

부록 B

AT 명령어 세부 설명 및 사용방법

Version 1.0.1
Date 2007-09-10

■ 목차

| | |
|---|----|
| AT 명령어 세부 설명 및 사용방법 | 4 |
| DEVICE 정의 | 4 |
| AT Response | 4 |
| Command Category | 5 |
| 상태에 따른 사용 가능한 AT 명령어 | 7 |
| AT Command 기능 | 10 |
| 1. AT↓ | 10 |
| 2. ATZ↓ | 10 |
| 3. AT&F↓ | 10 |
| 4. AT+BTINFODEV?n↓ | 10 |
| 5. AT+BTCOUNT?↓ | 11 |
| 6. AT+BTINFO?↓ | 11 |
| 7. AT+BTINFO?n↓ | 12 |
| 8. +++ | 13 |
| 9. ATO↓ | 13 |
| 10. ATOn↓ | 13 |
| 11. AT+BTCANCEL↓ | 14 |
| 12. AT+BTSCAN↓ | 14 |
| 13. AT+BTINQ?↓ | 14 |
| 14. ATD↓ | 15 |
| 15. ATD123456789012↓ | 15 |
| 16. ATH↓ | 15 |
| 17. AT+BTLPM,n↓ | 16 |
| 18. AT+BTUART,b,p,s↓ | 16 |
| 19. AT+BTSEC,n(Authentication),n(Encryption)↓ | 17 |
| 20. AT+BTMODE,n↓ | 17 |
| 21. AT+BTOPMODE,n↓ | 18 |
| 22. AT+BTMSG,n↓ | 18 |
| 23. AT+BTNAME=xxxxxxxxxxx↓ | 19 |
| 24. AT+BTKEY=xxxxxxxxxxx↓ | 19 |
| 25. AT+BTLT=nn↓ | 19 |
| 26. AT+BTSETGUI↓ | 20 |
| 27. AT+BTROLE=x↓ | 20 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 28. AT+BTDEV=n↵ | 21 |
| 29. AT+SETESC,nn↵ | 21 |
| 30. AT+SETDEBUG,nn↵ | 21 |
| 31. AT+BTBUFF=nnn↵ | 22 |
| 32. AT+BTADDR=123456789012↵ | 22 |
| 33. AT+BTDUT↵ | 23 |
| AT 명령어 사용방법 | 24 |
| 1 Slave 설정하기 | 26 |
| 2 Master 설정하여 연결 하기 | 27 |
| 3 연결 해지하기 | 29 |
| 4 AT 명령어를 이용하여 환경설정 값 변경하기 | 30 |

AT 명령어 세부 설명 및 사용방법

기본 적으로 (주)펄테크 제품은 Connection MODE가 MODE4에서만 AT command를 지원합
니다. 하지만 1:N 통신시에는 Connection MODE와 상관없이 1:N 통신을 제어하기 위한 AT
command가 사용 됩니다.

DEVICE 정의

HOST(호스트) - AT command를 이용하여 (주)펄테크 제품을 제어하는 장치를 통칭합니다.

BT - (주)펄테크의 블루투스 장치를 말합니다.

SYMBOL 정의

다음과 같은 기호를 사용하여 AT command의 문법이 정의되어 있습니다.

| Symbol | Meaning | ASCII Code |
|--------------|-----------------------------|-------------|
| ↵ | Carriage return | 0X0D |
| ↵ | Carriage return + Line feed | 0x0D + 0x0A |
| x | Character | |
| 123456789012 | Bluetooth device address | |
| n | One digit decimal number | |
| t0 | Timeout in second | |

<표 B-1 Symbol>

AT Response

BT는 HOST로부터 입력 받은 AT Command가 정상적으로 실행되면 “↵OK↵”를 정상적으로
실행이 불가능하거나 실행할 수 없는 상태면 “↵ERROR↵” 해석이 불가능 하면 아무런 응답
도 없을 수 있습니다.

Operation Status

Standby : AT command 대기 상태입니다.

Pending : AT command에 대해서 일정 동작을 수행 중입니다.

Connect : 상대방 블루투스 장치와 연결이 되어 있는 상태입니다.

Bypass : 데이터를 상대방에 블루투스 장치에게 전송 가능한 상태 입니다.

