

Interfejsy w Systemach Komputerowych - ULTIMATE

SonMati

Ervelan

Doxus

26 grudnia 2014

Pytania i odpowiedzi

1 RS-232

Prawda/Fałsz

- RS-232 jest portem przeznaczonym do synchronicznej transmisji znakowej. Generator taktu odpowiedzialny za wyprowadzanie znaków typowo ustawiany jest na: 1200bd, 2400bd, 4800bd, 9600bd, 19200bd.
RS-232 jest portem przeznaczonym do asynchronicznej transmisji znakowej. Da się sztucznie stworzyć synchroniczną transmisję.
- Linie kontrolne w interfejsie RS-232 to: DTR, DSR, RTS, CTS, RI, DCD. Pary DTR/DSR i RTS/CTS wykorzystywane są do realizacji handshake'u w połączeniach bezmodemowych.
Tak, te pary linii mogą być wykorzystywane do handshake podczas gdy RxD i TxD zajmują się przesyłem danych.
- Transakcja w systemie MODBUS składa się z zapytania (query) wysłanego przez stację Slave i odpowiedzi odsyłanej przez stację Master.
Jest odwrotnie - zapytanie wysyła Master, a odpowiedź odsyła Slave.
- W trybie transmisji ASCII znacznikiem początku ramki jest znak ':', a kooca ramki para znaków CR LF. W trybie transmisji RTU znacznikiem początku ramki jest znak 'Ctrl-A', a kooca para znaków CTRL-Y CTRL-Z.
Zdanie jest poprawne dla ASCII. Dla RTU, znacznikiem początku i końca ramki jest przerwa o długości minimum $4T$, gdzie T jest czasem trwania jednego znaku.
- Standard RS-232 transmituje znaki synchronicznie, bity w znakach [asynchronicznie]
Ostatnie słowo ucięte, więc spekuluję że tak właśnie było napisane. To nieprawda, jest odwrotnie.
- Standard RS-422 pozwala na osiągnięcie szybkości 10MBodów na odległości 100m.
IMO pozwala, na slajdzie 12 jest napisane że 10 Mbd przy zasięgu DO 100m - czyli 100m chyba też.
- Liniami kontrolnymi w RS-232 nie są linie TxD, RxD, SG.
Owszem, TxD i RxD są liniami danych, a SG to po prostu masa.
- System MODBUS składa się z faz zapytania i odpowiedzi.
Tak właśnie jest.
- W systemie MODBUS
 - Obowiązuje master/slave.
Pewnie, a w dodatku Slave'ów może być wielu.
 - Prędkości transmisji wynoszą od 1200 do 19200bd.
Jak najbardziej.
 - Ramka w ASCII może mieć format 7N2 (lub np. 7E1, 7O1).
Tak, patrz warstwa fizyczna MODBUS.
 - Ramka w RTU może mieć format 8N2 *(lub np. 8E1, 8O1).
Tak, patrz warstwa fizyczna MODBUS.
- W trybie transmisji RTU jest kontrola błędów CRC.
Tak, jest elementem budowy ramki RTU.
- Bit kontrolny w RS-232 zależy od bitu danych i bitu stopu.
Bit kontrolny służy do kontroli parzystości/nieparzystości, nie ma związku z bitem stopu.

