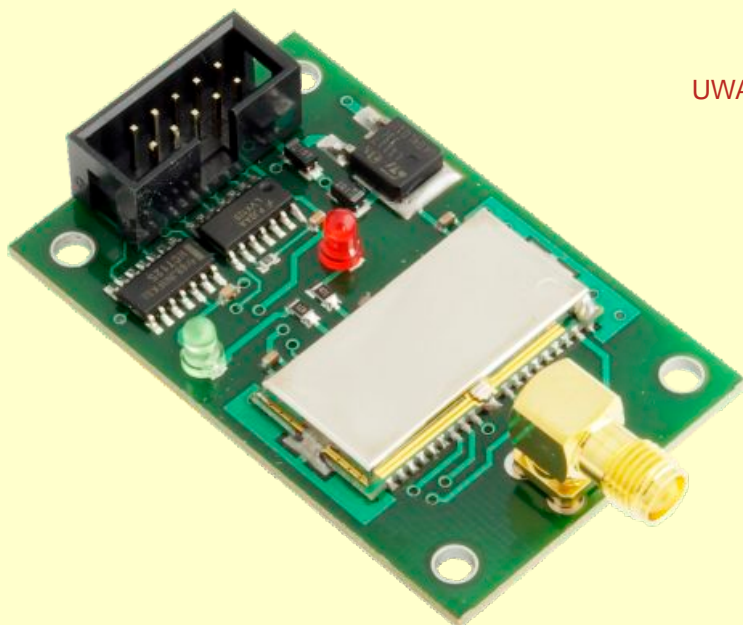


Moduł interfejsu Bluetooth na bazie BTM-222, sterowany komendami AT, poziom napięcia TTL 5V

Urządzenie zbudowano w oparciu o moduł transmisyjny Bluetooth typu BTM-222 firmy Rayson, umożliwiający zasięg bezprzewodowy do 100m. Szczegółowe informacje techniczne tego modułu dostępne są w dokumentacji producenta, która jest do pobrania z naszej strony internetowej:

www.meraprojekt.com.pl/files/BLU_BT222.pdf

Ze względu na możliwość sterowania poprzez komendy AT, interfejs w połączeniu z układem mikroprocesorowym idealnie nadaje się do zastosowań kontrolno-pomiarowych.



UWAGA: Anteny Bluetooth należy dokupić osobno (dostępne w naszej ofercie).

Najprostszym методом wykorzystania modułu w systemie mikroprocesorowym jest jego skonfigurowanie jako SLAVE z odpowiednimi parametrami transmisyjnymi. Po podłączeniu do systemu mikroprocesorowego połączenie jest nawiązywane np. ze zdalnego komputera PC, po czym moduł staje się przezroczysty dla przesyłanych danych. Możliwe jest również skonfigurowanie modułu w taki sposób aby po uruchomieniu automatycznie nawiązywał połączenie z wybranym urządzeniem.

Podstawowe właściwości:

- Zasilanie +5V DC
- Poziom sygnałów sterujących: TTL 5
- Bluetooth klasy 1, zasięg do 100m
- Układ bluetooth oparty na module BTM-222 firmy Rayson
- Sterowanie komendami AT
- Obsługa sygnałów modemowych i handshaking (TxD, RxD, CTS i RTS)
- Maksymalna prędkość transmisji 460,8 kbps
- Wbudowany stabilizator napięcia 3,3 V
- Gniazdo antenowe typu SMA żeńskie
- Wymiary modułu (zarys płytki bez złącza SMA): 56,4mm x 35,6mm

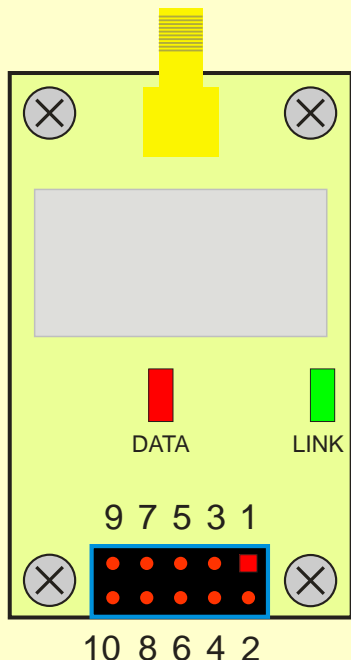
W interfejsie umieszczono dwie diody LED:

DATA (czerwona) - wskazuje na transmisję danych,

LINK (zielona) - wskazuje na aktualny status połączenia Bluetooth (opis działania w dalszej części dokumentacji).

