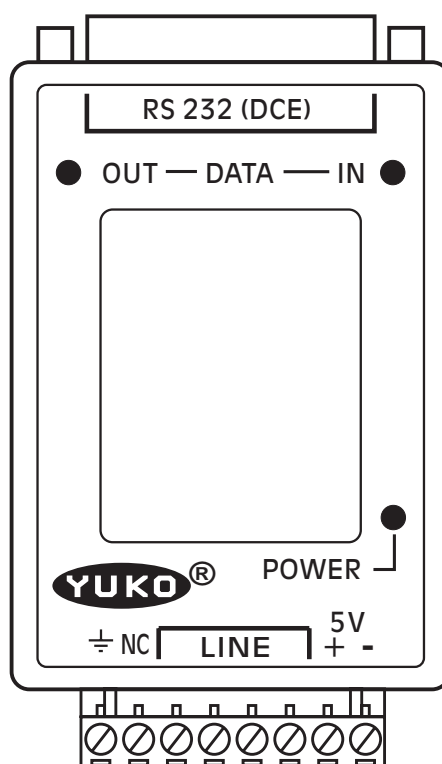


# Konwerter interfejsu RS 232 na RS 485 lub RS 422 typ KO-485b

## Instrukcja instalacji i eksploatacji



## 1. Opis ogólny

Niniejsza dokumentacja dotyczy jedynie konwertera **KO-485b(p)(d)**. Dokumentacja **KO-485(a)(p)(d)** jest pod adresem: <http://www.yuko.com.pl/ko485n3.pdf>

KO-485b jest konwerterem sygnałów interfejsu **RS 232C (V.24)** na **RS 485, RS 422** lub „czterodrutowy **RS 485**” (**2\*RS485**) i służy do połączenia urządzeń wyposażonych w interfejs RS 232C (V.24) z urządzeniami wyposażonymi w w/w interfejsy.

**UWAGA !** Interfejs **2\*RS485** nie jest powieleniem interfejsu RS485 na dwie magistrale (nie jest to multiplexer 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.

Zestaw dwóch konwerterów KO-485 może też być wykorzystany do realizacji połączenia pomiędzy dwoma urządzeniami z interfejsem RS 232 (transmisja szeregową w standardzie RS 485 lub 422 jest dużo szybsza, bardziej odporna na zakłócenia i zapewniająca większy zasięg niż w standardzie RS 232).

Konwerter KO-485b zapewnia izolację galwaniczną interfejsu RS 232, linii transmisyjnej i zasilania.

Konwerter KO-485b może pracować w trzech trybach: RS 485, RS 422 i 2\*RS485. Tryb pracy wybierany jest poprzez odpowiednie ustawienie przełączników lub zworek.

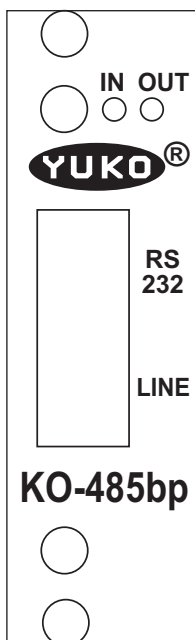
Istnieją trzy rodzaje obudowy konwertera:

**KO-485b** - wersja wolnostojąca,

**KO-485bd** - wersja z uchwytem do mocowania na szynie DIN typu **TS 35**

**KO-485bp** - wersja panelowa

Wersja wolnostojąca **KO-485b** skonstruowane jest w postaci niewielkiego pudełka zawierającego z jednej strony złącze DB25 do podłączenia do interfejsu RS 232 w komputerze, a z drugiej strony złącze PHOENIX do podłączenia linii i napięcia zasilającego. Całość zasilana jest oddzielnym zasilaczem stabilizowanym o napięciu od 5 do 24 V.



Wersja **KO-485bd** różni się od **KO-485b** tylko przymocowanym na spodzie pudełka uchwytem, pozwalającym mocować konwerter na szynie **DIN** typu **TS 35**.

Wersja panelowa **KO-485bp** przystosowana jest do montażu w typowej dla YUKO kasecie 19" o wysokości 2U. Na płycie czołowej znajdują się dwa gniazda RJ45, jedno do podłączenia interfejsu RS 232, drugie RS 485 lub RS 422. W jednej kasecie mieści się 16 konwerterów. Konwertery mogą być zasilane z jednego dużego zasilacza. W YUKO można także nabyć inne wyposażenie do wersji panelowych: kasy, płyty zaślepiające, uchwyty, zasilacze, kable zasilające itp. (<http://www.yuko.com.pl/panel.html>).

## 2. Dane techniczne

Najważniejsze parametry charakterystyczne konwertera są następujące:

■ Rodzaj transmisji:	<b>Napięciowa, różnicowa</b>
■ Typ linii transmisyjnej:	<b>Skrętka dwuprzewodowa</b>
■ Szybkość transmisji:	<b>0..460,8 kbps</b>
■ Maksymalna długość linii:	<b>patrz tabela poniżej</b>
■ Wyjście nadajnika:	<b>Minimum ± 1.5 V</b>
■ Czulość odbiornika:	<b>± 200 mV</b>
■ zasilanie:	<b>5÷24VDC/0,7W</b>