- Za pomocą RS-232 możemy połączyć ze sobą 2 stacje DCE
Połączyć możemy dwie stacje DTE, lub DTE z DCE. Dwie stacje DCE łączą się za pomocą łącza telefonicznego.
- W MODBUS kontrola błędów jest realizowana za pomocą LRC lub CRC.
Tak, LRC wykorzystywane jest w trybie ASCII, CRC w trybie RTU.
- Do portu RS 485 można podłączyć tylko jedno urządzenie, ale za to obsługiwać go z dużo większą szybkością i na większą odległość niż jest to możliwe w przypadku interfejsu RS 232.
Można podłączyć do 32 stacji.
- Format ramki w protokole Modbus jest następujący: znacznik początku ramki, adres urządzenia slave, adres mastera, pole danych, znacznik końca ramki.
Opis nie pasuje ani do trybu ASCII, ani RTU
- RS 232 jest portem przeznaczonym dla asynchronicznej transmisji znakowej, realizowanej zazwyczaj w trybie dwukierunkowym, czyli dwukierunkowej transmisji niejednoczesnej (naprzemiennej)
Tryb dwukierunkowy jest równoczesny, to półdwukierunkowy jest niejednoczesny.
- W interfejsie RS 232 linie TxD i RxD służą do transmisji znaków, natomiast DTR, RTS to wyjścia kontrolne, a DSR, CTS, RI i DCD to wejścia kontrolne.
Indeed
- Multipleksowanie urządzeń ze znakowym portem asynchronicznym pozwala na ich kontrolę poprzez jeden port RS-232.
Żeby kontrolować kilka urządzeń z jednego portu potrzebny jest koncentrator. Jeśli "używanie koncentratora" równa się "multipleksowanie", to PRAWDA.
- Węzeł podrzędny w systemie MODBUS po wykryciu błędu w komunikacji wysyła potwierdzenie negatywne do węzła nadrzędnego.
W odpowiedzi pole to jest wykorzystywane do pozytywnego lub negatywnego potwierdzenia wykonania polecenia.
- Czy w trybie ASCII systemu MODBUS każdy bajt wysyłany jest jako znak z przedziału 0x00, 0xFF?
Bajt dzielimy na 2 części i wysyłamy jako 2 znaki z przedziału 0-9 i Aa-Ff

2 USB

Prawda/Fałsz

- Kontrola urządzenia USB odbywa się poprzez zapisy komunikatów do bufora o numerze 0 i odczycie informacji statusowych z bufora o numerze 0.
Zgadza się.
- W przypadku błędu transmisji każda transakcja USB jest powtarzana, ponieważ niedopuszczalne jest przekazywanie danych przekłamanych.
Transakcje izochroniczne nie są powtarzane w przypadku błędu transmisji.
- Hub nie dopuszcza ruchu full speed do portów, do których są podłączone urządzenia low speed.
Tak, urządzenie lowspeed blokuje możliwość włączenia fullspeed na całym porcie.
- Reset portu USB polega na rekonfiguracji hosta, po której host zapisuje tablicę deskryptorów do urządzenia podłączonego do tego portu.
Reset portu USB polega na rekonfiguracji urządzenia. W następującej procedurze enumeracji między innymi dochodzi do odczytu tablicy deskryptorów z urządzenia przez host.
- Typowa transakcja USB składa się z pakietów żądania i odpowiedzi, z których każdy potwierdzany jest osobnym potwierdzeniem.
Typowa transakcja USB składa się z pakietów token, data i handshake. Transakcje izochroniczne nie są potwierdzane.