Rozkład podstawowych elementów modułu MP-BTM222-5V

Gniazdo antenowe Bluetooth (SMA mskie)



Rozkład wyprowadze zła IDC-10

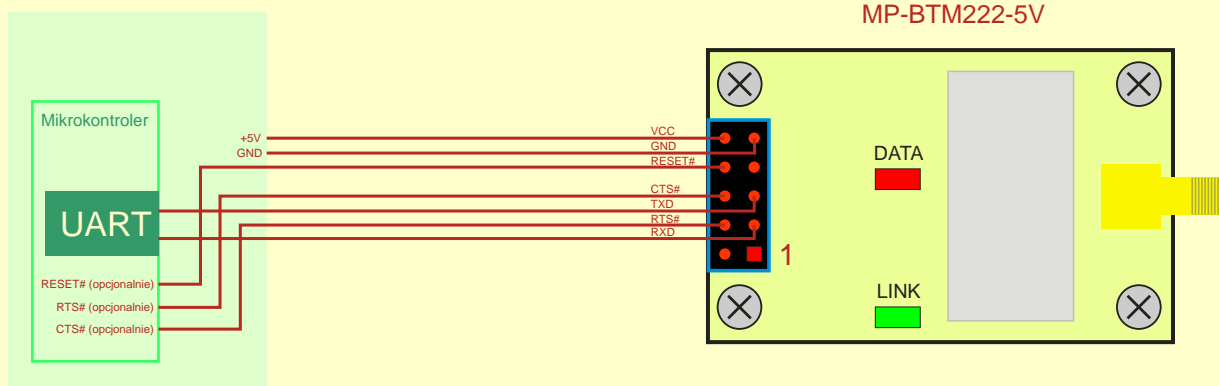
PIN	Oznaczenie
1	nc
2	nc
3	RXD (wej cie)
4	RTS# (wyj cie)
5	TXD (wyj cie)
6	CTS# (wej cie)
7	nc
8	RESET# (wej cie)
9	GND (masa)
10	VCC (Zasilanie +5V DC)

Przykłady współpracy modułu z wybranymi urządzeniami

Współpraca z systemem mikroprocesorowym

Uwaga: Sygnały RTS# i CTS# wykorzystywane są jedynie w przypadku konfiguracji transmisji ze sprężonym potwierdzeniem odbioru. W przypadku transmisji bez sprężonego potwierdzenia odbioru wykorzystywane są jedynie 2 linie transmisyjne: TXD i RXD - w tym przypadku wyprowadzenia CTS# i RTS# mogą pozostać niepodłączone.

Układ mikroprocesorowy

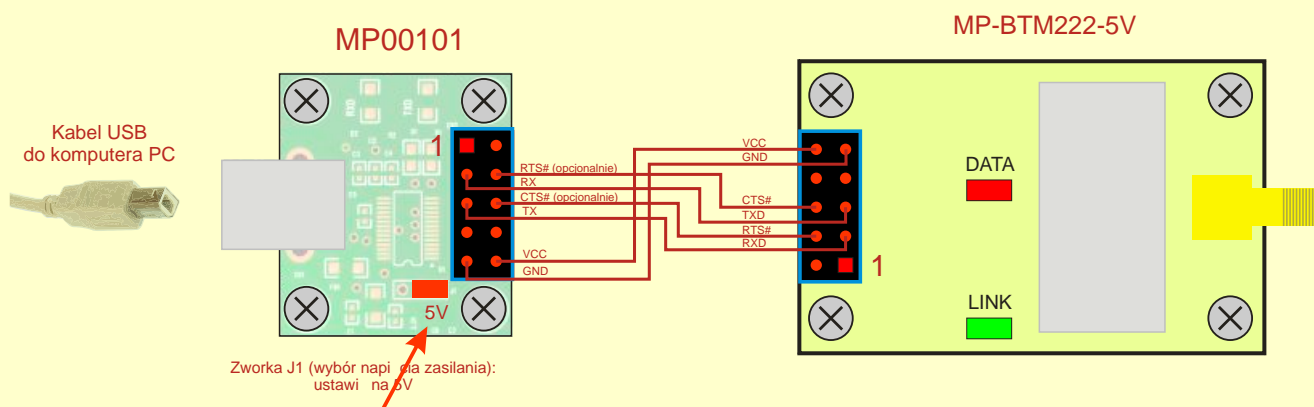


Podłączenie do portu USB komputera

Uwaga: Sygnały RTS# i CTS# wykorzystywane są jedynie w przypadku konfiguracji transmisji ze sprężonym potwierdzeniem odbioru. W przypadku transmisji bez sprężonego potwierdzenia odbioru wykorzystywane są jedynie 2 linie transmisyjne: TXD i RXD - w tym przypadku wyprowadzenia CTS# i RTS# mogą pozostać niepodłączone.