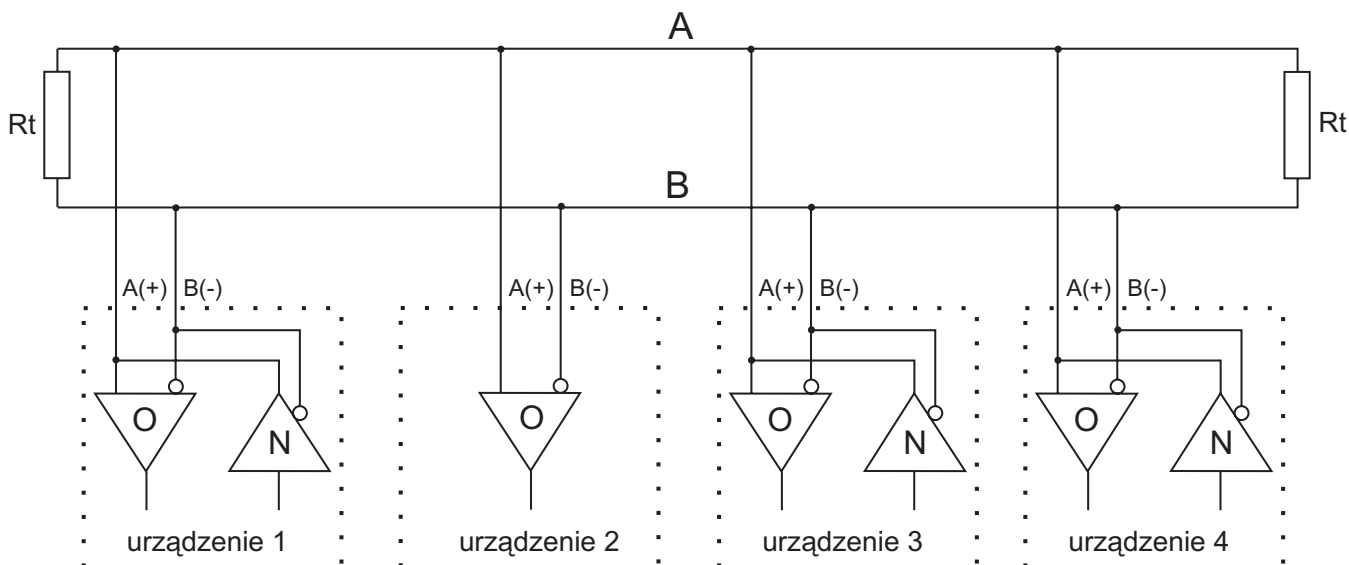
Parametry elektryczne konwertera KO-485 podane są w poniższej tabeli:

Nadajnik linii RS 485 (RS 422) - nadawanie			
Napięcie na linii TxD (styk 2) RS 232		Napięcie na przewodzie "A" w odniesieniu do "B"	
Min	Max	Min	Max
+0,8V		-1,5V	
+2V		1,5V	

Odbiornik linii RS 485 (RS 422) - odbiór			
Napięcie na przewodzie "A" w odniesieniu do "B"		Napięcie na linii RxD (styk 3) RS 232	
Min	Max	Min	Max
-200mV		-3V	
+200mV		+3V	

Zmierzony zasięg KO-485 dla typowej skrętki telefonicznej 2x0,5 mm

4,8 kbps	9,6 kbps	19,2 kbps	38,4 kbps	57,6 kbps	115,2 kbps	230,4 kbps	460,8 kbps
5,7 km	4,3 km	2,9 km	1,5 km	1,2 km	0,9 km	0,5 km	0,2 km



Rys 1. Magistrala RS 485

Odbiornik RS 485 (RS 422) posiada histerezę wejściową ok.  $\pm 80\text{mV}$

Należy podkreślić, że tabela zasięgu przedstawia tylko dane orientacyjne. Zasięg jest silnie uzależniony od grubości i jakości linii transmisyjnej, poziomu zakłóceń elektromagnetycznych itd.

### 3. Interfejs RS 485

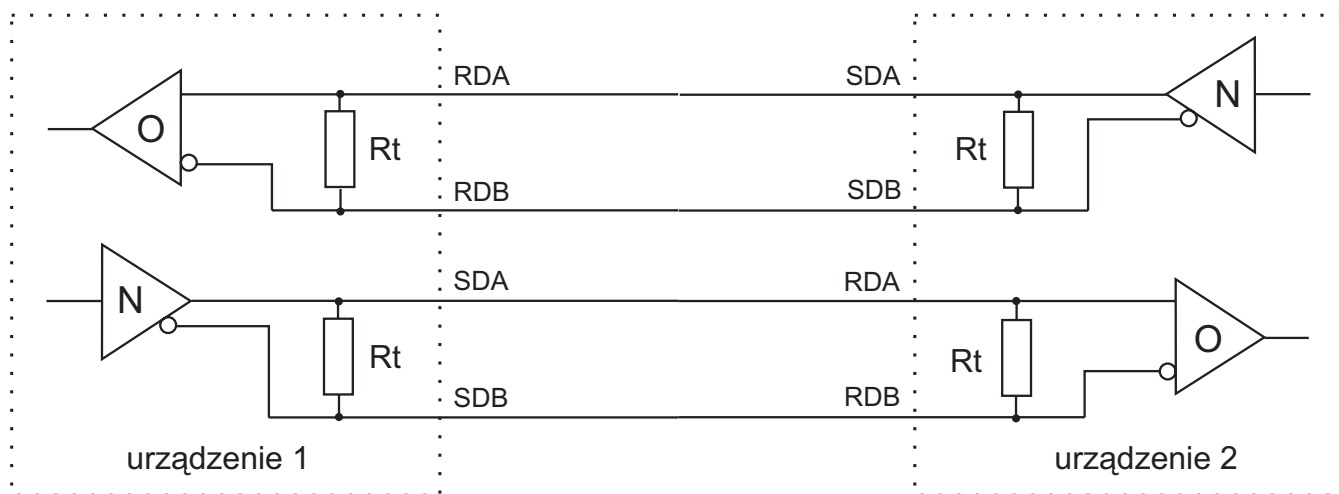
Standard RS 485 jest przeznaczony do szeregowej transmisji danych cyfrowych poprzez dwuprzewodową symetryczną linię transmisyjną. Charakterystyczną jego cechą jest możliwość dołączenia do jednej linii wielu nadajników i odbiorników. W związku z tym nadajniki są trójstanowe, tzn. mają możliwość przełączenia 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. Standard RS 485 pozwala na realizację wielopunktowej transmisji typu **Half Duplex**.

