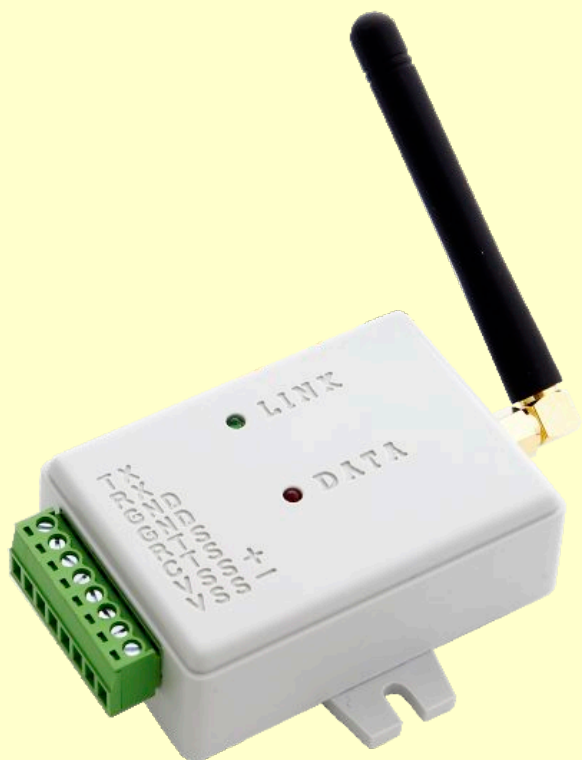


Interfejs Bluetooth na RS232 do zastosowań kontrolno-pomiarowych, sterowany komendami AT



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, urządzenie idealnie nadaje się do zastosowań kontrolno-pomiarowych i współpracy zarówno z komputerami osobistymi jak i zdalnymi urządzeniami z interfejsem RS232. Możliwa jest konfiguracja urządzenia do pracy w trybie Master lub w trybie Slave.



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

Podstawowe właściwości:

- Zasilanie 5-12V DC, pobór prądu max. 120mA
- Bluetooth klasy 1, zasięg do 100m
- Układ Bluetooth oparty na module BTM-222 firmy Rayson
- Sterowanie komendami AT
- Transmisja danych przez RS232 z prędkością do 115kb/s
- Obsługa linii interfejsu RS232: TX, RX, CTS i RTS (możliwość pracy bez CTS i RTS)
- Materiał obudowy: ABS (TEMPOLIMER STYRENU)
- Gniazdo antenowe typu SMA żeńskie

W interfejsie umieszczono dwie diody LED:

DATA (czerwona) - wskazuje transmisję danych,

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

Ustawienia fabryczne ł cza szeregowego interfejsu

Po zakupie interfejsu, urządzenie jest skonfigurowane do współpracy z komputerem lub innym urządzeniem współpracującym z urządzeniem z następującymi parametrami transmisji szeregowej:



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

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).

Opis wyprowadzeń w interfejsie MP-BT-RS232

Oznaczenie	Opis
TX	(wy) Wyjście danych
RX	(we) Wejście danych
GND	Masa
GND	Masa
RTS	(wy) Sygnał danych wysłana
CTS	(we) Sygnał zezwolenia na wysłanie
VSS +	Zasilanie 5-12 VDC (biegun dodatni)
VSS -	Zasilanie (biegun ujemny)

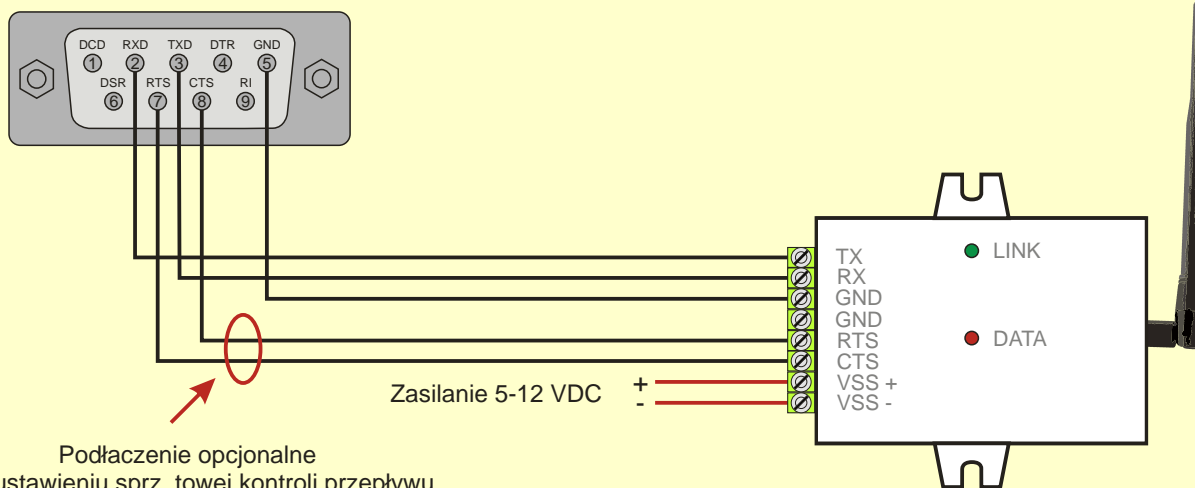
Przeznaczenie diód LED:

