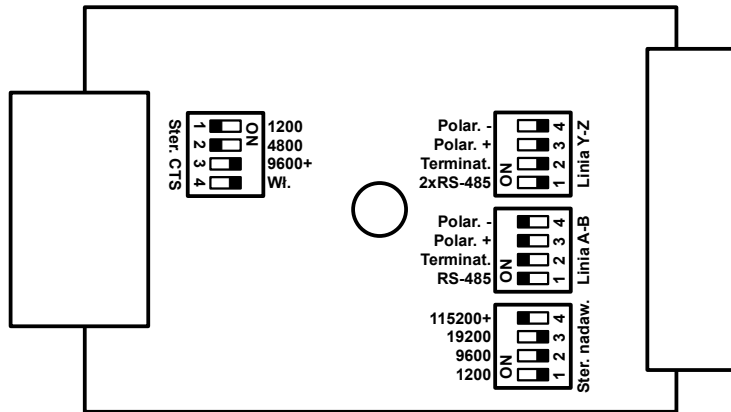




KONWERTER  
RS-232 - RS-485/RS-422/2xRS-485  
**KO-485e**

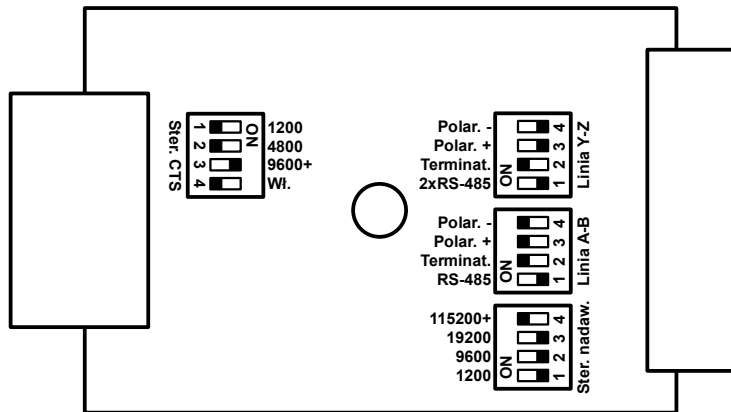
INSTRUKCJA OBSŁUGI

[www.yuko.com.pl](http://www.yuko.com.pl)  
e-mail [yuko@yuko.com.pl](mailto:yuko@yuko.com.pl)  
tel. 519087690 (12:00-16:00)

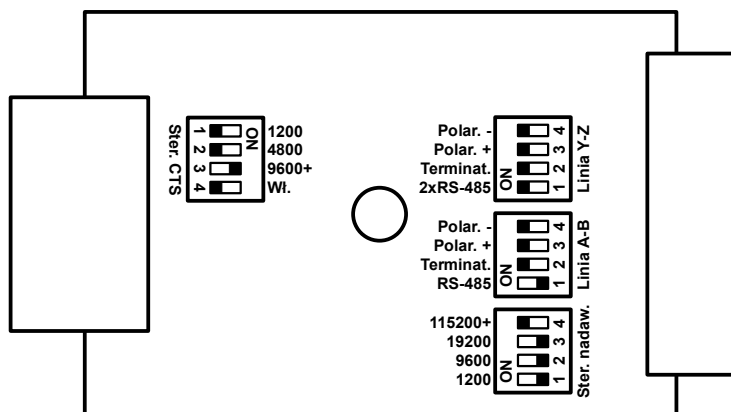


## RS-485

Ustawienie fabryczne



## RS-422



## 2xRS-485

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

# 1 Opis ogólny

Konwerter KO-485e umożliwia podłączenie urządzeń z interfejsem RS-485, RS-422 lub 2xRS-485 do komputera wyposażonego w interfejs RS-232.

Konwerter udostępnia sprzętowe wspomaganie sterowania transmisją RS-485 (sygnały RTS i CTS interfejsu RS-232). Jest całkowicie przezroczysty dla transmitowanych danych, nie buforuje i nie modyfikuje przesyłanych znaków i komunikatów. Zapewnia pełną separację galwaniczną pomiędzy interfejsem RS-232 a interfejsem RS-485/RS-422/2xRS-485, tor zasilania jest odseparowany od obu interfejsów. Konwerter posiada również zabezpieczenie przeciwprzebiegiowe zasilania i linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.