- W systemie USB urządzenia zgłaszają żądania do hosta, który je kolejkuje i następnie obsługuje w kolejności pojawiania się zgłoszenia.
Urządzenia nie zgłaszają żądań, tylko są odpytywane przez hosta. Host nie tworzy jednej kolejki, tylko w miarę możliwości stara się obsługiwać wszystkie urządzenia jednocześnie, równomiernie, zapobiegając zawłasczeniu.
- W USB można połączyć kaskadowo do 5 hubów, korzystających z zasilania magistralowego
Podłączyć je można tylko korzystając z zasilania zewnętrznego lub hybrydowego. Przy zasilaniu magistralowym zabraknie zasilania już na drugim hubie. Co więcej, należy mieć na uwadze maksymalne dopuszczalne opóźnienie sygnału, które przy przejściu przez 5 hubów jest osiągane - 350ns. Urządzenia podpięte do 5'tego huba mogą nie działać poprawnie.
- Mechanizm data toggle w USB służy do przywracania synchronizacji pomiędzy hostem i urządzeniem, utraconej na skutek wystąpienia błędów w pakietach danych.
Mechanizm data toggle zabezpiecza przed utratą synchronizacji pomiędzy hostem i urządzeniem na skutek błędów w potwierdzeniu odsyłanym przez odbiorcę.
- Host kontroler USB komunikuje się z interfejsem magistrali USB urządzenia peryferyjnego za pomocą fizycznego kanału komunikacyjnego.
Tak, używamy kabelka.
- Kamera internetowa może przysyłać obraz do komputera za pomocą transferu izochronicznego z szybkością LowSpeed w interfejsie USB.
Z tabelki można wyczytać, że dla transferu izochronicznego nie można wykorzystać szybkości LowSpeed.
- Pakiety USB przesyłane z szybkością LowSpeed muszą być poprzedzone pakietem preambuły
Tak, jest on charakterystyczny dla pakietów przesyłanych z szybkością LowSpeed
- Urządzenie peryferyjne USB 2.0 może być podłączone do host kontrolera za pośrednictwem maksymalnie sześciu hubów.
Aby spełnić normę (ograniczenie czasowe oczekiwania na odpowiedź), można podłączyć za pośrednictwem maksymalnie 5 hubów.
- Pole PID w pakiecie USB zabezpieczone jest 16-bitową sumą kontrolną CRC.
Pole PID zabezpieczone jest 4-bitowym polem kontroli, będącym prostą negacją bitów pola PID.
- Do portu dolnego huba podłączane mogą być tylko wtyki USB typu B.
Tylko wtyki typu A.
- Transakcja dzielona w USB 1.1 składa się z dwóch części: SSPLIT i CSPLIT.
Takie czary dopiero w USB 2.0
- W przypadku połączenia USB HighSpeed wykonywane jest podparcie linii D- do Vcc za pośrednictwem rezystora 1,5k.
Po podłączeniu urządzenia High Speed w pierwszej kolejności jest ono identyfikowane jako Full Speed, więc wykonywane jest podparcie linii D+ do Vcc za pośrednictwem rezystora 1,5k. Następnie, poprzez chirp ("dzwierkanie") host i urządzenie ustalają, czy możliwa jest komunikacja w trybie High Speed. Jeśli tak, usuwane jest podparcie przez rezystor, a obwód zamykany jest terminatorami.
- W kodowaniu NRZI co sześć jedynek jest wstawiany bit synchronizacji "0".
Pomieszczone pojęcia. W kodowaniu NRZI nie występuje dodawanie bitu synchronizacji. Proces ten nazywa się bit stuffing. Zdanie byłoby poprawne, gdyby brzmiało np. W kodowaniu NRZI z bit stuffingiem co sześć.
- Transakcje kontrolna i przerwaniowa w USB 1.1 są transakcjami aperiodycznymi z gwarantowanym pasmem w ramach jednej mikroramki.
Transakcja kontrolna jest transakcją aperiodyczną. Transakcja przerwaniowa jest transakcją periodyczną.
- W kontrolerze OHC transakcje izochroniczne są porządkowane/kolejkowane w drzewo/strukturę drzewiastą.
Tak, OHC wykorzystuje strukturę drzewa, a UHC tablicę wskaźników (listę podwieszoną).

