

BitStream Sp. z o. o.  
ul. Mełgiewska 7/9  
20-209 Lublin  
Tel. 81 743 86 43  
Fax. 81 442 02 98



# ŚWIATŁOWODOWY KONWERTER RS-232, RS-422, RS-485

TR-55

## INSTRUKCJA OBSŁUGI

## Spis treści

1.	Charakterystyka ogólna.....	5
1.1.	Widok urządzenia.....	5
1.2.	Przeznaczenie urządzenia.....	5
1.3.	Oznaczanie: .....	6
1.4.	Przykładowe sposoby wykorzystania konwertera.....	7
2.	Złącza i elementy sygnalizacyjne .....	10
2.1.	Złącza .....	13
2.1.1.	TR-55.1 i TR-55.3.....	13
2.1.2.	TR-55.2 i TR-55.4.....	14
2.2.	Sygnalizacja .....	15
2.3.	Konfiguracja.....	15
3.	Opis funkcjonalny .....	17
4.	Instalacja i obsługa.....	17
4.1.	Warunki pracy .....	17
4.2.	Instalacja.....	17
4.3.	Terminowanie magistrali.....	17
4.3.1.	Terminowanie magistrali RS-485 dwuprzewodowej.....	20
4.3.2.	Terminowanie magistrali RS-485 czteroprzewodowej.....	20
4.3.3.	Terminowanie magistrali RS-422 .....	21
4.4.	Zasięg transmisji .....	22
4.4.1.	Zasięg transmisji po stronie interfejsu elektrycznego .....	22
4.4.2.	Zasięg transmisji po stronie interfejsu optycznej.....	22
4.5.	Zasady posługiwania się złączami światłowodowymi.....	23
4.6.	Zasilanie .....	23
5.	Dane techniczne .....	23
5.1.	Parametry optyczne .....	23
5.1.1.	TR-55.1 i TR-55.2.....	23
5.1.2.	TR-55.3 i TR-55.4.....	24
5.2.	Parametry elektryczne interfejsów RS-232, RS-422, RS-485 .....	24
5.2.1.	Interfejs RS-232 .....	24
5.2.2.	Interfejs RS-422 i RS-485 .....	24
5.3.	Parametry mechaniczne.....	25
5.3.1.	TR-55.1 i TR-55.2.....	25
5.3.2.	TR-55.3 i TR-55.4.....	25
5.4.	Wymagania środowiskowe .....	25
5.4.1.	Eksploatacja .....	25
5.4.2.	Transport .....	25
5.5.	Kompatybilność elektromagnetyczna .....	26
5.6.	Zasilanie .....	26
5.7.	Kompletacja wyrobu .....	26

**Spis rysunków**

Rysunek 1.1. Widok urządzenia.....	5
Rysunek 2.1. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.1 i TR-55.2 w wersji dwuwłóknowej z dwoma portami optycznymi .....	10
Rysunek 2.2. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.1 i TR-55.2 w wersji dwuwłóknowej z jednym portem optycznym .....	10
Rysunek 2.3. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.1 i TR-55.2 w wersji jednowłóknowej z dwoma portami optycznymi .....	11
Rysunek 2.4. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.1 i TR-55.2 w wersji jednowłóknowej z jednym portem optycznym .....	11
Rysunek 2.5. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.3 i TR-55.4 w wersji z dwoma portami optycznymi.....	12
Rysunek 2.6. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.3 i TR-55.4 w wersji z dwoma portami optycznymi.....	12
Rysunek 2.7. Widok ścianki dolnej konwertera TR-55.1 i TR-55.2.....	13
Rysunek 2.8. Widok ścianki dolnej konwertera TR-55.3 i TR-55.4.....	13
Rysunek 2.9. Numeracja pinów złącza RJ-45.....	13
Rysunek 2.10. Złącze zasilania .....	14
Rysunek 2.11. Numeracja pinów złącza śrubowego.....	14
Rysunek 2.12. Przełącznik DIP-SWITCH do konfiguracji konwertera TR-55, wszystkie przełączniki ustawione w dół (wyłączone) .....	16
Rysunek 4.1. Terminacja magistrali RS-485 .....	18
Rysunek 4.2. Terminacja tylko dla składowej zmiennej.....	18
Rysunek 4.3. Terminacja magistrali ze spolaryzowaniem linii w celu wymuszenia stanu logicznego „1” .....	19
Rysunek 4.4. Sposób polaryzacji linii przez terminator.....	19

## Bezpieczeństwo użytkowania

Urządzenia TR-55 zostało zaprojektowane w zakresie bezpieczeństwa użytkowania, zgodnie z III klasą normy PN-EN 60950.

Urządzenie nie posiada wmontowanego układu rozłączającego. Układ taki powinien znajdować się na zewnątrz urządzenia.

W przypadku, kiedy urządzenie jest zasilane ze źródła prądu stałego, łatwo dostępny układ rozłączający powinien być wmontowany w stałe okablowanie na zewnątrz urządzenia.

**Promieniowanie emitowane przez nadajnik laserowy jest szkodliwe dla wzroku!**



**Pod żadnym pozorem nie należy patrzeć na nieosłonięte gniazdo, do którego nie jest dołączone złącze światłowodowe.**

Producent nie odpowiada za stosowanie urządzenia niezgodnie z instrukcją obsługi.

Instrukcja obsługi jest integralną częścią urządzenia i wraz z nim jest przekazywana użytkownikom.

## 1. Charakterystyka ogólna.

### Widok urządzenia



Wersja TR-55.1-2-2

wersja TR-55.1-1-2

wersja TR-55.3-2

Rysunek 1.1. Widok urządzenia

### Przeznaczenie urządzenia

**TR-55** jest urządzeniem służącym do realizacji połączeń typu *punkt-punkt* lub połączeń w topologii magistrali, pomiędzy urządzeniami wyposażonymi w interfejs zgodny ze standardem RS-232, RS-422 lub RS-485 za pomocą światłowodu. Konwerter może również pracować w konfiguracji magistrali zamkniętej - w tak zwanym „pierścieniu” - z protekcją (w przypadku uszkodzenia jednego z łączy światłowodowych transmisja jest przełączana na alternatywny tor światłowodowy). Połączenie w „pierścieniu” jest możliwe już dla dwóch urządzeń, a tym samym istnieje możliwość transmisji danych z protekcją w topologii *punkt-punkt*.

Poszczególne wersje urządzenia umożliwiają realizację połączenia z wykorzystaniem dwóch włókien światłowodu jednomodowego lub wielomodowego albo jednego włókna światłowodu jednomodowego w technice WDM.

Konwerter **TR-55** jest w pełni zgodny ze standardem ITU-T V.24, EIA-422-B i EIA-485. Zastosowanie konwertera **TR-55** pozwala budować rozległą sieć transmisji danych w oparciu o różne media transmisyjne.

Zmiana elektrycznego medium transmisyjnego na tor światłowodowy pozwala na zwiększenie zasięgu transmisji (nawet do 50 km przy zastosowaniu światłowodu jednomodowego) oraz całkowite wyeliminowanie wpływu oddziaływań zakłócających, takich jak: pole elektromagnetyczne, prądy błądzące, różnice potencjałów uziemień itp.

Dowolność konfiguracji portu elektrycznego – niezależnie w każdym konwerterze zgodnie z jednym z czterech dostępnych standardów (RS-232 lub RS-422 lub RS-485 dwuprzewodowy lub RS-485 czteroprzewodowy) pozwala na dopasowanie interfejsu przesyłanych danych między różnymi typami urządzeń, do których konwertery będą dołączane – bez stosowania dodatkowych urządzeń.

**Oznaczenie:**

TR – 55.W – X – Y Z (T)

T - oznacza wersję konwertera przystosowaną do pracy w rozszerzonym zakresie temperaturowym: -40C ... +75C

## Zasięg:

Bez oznaczenia – dotychczas stosowane

M – średni (Medium)

L – długi (Long)

## typ interfejsu optycznego:

2 – 1310 nm SM/MM

5 – WDM 1310/1550 nm SM (tylko końcowy)

6 – WDM 1550/1310 nm SM (tylko końcowy)

7 – WDM 1310/1550 nm SM i 1550/1310 nm SM

## wersja urządzenia:

1 – konwerter końcowy (1 port optyczny)

2 – konwerter przelotowy (2 porty optyczne)

## Wersja produkcyjna:

1 - wersja ze złączem RJ-45

2 - wersja ze złączem śrubowym

3 - wersja w obudowie metalowej ze slotami SFP i ze złączem RJ-45

4 - wersja w obudowie metalowej ze slotami SFP i ze złączem śrubowym

**Uwaga!**

**Urządzenia w wersji produkcyjnej 3 i 4 nie posiadają w oznaczeniu pól Y i Z, a dobór typu i zasięgu portu optycznego należy dokonać przez wyposażenie konwertera w odpowiedni transceiver SFP.**

**Porty optyczne wszystkich wersji konwerterów TR-55 są ze sobą kompatybilne pod względem sposobu kodowania informacji.**

Znaczenie zastosowanych skrótów:

MM – przeznaczony do współpracy ze światłowodem wielomodowym (Multi Mode)

SM – przeznaczony do współpracy ze światłowodem jednomodowym (Single Mode)