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

Konwerter posiada z jednej strony złącze DE-9F lub DB-25F do połączenia z interfejsem RS-232 komputera, 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. Konwerter jest zasilany zewnętrznym zasilaczem. Występuje w wersji z uchwytem umożliwiającym zamocowanie na szynie DIN typu TS-35.

## 2 Dane techniczne

- Wersje konwertera
  - KO-485e/9: wersja biurkowa, złącze RS-232 - DE-9F
  - KO-485e/25: wersja biurkowa, złącze RS-232 - DB-25F
  - KO-485ed/9: wersja na szynę TS-35, złącze RS-232 - DE-9F
  - KO-485ed/25: wersja na szynę TS-35, złącze RS-232 - DB-25F
- 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
- Interfejs RS-232
  - Standard interfejsu: RS-232C DCE
  - Rodzaj transmisji: napięciowa, pełny duplex
  - Sposób połączenia: kabel RS-232 - modemowy
  - Złącze
    - KO-485e/9, KO-485ed/9: DE-9F
    - KO-485e/25, KO-485ed/25: DB-25F
  - Zasięg: 15 m
- Wskaźniki
  - Dane wyjściowe interfejsu RS-232
  - Dane wyjściowe interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485
- Zasilanie - zasilacz zewnętrzny
  - Napięcie: 5 V DC do 30 V DC

- Pobór prądu: 1,3 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
  - KO-485e/9, KO-485e/25: 106 mm x 60 mm x 27 mm
  - KO-485ed/9, KO-485ed/25: 106 mm x 60 mm x 46 mm

### 3 Zasada działania

Interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485 konwertera może pracować w trybach RS-485, RS-422 lub 2xRS-485. Rodzaj interfejsu wybierany jest poprzez odpowiednie ustawienie przełączników w konwerterze.

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, interfejs RS-485 konwertera znajduje się w stanie odbioru. Pojawienie się danych na linii TXD interfejsu RS-232 spowoduje przełączenie interfejsu RS-485 do stanu nadawania i przesłanie danych na linię transmisyjną RS-485. Nadajnik RS-485 pozostaje w stanie nadawania przez czas określony przełącznikiem sterowania nadawaniem. Odebranie danych z linii transmisyjnej RS-485 spowoduje ustawienie linii CTS interfejsu RS-232 do stanu OFF i przesłanie danych na linię RXD. Linia CTS konwertera pozostanie w stanie OFF przez czas ustalony przełącznikiem sterowania linią CTS. Tylko jeden nadajnik podłączony do linii interfejsu RS-485 może w danym momencie nadawać. Aby to zapewnić, komputer transmitujący dane przez interfejs RS-232, współpracujący z konwerterem, powinien odpowiednio sterować i interpretować sygnały RTS i CTS. Sygnał RTS powinien być na stałe w stanie ON lub przełączany do tego stanu przed rozpoczęciem nadawania, natomiast nadawanie danych może nastąpić tylko w stanie ON sygnału CTS. Taki rodzaj pracy dostępny jest w większości systemów komunikacyjnych i bywa najczęściej nazywany „Hardware flow control” lub „RTS/CTS Handshaking”. Można także zignorować sygnały RTS i CTS, jednak zastosowany protokół komunikacyjny musi zapewniać, że tylko jeden nadajnik podłączony do linii nadaje w danej chwili. Sygnały DSR i DCD są ustawione na stałe do stanu ON.