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

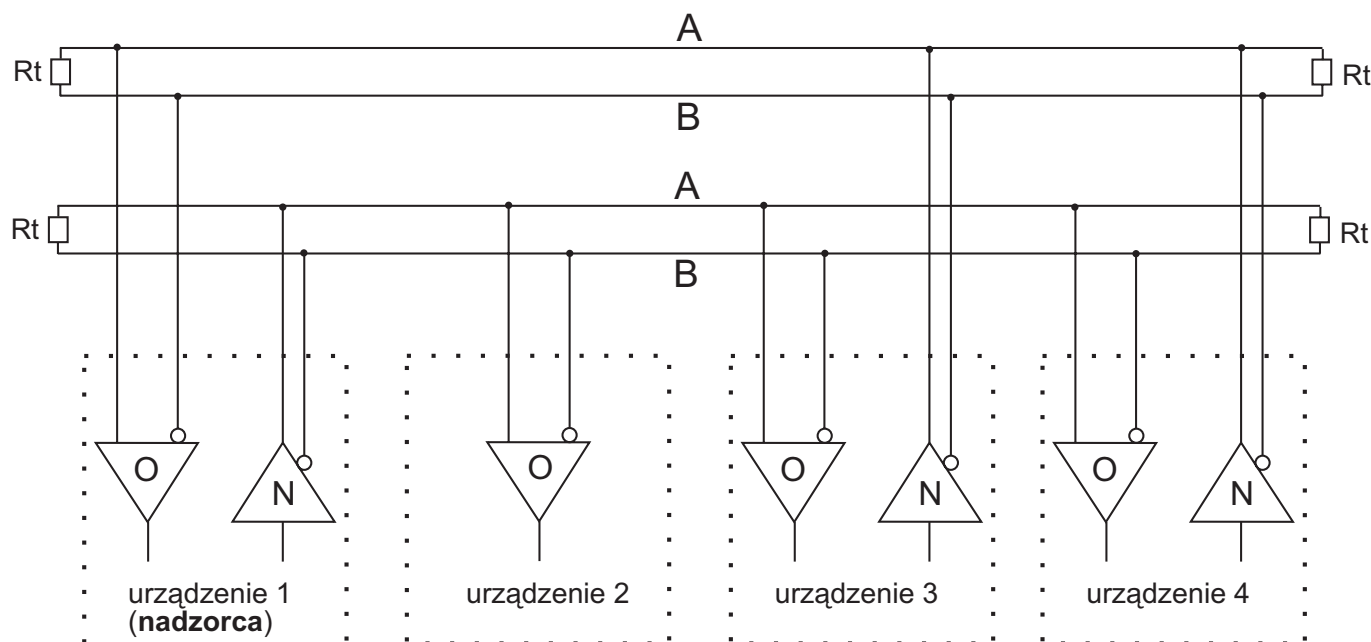
Odbiorniki interfejsu są napięciowymi wzmacniaczami różnicowymi z histerezą.

Jako linia transmisyjna używana jest najczęściej dwuprzewodowa skrętka zakończona obustronnie opornikami dopasowującymi. Typowa wartość każdego z tych oporników wynosi  $120\ \Omega$ .

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  $+200\ \text{mV}$  na przewodzie „A” w odniesieniu do „B” oznacza stan „Space” co odpowiada polaryzacji bitu startu znaku transmitowanego asynchronicznie. Tak samo mierzone napięcie mniejsze od  $-200\ \text{mV}$  odpowiada stanowi



Rys 2. Typowe zastosowanie interfejsu RS 422



Rys 3. Typowe zastosowanie interfejsu 2\*RS485

„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 1 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).

## 4. 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. 2). W takim układzie transmisja odbywa się w trybie **Full Duplex** (jednoczesne nadawanie i odbiór).

## 5. Interfejs 2 \* RS 485

Interfejs 2\*RS485, podobnie jak RS422, pozwala na pracę w trybie Full Duplex na dwóch parach przewodów. W przeciwieństwie jednak do niego, 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 2\*RS485 przedstawiono na rys. 3. Nadajnik i odbiornik jednego z urządzeń (tzw. nadzorcy) podłączono do magistral odwrotnie niż pozostałych urządzeń. Dlatego dane z nadajnika nadzorcy docierają do odbiorników wszystkich pozostałych urządzeń. Natomiast dane z nadajników urządzeń docierają tylko do odbiornika nadzorcy.

## 6. Zasada działania

Konwerter KO-485b może pracować w trzech trybach: RS 485, RS 422 i 2\*RS485. Tryb pracy wybierany jest poprzez odpowiednie ustawienie zworek w konwerterze. W trybie **RS 422 i 2\*RS485 (Full Duplex)** transmisja w obu kierunkach odbywa się równocześnie, niezależnie od siebie, po oddzielnych liniach transmisyjnych. Potrzebne są wtedy dwie linie transmisyjne (para przewodów). Oprogramowanie komunikacyjne może ignorować wszystkie sygnały sterujące konwertera.

W trybie **RS 485 (Half Duplex)** jedna linia transmisyjna (para przewodów) wykorzystywana jest na przemian do transmisji w obu kierunkach. W czasie, gdy nie ma transmisji w żadnym kierunku, konwertery są w stanie odbioru. Przełączenie konwertera do stanu nadawania występuje w momencie pojawienia się znaku na linii TxD (Dane nadawane) interfejsu RS 232. Po wysłaniu znaku konwerter pozostaje jeszcze pewien czas w stanie nadawania. Czas wydłużenia stanu nadawania po wysłaniu znaku jest określony przez przełącznik JP11 w konwerterze KO-485b.