Command Category

| Command Category | Index | AT Command |
|------------------|-------|---|
| | 1 | AT↓ |
| Reset | 2 | ATZ↓ |
| | 3 | AT&F↓ |
| Information | 4 | AT+BTINFODEV?n↓ |
| | 5 | AT+BTCOUNT?↓ |
| | 6 | AT+BTINFO?↓ |
| | 7 | AT+BTINFO?n↓ |
| Connection | 8 | +++ |
| | 9 | ATO↓ |
| | 10 | ATOn↓ |
| | 11 | AT+BTCANCEL↓ |
| | 12 | AT+BTSCAN↓ |
| | 13 | AT+BTINQ?↓ |
| | 14 | ATD↓ |
| | 15 | ATD123456789012↓ |
| 16 | ATH↓ | |
| Setting | 17 | AT+BTLPM,n↓ |
| | 18 | AT+BTUART,b(baud rate),p(parity bit),s(stop bit)↓ |
| | 19 | AT+BTSEC,n(Authentication),n(Encryption)↓ |
| | 20 | AT+BTMODE,n↓ |
| | 21 | AT+BTOPMODE,n↓ |
| | 22 | AT+BTMSG,n↓ |
| | 23 | AT+BTNAME=xxxxxxxxxxxx↓ |
| | 24 | AT+BTKEY=xxxxxxxxxxxx↓ |

| | | |
|--|----|-------------------------|
| | 25 | AT+BTLT=nn↵ |
| | 26 | AT+BTSETGUI↵ |
| | 27 | AT+BTROLE=x↵ |
| | 28 | AT+BTDEV=n↵ |
| | 29 | AT+SETESC=nn↵ |
| | 30 | AT+SETDEBUG=nn↵ |
| | 31 | AT+BTBUFF=nnn↵ |
| | 32 | AT+BTADDR=123456789012↵ |
| | 33 | AT+BDUT↵ |

<표 B-2 AT Command Category>

상태에 따른 사용 가능한 AT 명령어

| No | AT Command | STANDBY | PENDING | 1:1 CONNECT | 1:N CONNECT | Bypass |
|----|-----------------|---------|---------|-------------|-------------|--------|
| 1 | AT↓ | ⓐ | ⓐ | ⓐ | ⓐ | |
| 2 | ATZ↓ | ⓐ | ⓐ | | | |
| 3 | AT&F↓ | ⓐ | | | | |
| 4 | AT+BTINFODEV?n↓ | | | | ⓐ | |
| 5 | AT+BTCOUNT?↓ | | | | ⓐ | |
| 6 | AT+BTINFO?↓ | ⓐ | | | ⓐ | |
| 7 | AT+BTINFO?n↓ | ⓐ | | | ⓐ | |
| 8 | +++ | | | | | Ⓜ |
| 9 | ATO↓ | | | Ⓜ | | |
| 10 | ATOn↓ | | | | Ⓢ | |
| 11 | AT+BTCANCEL↓ | | ⓐ | | | |
| 12 | AT+BTSCAN↓ | Ⓢ | | | Ⓢ | |
| 13 | AT+BTINQ?↓ | Ⓜ | | | | |
| 14 | ATD↓ | Ⓜ | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|----|--|---|--|--|
| 15 | ATD123456789012↓ | Ⓜ | | | | |
| 16 | ATH↓ | | | Ⓜ | | |
| 17 | AT+BTLPM,n↓ | ⓐ | | | | |
| 18 | AT+BTUART,b(baud rate),p(parity bit),s(stop bit)↓ | ⓐ | | | | |
| 19 | AT+BTSEC,n(Authentication),n(Encryption)↓ | ⓐ | | | | |
| 20 | AT+BTMODE,n↓ | ⓐ | | | | |
| 21 | AT+BTOPMODE,n↓ | ⓐ | | | | |
| 22 | AT+BTMSG,n↓ | ⓐ | | | | |
| 23 | AT+BTNAME=xxxxxxxxxxxx↓ | ⓐ | | | | |
| 24 | AT+BTKEY=xxxxxxxxxxxx↓ | ⓐ | | | | |
| 25 | AT+BTLT=nn↓ | ⓐ | | | | |
| 26 | AT+BTSETGUI↓ | ⓐ | | | | |
| 27 | AT+BTROLE=x↓ | ⓐ | | | | |
| 28 | AT+BTDEV=n↓ | ⓐn | | | | |
| 29 | AT+SETESC=nn↓ | ⓐ | | | | |
| 30 | AT+SETDEBUG=nn↓ | ⓐ | | | | |
| 31 | AT+BTBUFF=nnn↓ | ⓐn | | | | |
| 32 | AT+BTADDR=123456789012↓ | ⓐ | | | | |

| | | | | | | |
|----|------------|---|--|--|--|--|
| 33 | AT+BTDUT,↓ | ⓐ | | | | |
|----|------------|---|--|--|--|--|

<표 B-3 상태에 따라 사용 가능한 AT Command>

- ⓐ : Master / Slave 에 상관없이 사용 가능한 명령어
- Ⓜ : Master 일 때만 사용 가능한 명령어
- Ⓢ : Slave 일 때만 사용 가능한 명령어
- Ⓝ : OPERATION MODE1, OPERATION MODE2 일 때 사용 가능한

AT Command 기능

1. AT+J

| | |
|-------------|--|
| Feature | HOST 와 BT 와 정상적으로 연결되어 있는지의 여부를 확인합니다. |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | HOST 와 BT가 정상적으로 연결이 되어 있으면 “∠OK∠” 메시지로 응답합니다. 정상적으로 연결이 되어 있지 않은 경우에는 아무런 응답도 전송되지 않거나, 비정상적인 문자로 구성된 응답이 전송됩니다. |
| Ex | HOST → BT : AT+J BT → HOST : ∠OK∠ |