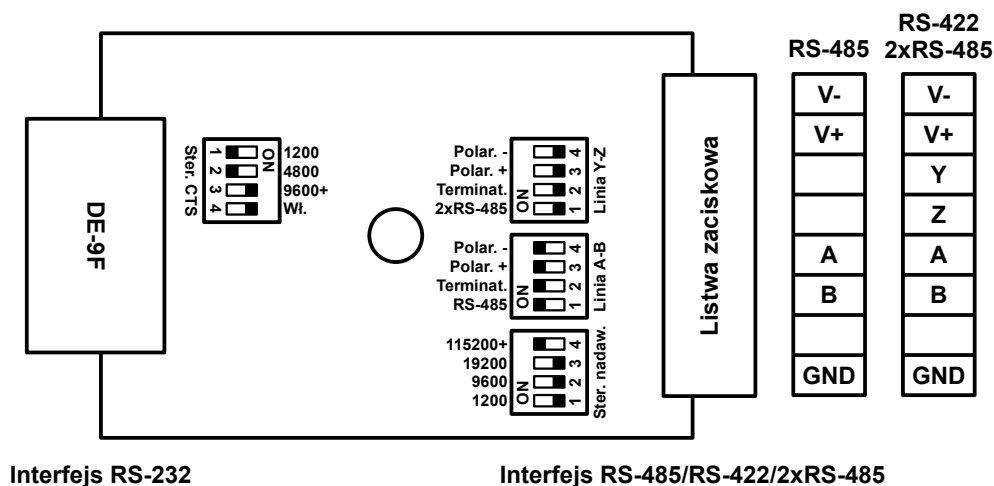
W przypadku interfejsu RS-422 transmisja w obu kierunkach może odbywać się równocześnie, niezależnie od siebie, po oddzielnych liniach transmisyjnych (pełny duplex). Potrzebne są wtedy dwie linie transmisyjne (pary przewodów). Przewody odbiornika są oznaczone jako A i B, a przewody nadajnika jako Y i Z. Pojawienie się danych na linii TXD interfejsu RS-232 spowoduje przesłanie tych danych do interfejsu RS-422. Odebrane dane z interfejsu RS-422 zostaną przekazane na linię RXD.

Przy ustawionym interfejsie 2xRS-485 konwerter 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.

### 4 Konfiguracja

W celu zmiany ustawień należy odkręcić wkręt na spodzie urządzenia i zdjąć górną część obudowy. Na rys. 2 przedstawiono rozmieszczenie przełączników w konwerterze. Na rys. 1 podano przykładowe ustawienia dla poszczególnych trybów pracy interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485 przy założeniu, że konwerter 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 konwertera zasilanie i złącza interfejsów.**



Rysunek 2: Rozmieszczenie przełączników i złączy

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

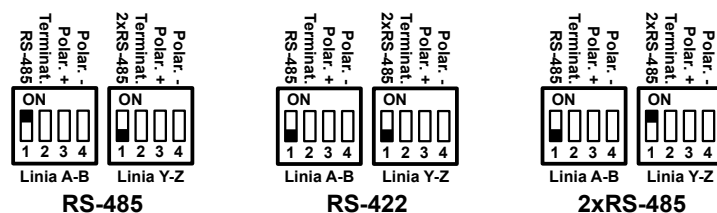
Interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485 konwertera może pracować w trzech trybach: RS-485, RS-422 lub 2xRS-485. Należy wybrać rodzaj używanego interfejsu.

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 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 konwerterze zastosowano rezystory 120 Ω - odpowiednie dla typowej linii transmisyjnej interfejsów RS-485, RS-422 i 2xRS-485.

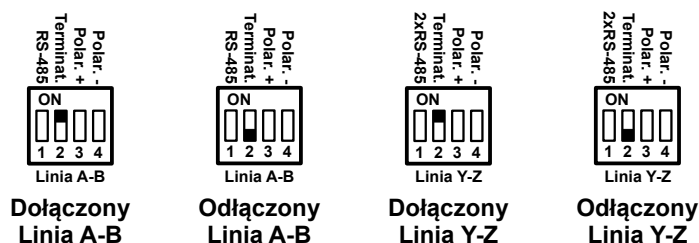
Terminatory załącza się suwakami nr 2 przełączników oznaczonych jako „Linia A-B” oraz „Linia Y-Z” na pozycję ON.

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 konwertera 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 konwertera dołączyć odpowiedni terminator, równy impedancji falowej linii. Dla interfejsu RS-422 na rys. 1 podano ustawienie terminatorów jak dla typowego połączenia dwóch urządzeń.



Rysunek 4: Ustawienia terminatorów linii 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 konwerterze wstępną polaryzację linii transmisyjnej za pomocą rezystorów 1,3 k $\Omega$ .

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	

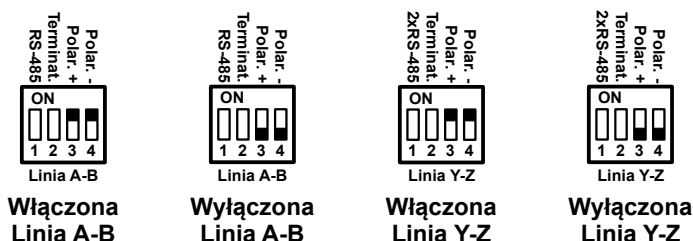
Tabela 3: Opis ustawień polaryzacji linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

**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  $\Omega$ . 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 5: Ustawienia polaryzacji linii 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.