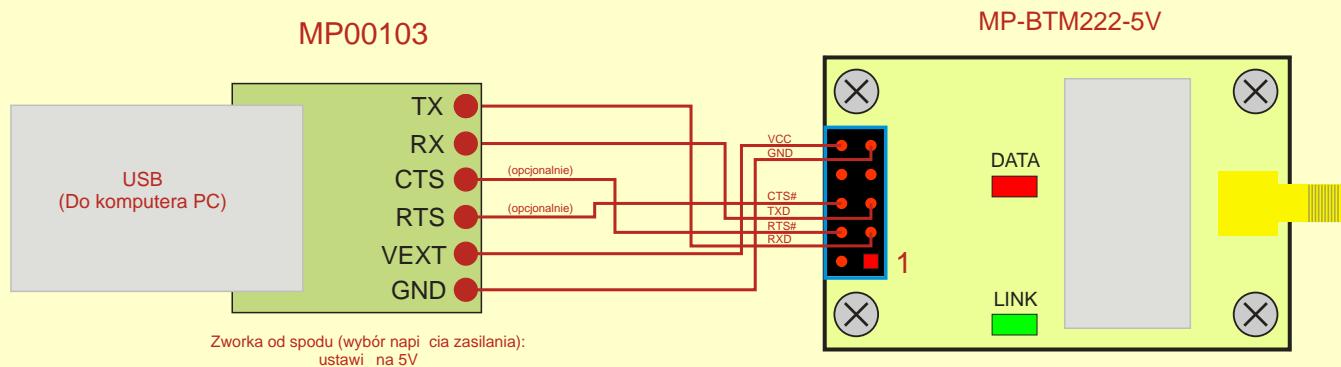
Współpraca z modułem interfejsu USB typu MP00101 - zasilanie z portu USB poprzez moduł MP00101

Szczegółowy opis produktu: www.meraprojekt.com.pl/mp00101.html



Współpraca z modułem interfejsu USB typu MP00103 - zasilanie z portu USB poprzez moduł MP00103

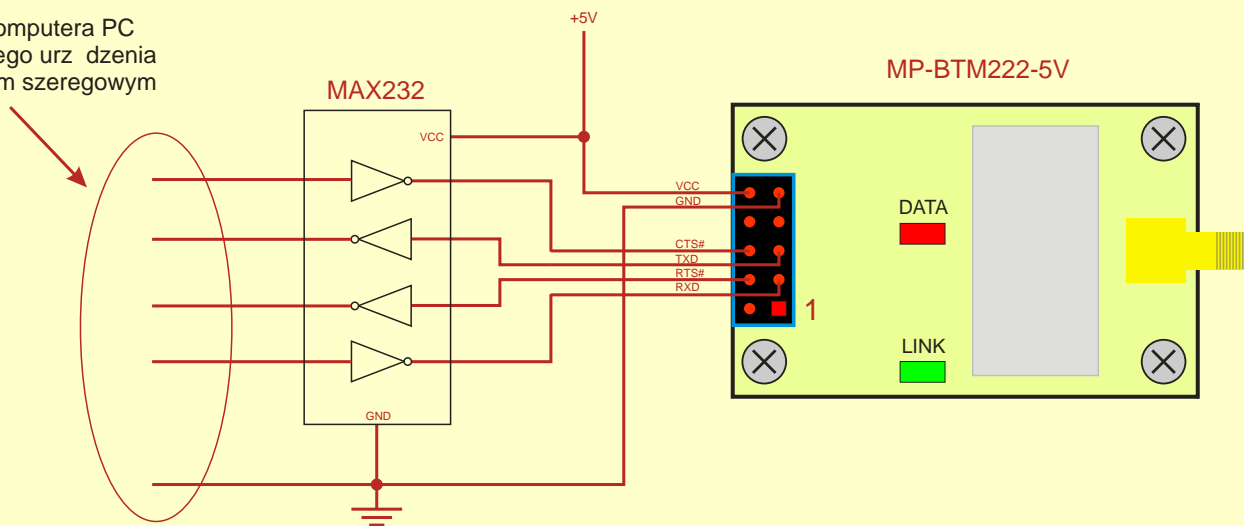
Szczegółowy opis produktu: www.meraprojekt.com.pl/mp00103.html



Podłączenie do portu szeregowego RS232 poprzez konwerter poziomu napięcia typu MAX232 (lub zamiennik)

Uwaga: Sygnały RTS# i CTS# wykorzystywane są jedynie w przypadku konfiguracji transmisji ze sprężynowym potwierdzeniem odbioru. W przypadku transmisji bez sprężynowego potwierdzenia odbioru wykorzystywane są jedynie 2 linie transmisyjne: TXD i RXD - w tym przypadku wyprowadzenia CTS# i RTS# mogą pozostać niepodłączone.

