

Przebieg laboratorium

Grupa laboratoryjna zostaje podzielona na cztery podgrupy. Podgrupy Studentów zmieniają stanowisko po realizacji danej części laboratorium.

Do wykonania w trakcie laboratorium jest pięć zadań:

1. Realizacja zadań na stanowisku z radiomodemami i wypełnienie sprawozdania (1,5 pkt.)
2. Realizacja zadań na stanowisku z modemami telefonicznymi i wypełnienie sprawozdania (1,5 pkt.)
3. Realizacja zadań na stanowisku z modemami optycznymi i wypełnienie sprawozdania (1,5 pkt.)
4. Realizacja zadań na stanowisku z kablem null-modem i wypełnienie sprawozdania (1,5 pkt.)
5. Zarejestrowanie z wykorzystaniem oscyloskopu przebiegu ramki znaków ASCII pełnego imienia Student(ki)/(a) w formacie RS232 (2 pkt.)

Do wykonania w domu:

1. Narysowanie/wykreślenie przebiegu ramek znaków ASCII nazwiska Student(ki)/(a) w formacie RS232 (2 pkt.)

Postać sprawozdania

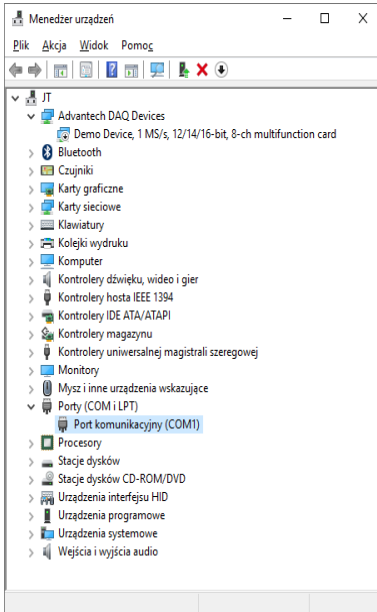
Sprawozdanie ma składać się z jednej dwustronnie wydrukowanej kartki A4 wypełnianej podczas zajęć (jedno zbiorcze sprawozdanie dla całej grupy) oraz jednej kartki A4 indywidualnej dla każdego uczestnika grupy. Na pierwszej stronie ma znaleźć się wydruk przebiegów zarejestrowanych podczas laboratorium (litery imienia), na drugiej opracowane w domu przebiegi (litery nazwiska). Łącznie sprawozdanie ma składać się z tylu kartek ile jest osób w grupie + 1 zbiorcza kartka. Sprawozdanie należy oddać na początku kolejnych zajęć laboratoryjnych. Spóźnienie skutkuje pomniejszeniem wyniku o 1 pkt./tydzień.

Zadanie dodatkowe dla chętnych

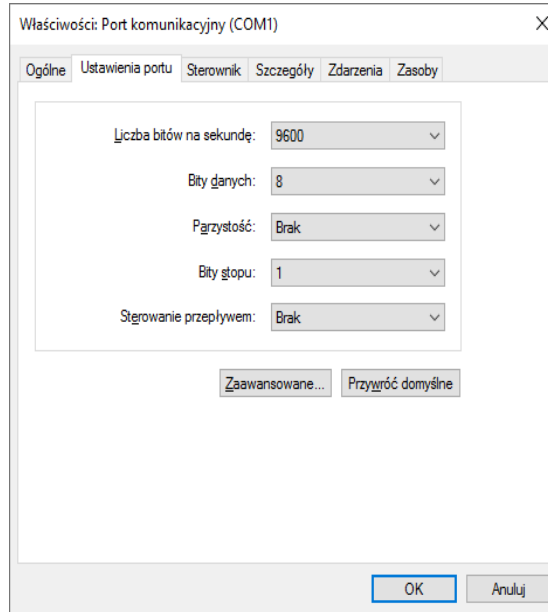
1. Wyjaśnij co oznacza 1,5 bita w parametrze liczba bitów stopu komunikacji szeregowej i zilustruj ten mechanizm.
2. Czy zewnętrzny program terminala jest niezbędny do zilustrowania komunikacji?