-  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 świecenie ciągłe - ustalone połączenie

Współpraca interfejsu z komputerem PC

Sposób podłączenia interfejsu do komputera poprzez port szeregowy przedstawia poniższy rysunek. Możliwa jest współpraca bez sprzecznej kontroli przepływu (linie CTS i RTS nie są wykorzystywane) lub ze sprzecznej kontrolą przepływu (linie CTS i RTS wykorzystywane).

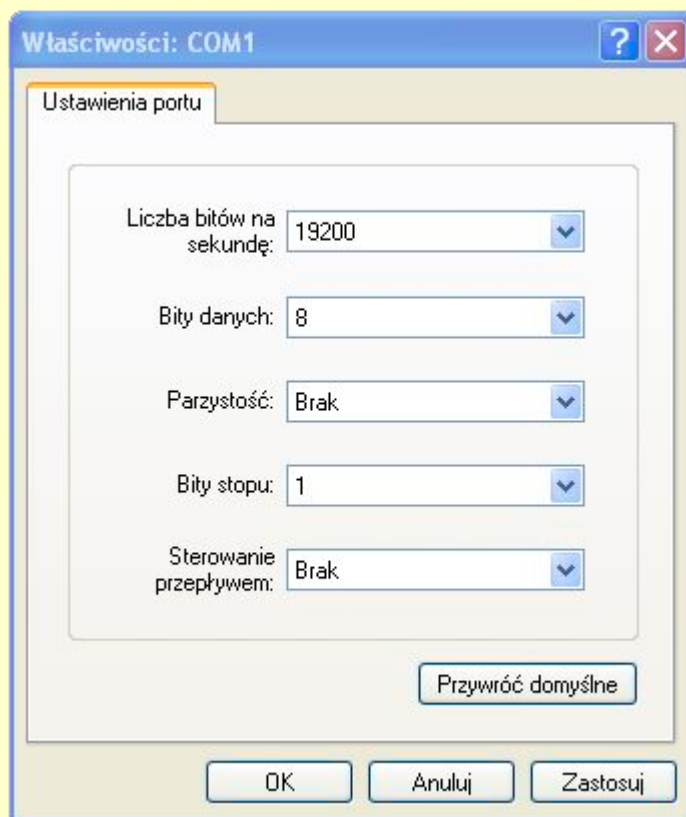
Złącze RS232 w komputerze (męskie)



Podłączenie opcjonalne przy ustawieniu sprzecznej kontroli przepływu

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 przez komendę **AT+R1** i wymuszamy komendę **AT+R?** wypisanie wszystkich wykrytych urządzeń Bluetooth, których zasięgiem 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 rysunek.