Do komputera PC
lub innego urządzenia
z portem szeregowym



Ustawienia fabryczne łacza szeregowego interfejsu

Po zakupie interfejsu, urządzenie jest skonfigurowane do współpracy z systemem mikroprocesorowym lub komputerem (poprzez interfejs RS232 lub USB) z następującymi parametrami transmisji szeregowej:

- Prędkość transmisji: **19200 bps**
- Ilość bitów dla danych: **8**
- Kontrola parzystości: **brak**
- Ilość bitów stopu: **1**
- Kontrola przepływu: **brak**

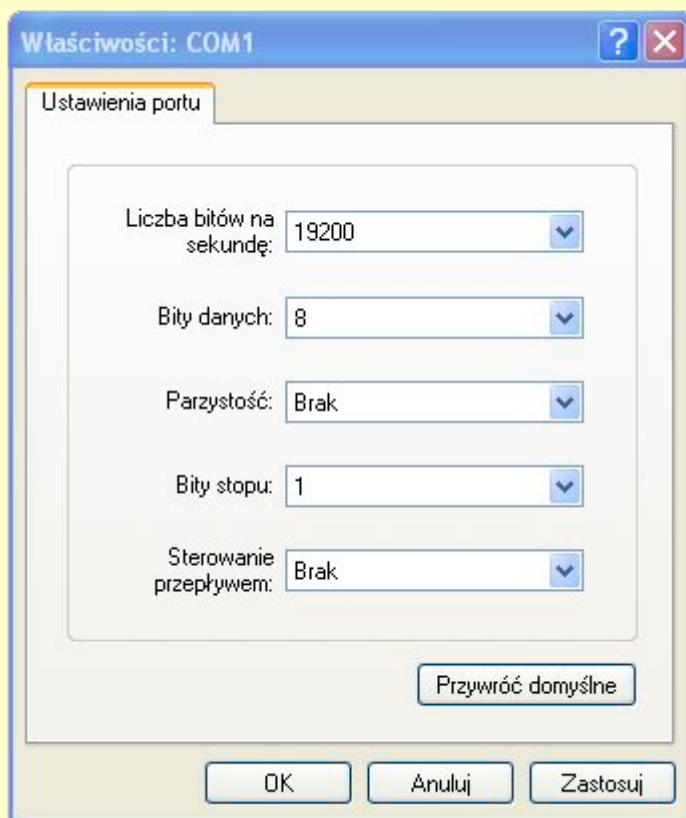
Konfiguracja jest zapamiętana przez moduł i nie ma potrzeby ponownego konfigurowania modułu po odłączeniu zasilania.

Parametry transmisji mogą być zmienione z wykorzystaniem dowolnego programu terminalowego np. HyperTerminala dostępnego w systemie Windows. Zmiana parametrów polega na przesłaniu odpowiednich komend AT (opis w dalszej części dokumentacji).

Przykładowa współpraca interfejsu z komputerem PC (interfejs podłączony do portu szeregowego komputera poprzez konwerter poziomu napięcia typu MAX232).