- **Standard USB 2.0 wymaga skręconych, ekranowanych kabli.**
Well, High speed all the way, więc wymaga
- **Transfer kontrolny i przerwaniowy są transferami aperiodycznymi.**
Było podobne pytanie. Transfer kontrolny jest aperiodyczny, transfer przerwaniowy jest periodyczny.
- **Wielowarstwowa architektura USB 2.0 składa się z 3 warstw.**
Tak - warstwa interfejsu magistrali USB, warstwa urządzenia USB, warstwa funkcji urządzenia
- **W porcie USB dane są dzielone na transakcje.**
Dane w ramce są dzielone na transakcje, więc tak
- **Hub podłączony do portu USB ma obciążalność 100mA.**
Hub podłączony do portu USB bez własnego zasilania (zasilanie magistralowe) ma obciążalność dla portów dolnych do 100mA na port (maksymalną 400mA na cały hub). Hub z zasilaniem zewnętrznym lub hybrydowym ma obciążalność do 500mA na port.
- W systemie USB do mechanizmów kontroli danych należą:
 - **Przełączanie pakietów danych**
Tzw. Data Toggle
 - **Wykrywanie braku aktywności na linii danych;**
 - **Zabezpieczenie znacznika SOF lub EOF**
Reakcją jest natomiast objęcie wystąpienia fałszywego znacznika końca pakietu (false EOP)
 - **kodowanie LRC**
Pakiety zabezpieczone są kodowaniem CRC.
- **Wydajność dolnego portu (USB 2.0) wynosi 500mA.**
Nie wiadomo. Zasilany Hub może wystawić te 500mA, ale niezasilany już tylko 100mA
- **USB 2.0 ma parę przewodów ekranowanych.**
Taki upgrade.
- **W kodowaniu NRZ wstawia się dodatkowe bity synchroniczne.**
Dodatkowe bity synchroniczne wstawia się w kodowaniu NRZI
- **Urządzenie USB 2.0 może zasygnalizować swoją niegotowość do zapisu danych z szybkością High-Speed wysyłając pakiet PING-NYET.**
Wychodzi na to, że niegotowość zgłasza samym NYET? Pyta – PING, odpowiada (niegotowość) NYET. I Tak cały czas, chyba że dostanie ACK. ACK – wykonanie transakcji OUT. NYRT – host kontynuuje wysyłanie zapytań PING
- **W systemie deskryptorów urządzenia USB może wystąpić kilka deskryptorów urządzenia, konfiguracji, interfejsów i punktów końcowych.**
Deskryptor urządzenia może być jeden. Innych – konfiguracji, interfejsu, końcowych może być więcej.
- **Hub USB ma przerwaniowy punkt końcowy, który wykorzystuje do powiadamiania hosta o podłączeniu urządzenia USB do któregoś z jego portów dolnych.**
Chyba.
- **Na wierzchołku wielopoziomowego, hierarchicznego układu deskryptorów USB znajduje się deskryptor konfiguracji. Na szczycie znajduje się pojedynczy deskryptor urządzenia.**
- **Transfer masowy i izochroniczny USB 1.1 są przykładami transferów aperiodycznych z zagwarantowanym pasmem w ramach jednej mikroramki.**
Izochroniczny jest periodyczny, masowy nie ma zagwarantowanego pasma (wg tabelki z prędkościami)
- **W deskryptorze konfiguracji USB jest jakiś pole statusowe, które mówi o maksymalnym poborze prądu. Dla wartości 50 urządzenie pobiera 50mA.**
Pole to jest tak skonstruowane, żeby wartość zmieściła się w jednym bajcie, ze skokiem co 2mA. Dlatego urządzenie, które zgłasza, że 50 może zasysać maksymalnie 100mA.
- **Uszeregowanie transakcji w USB. Nie zależy od implementacji kontrolera. w OHC przerwaniowe są w strukturze drzewa, a w UCH listy podwieszanej, co ma wpływ na uszeregowanie (do sprawdzenia).**