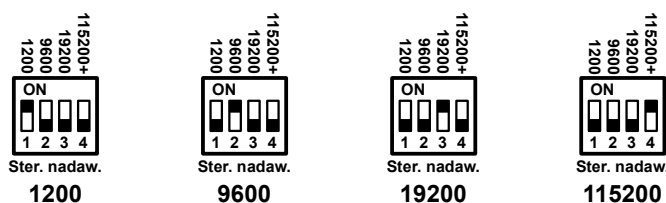
Przełącznik „Ster. nadaw.” określa prędkość sterowania nadawaniem. Sterowanie ustawia się przestawiając na pozycję ON jeden suwak, odpowiadający danej prędkości sterowania.

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 konwerter, 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 6: Ustawienia sterowania nadawaniem interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485

#### 4.5 Sterowanie linią CTS interfejsu RS-232

Komputer przesyłający dane do konwertera może wykorzystać sygnał CTS, żeby zapewnić nadawanie w tym samym czasie tylko jednego urządzenia na linii RS-485.

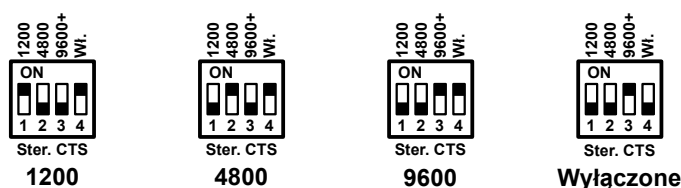
Przełącznik „Ster. CTS” określa sposób sterowania linią CTS. Sterowanie ustawia się przestawiając na pozycję ON suwak 4 i jeden suwak, odpowiadający danej prędkości sterowania.

Nr suwaka	Pozycja	Przełącznik „Ster. CTS”
1	ON	Prędkość 1200 (1200 bps - 2400 bps)
2	ON	Prędkość 4800 (4800 bps)
3	ON	Prędkość 9600 (9600 bps - 460800 bps)
4	ON	Włączone sterowanie CTS
	OFF	Wyłączone sterowanie CTS

Tabela 5: Opis ustawień sterowania linią CTS interfejsu RS-232

W większości przypadków standardowe ustawienie prędkości 9600 jest wystarczające. Ustawiona prędkość nie powinna być większa od rzeczywistej prędkości transmisji. W przypadkach, gdy odległe urządzenia nadają bloki informacji z większymi przerwami między znakami lub prędkość transmisji jest mniejsza niż 9600 bps, należy tak eksperymentalnie dobrać prędkość sterowania, aby zapewnić poprawne warunki przełączania kierunku transmisji. Zmniejszenie prędkości sterowania linią CTS powoduje zmniejszenie efektywnej szybkości transmisji.

Dla transmisji przez interfejs RS-422, 2xRS-485 lub przy niewykorzystywaniu sygnałów RTS i CTS należy ustawić suwak 4 w pozycji OFF, wtedy linia CTS zawsze przyjmuje taki stan, jak RTS. Jeden z suwaków 1-3 powinien być wtedy w pozycji ON, gdyż w przeciwnym wypadku sygnał CTS będzie przybierał przypadkowe wartości.



Rysunek 7: Ustawienia sterowania linią CTS interfejsu RS-232

## 5 Podłączenie

Podłączenia konwertera 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 konwertera, zasilacza lub innych urządzeń podłączonych do konwertera.**

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

Zestawienie połączenia należy wykonać zgodnie z rys. 8, 9 lub 10, odpowiednio do wybranego trybu interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485. Jako linie transmisyjne należy stosować symetryczne pary przewodów (skrętki) zapewniające galwaniczne połączenie urządzeń. Impedancja falowa linii transmisyjnej powinna wynosić od 100 do 130  $\Omega$ . Mogą tu być użyte typowe, stałe (nieprzełączane przez centralę) linie telefoniczne lub skrętki komputerowe. Rozmieszczenie par przewodów w złączu przyłączeniowym konwertera przedstawia rys. 2. 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 konwertera.



Styk oznaczony jako GND jest połączony z masą 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 konwerterze izolacji galwanicznej do styku GND nie można podłączyć lokalnego przewodu ochronnego lub ochronno-neutralnego.