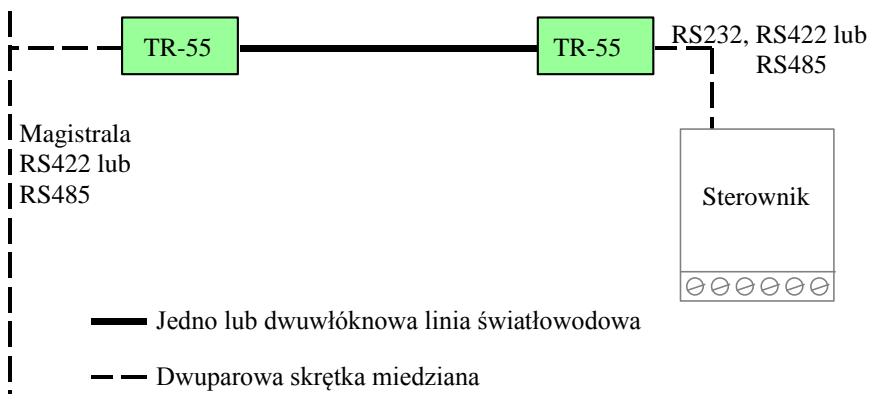
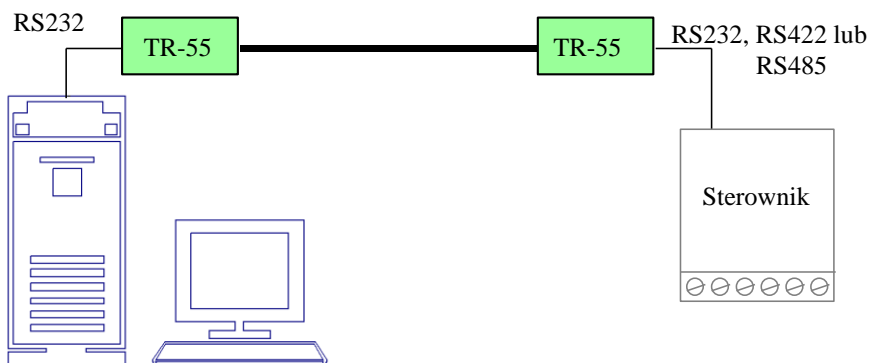
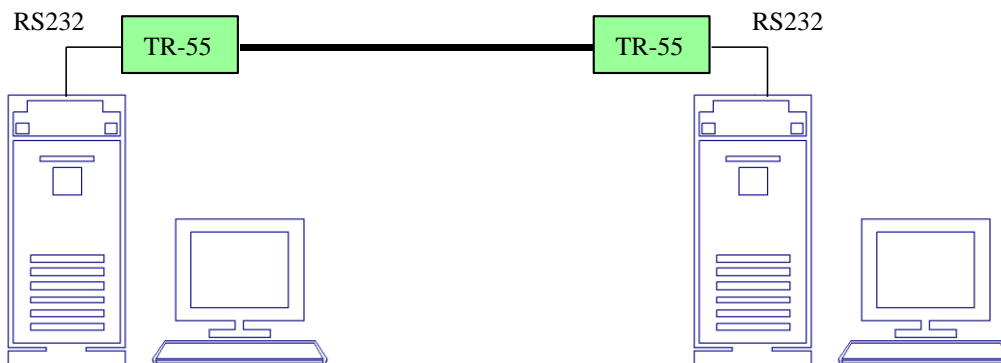
WDM – wersja do współpracy z pojedynczym włóknem, wykorzystująca technikę WDM 1310nm/1550nm (Wavelength Division Multiplexing)

1310nm – nadajnik pracujący z długością fali 1310 nm, odbiornik pracujący z długością fali 1310nm

1310/1550nm – nadajnik pracujący z długością fali 1310 nm, odbiornik pracujący z długością fali 1550nm

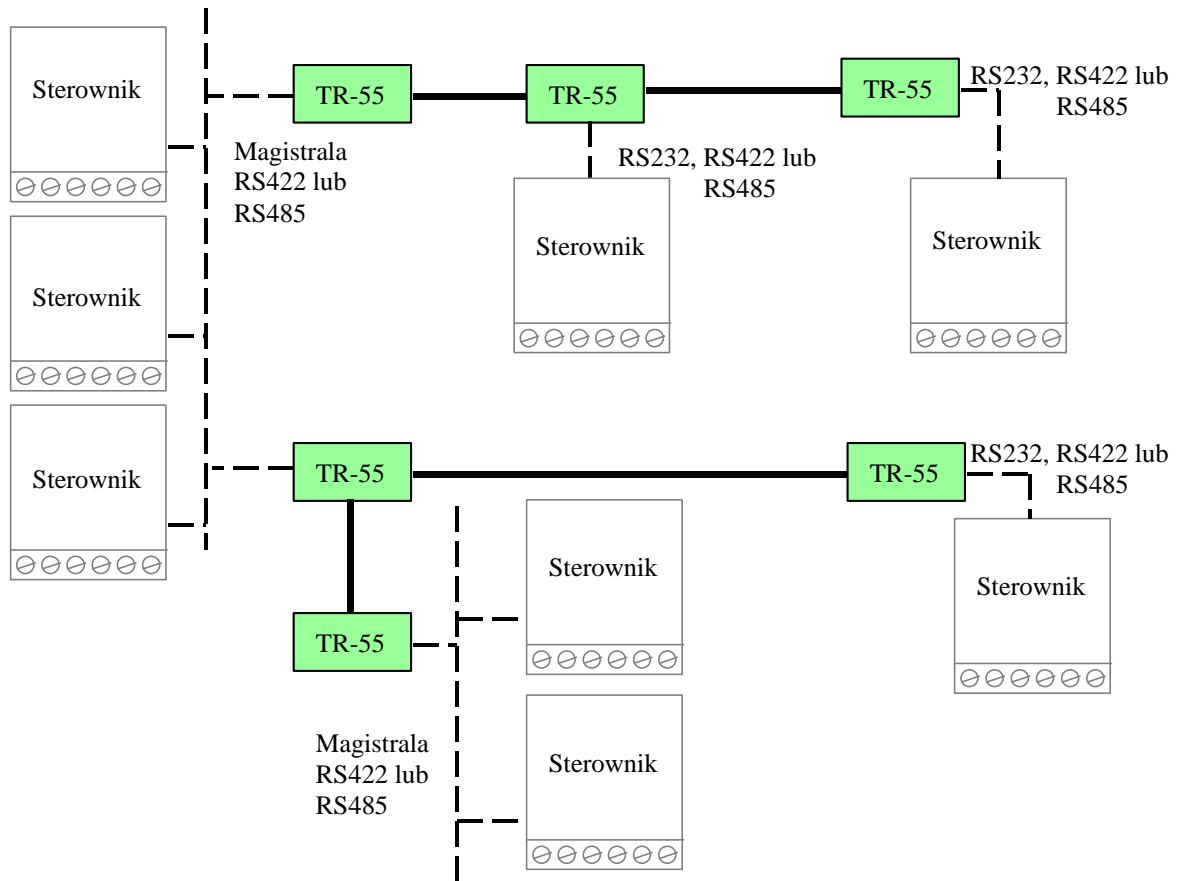
1550/1310nm – nadajnik pracujący z długością fali 1550 nm, odbiornik pracujący z długością fali 1310nm