2. ATZ+J

| | |
|-------------|--|
| Feature | BT의 소프트 리셋을 시켜줍니다. |
| Response | - |
| Description | BT의 전원을 다시 인가 하는 동작과 동일한 효과를 나타냅니다. 다른 블루투스 장치와의 연결은 모두 해제되며, 블루투스 연결시도, 블루투스 연결대기 등의 현재 수행하고 있는 동작을 모두 중지됩니다. AT명령어들 중 Setting 명령어는 사용 후에 이 명령을 사용하여 BT를 소프트 리셋 시켜 주어야 합니다. |

3. AT&F+J

| | |
|-------------|---|
| Feature | 하드웨어 리셋을 합니다 |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | 이 명령어는 pc configuration mode에서 reset 버튼을 눌러준 것과 같은 효과를 냅니다. 이 명령어 이후에는 모든 환경설정 값이 공장 초기치로 바뀌게 됩니다. |

4. AT+BTINFODEV?n+J

| | |
|---------|---|
| Feature | 1 : N 통신시 Slave에 연결된 Master의 BD address를 HOST에 전송합니다. |
|---------|---|

| | | |
|-------------|--|----------------------------------|
| Response | ∠123456789012∠ | |
| Description | 1:N 통신방식을 사용하고 있을 때 Slave에 연결된 Master의 BD address를 HOST에게 전송합니다. n 에 값이 따라서 연결된 순서로 BD address를 전송합니다. 이 명령어를 사용 하기 위해서는 MESSAGE CONTROL(CTS) RS-232 일 때 “LOW” TTL 일 때 “HIGH”신호를 입력한 후 사용을 하셔야 정상적으로 명령어를 인식합니다. | |
| | n = 1 | 1번째로 연결된 Master의 DB address |
| | n = 2 | 2번째로 연결된 Master의 DB address |
| | n = 3 | 3번째로 연결된 Master의 DB address |
| | n = 4 | 4번째로 연결된 Master의 DB address |
| | n = 5 | 5번째로 연결된 Master의 DB address |
| | n = 6 | 6번째로 연결된 Master의 DB address |
| | n = 7 | 7번째로 연결된 Master의 DB address |
| | n = a | Slave에 연결된 모든 Master의 BD address |
| Ex | HOST → BT : AT+BTINFODEV?1↵ BT → HOST : ∠123456789012∠ | |

5. AT+BTCOUNT?↵

| | |
|-------------|--|
| Feature | 1:N 통신시 Slave에 현재 연결된 Master의 수를 HOST에 전송합니다. |
| Response | ∠1∠ ~ ∠7∠ |
| Description | 1:N 통신시 Slave에 현재 연결된 Master의 수를 HOST에 전송합니다. 이 명령어를 사용 하기 위해서는 MESSAGE CONTROL(CTS) RS-232일 때 “LOW”, TTL일 때 “HIGH” 신호를 입력한 후 사용을 하셔야 정상적으로 명령어를 인식합니다. |

6. AT+BTINFO?↵

| | |
|----------|--------------------------|
| Feature | 현재 BT의 상태를 HOST에 전송 합니다. |
| Response | ∠STANDBY∠ ∠PENDING∠ |

| | |
|-------------|-----------------------------|
| | ∠CONNECT∠ |
| Description | 현재 BT의 진행 상태를 HOST에게 전송합니다. |

7. AT+BTINFO?n␣

| | | |
|-------------|---|--|
| Feature | n의 값에 따라서 BT가 동작 하는데 필요한 환경 값들을 HOST로 전송합니다. | |
| Response | ∠<Device Name>∠ ∠<Pin code>,<Authentication>,<Encryption>∠ ∠<Remote BD Address>∠ ∠<Connection Mode>∠ ∠<Status msg>,<Power save>,<Link time>,<Esc char>,<Debug char>∠ ∠<baud rate>,8,<parity bit>,<stop bit>∠ ∠<ROLE>,<Operation MODE>∠ ∠<Number of connection device>,<Buff Size>∠ ∠<Local BD Address>∠ ∠<Firmware Version>∠ | |
| Description | n에 따라서 HOST로 전송되는 값은 다음과 같습니다. | |
| | n = 0 | 장치의 이름 |
| | n = 1 | 보안에 관한 설정 값 Pin code, Authentication, Encryption |
| | n = 2 | 가장 최근에 연결된 장치의 Bluetooth Address |
| | n = 3 | Connection Mode (MODE1 ~ MODE4) |
| | n = 4 | Status Message, Power save, Link Supervision time, Escape character, Debug character |
| | n = 5 | Baud rate, Data bit, Parity bit, Stop bit |
| | n = 6 | Role, Operation mode |
| | n = 7 | Number of Connection Device, Buff Size |
| | n = 8 | Local Bluetooth Address |
| n = 9 | Firmware Version | |
| Ex | HOST → BT : AT+BTINFO?0␣ BT → HOST : ∠BMx001v4.0.0∠ | |

