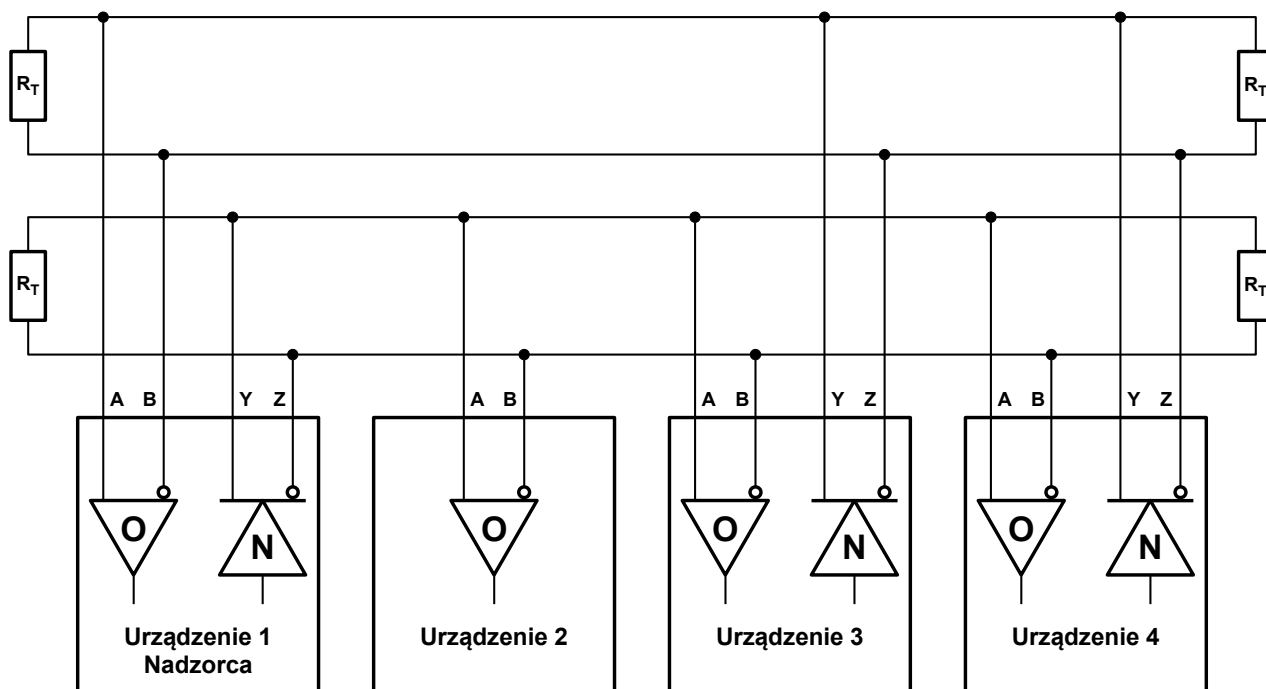


Rysunek 18: Magistrala RS-422

7.3 Interfejs 2xRS-485

Interfejs 2xRS-485 (tzw. czterodrutowy RS-485), podobnie jak RS-422, 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 RS-422, nadajnik nie nadaje zawsze, a tylko w czasie transmisji danych. W stanie spoczynkowym przyjmuje stan wysokiej impedancji. Umożliwia to podłączenie do jednej lub obu linii wielu nadajników.

Typowe zastosowanie interfejsu 2xRS-485 przedstawiono na rys. 19. Nadajnik i odbiornik jednego z urządzeń (tzw. nadzorcy) podłączono do linii 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 2xRS-485

Spis treści

1 Opis ogólny.....	3
2 Dane techniczne.....	3
3 Zasada działania.....	4
4 Konfiguracja.....	4
4.1 Tryb pracy interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	5
4.2 Terminatory linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	5
4.3 Polaryzacja linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	6
4.4 Sterowanie nadawaniem interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	7
5 Podłączenie powielacza.....	8
5.1 Interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485.....	8
5.2 Zasilanie.....	9
6 Wykorzystanie powielacza.....	10
6.1 Zwiększenie liczby urządzeń na magistrali RS-485.....	10
6.2 Zwiększenie zasięgu interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	10
6.3 Konwersja interfejsu.....	11
6.4 Zamiana magistrali RS-485 w gwiazdę.....	12
7 Opisy interfejsów.....	13
7.1 Interfejs RS-485.....	13
7.2 Interfejs RS-422.....	13
7.3 Interfejs 2xRS-485.....	14

Wykaz ilustracji

Rysunek 1: Przykładowe ustawienia dla różnych trybów pracy interfejsów RS-485/RS-422/2xRS-485.....	2
Rysunek 2: Rozmieszczenie przełączników i złączy.....	4
Rysunek 3: Ustawienia trybu pracy pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	5
Rysunek 4: Ustawienia trybu pracy drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	5
Rysunek 5: Ustawienia terminatorów linii pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	6
Rysunek 6: Ustawienia terminatorów linii drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	6
Rysunek 7: Ustawienia polaryzacji linii pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	7
Rysunek 8: Ustawienia polaryzacji linii drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	7
Rysunek 9: Ustawienia sterowania nadawaniem pierwszego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	8
Rysunek 10: Ustawienia sterowania nadawaniem drugiego interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	8
Rysunek 11: Zwiększenie liczby urządzeń na magistrali RS-485.....	10
Rysunek 12: Zwiększenie zasięgu interfejsu RS-485.....	11
Rysunek 13: Zwiększenie zasięgu interfejsu RS-422 lub 2xRS-485.....	11
Rysunek 14: Konwersja interfejsu RS-485 na RS-422 lub 2xRS-485.....	11
Rysunek 15: Konwersja interfejsu 2xRS-485 na RS-422.....	12
Rysunek 16: Zamiana interfejsu RS-485 w gwiazdę.....	12
Rysunek 17: Magistrala RS-485.....	13
Rysunek 18: Magistrala RS-422.....	14
Rysunek 19: Magistrala 2xRS-485.....	14

Wykaz tabel

Tabela 1: Opis ustawień trybu pracy interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	5
Tabela 2: Opis ustawień terminatorów linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	5
Tabela 3: Opis ustawień polaryzacji linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	6
Tabela 4: Opis ustawień sterowania nadawaniem interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	7
Tabela 5: Zasięg interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485 dla różnych prędkości transmisji.....	9
Tabela 6: Pobór prądu dla różnych napięć zasilających.....	9