Przykładowe sposoby wykorzystania konwertera



— Jedno lub dwuwłóknowa linia światłowodowa

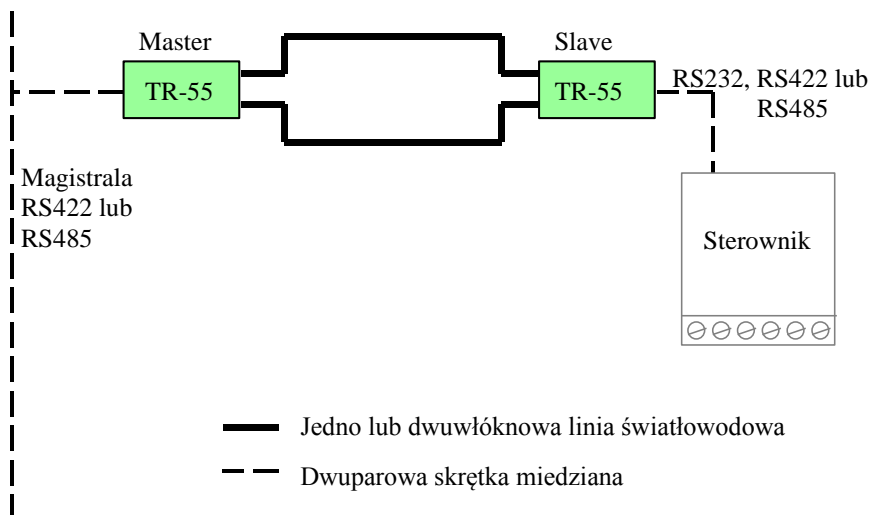
- - Dwuparowa skrętka miedziana



— Jedno lub dwuwłóknowa linia światłowodowa

- - - Dwuparowa skrętka miedziana

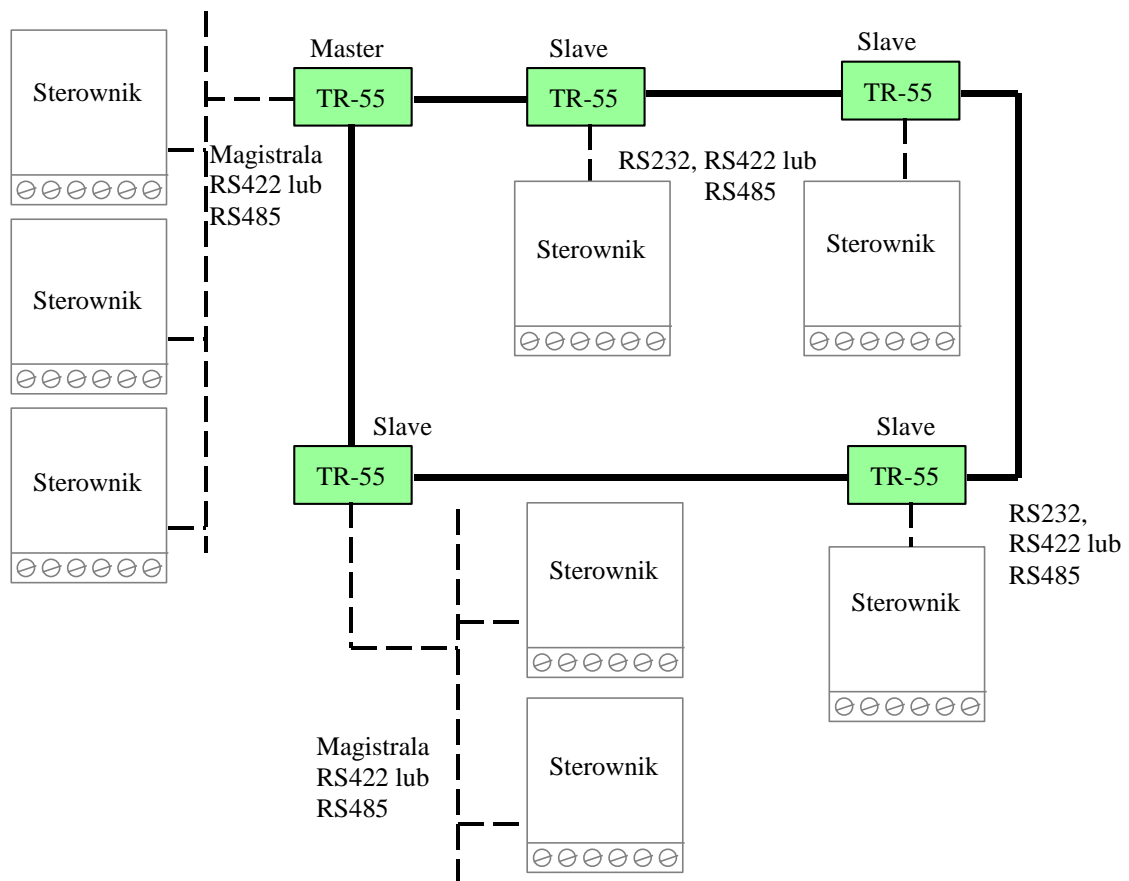
Układy pracy konwertera z protekcją



— Jedno lub dwuwłóknowa linia światłowodowa

- - - Dwuparowa skrętka miedziana



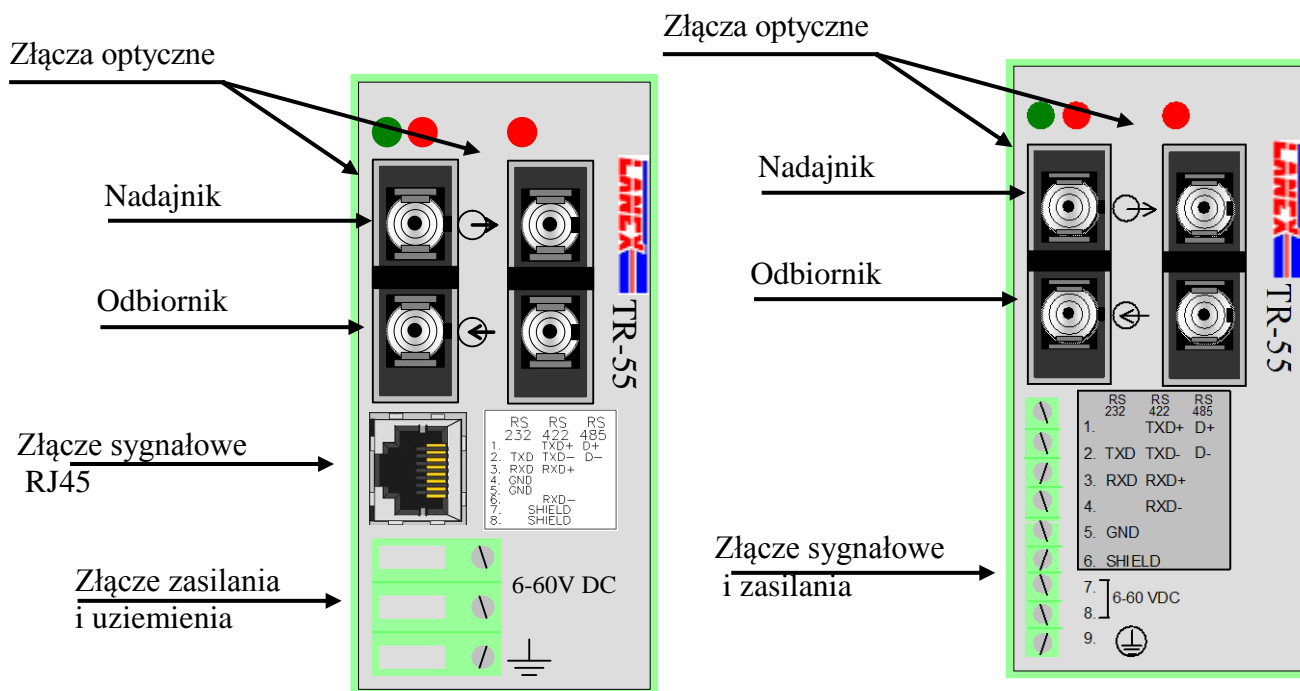


— Jedno lub dwuwłóknowa linia światłowodowa

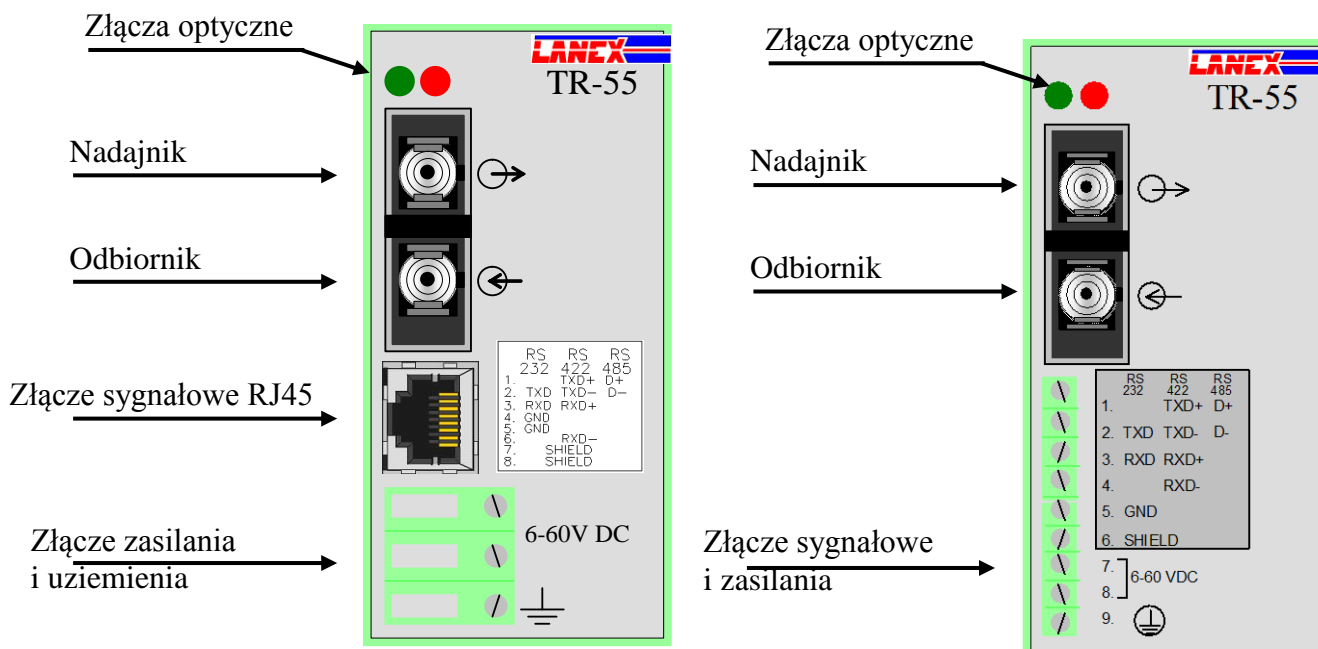
- - - Dwuparowa skrętka miedziana

## 2. Złącza i elementy sygnalizacyjne

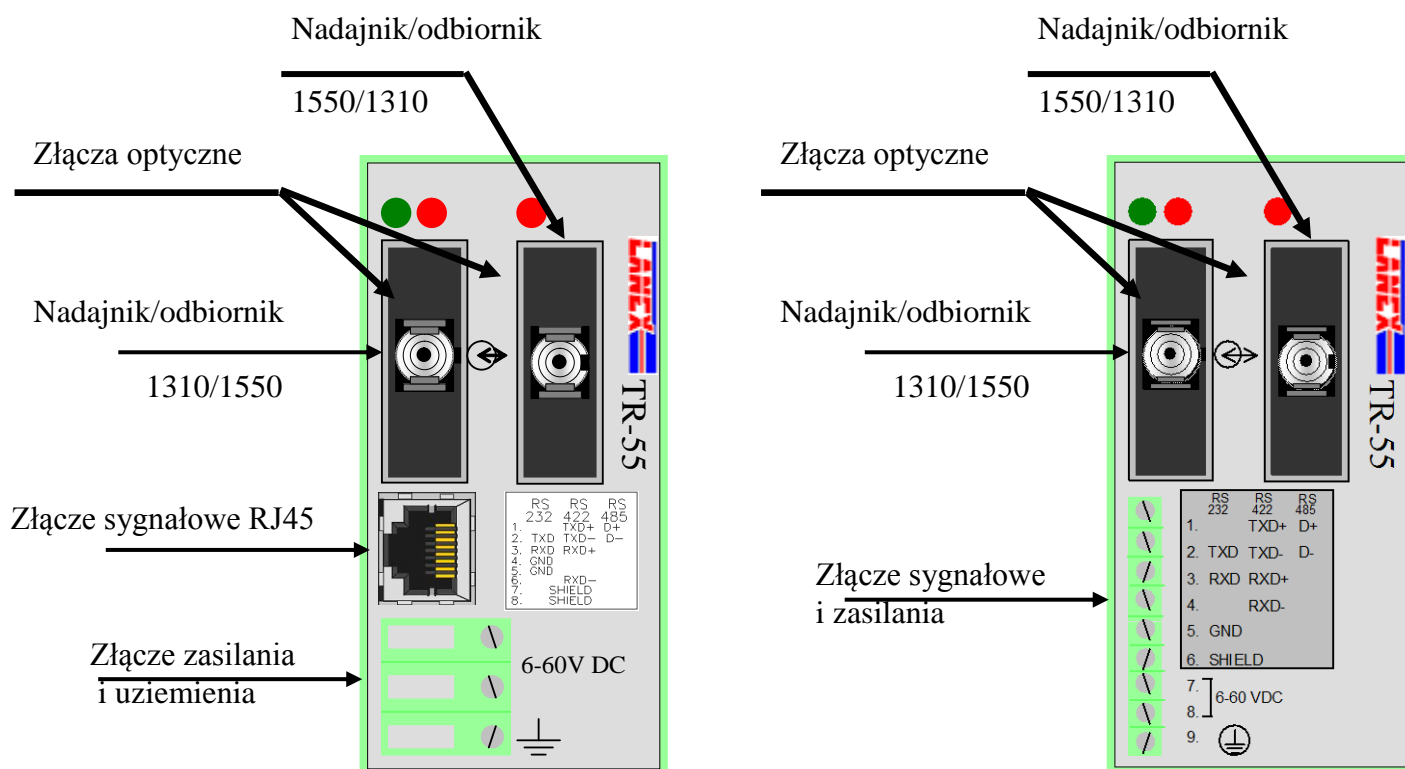
Poniższe rysunki przedstawiają widok panelu przedniego i dolnego, na których umieszczono złącza i elementy sygnalizacyjne konwertera TR-55.