8. +++

| | |
|-------------|--|
| Feature | 동작상태를 “Bypass” 에서 명령어 대기 상태로 변경 합니다. |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | BT는 다른 블루투스 장치와 연결된 이후에는 BT로 전달되는 모든 데이터는 상대편 블루투스 장치로 전송됩니다. 이러한 상태를 Bypass상태라 하며, “+++” 문자열은 BT가 Bypass상태에서 AT 명령어를 해석하여 처리 할 수 있는 명령대기 상태로 전환하게 합니다. 이 명령어는 Master에서만 지원 됩니다. |

9. ATO↓

| | |
|-------------|---|
| Feature | 명령어 대기 상태에서 데이터를 송수신 할 수 있는 Bypass 상태로 전환 하게 됩니다. |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | 블루투스 연결상태에서 “+++” 문자열로 명령대기 상태로 전환한 이후에 다시 Bypass 상태로 전환하여 데이터 송수신을 하고자 하는 경우에 사용합니다. |

10. ATOn↓

| | |
|-------------|---|
| Feature | 1:N 통신시 Slave가 데이터를 보내고자 하는 Master와 Bypass 상태로 전환 하기 위해 사용 합니다. |
| Response | STREAM STATUS 신호 HIGH(정상적으로 명령어가 수행 되었을 때) |
| Description | 1:N 통신시 Slave에서 연결된 Master 중에서 데이터를 전달하고자 하는 Master와 Stream(Bypass) 구간을 형성 하기 위해서 사용 됩니다. 이 명령어는 CONNECTION MODE와 관계없이 Slave이면서 OPERATION MODE 가 MODE1 이거나 MODE2 일 때 사용 가능 합니다. 명령어가 정상적으로 수행되면 STREAM STATUS 신호가 RS-232일 때 “HIGH”, TTL일 때 “LOW”가 출력되고, 명령어가 정상적으로 수행되지 않으면 STREAM STATUS 신호가 RS-232일 때 “LOW”, TTL일 때 “HIGH”를 유지 합니다. |

11. AT+BTCANCEL↵

| | |
|-------------|--|
| Feature | BT가 현재 진행 중인 작업을 중지하도록 합니다. |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | BT가 현재 수행하고 있는 작업을 강제로 종료하도록 하고 싶은 경우에 사용됩니다. 강제 종료가 가능한 작업으로는 검색/연결대기(AT+BTSCAN), 연결시도(ATD), 그리고 블루투스 장치검색(AT+BTINQ?) 작업이 있습니다. 작업이 정상적으로 종료되면 BT는 명령대기 상태로 전환 합니다. |

12. AT+BTSCAN↵

| | |
|-------------|---|
| Feature | BT의 검색대기(inquiry scan)와 연결대기(page scan)를 하도록 합니다. |
| Response | ∠OK∠ ∠CONNECT 123456789012∠ (다른 장치와 연결이 된 경우의 응답) |
| Description | 블루투스 장치는 장치검색 작업을 할 때 검색대기를 하고 있는 블루투스 장치만 검색 할 수 있으며, 또한 연결대기를 하고 있는 장치로만 연결이 가능합니다. 이 명령을 사용하면 다른 블루투스 장치들이 BT를 검색할 수 있고, 항상 연결도 가능합니다. 블루투스 장치로부터 연결이 이루어지면, "CONNECT 123456789012" 메시지가 표시되며, 연결이 종료되면 다시 검색대기와 연결대기를 수행합니다. 따라서 명령어 대기상태로 전환하려면 AT+BTCANCEL 명령을 사용하여야 합니다. |

13. AT+BTINQ?↵

| | |
|-------------|--|
| Feature | 주변에 있는 블루투스 장치를 검색합니다. |
| Response | ∠OK∠ ∠<Bluetooth address>,<Device name>,<Cod>∠ ∠OK∠ |
| Description | 주변에 검색대기 하고 있는 블루투스 장치들을 검색하여 그 장치들의 블루투스 주소와 장치이름, 그리고 장치종류(Class of Device)의 정보를 호스트로 전송합니다. 약 20초 동안 최대 8개까지 주변 블루투스 장치들을 검색하며, 블루투스 장치 검색이 완료되면 "OK" 메시지가 전송됩니다. |

14. ATD↓

| | |
|-------------|--|
| Feature | 가장 최근에 연결이 이루어졌던 블루투스 장치로 다시 연결을 시도합니다. |
| Response | ∠OK∠ ∠CONNECT 123456789012∠ (재접속이 되었을 경우의 응답) ∠ERROR∠ (연결이 실패할 경우의 응답) |
| Description | BT는 가장 최근에 연결이 이루어졌던 블루투스 장치의 주소를 기억하고 있습니다.(AT+BTINFO?2 로 확인해 볼 수 있습니다.) 이러한 경우에 해당 블루투스 장치에 다시 연결하고자 한다면, 해당 블루투스 장치의 주소를 명시하지 않고 이 명령을 사용하여 간단하게 연결 시도 할 수 있습니다. 기억하고 있는 블루투스 주소가 “000000000000”(한번도 연결이 이루어지지 않았을 경우) 일 때에는 “ERROR”메시지를 응답합니다. |