Odebranie znaku z linii spowoduje jego przesłanie na linię RxD interfejsu RS232, oraz ustawienie linii CTS do stanu OFF. W tym stanie sygnał ten pozostanie przez czas ustawiany przełącznikiem JP10 w KO-485b (rys. 4).

W trybie RS 485 tylko jeden nadajnik podłączony do linii może w danym momencie nadawać. Aby to zapewnić urzą-

dzenia transmitujące dane współpracujące z konwerterami powinny odpowiednio sterować i interpretować sygnały **RTS** i **CTS** w interfejsie RS 232. Sygnał RTS powinien być na stałe w stanie ON lub przełączany do tego stanu przed rozpoczęciem nadawania, natomiast nadawanie znaków może nastąpić tylko w stanie ON sygnału CTS. Taki rodzaj pracy dostępny jest w większości systemów komunikacyjnych i bywa nazywany najczęściej „**Hardware flow control**” lub „**RTS-CTS Handshaking**”. Można także zignorować sygnały RTS-CTS, jednak zastosowany protokół komunikacyjny musi zapewniać, że tylko jeden nadajnik podłączony do magistrali, nadaje w danej chwili.

Sygnały **DSR** i **DCD** są ustawione przez konwerter na stałe w stan ON, niezależnie od stanu innych urządzeń podłączonych do linii.

## 7. Konfiguracja

Na rys. 5 przedstawiono rozmieszczenie przełączników i ich funkcje dla KO-485b, a na rys. 7, konwertera KO-485bp.

Na rys. 6 podano przykładowe ustawienie poszczególnych trybów pracy konwertera KO-485b(d), a na rys. 8, KO-485bp, przy założeniu, że konwerter 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, zgodnie z podanymi niżej wskazówkami.

### 7.1. Rodzaj interfejsu

Rodzaj interfejsu (tryb pracy konwertera) definiują zworki **JP9** i **JP12**, przy czym JP9 określa sposób pracy nadajnika (linie SDA-SDB) a JP12 odbiornika (RDA-RDB). Sposób ustawienia rodzaju interfejsu, przedstawiono także na rys.5 i 7, oraz w tabeli:

	RS 485	RS 422	2 * RS 485
JP9	2-3	2-3	1-2
JP12	1-2	2-3	2-3

### 7.2. Terminatory

Zgodnie z opisem w rozdz. 3 i rys. 1, 2, 3 każda linia transmisyjna powinna być zakończona opornikiem zakańczającym (terminatorem). W konwerterze zainstalowano oporniki 120 Ω - odpowiednie dla typowej skrętki telefonicznej. Terminatory załącza się odpowiednimi zworkami. Zworka **JP1** załącza terminator na linii RDA-RDB, a **JP2** na SDA-SDB.

Zworki terminatorów należy więc załączać tylko wtedy, gdy konwerter jest zamontowany na końcu linii transmisyjnej.

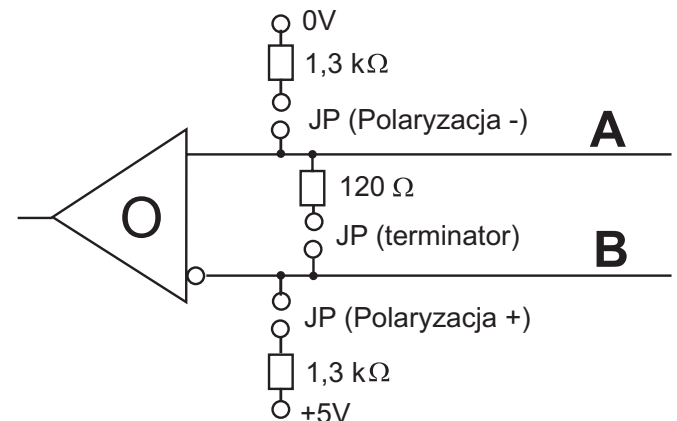
W przypadku nietypowych linii transmisyjnych należy

zworki usunąć i na zewnątrz konwertera dołączyć odpowiedni terminator, równy impedancji falowej linii.

Dla interfejsu **RS 422** podano na rys. 5 układ zwerek terminatorów jak dla typowego połączenia dwóch urządzeń (jak na rys. 2).

### 7.3. Polaryzacja linii transmisyjnej.

Dla interfejsu **RS485** i **2\*RS485**, 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 konwerterze wstępną polaryzację linii za pomocą oporników 1,3 kΩ (rys. 4).