3 IEEE 1394 Firewire

4 IEEE-488 i SCPI

Opracowanie materiałów

1 RS-232 – szeregowy port znakowy

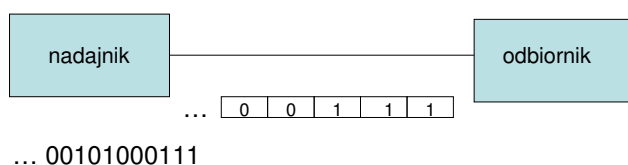
1.1 Charakterystyka interfejsu RS-232

1.1.1 Transmisja danych

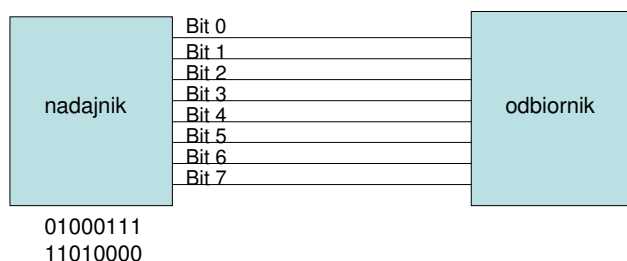
Szeregowa, asynchroniczna transmisja znakowa w trybie półdupleksowym.

Rodzaje transmisji:

- Szeregowa - sekwencyjne przesyłanie bitów w ustalonej kolejności (od LSD lub MSB) po jednej linii transmisyjnej.



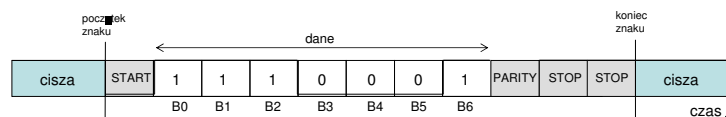
- Równoległa - przesyłanie bitów słowa po przyporządkowanej każdemu bitowi linii transmisyjnej (bity przesyłane równoległe, słowa przesyłane szeregowo).



1.1.2 Jednostka informacyjna - znak

Format znaku

Format znaku



Bity kontrolne:

- **START** - znacznik początku (SOF)
- **PARITY** – bit kontroli poprawności znaku
- **STOP** – znacznik końca (1 lub 2 bity)

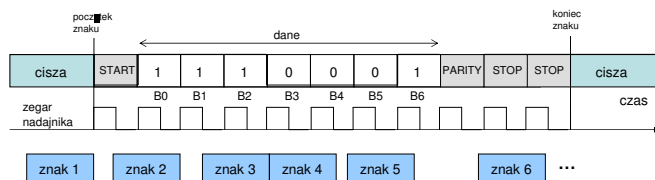
Bity danych:

- rozmiar pola 5, 6, 7 lub 8
- jako pierwszy przesyłany najmniej znaczący bit (B0)

1.1.3 Rodzaje transmisji

- **Synchroniczna** - elementy informacji wysyłane w takt zegara nadajnika.
- **Asynchroniczna** - wysyłanie elementów informacji niesynchronizowane zegarem nadajnika.

1.1.4 Transmisja w RS-232



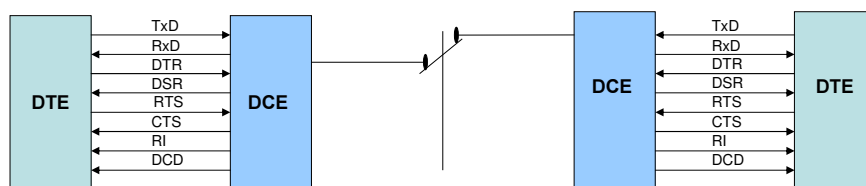
- Synchroniczne wysyłanie bitów
- Asynchroniczne wysyłanie znaków
 - Brak sygnału zegarowego określającego momenty wysyłania znaków
 - Odstępy między znakami nieokreślone

1.1.5 Tryby transmisji

- **Simpleksowa** - jednokierunkowa, z nadajnika do odbiornika
- **Półdupleksowa** - dwukierunkowa, niejednoczesna (w danej chwili czasu jedno urządzenie jest nadajnikiem, a drugie odbiornikiem)
- **Dupleksowa** - dwukierunkowa, jednoczesna (w danej chwili czasu oba urządzenia mogą spełniać rolę nadajnika lub odbiornika)

1.2 Komunikacja DTE-DCE - sygnały w porcie RS-232

Komunikacja dwóch stacji DTE przez komutowane łącze telefoniczne.