15. ATD123456789012↓

| | |
|-------------|---|
| Feature | 블루투스 주소 123456789012 로 블루투스 연결을 시도 합니다. |
| Response | ∠OK∠ ∠CONNECT 123456789012∠ (연결이 되었을 경우의 응답) ∠ERROR∠ (연결이 실패할 경우의 응답) |
| Description | 연결대상이 되는 블루투스 장치의 주소를 명시하여 연결을 시도 합니다. 연결이 이루어지기 위해서는 연결 대상 블루투스 장치가 연결대기 상태 이어야 합니다. 연결시도는 약30초간 수행되며, 연결 과정에서 블루투스 인증이 필요하면 BT는 자동적으로 인증 절차를 수행합니다. |

16. ATH↓

| | |
|-------------|--|
| Feature | 현재의 연결상태를 해제합니다. |
| Response | ∠OK∠ ∠DISCONNECT∠ |
| Description | 블루투스 연결상태에서 블루투스 연결을 해제하고자 하는 경우에 사용됩니다. 이 명령어는 Master로 동작하며 OPERATION MODE가 MODE0 일 때만 |

| | |
|--|------------|
| | 사용이 가능합니다. |
|--|------------|

17. AT+BTLPM,n↵

| | | |
|-------------|---|--|
| Feature | BT 저전력관리 기능의 사용여부를 선택합니다. | |
| Response | ∠OK∠ | |
| Parameters | n = 1 (the power save mode 사용함) | |
| | n = 0 (the power save mode 사용 안 함) default | |
| Description | 일반적으로 블루투스 장치는 다른 블루투스 장치와 연결된 경우에 데이터 송수신이 없는 동안에는 저전력관리 기능을 사용하여 장치의 소비 전력을 줄일 수 있습니다. 이 명령은 이러한 저전력관리 기능의 사용 여부를 선택하는 명령이며, BT의 경우에는 초기값으로 사용하지 않는 것으로 설정되어 있습니다. n의 값이 1인 경우에 저전력관리 기능을 사용하며, n의 값이 0인 경우에 저전력관리 기능을 사용하지 않습니다. 저전력관리 기능을 사용하는 경우에는 데이터 송수신과정에서 송수신 지연이 발생 할 수 있습니다. | |
| Ex | HOST → BT : AT+BTLPM,1↵ BT → HOST : ∠OK∠ | |

18. AT+BTUART,b,p,s↵

| | | |
|-------------|--|---|
| Feature | BT 직렬통신 연결 설정 값을 변경 합니다. | |
| Response | ∠OK∠ | |
| Parameters | b(baud rate) | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 |
| | p(parity bit) | N(NONE) / E(EVEN) / O(ODD) |
| | s(stop bit) | 1 / 2 |
| Description | 직렬통신에 필요한 초당비트 수(baud rate), 패리티(parity), 정지비트(stop bit)를 변경하실 수 있습니다. | |
| Ex | HOST → BT : AT+BTUART,57600,N,1↵ BT → HOST : ∠OK∠ | |

19. AT+BTSEC,n(Authentication),n(Encryption)↓

| | | |
|-------------|---|-----------------------|
| Feature | 블루투스 인증(Authentication), 암호화(Encryption) 기능을 선택합니다. | |
| Response | ∠OK∠ | |
| Parameters | Authentication | n = 1 (사용함) - default |
| | | n = 0 (사용 안 함) |
| | Encryption | n = 1 (사용함) - default |
| | | n = 0 (사용 안 함) |
| Description | 블루투스 인증 절차와 암호화 기능의 사용 여부를 선택합니다. | |
| Ex | HOST → BT : AT+BTSEC,1,1↓ BT → HOST : ∠OK∠ | |

20. AT+BTMODE,n↓

| | | | |
|------------|------------------------------|--------|---|
| Feature | BT의 CONNECTION MODE를 설정 합니다. | | |
| Response | ∠OK∠ | | |
| Parameters | n = 1 (MODE1) | Master | 가장 최근에 연결이 이루어졌던 Slave의 정보가 있을 경우에는 공장초기값(AT&F) 상태로 만들지 않는 한 가장 최근에 연결이 이루어졌던 Slave에게만 연결 요청을 합니다. 가장 최근에 연결된 Slave의 정보가 없는 경우에는 주변의 블루투스 장치를 검색하여 가장 먼저 응답을 준 Slave에게 연결을 요청 합니다. |
| | | Slave | 가장 최근에 연결이 이루어졌던 Master의 정보가 있을 경우 해당 Master에게만 연결을 허용합니다. 가장 최근에 연결이 이루어졌던 Master의 정보가 없을 경우 주변의 블루투스 장치 중 가장 먼저 연결을 요청하는 Master에게 검색대기 및 연결대기를 합니다. |
| | n = 2 (MODE2) | Master | 주변 블루투스 장치 중에서 가장 먼저 검색되는 Slave와 연결을 진행합니다. |
| | | Slave | 주변 블루투스 장치 중에서 가장 먼저 연결 요청을 하는 Master에 검색대기 및 연결대기를 합니다. |
| | n = 3 | Master | MODE1과 같은 기능을 수행합니다. |