Ustalenie dostępności i parametrów portów szeregowych w OS Windows

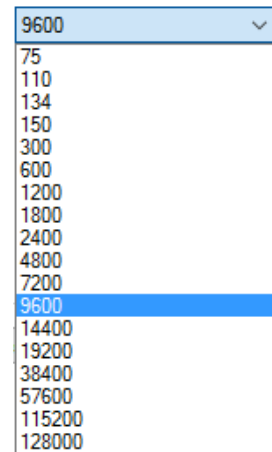
Pracę z komunikacją szeregową powinniśmy rozpocząć od ustalenia dostępności portów szeregowych w systemie. Listę dostępnych w OS Windows portów szeregowych możemy uzyskać w Menedżerze urządzeń (rys. 1a) dostępnego w Panelu sterowania. Po wybraniu portu w zakładce ustawienia portu możemy uzyskać informacje o domyślnych parametrach (rys. 1b), a rozwijając listę *Liczba bitów na sekundę* otrzymamy informację o dostępnych prędkościach pracy wybranego portu (rys. 1c).



Rys.1a Lista dostępnych portów szeregowych w OS Windows



Rys. 1b Właściwości wybranego portu szeregowego (domyślne, mogą być zmieniane przez programy)



Rys. 1c Prędkości pracy portu szeregowego

Ustalanie obecności w systemie i ewentualne modyfikowanie parametrów portów szeregowych można uzyskać z konsoli za pomocą komendy MODE (rys. 2a). Inną formą ustalenia dostępności portów może być wysłanie do portu szeregowego tekstu z konsoli za pomocą polecenia ECHO `dowolnytekst > COMx` gdzie x to nr portu (rys. 2b) lub z pliku `TYPE plik.txt > COMx`. W przypadku niedostępności portu otrzymamy komunikat: `Nie można odnaleźć określonego pliku`. W przypadku próby wymuszenia nieobsługiwanej przez port parametru otrzymamy komunikat o niepowodzeniu.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>
C:\>mode COM1 BAUD=38400 PARITY=n DATA=8

Status for device COM1:
-----
Baud:          38400
Parity:        None
Data Bits:     8
Stop Bits:    1
Timeout:       OFF
XON/XOFF:     ON
CTS handshaking: OFF
DSR handshaking: OFF
DSR sensitivity: OFF
DTR circuit:  ON
RTS circuit:  ON

C:\>help mode
Configures system devices.

Serial port:    MODE COMm[:] [BAUD=b] [PARITY=p] [DATA=d] [STOP=s]
                [to=on|off] [xon=on|off] [ods r=on|off]
                [octs=on|off] [dtr=on|off] [hs]
                [rts=on|off] [hs |tg] [idsr=on|off]

Device Status:  MODE [device] [/STATUS]
```

Rys. 2a Ustalanie parametrów portu szeregowego i składnia polecenia MODE

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>
C:\>ECHO pozdrowienia > COM1

C:\>ECHO pozdrowienia > COM2
Nie można odnaleźć określonego pliku.

C:\>MODE COM1 BAUD=567890
The specified options are not supported
by this serial device
No serial port setting changed.

C:\>
```

Rys. 2b Wysyłanie tekstu do portów COM z konsoli

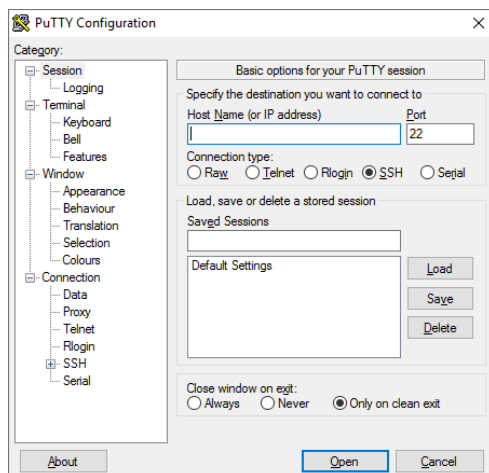
W przypadku większej liczby portów szeregowych dostępnych w systemie np. COM1:, COM3:, COM4: ustal do którego z nich fizycznie podłączony jest przewód. UWAGA: Dla wygody Studentów w komputerach w laboratorium 200 stosowane są przedłużacze portów szeregowych odwzorowujące porty 1:1