Rys. 4. Sposób realizacji polaryzacji linii transmisyjnych

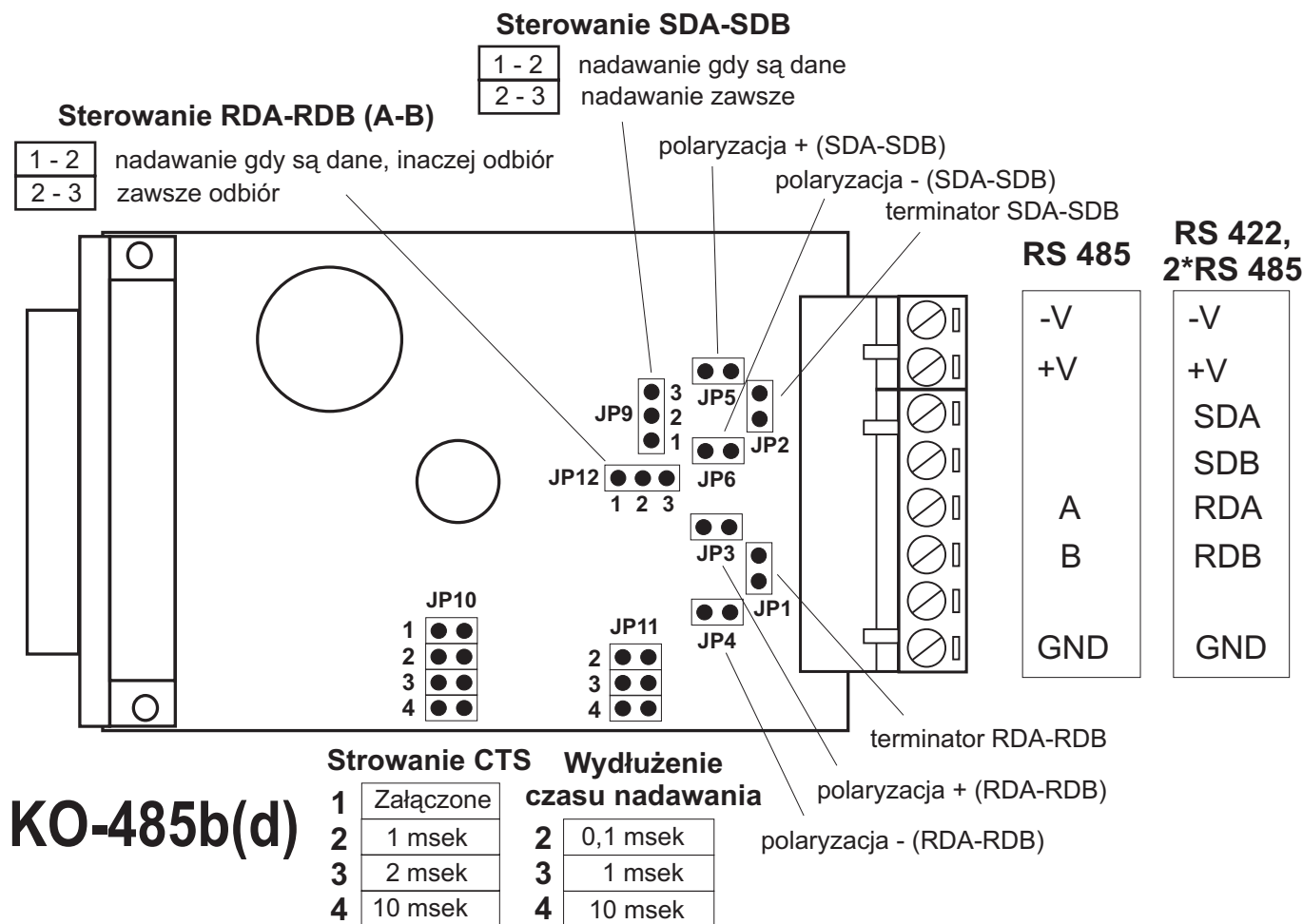
Oporniki polaryzujące załącza się odpowiednimi zworkami (patrz tabela poniżej).

	RDA-RDB (A-B)	SDA-SDB
Polaryzacja +	JP3	JP5
Polaryzacja -	JP4	JP6

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 urządzeń z włączoną polaryzacją niż 2-3.

Linia jest spolaryzowana optymalnie, gdy w stanie spoczynkowym (nikt nie nadaje) napięcie na przewodzie „A” w odniesieniu do „B” jest ujemne (lekką 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.



Rys 5. Funkcje przełączników konwertera KO-485b(d)

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 (RDA-RDB), stan odbiorników jest nieokreślony i może dojść do wzbudzenia się odbiorników. Skutkuje to słabym świeceniem się wskaźnika DATA IN, znacznym zwiększeniem poboru prądu i przegrzewaniem się przetwornicy. Aby temu zapobiec, zalecamy jednak załączanie polaryzacji na linię RDA-RDB także dla interfejsu RS422.

#### 7.4. Czas wydłużenia nadawania.

Dla interfejsów **RS485** i **2\*RS485** konieczne jest ustawienie jednego z dostępnych czasów wydłużenia nadawania. Czas ten powinien być możliwie najkrótszy, jednak powinien zapewnić przesłanie pełnego bajtu, nawet składającego się z samych zer. W zależności od prędkości transmisji trzeba więc nastawić:

- >=115200 bps - 0,1 msek
- 9600 ÷ 57600 bps - 1 msek
- < 9600 bps - 10 msek

Trzeba go dodatkowo zwiększyć jeżeli urządzenie, do którego podłączony jest konwerter wysyła bloki danych z większymi przerwami między znakami.