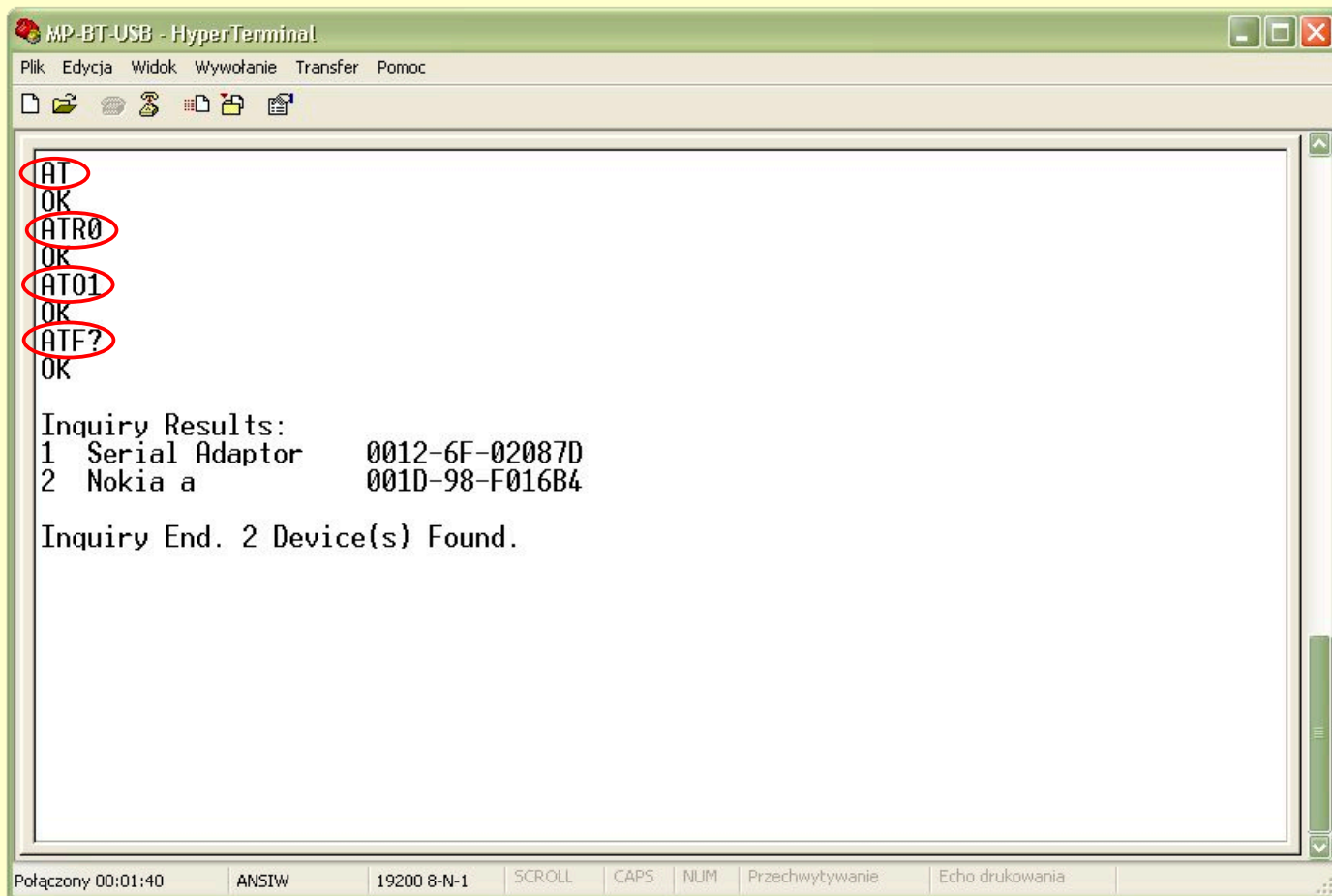
Dalszy opis zakłada wykorzystanie systemowego programu komunikacyjnego HyperTerminal. Oczywiście równie dobrze można do tego celu zastosować dowolny program terminala, a w wersji ostatecznej pracować na własnych programach przesyłających dane poprzez port szeregowy.

Po uruchomieniu terminala i wybraniu odpowiedniego portu szeregowego, ustawiamy parametry transmisji jak na rysunku poniżej.



Po połączeniu z interfejsem wysyłamy **AT** potwierdzając poprzez **ENTER**. W odpowiedzi powinniśmy otrzymać odpowiedź z interfejsu w postaci **OK**. Powyższa reakcja wskazuje na poprawne zainstalowanie, konfiguracji oraz połączenie urządzenia.