1.2.1 Fazy pracy układu

- Nawiązanie połączenia
- Transmisja danych

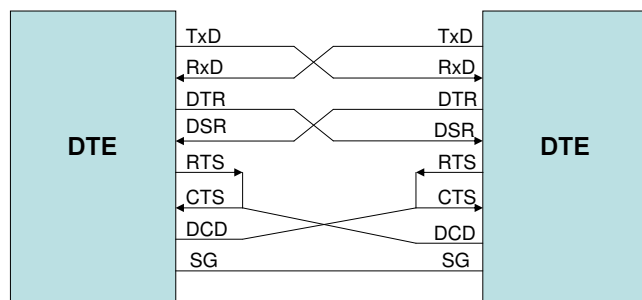
1.2.2 Linie w złączu RS-232

- Linie danych: TxD, RxD
- Linie kontrolne: DTR, DSR, RTS, CTS, RI, DCD

Urządzenia		
DTE	Data Terminal Equipment	Komputer
DCE	Data Communication Equipment	Modem
Linie (sygnały)		
TxD	Transmitted Data	Dane nadawane
RxD	Received Data	Dane odbierane
DTR	Data Terminal Ready	Gotowość DTE
DSR	Data Set Ready	Gotowość DCE
RTS	Request to Send	Danie nadawania
CTS	Clear To Send	Zgoda na nadawanie
RI	Ring Indicator	Wskaźnik wywołania
DCD	Data Carrier Detected	Wykrycie nośnej
SG	Signal Ground	Masa sygnałowa

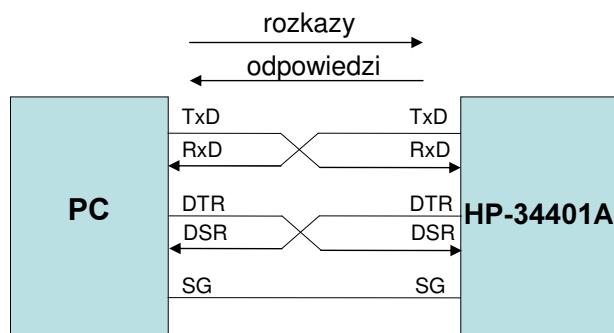
1.3 Połączenie bezmodemowe DTE-DTE

Przykład połączenia dla transmisji dwukierunkowej.



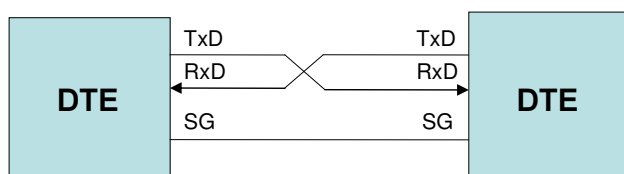
1.4 Kontrola transmisji: handshake i protokół XON/XOFF

1.4.1 Handshake



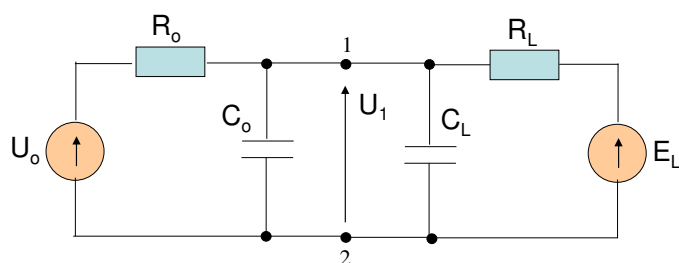
- DTR = 1 - zgoda na nadawanie
- DTR = 0 - brak zgody na nadawanie

1.4.2 Protokół XON/XOFF



- XON – ASCII 19 (CTRL-S)
- XOFF – ASCII 17 (CTRL-Q)