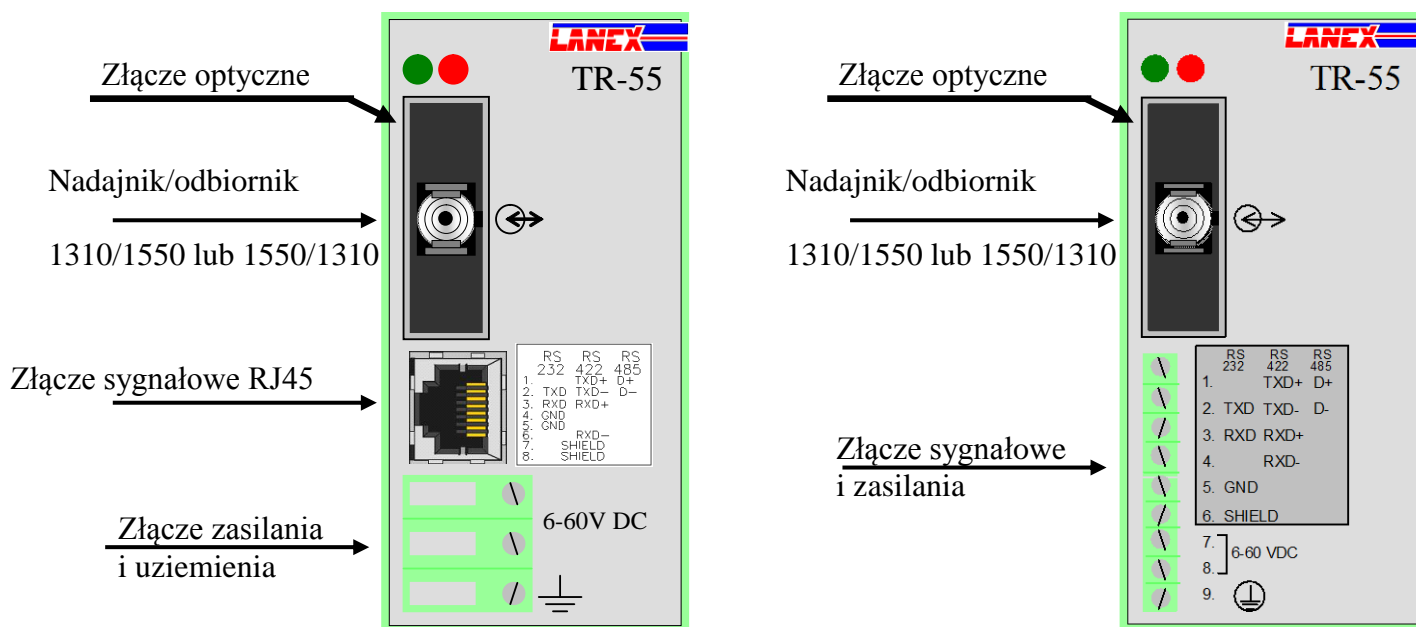
Rysunek 2.1. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.1 i TR-55.2 w wersji dwuwłóknowej z dwoma portami optycznymi



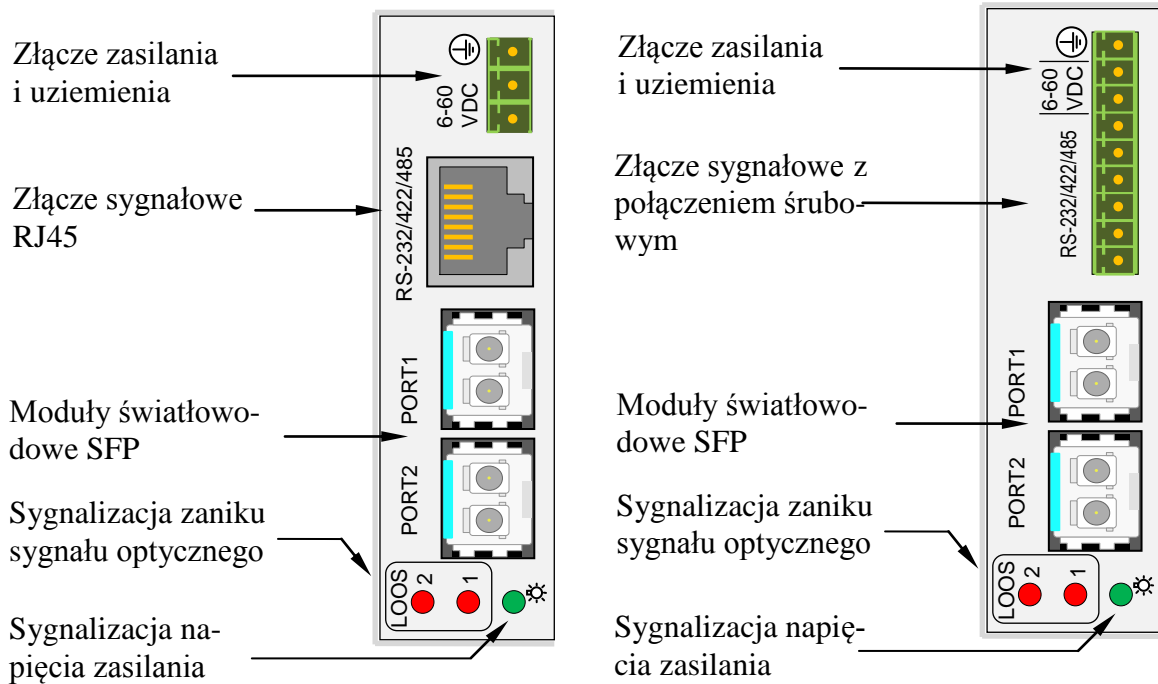
Rysunek 2.2. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.1 i TR-55.2 w wersji dwuwłóknowej z jednym portem optycznym



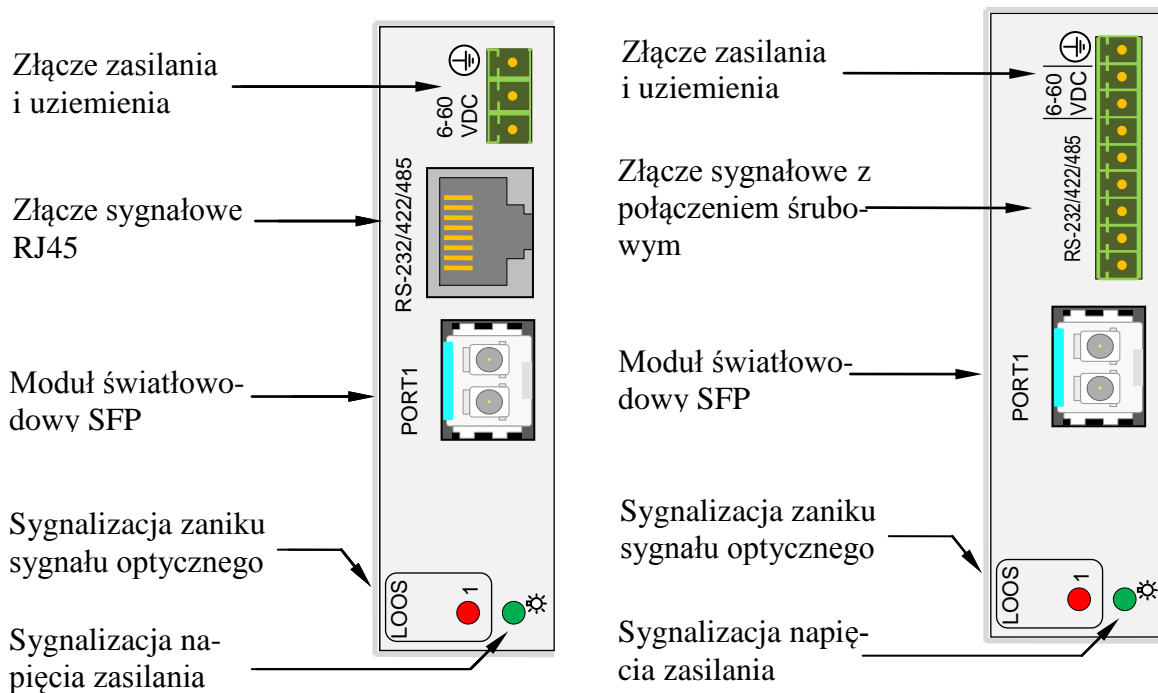
Rysunek 2.3. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.1 i TR-55.2 w wersji jednowłókowej z dwoma portami optycznymi