**Zalecamy pozostawienie styku GND niepodłączonego. Nieprawidłowe podłączenie tego styku może spowodować uszkodzenie konwertera.**

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 konwerter znajduje 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  $\Omega$ , wbudowanych w urządzenie. Należy wtedy ustawić odpowiednie przełączniki. Dla nietypowej linii należy wbudowane rezystory odłączyć, a na zewnątrz konwertera (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 6: Zasięg interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485 dla różnych prędkości transmisji*

## 5.2 Interfejs RS-232

Konwerter KO-485e jest wyposażony w gniazdo DE-9F interfejsu RS-232 w standardzie DCE (Data Communication Equipment). Do połączenia konwertera z komputerem należy użyć typowego kabla modemowego, przenoszącego sygnały jeden do jednego. W przypadku, gdy oprogramowanie komunikacyjne nie wymaga wszystkich sygnałów sterujących, można użyć uproszczonego połączenia.

Konwerter		Komputer
DCD 1	————	1 DCD
RXD 2	————	2 RXD
TXD 3	————	3 TXD
GND 5	————	5 GND
DSR 6	————	6 DSR
RTS 7	————	7 RTS
CTS 8	————	8 CTS

Tabela 7: Połączenie interfejsu RS-232 z komputerem

Konwerter		Komputer
RXD 2	————	2 RXD
TXD 3	————	3 TXD
GND 5	————	5 GND
RTS 7	————	7 RTS
CTS 8	————	8 CTS

Tabela 8: Uprozczone połączenie interfejsu RS-232 z komputerem (tryb RS-485)

Konwerter		Komputer
RXD 2	————	2 RXD
TXD 3	————	3 TXD
GND 5	————	5 GND

Tabela 9: Uprozczone połączenie interfejsu RS-232 z komputerem (tryb RS-422 lub 2xRS-485)

Konwerter		Urządzenie DCE
DCD 1	————	7 RTS
RXD 2	————	3 TXD
TXD 3	————	2 RXD
DTR 4	————	6 DSR
GND 5	————	5 GND
DSR 6	————	4 DTR
RTS 7	————	1 DCD

Tabela 10: Połączenie interfejsu RS-232 z urządzeniem peryferyjnym DCE

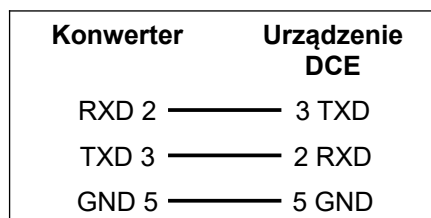


Tabela 11: Uprozczone połączenie interfejsu RS-232 z urządzeniem peryferyjnym DCE

## 5.3 Zasilanie

Do zasilania konwertera należy użyć zewnętrznego zasilacza o napięciu stałym w zakresie od 5 do 30 V. Konwerter pobiera 1,2 W mocy przy napięciu zasilania 24 V. Przewody zasilające trzeba przykręcić do odpowiednich styków listwy zaciskowej obok interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485. Na rys. 2 styki zasilania są oznaczone jako V+ i V-, a na obudowie konwertera jako „5-30V + -”. Poprawne podłączenie jest sygnalizowane słabym świeceniem obu wskaźników przepływu danych. Odwrotne podłączenie zasilania nie spowoduje uszkodzenia konwertera 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 12: Pobór prądu dla różnych napięć zasilających