Kolejnym przykładowym działaniem - ustawiamy interfejs jako MASTER poprzez komendę **AT+R0**, a następnie ustawiamy tryb pracy z interfejsem poprzez komendę **AT+R1** i wymuszamy komendę **AT+R1?** wypisanie wszystkich wykrytych urządzeń Bluetooth, będących w zasięgu naszego interfejsu. W naszym przypadku wykryte zostały dwa urządzenia: adapter portu szeregowego na Bluetooth (pozycja 1) oraz telefon komórkowy Nokia (pozycja 2). Opisana sytuacja przedstawiona poniżej rysunkiem.



```
MP-BT-USB - HyperTerminal
Plik Edycja Widok Wywołanie Transfer Pomoc
[Icons]
[AT]
[OK]
[AT+R0]
[OK]
[AT+R1]
[OK]
[AT+R1?]
[OK]

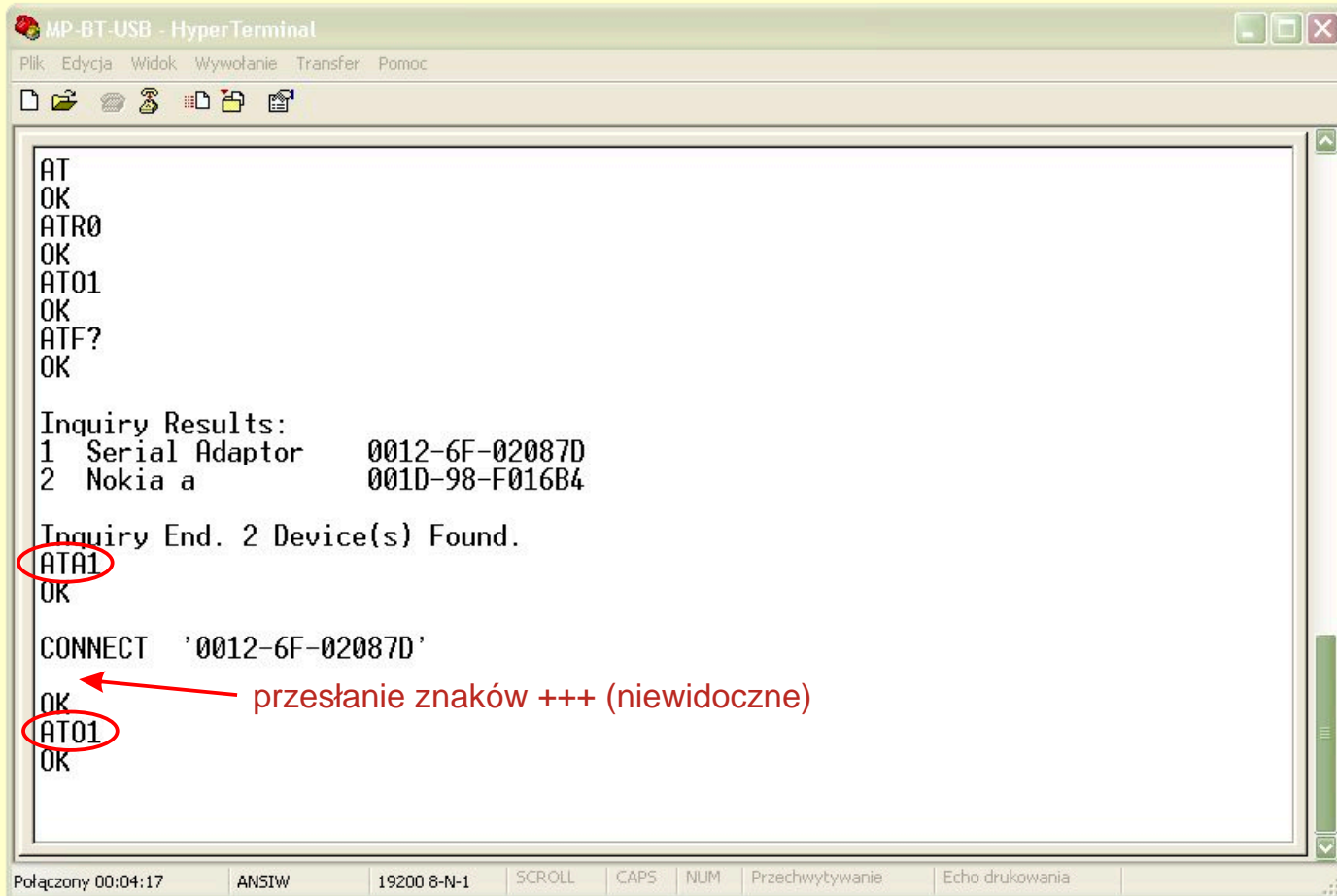
Inquiry Results:
1 Serial Adaptor    0012-6F-02087D
2 Nokia a         001D-98-F016B4

Inquiry End. 2 Device(s) Found.

Połączony 00:01:40  ANSIW  19200 8-N-1  SCROLL  CAPS  NUM  Przechwytywanie  Echo drukowania
```

W trybie pracy z interfejsem, dokonujemy połączenia z adapterem portu szeregowego wypisanego na pozycji 1 we wcześniejszej liście.