| | | | |
|--------------------|---|-----------------------|---|
| | (MODE3) | Slave | 가장 최근에 연결된 Master의 정보가 있을 경우 연결대기만 하기 때문에 주변의 Master가 검색을 하여도 Slave를 찾을 수가 없습니다. 가장 최근에 연결된 Master의 정보가 없을 경우 MODE2 와 동일하게 동작 합니다. |
| | n = 4 (MODE4) | AT command 대기 상태 입니다. | |
| Description | BT는 모두 4가지의 CONNECTION MODE를 지원합니다. CONNECTION MODE는 GAP에 기반을 두고 다른 블루투스 장치의 연결을 허용 하거나 제한 하기 위해 사용 됩니다. 전원을 인가하게 되면 위에서 설명한 방식대로 동작을 수행 합니다. | | |
| Ex | HOST → BT : AT+BTMODE,1↓ BT → HOST : <OK> | | |

21. AT+BTPMODE,n↓

| | | |
|--------------------|---|-------|
| Feature | 1:N 통신 사용여부를 설정합니다. | |
| Response | <OK> | |
| Parameters | n = 0 | MODE0 |
| | n = 1 | MODE1 |
| | n = 2 | MODE2 |
| Description | 1:N 통신을 하기 위한 설정으로 MODE0는 1:1 통신 기반이며, MODE1은 모니터링 기반, MODE2는 선별적 대용량 송수신을 할 수 있습니다. 조금 더 자세한 사항은 사용자 매뉴얼 1:N 데이터 송수신 방법을 참조 하시기 바랍니다. | |
| Ex | HOST → BT : AT+BTPMODE,1↓ BT → HOST : <OK> | |

22. AT+BTMSG,n↓

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Feature | 상태메시지 출력 여부를 선택합니다. |
| Response | <OK> |
| Parameters | n = 1 상태 메시지 사용함 - default |

| | |
|-------------|--|
| | n = 0 상태 메시지 사용 안 함 |
| Description | 전원이 인가되면 현재상태를 “Master start.↵”, “Slave start.↵”,와 접속이 이루어지면 “CONNECT 123456789012” 등과 같이 현재 상태의 메시지 출력여부를 선택 합니다. 메시지가 불필요하시면 N=0으로 하여 disable 시키면 됩니다. |
| Ex | HOST → BT : AT+BTMSG,1↵ BT → HOST : <OK> |

23. AT+BTNAME=xxxxxxxxxxxx↵

| | |
|-------------|--|
| Feature | BT의 장치 이름을 변경합니다. |
| Response | <OK> |
| Description | BT 에 사용자가 식별하기 쉬운 이름을 부여합니다. 이 이름은 다른 블루투스 장치에서 블루투스 장치 검색을 할 때 이용될 수 있습니다. 최대 12자까지 영문숫자 조합으로 이름을 지정 할 수 있습니다. |
| Ex | HOST → BT : AT+BTNAME=test↵ BT → HOST : <OK> |

24. AT+BTKEY=xxxxxxxxxxxx↵

| | |
|-------------|---|
| Feature | BT의 Pin Code를 변경합니다. |
| Response | <OK> |
| Description | PIN code 는 문자열로 구성이 되며, 최대 12자리의 alphanumeric 문자로 구성이 가능합니다. 기본값은 “BTWIN” 입니다. |
| Ex | HOST → BT : AT+BTKEY=1234↵ BT → HOST : <OK> |

25. AT+BTLT=nn↵

| | |
|----------|---------------------|
| Feature | 접속 상태 체크 주기를 설정합니다. |
| Response | <OK> |

| | |
|-------------|---|
| Description | <p>블루투스 통신이 되지 않는 경우 연결종료로 처리하는데 걸리는 시간을 나타내며 nn값에 해당 시간을 입력하면 됩니다.</p> <p>단위는 1초부터 99초까지 지원합니다. 이 값을 적게 설정하면 그만큼 블루투스 연결이 끊어진 것을 빨리 감지할 수 있지만, 반대로 일시적으로 블루투스 통신이 되지 않는 경우에는 통신이 되지 않는 것으로 판단하여 연결 종료가 될 수 있습니다. Default는 5초로 설정되어 있습니다.</p> |
| Ex | <p>HOST → BT : AT+BTLT=10↵</p> <p>BT → HOST : <OK></p> |