## 6 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.

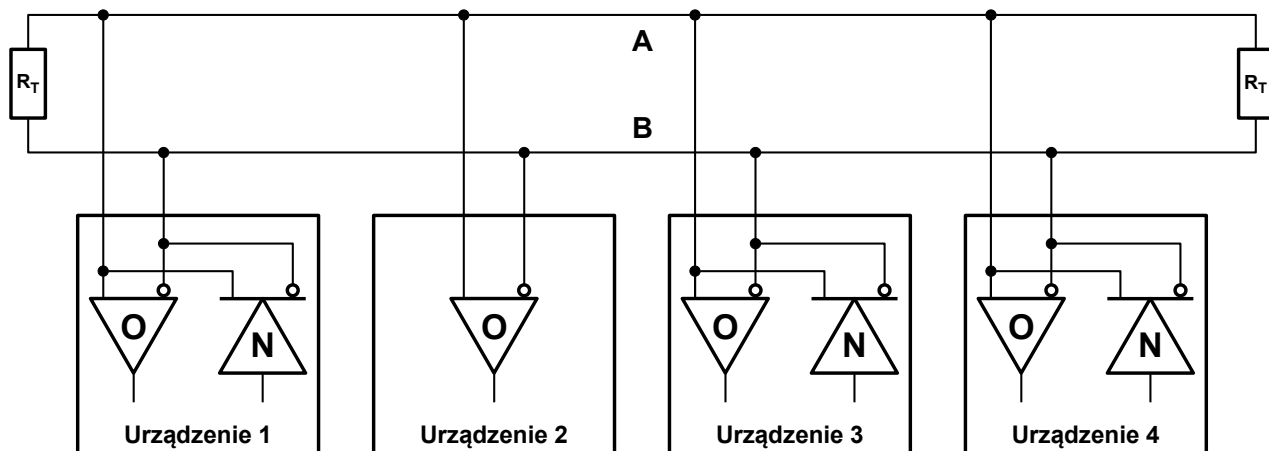
### 6.1 Interfejs RS-485

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 różniane 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.

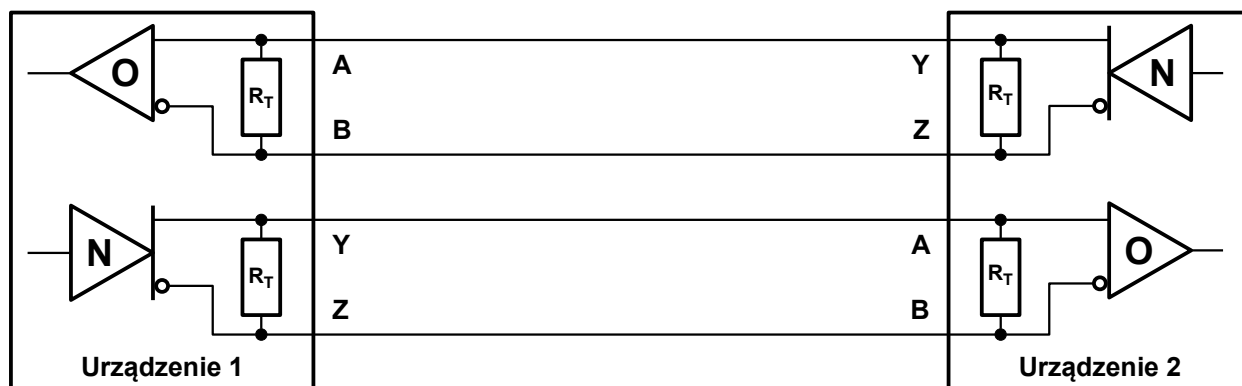
Na rys. 8 przedstawiono typową konfigurację zestawu transmisyjnego, zgodnego ze standardem RS-485. Standard dopuszcza dołączenie do linii do 32 nadajników i odbiorników, co wynika z pozostałych parametrów elektrycznych tych urządzeń, określonych przez normę. Istnieje możliwość zwiększenia ilości urządzeń przyłączonych do linii przez zastosowanie odpowiednich regeneratorów sygnału (powielaczy).