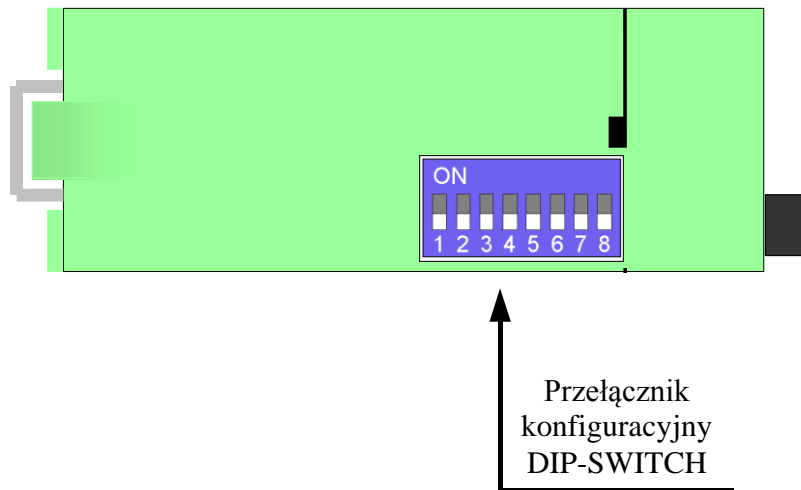
Rysunek 2.4. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.1 i TR-55.2 w wersji jednowłókowej z jednym portem optycznym



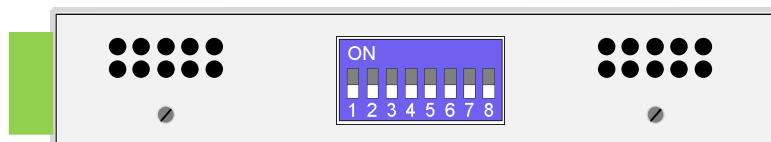
Rysunek 2.5. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.3 i TR-55.4 w wersji z dwoma portami optycznymi



Rysunek 2.6. Widok panelu przedniego konwertera TR-55.3 i TR-55.4 w wersji z dwoma portami optycznymi



Rysunek 2.7. Widok ścianki dolnej konwertera TR-55.1 i TR-55.2

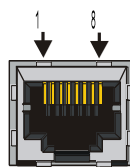


Rysunek 2.8. Widok ścianki dolnej konwertera TR-55.3 i TR-55.4

## Złącza

### 2.1.1. TR-55.1 i TR-55.3

Urządzenie wyposażone jest w ekranowane złącze **RJ-45** przeznaczone do podłączenia dwuparowego kabla skręcanego. Kabel światłowodowy należy dołączyć za pośrednictwem złączy typu SC/PC (podwójne, pojedyncze dla wersji konwertera końcowego oraz dwa podwójne lub pojedyncze dla wersji konwertera pośredniego). W przypadku konwertera TR-55.3 kabel światłowodowy należy dołączyć za pomocą złącz LC do transceivera SFP.



Rysunek 2.9. Numeracja pinów złącza RJ-45

Gniazdo **RJ-45** konwertera **TR-55.1 i TR-55.3** jest przystosowane do przyłączania portu szeregowego komputera w standardzie RS-232 lub innego urządzenia wyposażonego w port w standardzie RS-232, RS-422, RS-485(4W) czteroprzewodowy FULLDUPLEX i RS-485(2W) dwuprzewodowy HALFDUPLEX. Interfejs ten służy do komunikacji lokalnej. Widok tego złącza przedstawiony jest na rysunku 2.9. Opis poszczególnych wyprowadzeń przedstawiony jest w tabeli 1.

Konwerter powinien być podłączony kablem, którego impedancja skręconych par przewodów wynosi 120  $\Omega$ . Maksymalna długość kabla przy spełnieniu zaleceń może wynosić **1200 m**. Jednak nie jest zalecane stosowanie takich długich połączeń. Długość kabla skręcanego powinna być ograniczona na korzyść kabla światłowodowego.

Tabela 1. Opis wyprowadzeń złącza RJ-45

Numer pinu złącza RJ-45	Funkcja (standard transmisji)		
	RS-232	RS-422, RS-485(4W)	RS-485(2W)
1		TxD +	D +
2	TxD	TxD -	D -
3	RxD	RxD +	
4	GND		
5	GND		
6		RxD -	
7	SHIELD		
8	SHIELD		

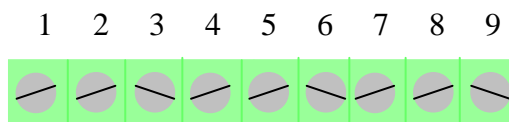


Rysunek 2.10. Złącze zasilania

Do podłączenia zasilania służą dwie górne sekcje trójstykowego złącza przedstawionego na rysunku 2.10. W celu podłączenia należy włożyć odizolowane przewody zasilacza lub baterii w złącze i dokręcić wkręty złącza. Polaryzacja zasilania jest dowolna. Dolna sekcja złącza służy do podłączenia uziemienia.

#### 2.1.2. TR-55.2 i TR-55.4

Urządzenie wyposażone jest w złącze **śrubowe** przeznaczone do podłączenia dowolnego kabla sygnałowego oraz zasilającego. Kabel światłowodowy należy dołączyć za pośrednictwem złączy typu SC/PC do konwertera TR-55.2 (podwójne lub pojedyncze dla wersji konwertera końcowego oraz dwa podwójne lub pojedyncze dla wersji konwertera pośredniego). W przypadku konwertera TR-55.4 kabel światłowodowy należy dołączyć za pomocą złącz LC do transceivera SFP.



Rysunek 2.11. Numeracja pinów złącza śrubowego

Złącze **śrubowe** konwertera **TR-55.2 i TR-55.4** jest przystosowane do przyłączenia portu szeregowego komputera w standardzie RS-232 lub innego urządzenia wyposażonego w port w standardzie RS-232, RS-422, RS-485(4W) czteroprzewodowy FULLDUPLEX i RS-485(2W) dwuprzewodowy HALFDUPLEX oraz napięcia zasilającego w zakresie 6-60 V DC. Widok tego złącza przedstawiony jest na rysunku 2.11. Opis poszczególnych wyprowadzeń przedstawiony jest w tabeli 2.

Przewody sygnałowe powinny być podłączone kablem, którego impedancja skręconych par przewodów wynosi 120 Ω. Maksymalna długość kabla przy spełnieniu zaleceń może wynosić **1200 m**. Jednak nie jest zalecane stosowanie takich długich połączeń. Długość kabla skręcanego powinna być ograniczona na korzyść kabla światłowodowego.

Tabela 2. Opis wyprowadzeń złącza śrubowego

Numer pinu złącza śrubowego	Funkcja (standard transmisji)		
	RS-232	RS-422, RS-485(4W)	RS-485(2W)
1		TxD +	D + (A*)
2	TxD	TxD -	D - (B*)
3	RxD	RxD +	
4		RxD -	
5	GND		
6	SHIELD		
7	6-60 V DC		
8			
9	Uziemienie		

\* Litery A i B są oznaczenia umownymi i mogą się różnić w zależności od producenta urządzenia, dlatego przy łączeniu konwerterów TR-55 z innymi urządzeniami wyposażonymi w interfejs RS-485 zalecamy sugerowanie się oznaczeniami D+ oraz D-

### Sygnalizacja

Urządzenie wyposażone jest w zależności od wersji w 2 lub 3 elementy sygnalizacyjne. Rozmieszczenie tych elementów na panelu przednim przedstawiają rysunki 2.1 do 2.6.

Elementy sygnalizacyjne mają następujące znaczenie:

**PWR (zielona dioda)** - sygnalizacja poprawności zasilania.

**LOOS (czerwona dioda) świecenie ciągle** - sygnalizacja braku odbioru sygnału optycznego. Może to oznaczać:

- uszkodzenie w torze optycznym dla każdego kierunku transmisji niezależnie,
- zanieczyszczenie jednego z dwóch złączy światłowodowych,
- uszkodzenie światłowodu,
- wyłączenie zasilania lub uszkodzenie konwertera współpracującego na drugim końcu linii,
- odłączenie linii światłowodowej od nadajnika konwertera, współpracującego na drugim końcu linii.

Diody **LOOS** w konwerterach przelotowych pracujących w konfiguracji pierścienia z protekcją sygnalizują również awarię magistrali przez jednoczesne miganie.

### Konfiguracja

Na rysunku 2.12 przedstawiony jest przełącznik DIP-SWITCH służący do konfiguracji urządzenia. Tryby pracy konwertera wraz z odpowiednim ustawieniem przełączników przedstawione są w tabeli 3. Pierwsze cztery przełączniki konfigurują rezystory terminujące, dwa kolejne konfigurują pracę urządzenia z protekcją pozostałe dwa konfigurują standard interfejsu elektrycznego.

Praca konwertera z protekcją drogi transmisyjnej wymaga odpowiedniego skonfigurowania urządzeń w całym pierścieniu.

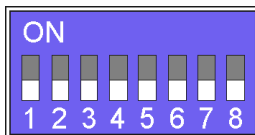
Wyróżnia się dwa typy konfiguracji konwertera do pracy z protekcją:

- urządzenie MASTER – opis 8. w tabeli nr 3,
- urządzenie SLAVE – opis 10. w tabeli nr 3.

Do poprawnej pracy w każdym pierścieniu niezależnie od liczby urządzeń wymagane jest skonfigurowanie jednego urządzenia jako MASTER, natomiast pozostałe urządzenia muszą

być skonfigurowane jako SLAVE. Zastosowanie innej konfiguracji może zakłócić działanie całej magistrali lub uniemożliwić realizację funkcji protekcji.

Nie jest możliwa konfiguracja pracy z protekcją dla urządzenia z jednym portem optycznym, dla takiego urządzenia położenie przełączników 5 i 6 nie ma znaczenia.