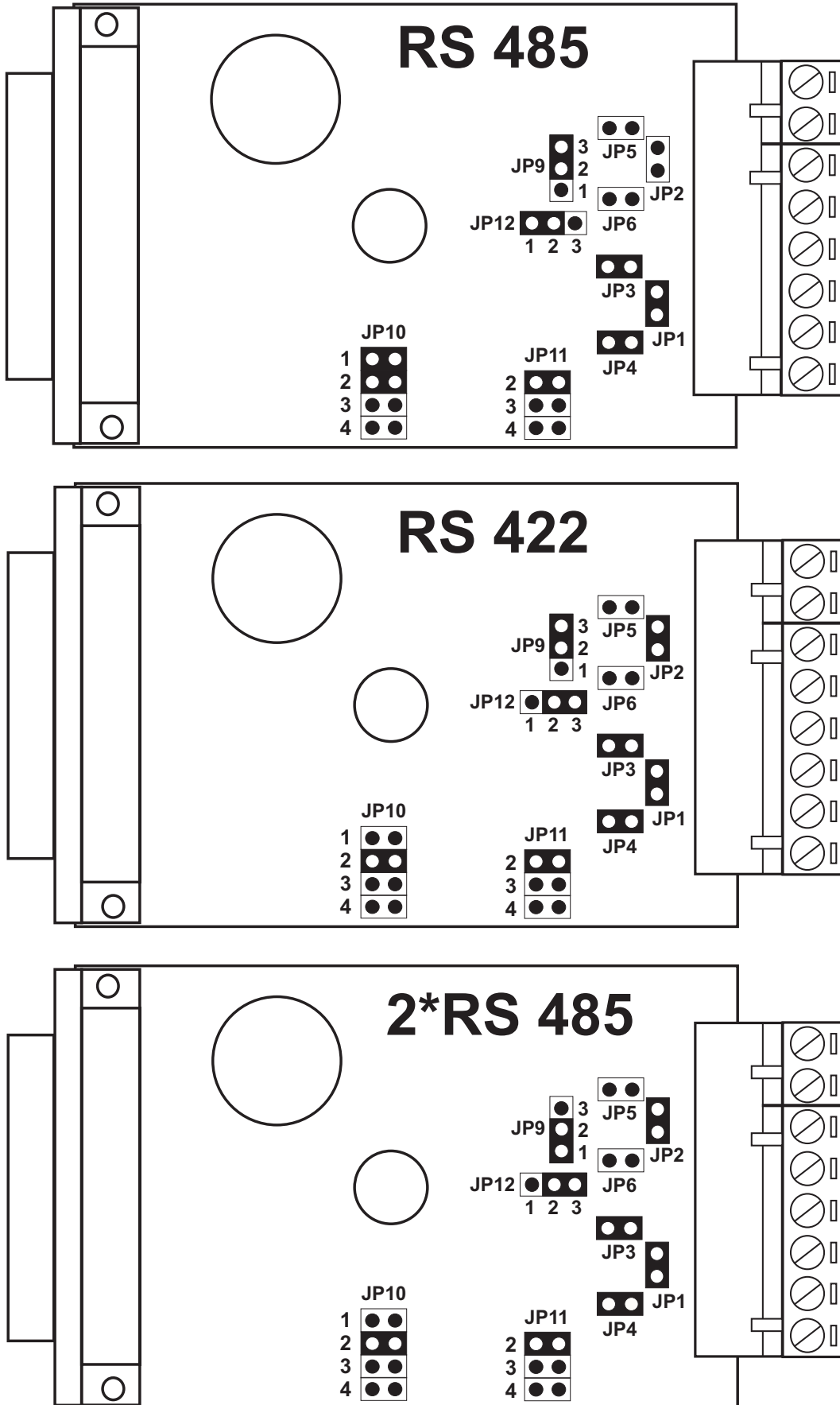
**Uwaga !** Przy prawidłowym spolaryzowaniu linii transmisyjnej, tzn. gdy w stanie spoczynkowym (nikt nie nadaje) napięcie na przewodzie „A” w odniesieniu do „B” jest ujemne (poniżej -200mV), to można nastawić najkrótszy czas.

Czas ustala się zworkami **JP11**, umieszczając tylko jedną zworkę na pozycji odpowiadającej danemu czasowi (patrz rys. 5 i 7).

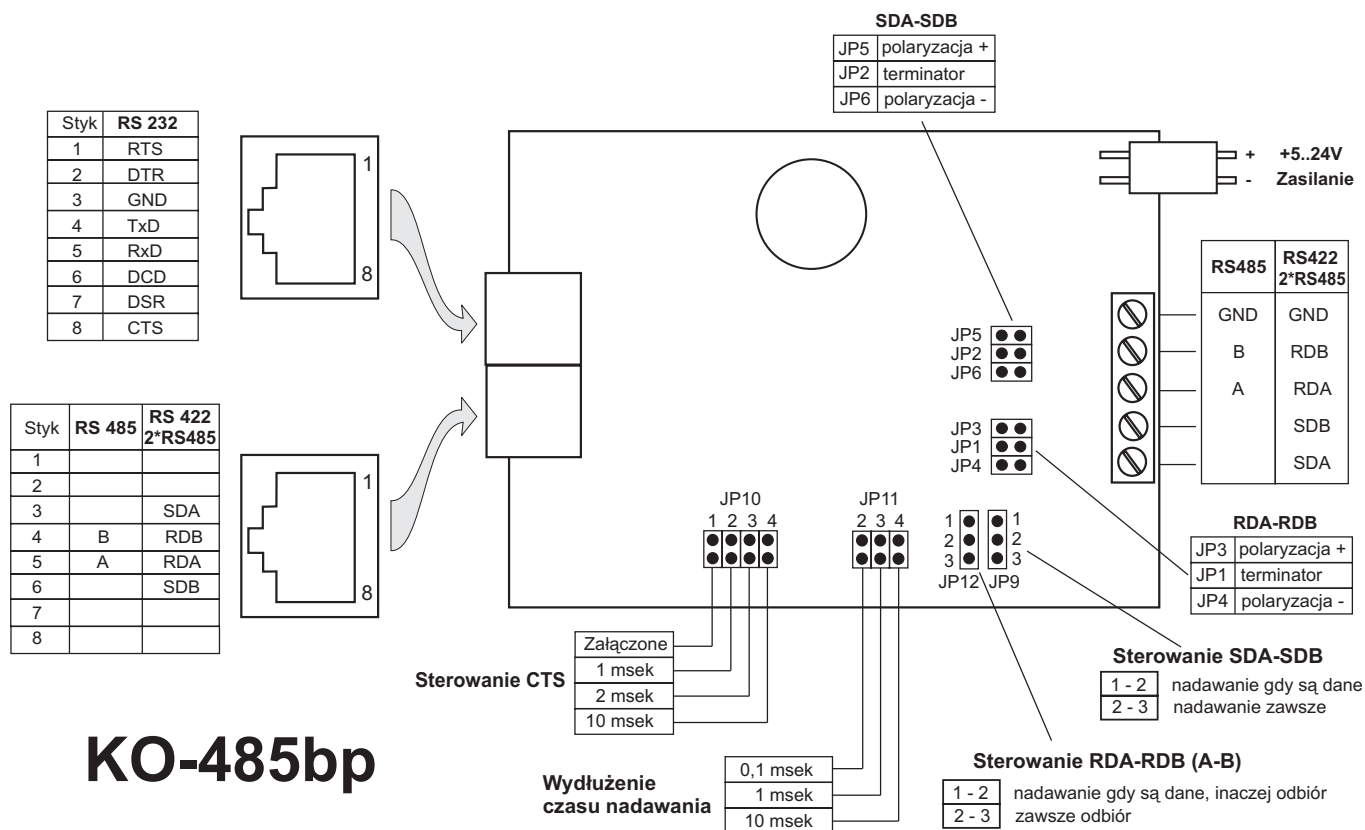
Dla interfejsu **RS422** stan zworek wydłużenia czasu nadawania jest nieistotny.