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

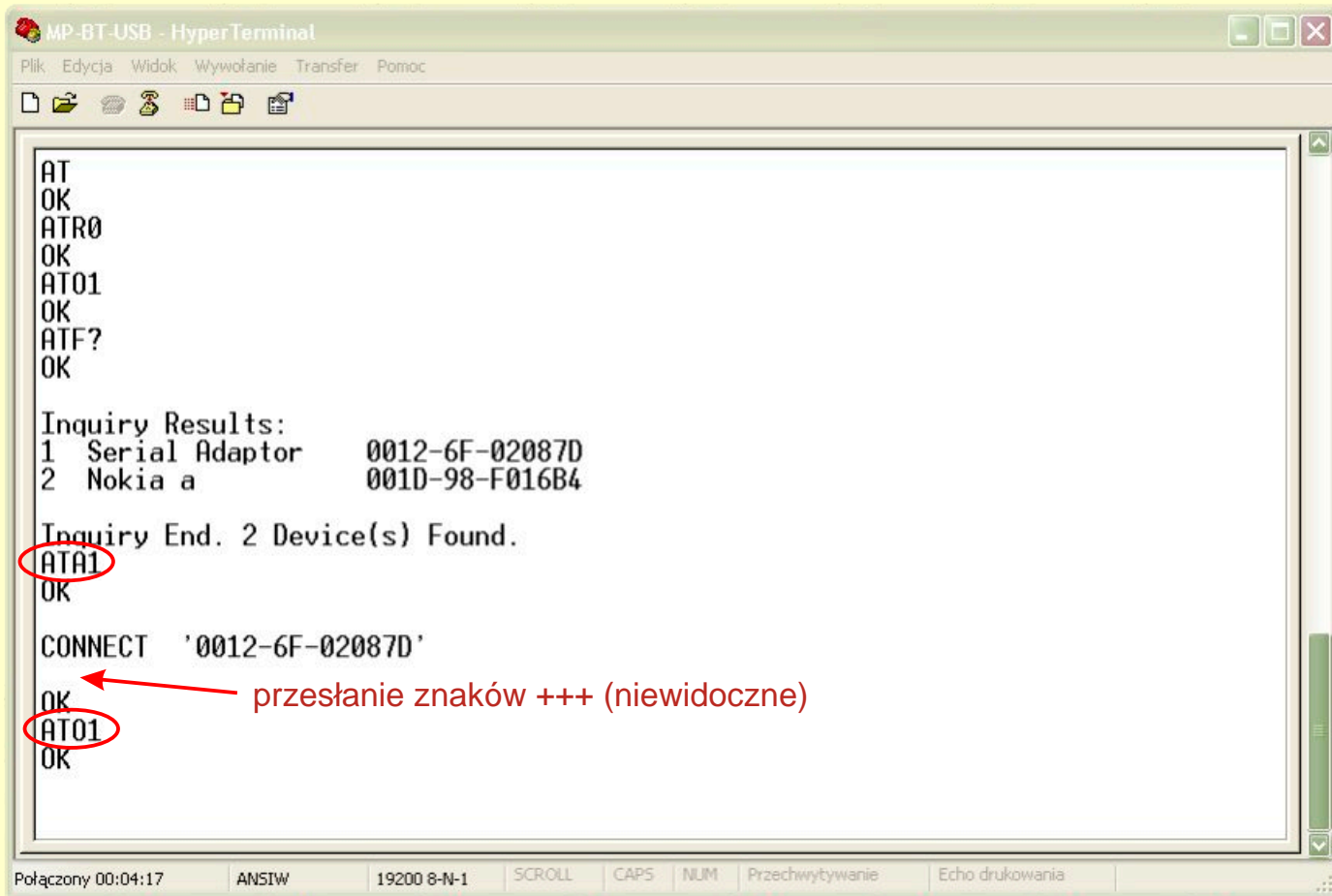
Inquiry Results:
1 Serial Adaptor 0012-6F-02087D
2 Nokia a 001D-98-F016B4

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 urządzeniem, 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

AT
OK
ATR0
OK
AT01
OK
ATF?
OK

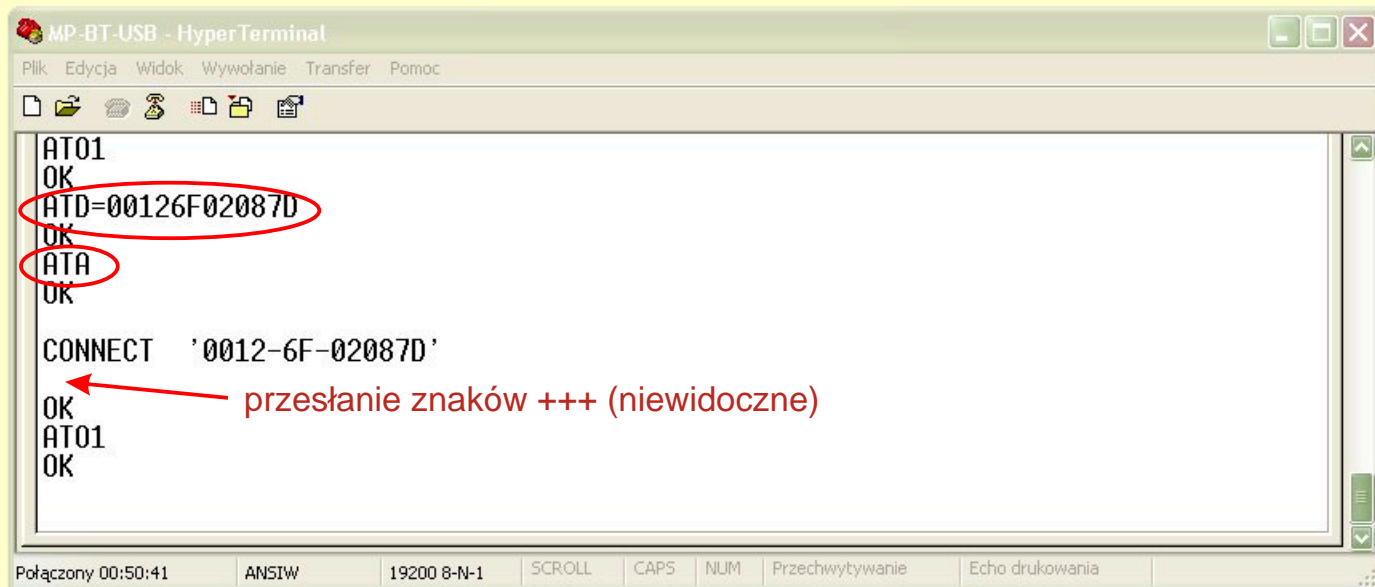
Inquiry Results:
1 Serial Adaptor    0012-6F-02087D
2 Nokia a         001D-98-F016B4