Rysunek 2.12. Przełącznik DIP-SWITCH do konfiguracji konwertera TR-55, wszystkie przełączniki ustawione w dół (wyłączone)

Tabela 3. Tryby pracy konwertera TR-55

Przełącznik DIP-SWITCH											
Rezystor terminujący				protekcja		Typ interfejsu		Interfejs elektryczny		Protekcja	
1	2	3	4	5	6	7	8				
OFF			OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Terminator odłączony	RS-485 (2W)	wyłączona	
OFF	OFF	<b>ON</b>	<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	Terminator włączony			
OFF			OFF	OFF	OFF	<b>ON</b>	<b>ON</b>	Terminator odłączony	RS-485 (4W)	wyłączona	
<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	<b>ON</b>	OFF	OFF	<b>ON</b>	<b>ON</b>	Terminator włączony			
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	<b>ON</b>	Terminator odłączony	RS-422	wyłączona	
<b>ON</b>	<b>ON</b>	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	<b>ON</b>	Terminator włączony			
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	<b>ON</b>	OFF	RS-232		wyłączona	
x	x	x	x	<b>ON</b>	OFF	x	x	Typ interfejsu elektrycznego nie wpływa na działanie protekcji i należy go dobrać w zależności od potrzeb		master	włączona
x	x	x	x	<b>ON</b>	<b>ON</b>	x	x			master	
x	x	x	x	OFF	<b>ON</b>	x	x			slave	

Protekcja – dotyczy tylko urządzenia z dwoma portami optycznymi, położenie przełączników 5 i 6 nie ma znaczenia dla działania urządzenia z jednym portem optycznym, x – nie wpływa na konfigurację.



### 3. Opis funkcjonalny

**TR-55** realizuje następujące funkcje:

- konwersje dane w standardach RS-232, RS-422, RS-485 na sygnał optyczny,
- wykrywanie przerwy w linii światłowodowej,
- konwersja danych z łącza optycznego na dowolny standard wymieniony wyżej,
- wersja z dwoma portami optycznymi umożliwia tworzenie aktywnych rozgałęzień magistrali,
- wersja przelotowa umożliwia pracę z protekcją drogi transmisyjnej w konfiguracji punkt – punkt i w konfiguracji magistrali zamkniętej („pierścienia”).

Wersje przelotowe z dwoma portami optycznymi mogą pracować tak jak wersja z jednym portem, przy czym cały czas będzie świecić dioda LOOS nad niewykorzystanym portem.

### 4. Instalacja i obsługa

#### Warunki pracy

Urządzenia mogą pracować w sposób ciągły w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach zgodnych z punktem 5.1.7 *Instrukcji Obsługi*. Nie powinny być narażone na bezpośrednie nasłonecznienie.

#### Instalacja

Urządzenie TR-55.1 i TR-55.2 przystosowane jest do montażu na szynę DIN EN 50 022. Jednakże dozwolony jest montaż urządzenia w dowolnej pozycji poza szyną DIN.

Urządzenia TR-55.3 i TR-55.4 wyposażone są w odkręcane uchwyty na szynę DIN, które w zależności od potrzeb mogą być przykręcone do jednej z dwóch ścianek bocznych. Przed przystąpieniem do instalacji urządzenia należy je wcześniej skonfigurować za pomocą przełącznika DIP-SWITCH. Sposób konfiguracji przedstawiony jest w rozdziale 0 Konfiguracja.

Po podłączeniu zasilania do konwertera powinna zaświecić się dioda **PWR** i dioda(-y) **LOOS**, po prawidłowym jego okablowaniu powinna zgasnąć dioda(-y) **LOOS**.

#### Uwaga:

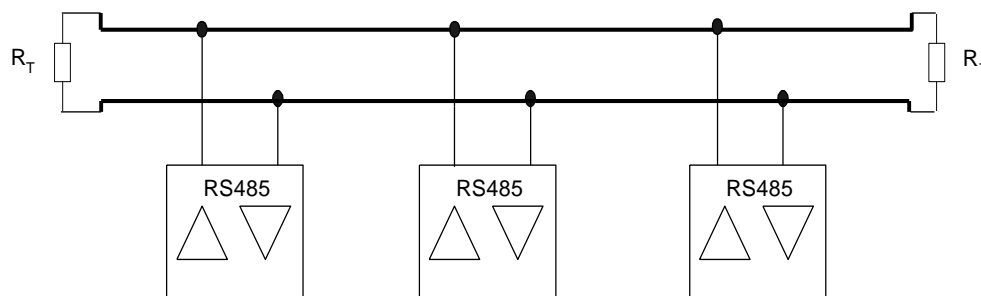
1. **Zaleca się podłączenie uziemienia do najniższej sekcji złącza zasilania, zwłaszcza przy stosowaniu długich połączeń od strony portu elektrycznego. W przypadku podłączenia urządzenia do zasilania stacyjnego, gdzie jeden z biegunów jest uziemiony należy złącze uziemienia w TR-55 pozostawić nie podłączone.**
2. **Łącząc urządzenia dwuportowe w magistralę światłowodową (zarówno otwartą jak i zamkniętą) należy zawsze łączyć oba kable światłowodowe (nadawczy i odbiorczy) z tym samym portem, niedopuszczalne jest łączenie światłowodów z jednego toru optycznego z różnymi portami optycznymi konwertera.**

#### Terminowanie magistrali

Łącze **RS-485** standardowo wykorzystuje do transmisji sygnału ekranowany symetryczny kabel skręcany. Do symetrycznej magistrali skrętkowej przy półduplexowej transmisji można dołączyć maksymalnie 32 odbiorniki/nadajniki. Nie ma specjalnych zaleceń dotyczących miejsca dołączenia urządzenia do magistrali skrętkowej i nie jest konieczne dołączanie urządzenia na końcu. Należy jednak pamiętać aby magistrala skrętkowa były zaterminowana tylko na swych końcach.

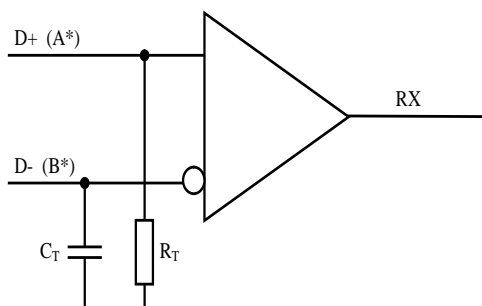
Zaterminowanie magistrali jest bardzo istotną czynnością podczas budowy sieci wykorzystującej interfejs RS-485. Jeżeli magistrala nie jest zaterminowana rezystorami o wartości równej impedancji charakterystycznej linii, następuje zniekształcenie przesyłanego sygnału oraz mogą pojawić się odbicia sygnału od końca magistrali. Może to prowadzić do błędów w odbiorze sygnału lub zaniku transmisji przy dużych długościach linii. Terminowanie należy przeprowadzić na zakończeniach magistrali rysunek 4.1 za pomocą rezystorów o wartości równej wartości impedancji charakterystycznej linii. Dla typowo stosowanego kabla ekranowanego wartość ta jest równa w przybliżeniu 120 Ω.

Należy stwierdzić, że nie ma istotnego znaczenia miejsce dołączenia nadajnika. Ważne jest aby nadajnik „widział” impedancję równą impedancji charakterystycznej linii. Jednakże, dobrym rozwiązaniem jest podłączenie nadajnika na końcu linii, co umożliwi wyeliminowanie możliwych odbić pochodzących z dwu kierunków.



Rysunek 4.1. Terminacja magistrali RS-485

Zaterminowanie linii jest konieczne dla przeciwdziałania pojawieniu się nieoczekiwanych odbić i zniekształcenia sygnału, powoduje jednak obciążenie nadajników. Typowe różnicowe napięcie nadajnika wynosi ok. 2 V, co dla kabla zaterminowanego dwoma 120 Ω rezystorami daje prąd o wartości 33 mA płynący również przy braku sygnału w linii. Jednym ze sposobów uniknięcia nadmiernego obciążenia nadajników jest zaterminowanie linii tylko dla składowej zmiennej, jak pokazano na poniższym rysunku.



Rysunek 4.2. Terminacja tylko dla składowej zmiennej

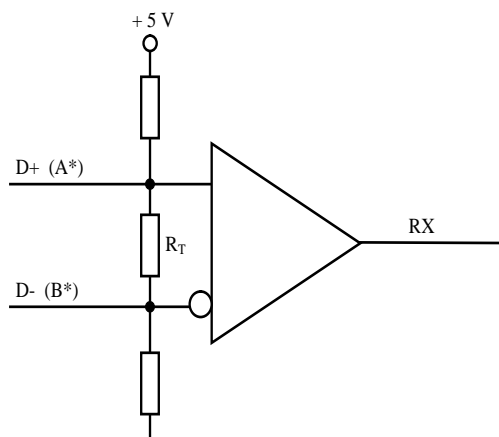
Dla  $R_T=120\ \Omega$  wartość pojemności można oszacować w przybliżeniu na podstawie wzoru:

$$C = \text{długość kabla (m)} * 53,8\ \text{pF}$$

Specyfika topologii RS-485 wymaga, aby nadajniki po skończonej transmisji lub braku transmisji danych ustawiały się w stan wysokiej impedancji. Stan ten dla odbiornika widziany jest jako cisza na linii. Większość odbiorników linii ustawia się na logiczną jedynkę wtedy

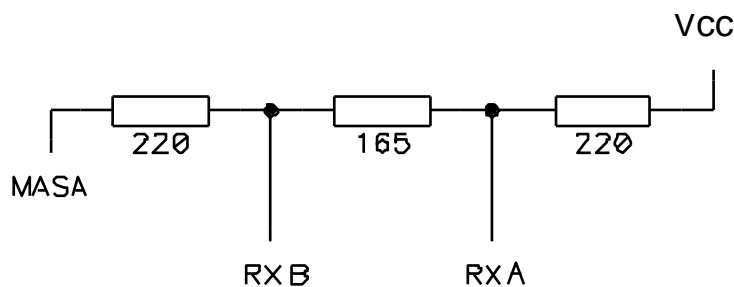
gdy ich wejścia są rozwarte. W przypadku braku transmisji wszystkie nadajniki ustawione są w stan wysokiej impedancji, a ich wejścia zwarte są poprzez rezystory  $120\ \Omega$ . Dla odbiornika panuje wtedy stan nieokreślony i pomimo stosowania w odbiornikach histerezy, pojawianie się zakłóceń w linii może powodować jego przełączanie. W celu zapobieżenia temu zjawisku stosuje się wymuszanie stanu w linii podczas braku transmisji poprzez odpowiednie spolaryzowanie wejść odbiornika.