Dokonujemy tego poprzez komendę **ATA1**, gdzie A1 oznacza urządzenie z pozycji pierwszej, A2 z pozycji drugiej itd. aż do A8. W odpowiedzi otrzymujemy OK oraz potwierdzenie połączenia z wybranym urządzeniem. W tym momencie jesteśmy w trybie przesyłania danych i każdy znak wpisany w terminalu będzie przesyłany w tle do wybranego urządzenia (znaki te nie są widoczne już w terminalu). Przejście do trybu komend uzyskujemy poprzez przesłanie trzech znaków typu **+++** w czasie krótszym niż 1s. Oczywiście cały czas nawiązane jest połączenie. Aby je przerwać wysyłamy komendę **AT01**. Opisane działania przedstawiono na poniższym rysunku.



```
MP-BT-USB - HyperTerminal
Plik Edycja Widok Wywołanie Transfer Pomoc
[Icons]
AT
OK
ATR0
OK
AT01
OK
ATF?
OK

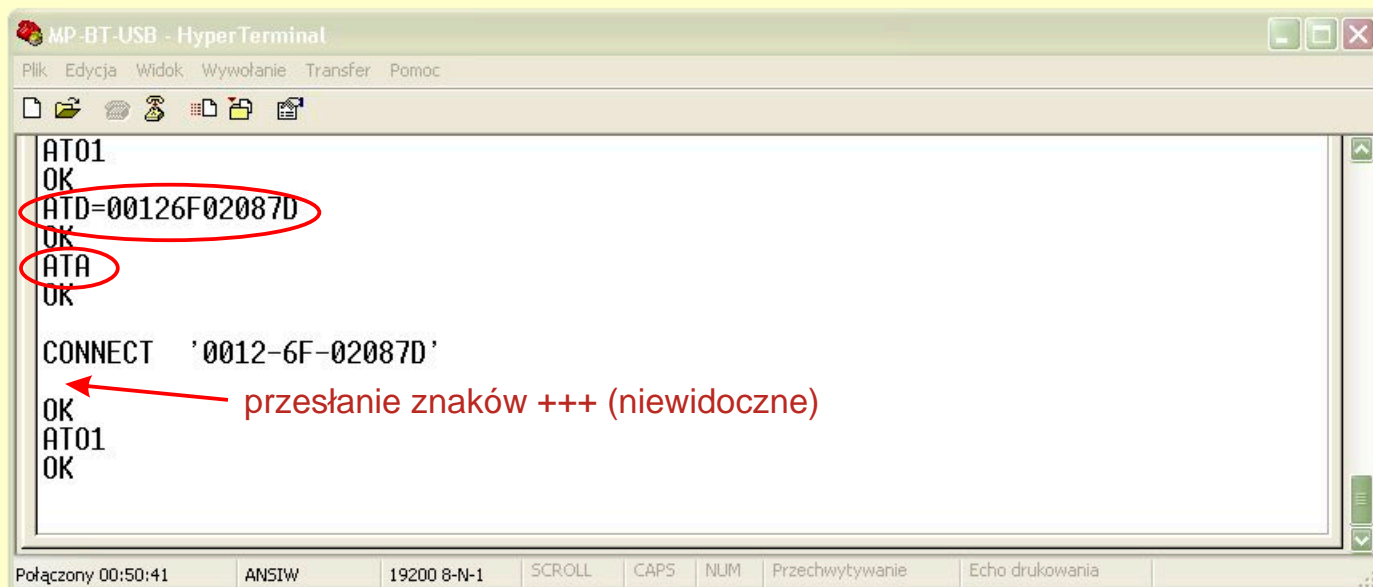
Inquiry Results:
1 Serial Adaptor 0012-6F-02087D
2 Nokia a 001D-98-F016B4

Inquiry End. 2 Device(s) Found.
ATA1
OK

CONNECT '0012-6F-02087D'
OK
AT01
OK

Połączony 00:04:17 ANSIW 19200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Przechwytywanie Echo drukowania
```

Kolejną metodą ręcznego połączenia z urządzeniem to wpisanie do pamięci interfejsu adresu (nazwy) urządzenia z którym będziemy się łączyć bezparametrowo komendą **ATA**. Do ustalenia adresu urządzenia służy komenda **ATD=xxxxxxxxxxxx**, gdzie xxxxxxxxxxxx oznacza 12-znakowy adres urządzenia (podawany np. poprzez komendę ATF? z pominięciem kreski). Opisane działanie przedstawia poniższy rysunek.

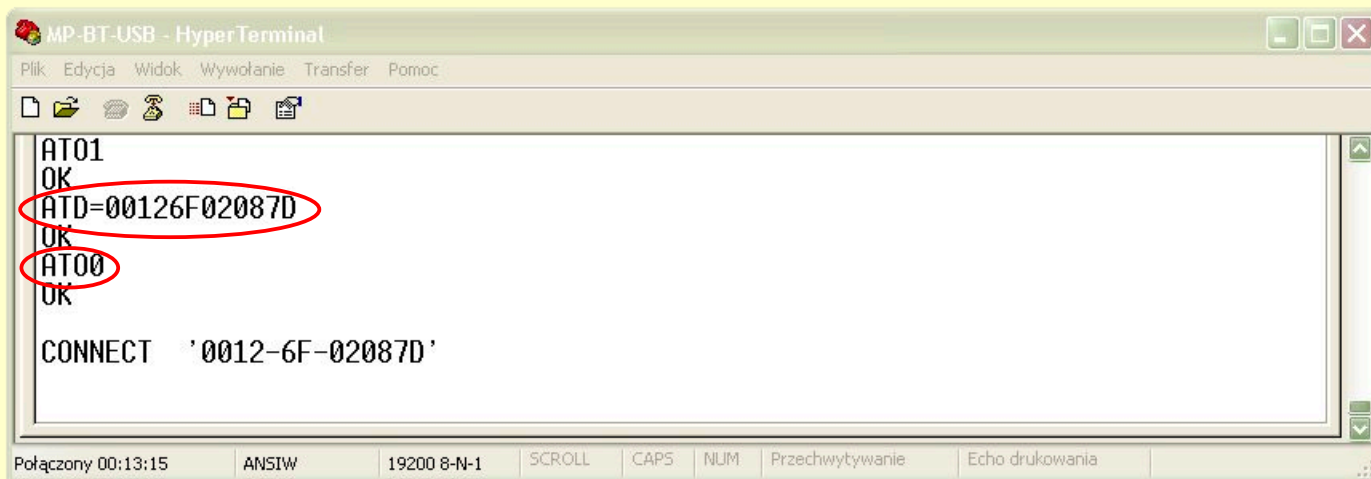


```
MP-BT-USB - HyperTerminal
Plik Edycja Widok Wywołanie Transfer Pomoc
[Icons]
AT01
OK
ATD=00126F02087D
OK
ATA
OK

CONNECT '0012-6F-02087D'
OK
AT01
OK

Połączony 00:50:41 ANSIW 19200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Przechwytywanie Echo drukowania
```