Korzystanie z terminala

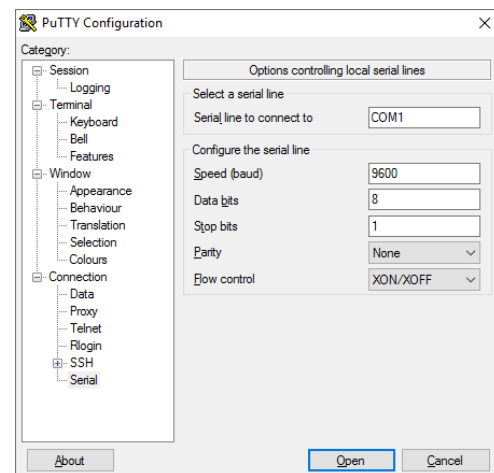
Terminal (ang. końcówka, przyłączy) w przypadku komunikacji komputerowej oznacza sprzęt lub oprogramowanie umożliwiające użytkownikowi obsługę programu, sieci czy systemu komputerowego. W związku z tym terminal zapewnia możliwość prezentacji, wyświetlania danych na ekranie komputerowym oraz możliwość wprowadzania danych - najczęściej z klawiatury. Na potrzeby realizacji laboratorium skorzystamy z rozwijanego wg idei *open-source* programu PuTTY <http://www.putty.org/>. Po uruchomieniu PuTTY otrzymamy widok z rys. 3a, po wybraniu w drzewie *Category* pozycji *Serial* ukaże się okno z rys. 3b, gdzie możemy wprowadzić parametry połączenia.

Tablica 1. Parametry portu szeregowego do konfiguracji w PuTTY

Oznaczenie w PuTTY	Znaczenie	Parametry
<i>Serial line to connect to</i>	Numer portu	COM1; COM2, ... zależy od dostępności portów w systemie
<i>Speed</i>	Prędkość	np. 9600, 19200 zależy od konstrukcji portu - sprawdź dostępne prędkości w Menedżer Urządzeń/COMx
<i>Data bits</i>	Liczba bitów danych	4, 5, 6, 7, 8
<i>Stop bits</i>	Liczba bitów stopu	1 1,5 2
<i>Parity</i>	Kontrola parzystości	None - brak, Odd -nieparzystość, Even - parzystość
<i>Flow control</i>	sterowanie przepływem	None - brak, XON/XOFF, RTS/CTS, DSR/DTR