1.5 Parametry elektryczne



Model obwodu transmisyjnego

Poziomy sygnałów

1. Sygnał danych:

-15 V < U₁ < -3 V 1 logiczna
+3 V < U₁ < +15 V 0 logiczne

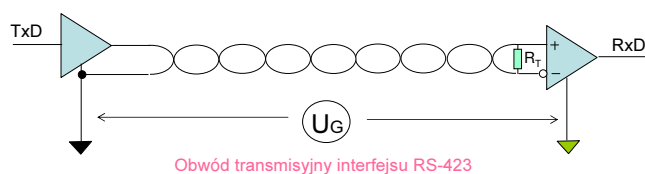
2. Sygnały kontrolne:

-15 V < U₁ < -3 V 0 logiczne
+3 V < U₁ < +15 V 1 logiczna

$|U_o| < 25 \text{ V}$
 $3 \text{ k}\Omega < R_o < 7 \text{ k}\Omega$
 $I_{\text{zwarcia}} < 0,5 \text{ A}$
 $|E_L| < 2 \text{ V}$
 $C_o + C_L < 2500 \text{ pF}$
 $\text{Zmiana } U_1 < 30 \text{ V}/\mu\text{s}$
1 nadajnik – 1 odbiornik

1.6 Standardy RS-423, RS-422, RS-485

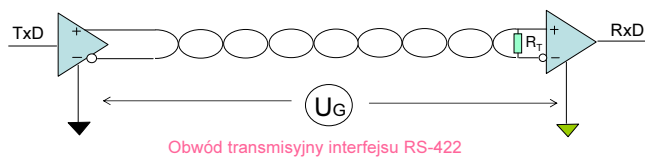
1.6.1 RS-423A



Obwód transmisyjny interfejsu RS-423

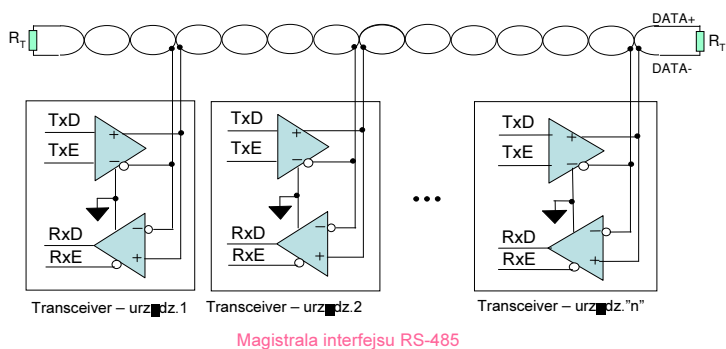
- szybkość do 100 kbd (przy zasięgu do 30 m)
- zasięg do 1200 m (przy szybkości do 3 kbd)

1.6.2 RS-422A

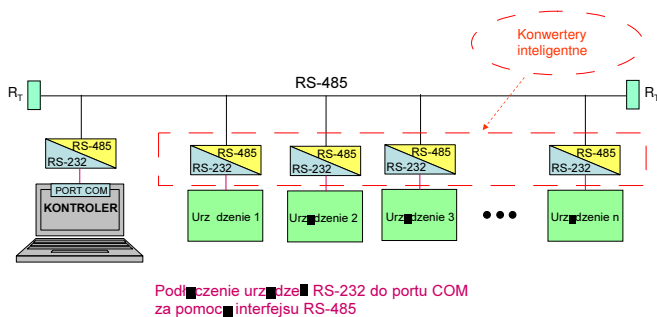


- szybkość do 10 Mbd (przy zasięgu do 100 m)
- zasięg do 1200 m (przy szybkości 100 kbd)