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
```

przesłanie znaków +++ (niewidoczne)

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 kresek). Opisane działanie przedstawia poniższy rysunek.



```
MP-BT-USB - HyperTerminal
Plik  Edycja  Widok  Wywołanie  Transfer  Pomoc

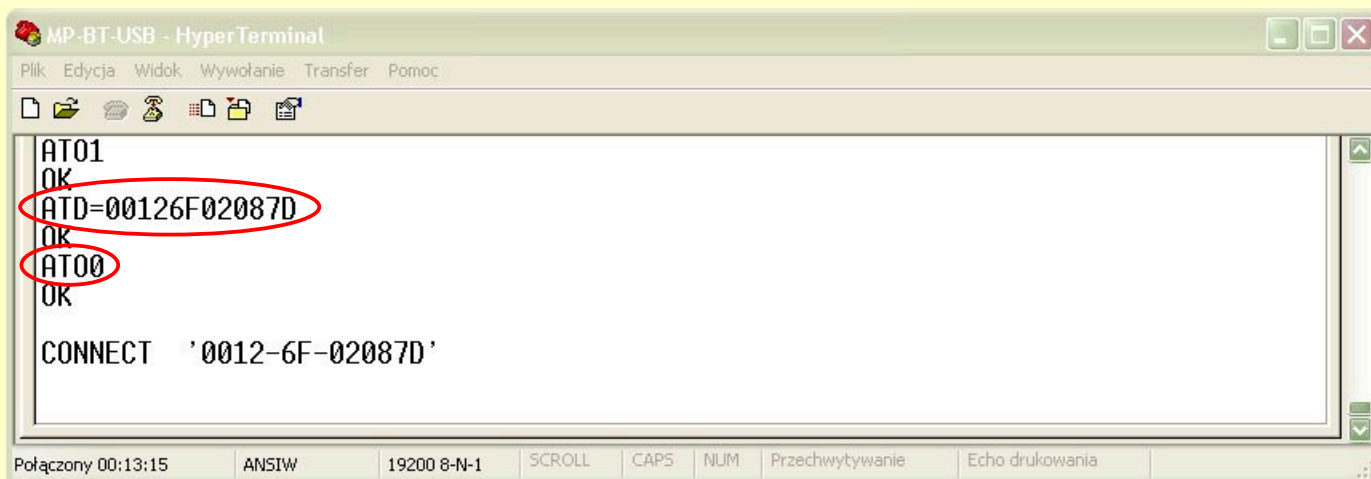
AT01
OK
ATD=00126F02087D
OK
ATA
OK
CONNECT '0012-6F-02087D'
OK
AT01
OK

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

przesłanie znaków +++ (niewidoczne)

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.

Służy do tego metoda automatycznego nawiązywania połączenia ustalana komendą **ATO0**. Jeśli interfejs został wcześniej zaprogramowany do pracy w tym trybie po podłączeniu do komputera (zasilania) automatycznie nawiązuje 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). Poniższy 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
ATO0
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 nawiązuje 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_BT222.pdf

Współpraca interfejsu ze zdalnie obsługiwanym urządzeniem

Najprostszą metodą współpracy interfejsu z obsługiwanym urządzeniem jest jego skonfigurowanie jako SLAVE z odpowiednimi parametrami transmisyjnymi. Po podłączeniu do urządzenia poprzez port RS232, połączenie jest nawiązywane np. ze zdalnego komputera PC, po czym moduł staje się przezroczysty dla przesyłanych danych. Przy odpowiednim skonfigurowaniu interfejsu typu MASTER (np. MP-BT-USB lub inny interfejs MP-BT-RS232 podłączony do komputera) możliwe jest aby po uruchomieniu automatycznie zostało nawiązywane połączenie (opisano to wcześniej przy współpracy interfejsu z komputerem).