26. AT+BTSETGUI↵

| | |
|-------------|--|
| Feature | 상태 메시지를 일시적으로 출력합니다. |
| Response | <OK> |
| Description | <p>상태 메시지를 DISABLE 한 상태라도 AT+BTSETGUI 명령어를 실행시키면 다음 한번 전원을 인가 하면 상태메시지가 일시적으로 출력 됩니다. 하지만 한번 더 전원을 OFF, ON 하면 더 이상 상태메시지가 출력 되지 않습니다.</p> <p>자사의 configuration tool 이나 connection wizard도 이 명령어를 이용하여 상태를 확인합니다.</p> |
| Ex | <p>HOST → BT : AT+BTSETGUI↵</p> <p>BT → HOST : <OK></p> |

27. AT+BTROLE=x↵

| | |
|-------------|--|
| Feature | Master, Slave를 선택합니다. |
| Response | <OK> |
| Parameters | <p>x = M (Master)</p> <p>x = S (Slave)</p> |
| Description | 주변에 블루투스 장치를 검색하여 접속요청을 하는 쪽을 Master, 검색대기 및 연결대기를 하는쪽을 Slave라고 합니다. |
| Ex | <p>HOST → BT : AT+BTROLE=M↵</p> <p>BT → HOST : <OK></p> |

28. AT+BTDEV=n,↓

| | |
|-------------|---|
| Feature | 1:N 통신시 연결하고자 하는 장치의 수를 설정 합니다. |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | 1:N 통신시 연결하고자 하는 장치의 수를 설정 합니다. OPERATION MODE가 MODE1 이나 MODE2 때만 실행 가능 합니다. FB755는 1에서부터 최대 7까지 연결이 가능 하고, 나머지 장치들은 1 에서부터 최대 5까지 입력 하여 사용 하실 수 있습니다. |
| Ex | HOST → BT : AT+BTDEV=5,↓ BT → HOST : ∠OK∠ |

29. AT+SETESC,nn,↓

| | |
|-------------|---|
| Feature | Escape sequence character를 변경합니다. |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | Escape sequence character는 블루투스 연결상태에서 명령대기 상태로 전환 시 입력하는 문자열로 기본적으로 “+++”로 설정되어 있습니다. nn은 변경하고자 하는 Escape sequence character의 ASCII code 값이 며 printable character(키보드에 존재하는)이어야 합니다. nn을 “00”으로 입력하시면 “+++”를 검색하지 않기 때문에 bypass 상태 에서 데이터전송의 성능 향상을 가져다 줍니다. Default 는 0x2B 입니다. |
| Ex | HOST → BT : AT+SETESC,2B,↓ BT → HOST : ∠OK∠ |

30. AT+SETDEBUG,nn,↓

| | |
|-------------|---|
| Feature | Debug character를 변경합니다. |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | CONNECTION MODE가 MODE4 이외에는 AT명령어를 사용 하실 수 없 습니다. 하지만 CONNECTION MODE가 MODE1, MODE2, MODE3 에서도 Debug Character로 설정된 값을 입력하시면 일시적으로 CONNECTION MODE 가 MODE4(AT 명령어 대기)로 변경되어서 설정 값이나 일련의 동작들을 AT 명령어로 제어 하 실수 있습니다. |

| | |
|----|---|
| | <p>자사에서 제공하는 configuration tool 이나 connection wizard도 이 명령어로 설정된 값을 입력하여 AT 명령어로 제어를 합니다.</p> <p>만약 BT가 연결된 HOST 에서 이 명령어에 설정된 ASCII 문자가 출력된다면, Debug character를 Disable 하시고 사용하시기를 권장 합니다.</p> <p>nn 에 “00”을 입력하시면 Debug character가 DISABLE 됩니다.</p> <p>Default는 0x02 입니다.</p> |
| Ex | <p>HOST → BT : AT+SETDEBUG,02↵</p> <p>BT → HOST : <OK></p> |

31. AT+BTBUFF=nnn↵

| | |
|-------------|--|
| Feature | 1:N 통신시 송 수신 버퍼를 설정 합니다. |
| Response | <OK> |
| Description | <p>이 명령어는 OPERATION MODE가 MODE1에서만 사용이 가능 합니다.</p> <p>OPERATION MODE가 MODE1에서의 RX TX Buff Size를 설정 합니다.</p> <p>설정 한 버퍼 사이즈만큼 한번에 송수신 합니다.</p> <p>1 ~ 999까지 입력 하실 수 있습니다.</p> |
| Ex | <p>HOST → BT : AT+BTBUFF=30↵</p> <p>BT → HOST : <OK></p> |