Rysunek 8: Magistrala RS-485

## 6.2 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. 9). 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.

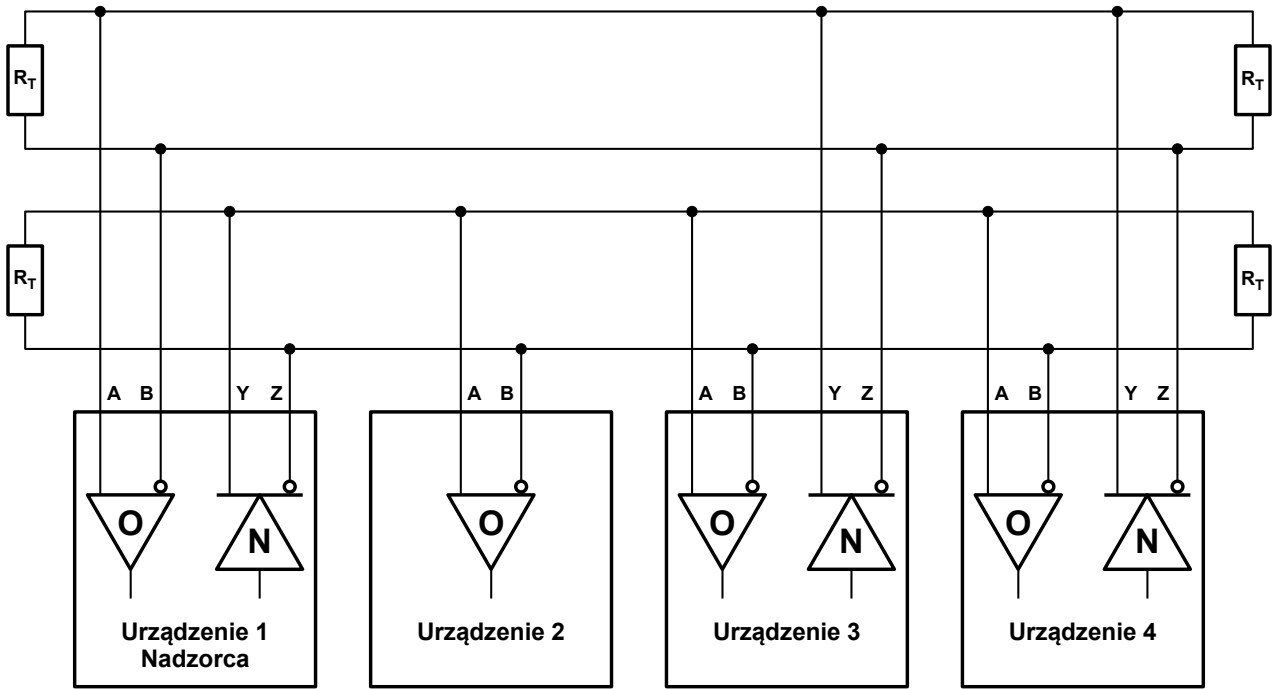


Rysunek 9: Magistrala RS-422

## 6.3 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. 10. Nadajnik i odbiornik jednego z urządzeń (tzw. nadzorca) podłączono do linii odwrotnie niż nadajnik i odbiornik pozostałych urządzeń. Dlatego dane z nadajnika nadzorca docierają do odbiorników wszystkich pozostałych urządzeń, natomiast dane z nadajników urządzeń docierają tylko do odbiornika nadzorca.



Rysunek 10: 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
4.5	Sterowanie linią CTS interfejsu RS-232.....	7
5	Podłączenie.....	8
5.1	Interfejs RS-485/RS-422/2xRS-485.....	8
5.2	Interfejs RS-232.....	9
5.3	Zasilanie.....	11
6	Opisy interfejsów.....	11
6.1	Interfejs RS-485.....	11
6.2	Interfejs RS-422.....	12
6.3	Interfejs 2xRS-485.....	12

## Wykaz ilustracji

Rysunek 1:	Przykładowe ustawienia dla różnych trybów pracy interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	2
Rysunek 2:	Rozmieszczenie przełączników i złączy.....	5
Rysunek 3:	Ustawienia trybu pracy interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	5
Rysunek 4:	Ustawienia terminatorów linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	6
Rysunek 5:	Ustawienia polaryzacji linii interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	7
Rysunek 6:	Ustawienia sterowania nadawaniem interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485.....	7
Rysunek 7:	Ustawienia sterowania linią CTS interfejsu RS-232.....	8
Rysunek 8:	Magistrala RS-485.....	12
Rysunek 9:	Magistrala RS-422.....	12
Rysunek 10:	Magistrala 2xRS-485.....	13

## 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.....	6
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:	Opis ustawień sterowania linią CTS interfejsu RS-232.....	8
Tabela 6:	Zasięg interfejsu RS-485/RS-422/2xRS-485 dla różnych prędkości transmisji.....	9
Tabela 7:	Połączenie interfejsu RS-232 z komputerem.....	10
Tabela 8:	Uprozczone połączenie interfejsu RS-232 z komputerem (tryb RS-485).....	10
Tabela 9:	Uprozczone połączenie interfejsu RS-232 z komputerem (tryb RS-422 lub 2xRS-485).....	10
Tabela 10:	Połączenie interfejsu RS-232 z urządzeniem peryferyjnym DCE.....	10
Tabela 11:	Uprozczone połączenie interfejsu RS-232 z urządzeniem peryferyjnym DCE.....	11
Tabela 12:	Pobór prądu dla różnych napięć zasilających.....	11