#### 7.4. Sterowanie linią CTS.

Dla trybu **RS 485**, zworki **JP10** określają sposób sterowania linią CTS, oraz czas utrzymywania tej linii w stanie OFF po odebraniu znaku (zworka JP10-1 musi być załączona). Czas ten powinien być większy niż czas transmisji jednego znaku i niż odstęp między znakami w transmitowanym bloku. W większości przypadków standardowe ustawienie 1 milisekunda jest wystarczające. W przypadkach, gdy odległe urządzenia nadają bloki informacji z większymi przerwami między znakami, lub prędkość transmisji jest mniejsza niż 9600 bps, należy eksperymentalnie dobrać ten czas, aby zapewnić poprawne warunki przełączania kierunku transmisji. Zwiększenie czasu blokady linii CTS powoduje zmniejszenie efektywnej szybkości transmisji.



Rys. 5. Przykładowe ustawienie zwerek dla poszczególnych trybów pracy konwertera KO-485b(d)



Rys 7. Funkcje przełączników konwertera KO-485bp

Dla transmisji w trybie **RS 422, 2\*RS485** lub przy nie wykorzystywaniu sygnałów RTS-CTS należy usunąć zworkę **JP10-1**, wtedy linia CTS zawsze przyjmuje taki stan jak RTS. Jedną ze zwerek JP10-2÷4 powinna być wtedy zwarta, gdyż w przeciwnym wypadku sygnał CTS będzie nieokreślony (CTS będzie przybierał przypadkowe wartości).

## 8. Podłączenie do linii transmisyjnej

Zestawienie połączenia należy wykonać zgodnie z rys. 1, 2 lub 3 odpowiednio do wybranego trybu pracy. Jako linie transmisyjne należy stosować symetryczne pary przewodów (skrętki) zapewniające galwaniczne połączenie urządzeń. Mogą tu być użyte typowe, stałe (nie przełączane przez centralę), linie telefoniczne. Jakość linii bezpośrednio wpływa na zasięg i jakość transmisji.

Rozmieszczenie par w złączu przyłączeniowym konwertera przedstawia rys. 5 i 7. Należy zwrócić uwagę, że linie w parach przewodów RS 485 i RS 422 są rozróżniane, i nie można zamieniać linii **A** z **B**.

W przypadku użycia kabla ekranowanego, ekran można podłączyć do styku oznaczonego symbolem **GND**.

**UWAGA!** Niektórzy producenci stosują odwrotne oznaczenie linii **A** i **B**. Dlatego przy braku komunikacji, trzeba spróbować odwrotnego połączenia.

## 9. Podłączenie do interfejsu RS 232

Konwerter KO-485b posiada 25-cio stykowe złącze interfejsu RS 232 w standardzie **DCE** (Data Communication Equipment). Do połączenia można więc użyć standardowego kabla modemowego, przenoszącego sygnały „1 do 1”.

Na złącze interfejsu RS 232 w konwerterze wyprowadzone są następujące sygnały:

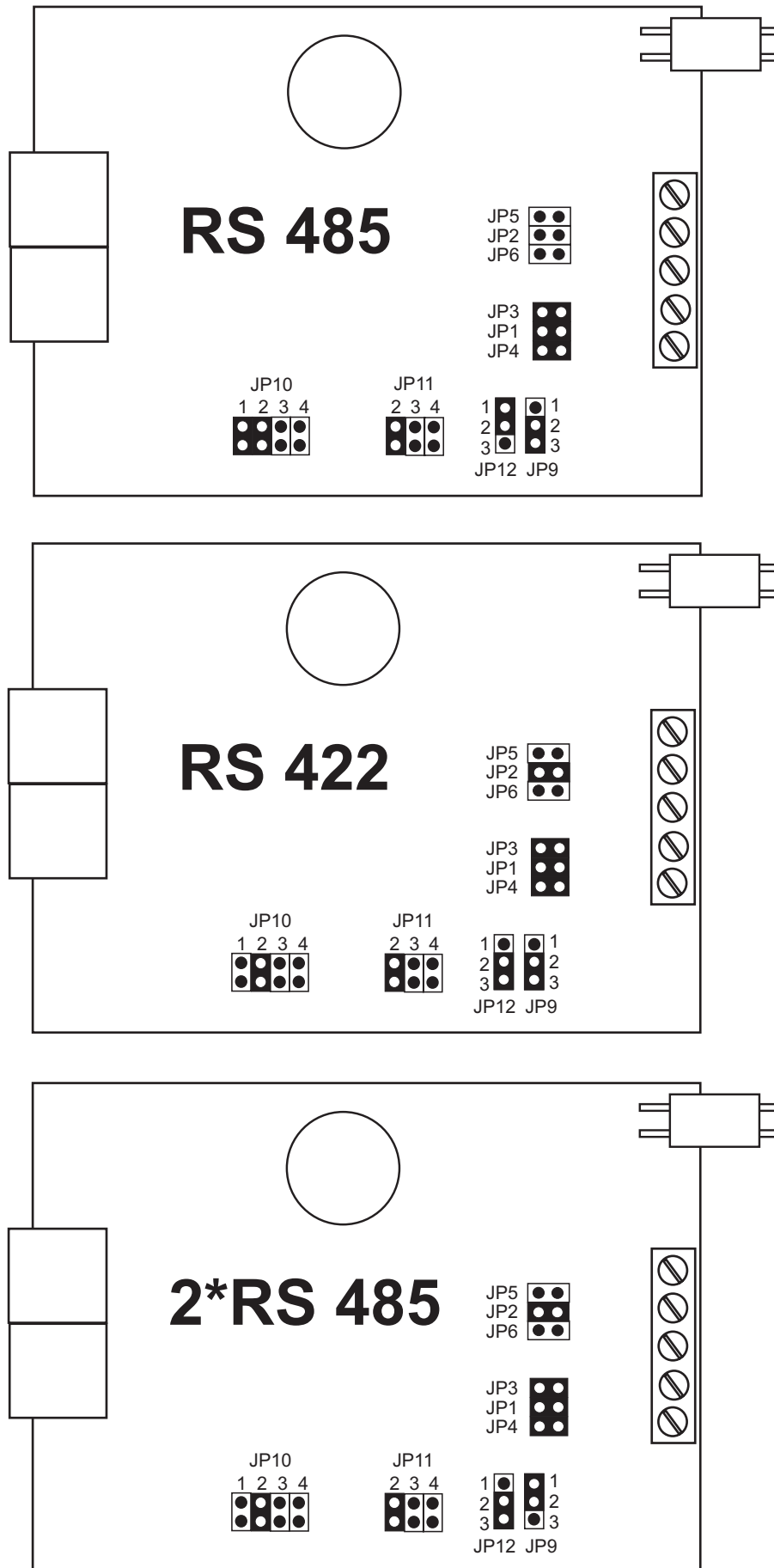
nazwa	TxD	RxD	RTS	CTS	DSR	GND	DCD
nr styku	2	3	4	5	6	7	8

Wystarczy więc, gdy kabel połączeniowy będzie przenosił tylko te sygnały.

W przypadku gdy oprogramowanie komunikacyjne nie wymaga wszystkich sygnałów sterujących, można użyć jeszcze bardziej uproszczonego kabla:

dla połączenia **RS 485** z wykorzystaniem sprzętowego sterowania transmisją (RTS-CTS):

nazwa	TxD	RxD	RTS	CTS	GND
nr styku	2	3	4	5	7



Rys. 8. Przykładowe ustawienie zwerek dla poszczególnych trybów pracy konwertera KO-485bp

dla połączenia **RS 422** i dla **RS 485** bez wykorzystania sprzętowego sterowania transmisją:

nazwa	TxD	RxD	GND
nr styku	2	3	7

Można także włożyć konwerter bezpośrednio do 25-cio stykowego gniazda interfejsu RS 232 bez pośrednictwa kabla. W tym celu należy wykręcić sześciokątne słupki ze złącza w konwerterze. Ponieważ obudowa konwertera jest większa niż typowa osłona złącza, nie zawsze takie połączenie jest możliwe (mogą przeszkadzać wystające elementy konstrukcyjne urządzenia, lub konwerter może zasłaniać

dostęp do sąsiednich złączy). Przy takim połączeniu nie można skręcić obu złączy śrubami.

## 10. Wskaźniki

Konwerter KO-485b posiada dwie diody LED, sygnalizujące przepływ danych:

**DATA OUT** - sygnalizuje przepływ danych od interfejsu RS 232 do RS 485 lub RS 422

**DATA IN** - sygnalizuje przepływ danych od interfejsu RS 485 lub RS 422 do RS 232.

Konwerter KO-485b(d) posiada także diodę **POWER** sygnalizującą obecność zasilania. W konwerterze KO-485bp dioda **POWER** umieszczona jest na płycie, w pobliżu złącza zasilającego.

## Spis treści

1. Opis ogólny
2. Dane techniczne
3. Interfejs RS 485
4. Interfejs RS 422
5. Interfejs 2 \* RS 485
6. Zasada działania
7. Konfiguracja
  - 7.1. Rodzaj interfejsu
  - 7.2. Terminatory
  - 7.3. Polaryzacja linii transmisyjnej.
  - 7.4. Czas wydłużenia nadawania.
  - 7.4. Sterowanie linią CTS.
8. Podłączenie do linii transmisyjnej
9. Podłączenie do interfejsu RS 232
10. Wskaźniki

## Spis rysunków

- Rys 1. Magistrala RS 485
- Rys 2. Typowe zastosowanie interfejsu RS 422
- Rys 3. Typowe zastosowanie interfejsu 2\*RS485
- Rys 4. Sposób realizacji polaryzacji linii transmisyjnych
- Rys 5. Funkcje przełączników konwertera KO-485b(d)
- Rys 5. Przykładowe ustawienie zwerek dla poszczególnych trybów pracy konwertera KO-485b(d)
- Rys 7. Funkcje przełączników konwertera KO-485bp
- Rys 8. Przykładowe ustawienie zwerek dla poszczególnych trybów pracy konwertera KO-485bp