Poniższe rysunki obrazują sposoby spolaryzowania linii, powodujące ustawienie stanu „1” logicznej na wyjściu odbiornika gdy wszystkie nadajniki ustawione są w stan wysokiej impedancji.



Rysunek 4.3. Terminacja magistrali ze spolaryzowaniem linii w celu wymuszenia stanu logicznego „1”

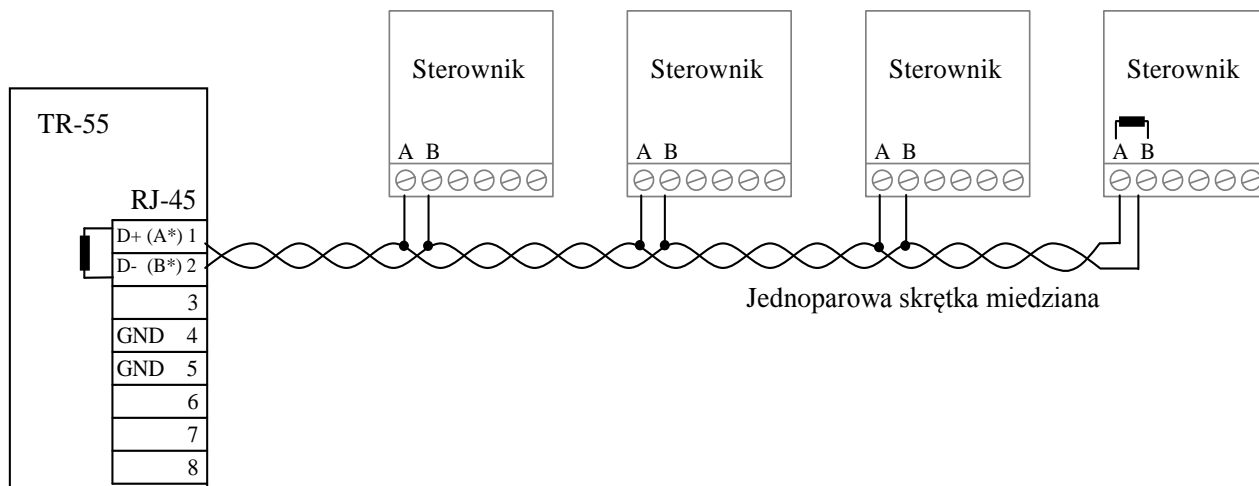
Konwerter posiada dwa wbudowane rezystory terminujące. Jeśli konwerter znajduje się na końcu magistrali elektrycznej, należy dołączyć terminator za pomocą DIP-SWITCHa. Dołączenie terminatora powoduje jednocześnie wstępne spolaryzowanie linii w niżej pokazany sposób.



Rysunek 4.4. Sposób polaryzacji linii przez terminator

**\* Litery A i B są oznaczenia umownymi i mogą się różnić w zależności od producenta urządzenia, dlatego przy łączeniu konwerterów TR-55 z innymi urządzeniami wyposażonymi w interfejs RS-485 zalecamy sugerowanie się oznaczeniami D+ oraz D-**

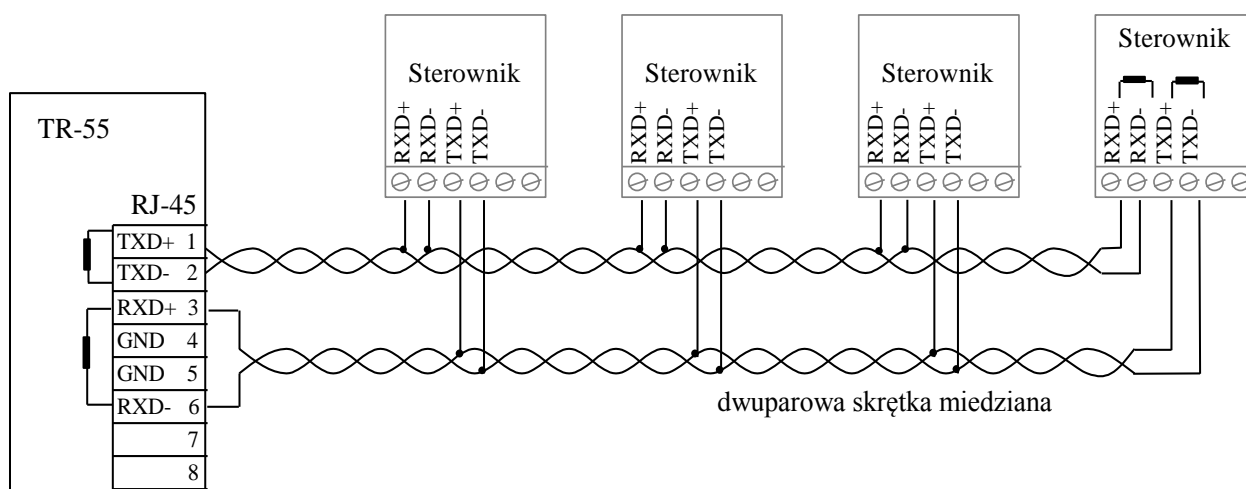
4.1.1. Terminowanie magistrali RS-485 dwuprzewodowej



Włączenia rezystora terminującego przez przesunięcie włączników 3 i 4 przełącznika DIP-SWITCH na pozycję ON.

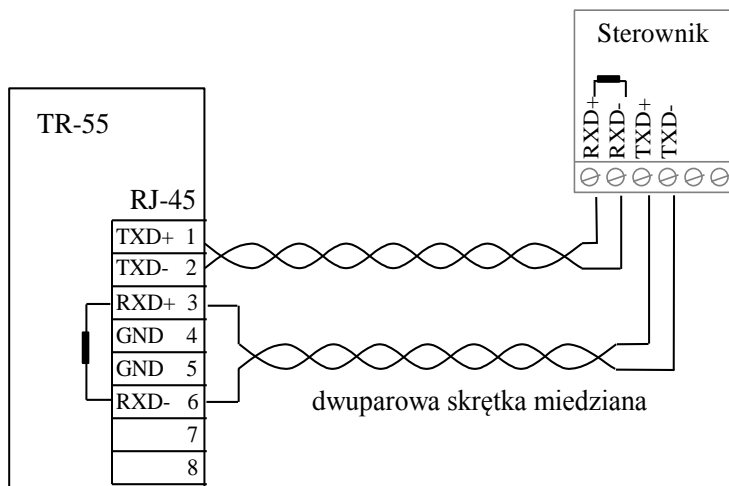
\* Litery A i B są oznaczenia umownymi i mogą się różnić w zależności od producenta urządzenia, dlatego przy łączeniu konwerterów TR-55 z innymi urządzeniami wyposażonymi w interfejs RS-485 zalecamy sugerowanie się oznaczeniami D+ oraz D-

4.1.2. Terminowanie magistrali RS-485 czteroprzewodowej



Włączenia rezystorów terminujących przez przesunięcie włączników 1,2 i 3,4 przełącznika DIP-SWITCH na pozycję ON.

4.1.3. Terminowanie magistrali RS-422



Włączenia rezystora  
terminującego przez  
przesunięcie włączników  
1 i 2 przełącznika DIP-  
SWITCH na pozycję ON.

## Zasięg transmisji

### 4.1.4. Zasięg transmisji po stronie interfejsu elektrycznego

Zasięg transmisji interfejsu elektrycznego uzależniony jest od kilku parametrów, głównie zależy od jakości kabla transmisyjnego i prędkości transmisji. Szacowane maksymalne zasięgi transmisji zestawione są w tabeli 4.

Tabela 4. Szacowany maksymalny zasięg po stronie elektrycznej

Prędkość transmisji RS-232	Szacowany maksymalny zasięg dla kabla skręcanego kat. 5; 0,4 mm
115,2 kbps	15 m
Prędkość transmisji RS-422 lub RS-485	Szacowany maksymalny zasięg dla kabla skręcanego kat. 5; 0,4 mm
115,2 kbps	1000 m
250 kbps	400 m
0,5 Mbps	250 m
1 Mbps	150 m

Stosowanie prędkości transmisji danych poniżej 115,2 kbps nie wpływa na zwiększenie zasięgu interfejsu.

### 4.1.5. Zasięg transmisji po stronie interfejsu optycznej

Poniższy przykład ilustruje obliczenie zasięgu dla połączenia zrealizowanego z wykorzystaniem światłowodu jednomodowego urządzenia TR-55.1-1-2(T).

typowa tłumienność światłowodu 9/125 $\mu\text{m}$	0,4 dB/km
poziom mocy nadajnika	-15 dBm
czułość odbiornika	-34 dBm
marginis mocy	3 dB
budżet mocy	-15 dBm - (-34 dBm) = 19 dB
uwzględniając marginis	19 dB - 3 dB = 16 dB
zasięg transmisji	16dB: 0,4 dB/km = 40 km

W przypadku transmisji światłowodowej nie jest możliwe jednoznaczne podanie zasięgu. W celu jego określenia należy sporządzić bilans mocy, który uwzględnia moc nadajnika, czułość odbiornika, zalecany marginis oraz parametry kabla światłowodowego. W tabeli 5 umieszczono wyniki obliczeń opartych na schemacie przedstawionym powyżej.