1.6.3 RS-485A

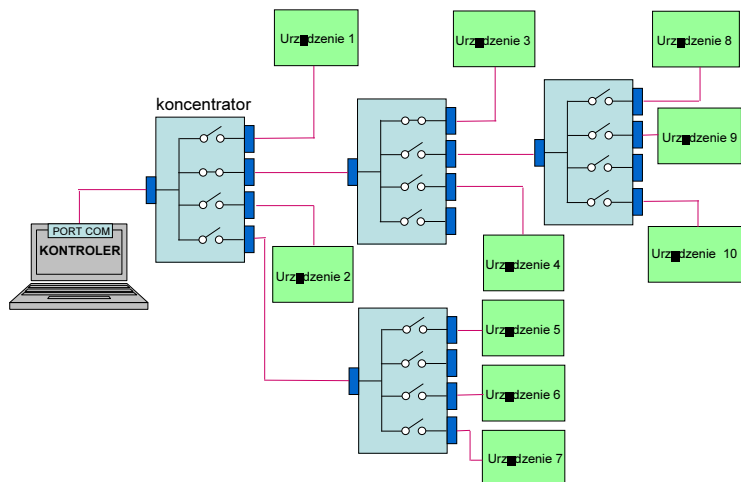


1.7 Systemy komunikacyjne oparte na łączy znakowym

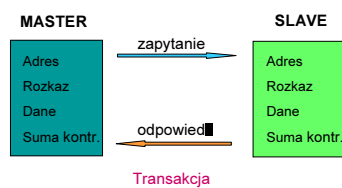
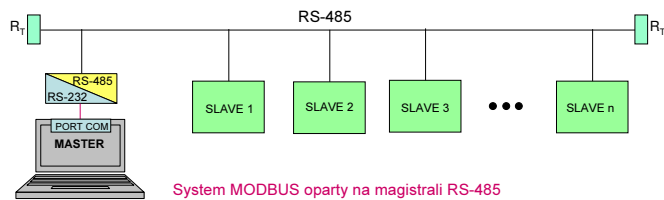


Problem: dostęp do magistrali kontrolera i urządzeń systemu

Rozwiązanie: Implementacja protokołu komunikacyjnego (warstwa łącza danych)



1.8 System MODBUS



1.8.1 Rodzaje transakcji

- adresowana
- rozgłoszeniowa

1.8.2 Rodzaje odpowiedzi

- normalna
- szczególna

1.8.3 Parametry protokołu

- reguła dostępu do łącza: Master-Slave
- zakres adresów: 1 - 247
- adres rozgłoszeniowy: 0
- kontrola błędów: LRC/CRC, ograniczenie czasowe odpowiedzi
- wymagana ciągłość przesyłania znaków w ramce

1.8.4 Rodzaje transmisji ramek

- ASCII
- RTU

Ramka w trybie ASCII

SOF				EOF		
⋮	ADRES 1 bajt	ROZKAZ 1 bajt	DANE n bajtów	LRC 1 bajt	CR	LF
1 znak	2 znaki	2 znaki	2n znaków	2 znaki	1 znak	1 znak

Ramka w trybie RTU

SOF				EOF	
	ADRES 1 bajt	ROZKAZ 1 bajt	DANE n bajtów	CRC 2 bajty	
$\geq 4 \times T$	1 znak	1 znak	n znaków	2 znaki	$\geq 4 \times T$

1.8.5 Warstwa fizyczna

- asynchroniczna transmisja znakowa
- Formaty znaków
 - Tryb ASCII: 7E1, 7O1, 7N2
 - Tryb RTU: 8E1, 8O1, 8N2
- Szybkość: od 1200 bd do 19200 bd
- Rodzaj łącza:
 - Magistrala RS-485
 - Multipleksowany RS-232
- Rodzaj transmisji (zależny od łącza):
 - różnicowa dla RS-485
 - odniesiona do masy dla RS-232

1.9 Kontroler RS-232 w komputerze PC

2 USB – Uniwersalny interfejs szeregowy

3 IEEE-488 and SCPI standards

4 IEEE-1394 (FireWire)

5 Tłumienie zakłóceń w rozproszonych systemach komputerowych