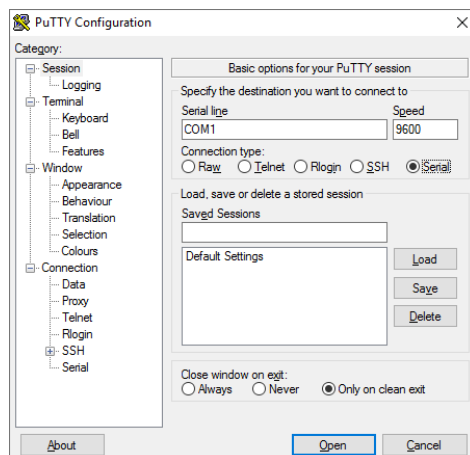


Rys 3a. Okno główne PuTTY

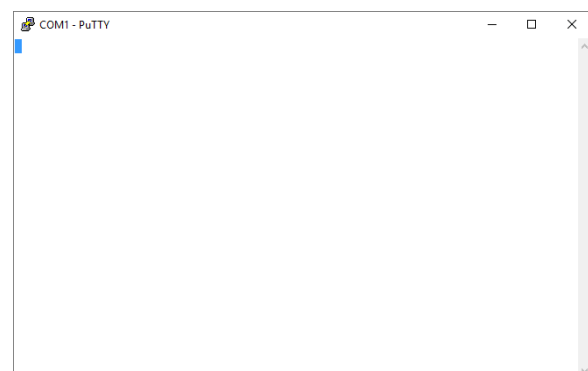


Rys 3b. Ustawianie parametrów łączności szeregowej

Następnie w drzewie *Category* przejdź do ustawienia *Session* sekcji w *Connection type* wybierz *Serial* rys 3c. Możesz zapisać ustawienia w sekcji *Saved Sessions*. Po naciśnięciu przycisku *Open* terminal jest gotowy do wyświetlania odebranych danych i wysyłania wybranym portem danych wprowadzonych z klawiatury - rys. 3d.



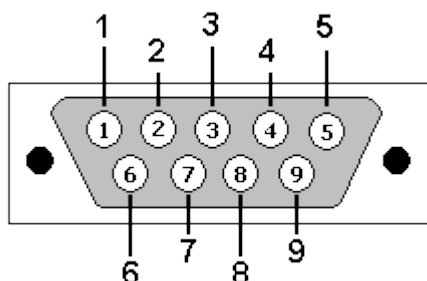
Rys 3c. Okno Session z wczytanymi parametrami transmisji szeregowej i wybraną opcją Serial



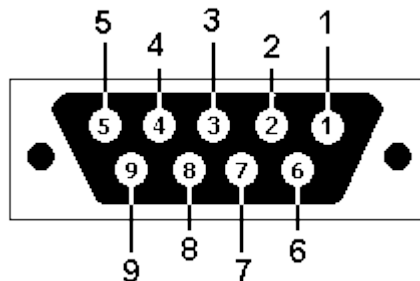
Rys 3d. Uruchomiony terminal gotowy do pracy z COM1

Transmisja szeregowa – połączenie skrosowanym kablem (tzw. null modem)

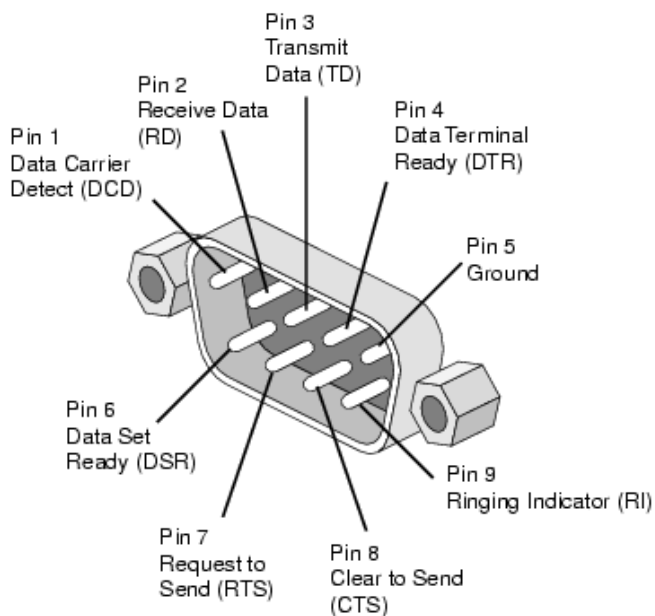
1. Ustal połączenia w skrosowanym przewodzie (branzowo, żargonowo określa się tę czynność jako przedzwonienie kabla) omierzem w celu ustalenia numerów skrosowanych linii sygnałowych. Narysuj te połączenia w sprawozdaniu.
2. Podłącz skrosowany przewód szeregowy do portów szeregowych COM dwóch komputerów i ustal ich numery (COM1, COM2, COM3, COM4?)
3. Ustal w systemie maksymalne prędkości możliwe do osiągnięcia dla portów COM, do których jest podłączony przewód
4. Uruchom terminale na obu komputerach
5. Nadaj takie same parametry transmisji na obu komputerach
6. Przetestuj komunikację wysyłając dane wpisywane z klawiatury i wysyłając plik tekstowy
7. Ustal maksymalną osiągalną prędkość połączenia
8. Ustal maksymalną prędkość i odległość transmisji wg standardu RS232
9. Spróbuj wysłać dane z jednego z komputerów nie z terminala, a z konsoli z wykorzystaniem polecenia ECHO i TYPE
10. Ustal i zapamiętaj, które linie odpowiedzialne są za wysyłanie i odbieranie znaków
11. Wypełnij pola sprawozdania