Oczywi cię w wielu przypadkach zwłaszcza w praktyce przemysłowej wymagane będzie aby po podłączeniu interfejsu automatycznie on nawiązał połączenie z wcześniej ustalonym urządzeniem, bez czasochłonnych konfiguracji. Służą do tego metoda automatycznego nawiązywania połączenia ustalana komendą **AT00**. Jeśli interfejs został wcześniej zaprogramowany do pracy w tym trybie po podłączeniu do komputera (zasilania) automatycznie nawiąże on połączenie z urządzeniem, którego adres został również wcześniej ustalony komendą **ATD=xxxxxxxxxxxx**, gdzie xxxxxxxxxxxx oznacza 12-znakowy adres urządzenia (podawany np. poprzez komendę ATF? z pominięciem kresek). Poniżej rysunek przedstawia sposób zaprogramowania interfejsu do pracy w tym trybie. Zakładamy, że interfejs jest w trybie jak poprzednio i pracuje jako MASTER.



```
MP-BT-USB - HyperTerminal
Plik: Edycja Widok Wywołanie Transfer Pomoc
[Icons]
AT01
OK
ATD=00126F02087D
OK
AT00
OK
CONNECT '0012-6F-02087D'
Połączony 00:13:15 ANSIW 19200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Przechwytywanie Echo drukowania
```

Po zaprogramowaniu interfejsu do pracy w trybie automatycznego połączenia i ewentualnym ustawieniu odpowiednich parametrów transmisji, możemy zamknąć połączenie w terminalu i odłączyć interfejs.

Po ponownym podłączeniu interfejsu do komputera automatycznie nawiąże on połączenie z określonym wcześniej urządzeniem typu SLAVE i jest gotowy do transmisji danych z dowolnego programu (od strony programu interfejs będzie widoczny jak zwykły port szeregowy).

Pozostałe najważniejsze komendy sterujące AT

ATB? - Powoduje zwrócenie adresu interfejsu

ATC - Włączenie lub wyłączenie sprężonej kontroli przepływu dla łącza szeregowego (linie CTS/RTS)

ATK - Wybór ilości bitów stopu dla łącza szeregowego

ATL - Wybór prędkości transmisji dla łącza szeregowego

ATM - Wybór trybu kontroli parzystości dla łącza szeregowego

ATN - Umożliwia określenie nazwy interfejsu (widocznej w sieci Bluetooth)

ATP - Umożliwia określenie numeru PIN interfejsu (wartość standardowa to 1234)

ATQ - Włączenie lub wyłączenie informacji zwrotnych z interfejsu typu OK/ERROR oraz CONNECT/DISCONNECT (przy pracy w docelowym systemie warto wyłączyć tego typu informacje - dla zapewnienia pełnej „przebiegłości”)

ATZ0 - Ustawienie domyślnych parametrów interfejsu i jego wyresetowanie

Uwaga: Pełna lista komend AT sterujących interfejsem dostępna jest w dokumentacji dostępnej na naszej stronie internetowej:

www.meraprojekt.com.pl/files/BLU_BTM222.pdf

Przeznaczenie diód LED:

- DATA: Sygnalizuje transmisję danych, zarówno nadawanie jak i odbiór danych
- LINK: Mruganie szybkie (0,1s) - etap parowania dwóch urządzeń
Mruganie szybkie (0,3s) - urządzenie wykryte i czeka na połączenie (tryb SLAVE)
Mruganie wolne (0,9s) - etap zapytania (tryb MASTER)
Mruganie bardzo wolne (1,2s) - połączenie (tryb MASTER)
wieloletnie ciągłe - ustalone połączenie