Tabela 5. Przybliżone zasięgi portów optycznych dla poszczególnych wersji urządzenia

Nr wersji	Długość fali [nm]	Liczba włókien	Rodzaj światłowodu	Zasięg przybliżony [km]
TR-55.1/2-1-2(T)	1310	2	MM/SM	10/30
TR-55.1/2-1-2L(T)	1310	2	SM	60
TR-55.1/2-1-5(T)	1310/1550	1	SM	15
TR-55.1/2-1-5M(T)	1310/1550	1	SM	30
TR-55.1/2-1-5L(T)	1310/1550	1	SM	40
TR-55.1/2-1-6(T)	1550/1310	1	SM	15
TR-55.1/2-1-6M(T)	1550/1310	1	SM	30
TR-55.1/2-1-6L(T)	1550/1310	1	SM	40
TR-55.1/2-2-2(T)	1310	2	MM/SM	10/30

<b>TR-55.1/2-2-2L(T)</b>	1310	2	SM	60
<b>TR-55.1/2-2-7(T)</b>	1310/1550 i 1550/1310	1	SM	15
<b>TR-55.1/2-2-7M(T)</b>	1310/1550 i 1550/1310	1	SM	30
<b>TR-55.1/2-2-7L(T)</b>	1310/1550 i 1550/1310	1	SM	40

Zasięg portów optycznych w urządzeniach TR-55.3 i TR-55.4 zależy od użytych transceiverów SFP i toru światłowodowego. Powyższe obliczenia w przykładzie są również słuszne dla tych transceiverów.

### Zasady posługiwania się złączami światłowodowymi

Złącza światłowodowe są elementami o bardzo wysokiej precyzji i wymagają bardzo delikatnego obchodzenia się z nimi. Należy je chronić przed kurzem i zabrudzeniem. Rozłączone elementy złącza należy zabezpieczyć nasadkami ochronnymi. W razie zanieczyszczenia, gniazdo można przedmuchać sprężonym, czystym powietrzem a wtyk przemyć alkoholem izopropylowym lub etylowym. Należy przy tym bezwzględnie posługiwać się szmatką nie pozostawiającą włókien.

### Zasilanie

Konwerter **TR-55** zasilany jest z zasilacza napięcia stałego stabilizowanego lub niestabilizowanego o napięciu wyjściowym  $6 \div 60 \text{ V}$  i prądzie wyjściowym zalecanym odpowiednio  $500 \div 45 \text{ mA}$ .

## 5. Dane techniczne

### Parametry optyczne

#### 5.1.1. TR-55.1 i TR-55.2

Tabela 6. Podstawowe parametry optyczne dla poszczególnych wersji urządzeń

Nr wersji	Długość fali [nm]	Typ złącza	Liczba włókien	Rodzaj światłowodu	Moc wyjściowa nadajnika [dBm]	Czułość odbiornika [dBm]
<b>TR-55.1/2-1-2(T)</b>	1310	SC	2	MM/SM	-15	-34
<b>TR-55.1/2-1-2L(T)</b>	1310	SC	2	SM	-5	-35
<b>TR-55.1/2-1-5(T)</b>	1310/1550	SC	1	SM	-14	-31
<b>TR-55.1/2-1-5M(T)</b>	1310/1550	SC	1	SM	-9	-31
<b>TR-55.1/2-1-5L(T)</b>	1310/1550	SC	1	SM	-8	-34
<b>TR-55.1/2-1-6(T)</b>	1550/1310	SC	1	SM	-14	-31
<b>TR-55.1/2-1-6M(T)</b>	1550/1310	SC	1	SM	-9	-31
<b>TR-55.1/2-1-6L(T)</b>	1550/1310	SC	1	SM	-8	-34
<b>TR-55.1/2-2-2(T)</b>	1310	SC	2	MM/SM	-15	-34
<b>TR-55.1/2-2-2L(T)</b>	1310	SC	2	SM	-5	-35
<b>TR-55.1/2-2-7(T)</b>	1310/1550 i 1550/1310	SC	1	SM	-14	-31
<b>TR-55.1/2-2-7M(T)</b>	1310/1550 i 1550/1310	SC	1	SM	-9	-31

TR-55.1/2-2-7L(T)	1310/1550 i 1550/1310	SC	1	SM	-8	-34
-------------------	--------------------------	----	---	----	----	-----

5.1.2. TR-55.3 i TR-55.4

Parametr	Wartość parametru
Transceiver światłowodowy	SFP
Długość fali	1310 $\mu$ m, 1550 $\mu$ m
Typ kabla światłowodowego*	9/125 nm lub 50/125 nm
Typ złączy	LC
Poziom mocy na wyjściu nadajnika*	min. -9 ÷ -3 dBm
Czułość odbiornika*	min. -27 ÷ -20 dBm
Szybkość transmisji w kablu światłowodowym	155 Mbit/s, pełny duplex

\*) – w zależności od zastosowanego typu transceivera SFP

**Parametry elektryczne interfejsów RS-232, RS-422, RS-485**

5.1.3. Interfejs RS-232

Parametr	Wartość parametru
Szybkość transmisji	< 1 Mbps
Opóźnienie konwertera	< 400 ns
Opóźnienie konwertera pomiędzy portami optycznymi	< 20 ns

Zakresy napięć dla interfejsu RS232 dla stanu niskiego L i wysokiego H przedstawia tabela 7.

Tabela 7. Parametry elektryczne stanu niskiego i wysokiego dla standardu RS-232

Stan	Poziom napięcie
L	$+3 \leq V \leq +15$
H	$-3 \geq V \geq -15$

5.1.4. Interfejs RS-422 i RS-485

Parametr	Wartość parametru
Szybkość transmisji	< 1 Mbps
Opóźnienie konwertera	< 220 ns
Opóźnienie konwertera pomiędzy portami optycznymi	< 20 ns

Zakresy napięć dla interfejsów RS-422 i RS-485 dla stanu niskiego L i wysokiego H przedstawione są w tabeli 8.

Tabela 8. Parametry elektryczne dla interfejsu RS-422 i RS-485

Stan	Poziom napięcie
L	$V_A - V_B \geq 0,3 \text{ V}$
H	$V_A - V_B \leq -0,3 \text{ V}$

Różnicowa impedancja wejściowa dla interfejsów RS-422 i RS-485 wynosi 120  $\Omega$ .



## Parametry mechaniczne

### 5.1.5. TR-55.1 i TR-55.2

Tabela 9. Parametry mechaniczne konwertera TR-55.1 i TR55.2

Cecha	Wartość
Szerokość	45 mm
Wysokość	75 mm
Głębokość (bez uwzględnienia wieszaka i złączy)	101 mm
Masa	≤160 g

### 5.1.6. TR-55.3 i TR-55.4

Parametry mechaniczne konwertera TR-55.3 i TR55.4

Cecha	Wartość
Szerokość	25 mm
Wysokość	84 mm
Głębokość (bez uwzględnienia wieszaka i złączy)	102 mm
Masa	≤180 g

## Wymagania środowiskowe

### 5.1.7. Eksploatacja

Urządzenia mogą pracować w pomieszczeniach zamkniętych nierównomiernie ogrzewanych w następujących warunkach klimatycznych:

Tabela 10. Eksploatacyjne parametry środowiskowe

Parametr Środowiskowy		Wartość Dopuszczalna
Temperatura otoczenia	Wykonanie Przemysłowe TR-55.1/2/3/4-X-YZ	-10°C ÷ +55°C
	Wykonanie Ekstremalne TR-55.1/2/3/4-X-YZT	-40°C ÷ +75°C
Wilgotność względna powietrza		max 95 % w temperaturze +20°C (bez kondensacji)

### 5.1.8. Transport

Transport urządzeń w opakowaniu fabrycznym powinien odbywać się w następujących warunkach:

Tabela 11. Transportowe parametry środowiskowe

Parametr środowiskowy	Wartość Dopuszczalna
Temperatura otoczenia	-40 ÷ +80°C
Szybkość zmian temperatury	≤ 10°C/h
Maksymalna wilgotność powietrza	95%
Ciśnienie atmosferyczne	0,7 ÷ 1,06 MPa
Udary wielokrotne	5 ÷ 15 g w czasie 10 ms

**Kompatybilność elektromagnetyczna**

Urządzenia spełniają wymagania dla urządzeń klasy A dotyczące emisji zakłóceń radioelektrycznych, określone w normie PN-EN 55022, *pod warunkiem, że są zainstalowane zgodnie z niniejszą instrukcją.*

**Ostrzeżenie:**

**Urządzenie to jest urządzeniem klasy A. W środowisku mieszkalnym może ono powodować zakłócenia radioelektryczne. W takich przypadkach można żądać od jego użytkownika zastosowania odpowiednich środków zaradczych.**

**Zasilanie**

Tabela 12. Parametry zasilania

Parametr lub cecha	Wartość parametru lub opis cechy
Znamionowe napięcie zasilające	0 Hz; 6 ÷ 60 V
Pobór prądu przy napięciu 6 V DC	500 mA
Pobór prądu przy napięciu 60 V DC	45 mA
Typy złącz	złącze zaciskowe śrubowe

**Kompletacja wyrobu**

Pełna kompletacja wyrobu TR-55 dostarczonego klientowi obejmuje:

1. Konwerter TR-55	1 szt.
2. Uchwyt na szynę DIN	1 szt.
3. Śrubka M3x6	2 szt.
4. Dokumentacja (w tym instrukcja obsługi) na płycie CD	1 szt.
5. Karta gwarancyjna	1 szt.



**Wyprodukowano:**

BitStream Sp. z o. o.

ul. Mełgiewska 7/9

20-209 Lublin

Tel. 81 743 86 43

Fax. 81 442 02 98

e-mail: [info@bitstream.pl](mailto:info@bitstream.pl)

web: [www.lanex.pl](http://www.lanex.pl) , [www.bitstream.pl](http://www.bitstream.pl)

**Kontakt z Technicznym Wsparciem Klienta:**

tel. 81 743 86 43