Rys. 4a Wtyk męski DB9 (numeracja pinów)



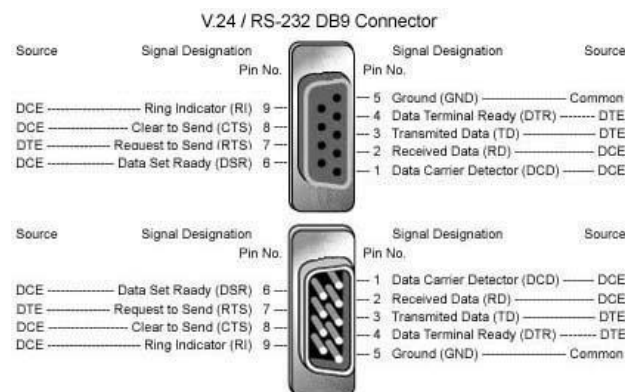
Rys. 4b Gniazdo żeńskie DB9 (numeracja pinów)



Rys. 4c Znaczenie poszczególnych pinów DB9 RS232
Źródło: <http://www.db9-pinout.com/>

Tablica 2. Kierunek przesyłanych sygnałów z punktu widzenia DTE

Pin	SIG.	Signal Name	DTE (PC)
1	DCD	Data Carrier Detect	in
2	RXD	Receive Data	in
3	TXD	Transmit Data	out
4	DTR	Data Terminal Ready	out
5	GND	Signal Ground	-
6	DSR	Data Set Ready	in
7	RTS	Request to Send	out
8	CTS	Clear to Send	in
9	RI	Ring Indicator	in



Rys. 4d Znaczenie poszczególnych pinów DB9 RS232
Źródło: <http://www.suntekpc.com/htm-2/cable-serial-rs232-db9-female-db9-male-xxx-generic-oem-xxx.htm>

DTE - Data Terminal Equipment
DCE - Data Communication Equipment

Transmisja szeregową – połączenie radiomodemowe

1. Ustal w jaki sposób i do których portów szeregowych komputerów K1 i K2 podłączone są radiomodemy
2. Przywróć ustawienia fabryczne w obu radiomodemach
 - W tym celu wywołaj funkcję SETUP (klawiszem oznaczonym czerwonym kwadratem)
 - Następnie przewiń (klawiszem niebieskiego trójkąta skierowanego w dół) ustawienia menu do pozycji: *Factory setup*
 - Następnie potwierdź wybranie przywrócenia ustawień fabrycznych za pomocą pozycji SELECT (klawiszem oznaczonym czerwonym kwadratem)
 - Radiomodem wyświetli pytanie '*Do you want to restore factory settings?*' na które odpowiadamy twierdząco (klawiszem oznaczonym czerwonym kwadratem)
 - Następnie wychodzimy z menu (przyciskiem oznaczonym czerwonym kołem)
 - Na pytanie '*Save changes?*' odpowiadamy twierdząco (klawiszem oznaczonym czerwonym kwadratem)

Radiomodemy fabrycznie ustawiane są na następujące parametry transmisji zaprezentowane na wyświetlaczu: COM1:9600N81

co oznacza że transmisja odbywa się: na porcie COM1, z prędkością 9600 b/s, bez kontroli parzystości, słowo stanowi: 8 bitów danych, i 1 bit stopu

3. Na obu komputerach należy uruchomić terminale
4. Ustawić parametry transmisji takie jak w radiomodemach tj. wybrać port szeregowy do którego podłączony jest radiomodem i ustawić parametry transmisji: liczba bitów na sekundę: 9600, bity danych: 8, parzystość: brak, bity stopu: 1, sterowanie przepływem: brak
5. Sprawdzić poprawność komunikacji.
6. Następnie przeprowadzić próby komunikacji dla wyższych prędkości transmisji
7. Przedyskutuj wady i zalety łączności radiomodemowej
8. Wypełnić pola sprawozdania

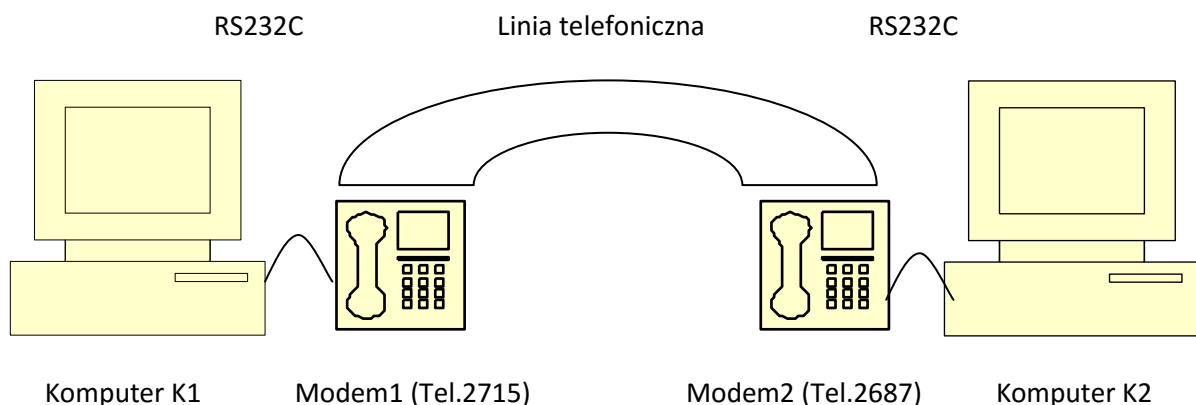


Rys. 5 Radiomodem SATEL 3ASd

- Prędkość transmisji: 9600/19200 bit/s
- Port komunikacyjny: RS232, RS422, RS485
- Zmiana częstotliwości: ± 2 MHz
- Moc nadajnika: 1...10 W (3AS(d) EPIC NMS), 10 mW...1W (3AS(d)NMS)
- Czułość odbiornika: -115 dBm
- Wyświetlacz LCD i klawiatura 4 przyciskowa (opcja)
- Dwa odbiorniki (3AS(d) EPIC NMS)
- Konfiguracja z poziomu oprogramowania NMS PC
- Trasowanie połączeń NMS
- Funkcja retransmitera

Transmisja szeregową – połączenie modemowe

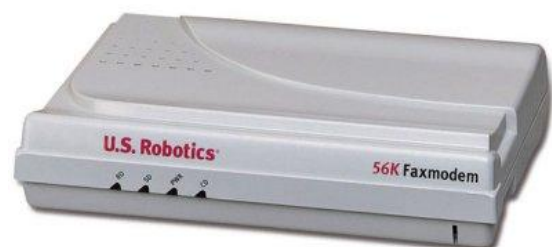
1. Ustal gdzie w laboratorium znajdują się gniazda linii telefonicznych, ustal numery tych linii (notacja politechniczna 4 cyfrowa) i która linia podłączona jest do którego modemu.
2. Uruchom program HyperTerminal/PuTTY wpisz w terminalu AT naciśnij ENTER i sprawdź czy modemy odpowiadają na komendy AT (uwaga wpisywany tekst może się nie wyświetlać na ekranie)
3. Przywróć ustawienia fabryczne modemu i wyświetl parametry pracy modemu
4. Nawiąż połączenie pomiędzy komputerami K1 i K2
5. Prześlij dane (wprowadzone z klawiatury, ewentualnie plik tekstowy), aby upewnić się co do poprawności i funkcjonalności połączenia
6. Co reprezentuje szum emitowany przez głośniki modemów?
7. Zakończ połączenie
8. Zmodyfikuj zawartość rejestru S0, tak aby konieczne było ręczne nawiązanie połączenia
9. Ponownie nawiąż połączenie, prześlij dane, rozłącz połączenie
10. Wypełnij pola sprawozdania
11. Poszukaj w Internecie innych komend AT i opisz w uwagach użycie przynajmniej jednej z nich (pochodzącej spoza instrukcji)
12. Czy komendy AT służą wyłącznie do sterowania modemami analogowymi? Czy możliwe jest wykorzystanie do transmisji telefonów komórkowych?



Rys. 6 Rysunek poglądowy stanowiska z modemami telefonicznymi i oznaczeniem numerów

Użyteczne komendy AT

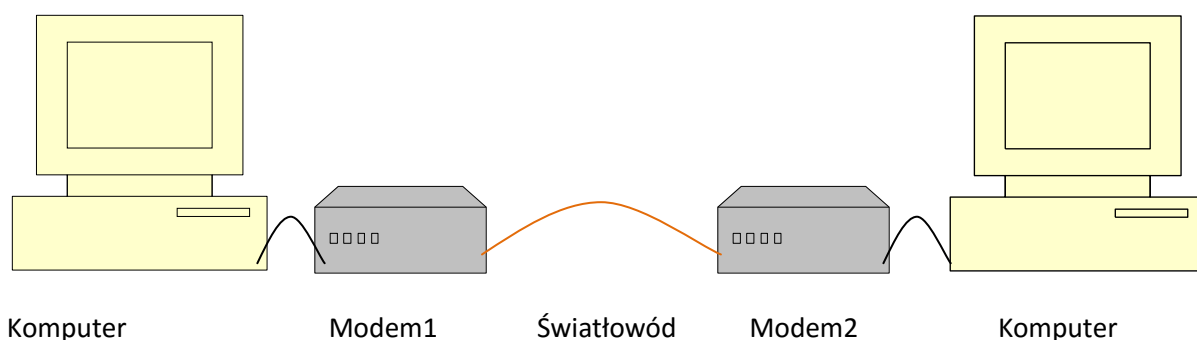
AT	do testowania czy modem odpowiada
ATI4	do wyświetlenia parametrów pracy modemu
ATZ	do przywrócenia ustawień fabrycznych modemu
ATS0=x	gdzie x to liczba dzwonek, po których zostanie nawiązane połączenie
ATD 1234	modem dzwoni pod numer 1234
ATA	odebranie połączenia
ATH	zakończenie połączenia
+++	przełączenie do trybu poleceń AT (w trybie połączenia)



Rys. 7 Modem zewnętrzny US Robotics 56K

Transmisja szeregowa z modemem światłowodowym

1. Ustal w jaki sposób podłączone są do portów szeregowych komputerów K1 i K2 modemy optyczne
2. Uruchom terminale na obu komputerach z takimi samymi parametrami (brak sterownia przepływem - *Flow control NONE*)
3. Nawiąż połączenie pomiędzy komputerami K1 i K2
4. Prześlij dane (wprowadzone z klawiatury, ewentualnie plik tekstowy), aby upewnić się co do poprawności i funkcjonalności połączenia
5. Obejrzyj, skomentuj i opisz w uwagach działanie diod sygnalizacyjnych (TX, RX) modemów światłowodowych. Czy diody świecą intensywniej przy wyższych czy przy niższych prędkościach transmisji?
6. Ustal maksymalną prędkość transmisji - który element jest tzw. wąskim gardłem tj. co ogranicza prędkość transmisji na tym stanowisku? Porównaj sytuację z radiomodemami
7. Przedyskutuj wady i zalety łączności z wykorzystaniem światłowódów
8. Zakończ połączenie
9. Wypełnij pola sprawozdania



Rys. 8 Rysunek poglądowy stanowiska z modemami światłowodowymi



TCF-142-S-ST

- > Extends RS-232/422/485 transmission up to:
 - 40 km with single-mode—TCF-142-S
 - 5 km with multi-mode—TCF-142-M
- > Compact size
- > Decreases signal interference
- > Protects against electrical interference and chemical corrosion
- > Supports baudrates of 300 bps to 921.6 Kbps
- > Wide temperature models available (-40 to 75°C)

Rys. 9 Modem optyczny MOXA TF-142-S-ST i jego podstawowe parametry