32. AT+BTADDR=123456789012↵

| | |
|-------------|---|
| Feature | 마지막에 연결 했던 블루투스 장치의 address를 변경합니다. |
| Response | <OK> |
| Description | <p>마지막에 연결이 성공적으로 이루어졌던 BD address를 변경합니다.</p> <p>CONNECTION MODE 의 MODE3과 동일한 기능을 제공합니다.</p> <p>연결을 하고자 하는 Slave의 Address을 입력하고 “ATD” 이용하면 Slave 에 바로 연결 할 수 있습니다.</p> <p>Address를 초기화 하려면 “AT+BTADDR=000000000000” 을 입력하면 Address가 초기화 됩니다.</p> |
| Ex | <p>HOST → BT : AT+BTADDR=123456789012↵</p> <p>BT → HOST : <OK></p> |

33. AT+BTDUT↓

| | |
|-------------|--|
| Feature | Device Under TEST를 진행 합니다. |
| Response | ∠OK∠ |
| Description | Device Under Test 로 설정이 바뀌어 전원을 다시 인가하면 각종 Bluetooth 계측장비와 연결하여 테스트를 진행 하실 수 있습니다. |
| Ex | HOST → BT : AT+BTDUT↓ BT → HOST : ∠OK∠ |

AT 명령어 사용방법

아래의 설명은 제품을 처음 구입한 상태(공장초기상태)이며, Embedded 제품은 인터페이스보드(Jig)에 장착하여 PC와 시리얼 통신이 가능한 상태라는 가정하에서 진행한 내용입니다.

AT명령어를 사용하기 위해서는 시리얼통신 프로그램이 필요합니다

여기에서는 Windows OS에서 제공하는 하이퍼터미널을 이용하여 설명하겠습니다. 하이퍼터미널의 자세한 설정방법은 제품 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

BM1001과 BM2001을 제외한 나머지 제품은 CONNECTION MODE의 설정 값이 MODE4로 설정 되어 있습니다.

만약 BM1001 과 BM2001 그리고 제품을 사용하여 CONNECTIN MODE를 수정 하였다면 아래의 그림 <그림 B-1> 과 같이 CONNECTION MODE를 MODE4로 설정해 주시기 바랍니다.

| | | |
|---|--|---|
| DEVICE NAME [MAX] : char [12] BMx001v4.0.1 | PIN CODE [MAX] : char [12] BTWIN | REMOTE BD ADDR. [MAX] : char [12] 000000000000 |
| LOCAL BD ADDR. 0011B1B23A0B | AUTHENTICATION ENABLE | STATUS MESSAGE ENABLE |
| CONNECTION CONNECTION 4 | ENCRYPTION ENABLE | POWER SAVE DISABLE |
| Link Supervision Time 5 Range : 1 ~ 99 | SERIAL SETUP Baud Rate 9600 Parity Bit None Stop Bit 1 | ROLE SLAVE Operation(New Func.) Operation 0 |
| ESC CHAR 0x 2B char [2] | DEBUG CHAR 0x 02 char [2] | NUMBER OF DEVICE 1 |

```

=====
Model name : BMx001
Version    : 4.0.0
=====

===== TOP MENU =====
0 => DEVICE NAME       : BMx001v4.0.0
1 => AUTHENTICATION    : ENABLE PINCODE[BT#IN]
2 => REMOTE BD ADDRESS : 000000000000
    LOCAL BD ADDRESS  : 0011B1A13F0A
3 => CONNECTION MODE   : CNT_MODE4
4 => OTHER PARAMETER   : E,D,5,26,2
5 => UART CONFIG       : 9600,8,n,1
6 => ROLE               : SLAVE
7 => OPERATION MODE    : OP_MODE0
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel ]
[ t : Move top menu ]
=====
Select(0 ~ 7) >

```

환경설정 방법에 관해서는 제품 사용 설명서를 참조하시기 바랍니다.

<그림 B-1 환경설정 메뉴>

Slave는 SCAN(검색대기 및 연결대기)작업을 Master는 Inquiry(검색) 및 Page(연결요청) 작업이 진행 되어야 서로 연결이 가능 합니다.

먼저 Slave를 설정한 후 Master에서 검색 하여 연결을 시도하겠습니다.

1 Slave 설정하기

(1) Slave로 설정할 제품을 PC의 시리얼 Port에 연결하여 전원을 ON 합니다.

(2) 하이퍼터미널을 실행 하고 아래와 같이 명령어를 입력 합니다.

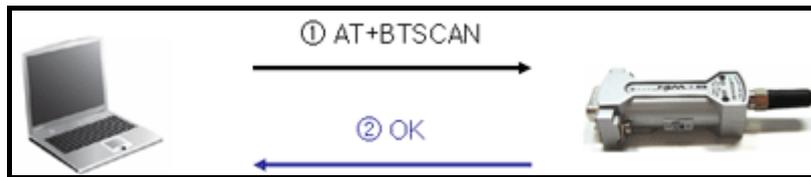
HOST → BT : AT↓

BT → HOST : <OK>(정상적으로 명령어 수행)



<그림 B-2 AT 명령어 대기 상태>

(3) <그림 B-2>와 같이 나오면 아래의 명령어를 진행 합니다.(<그림 B-2>와 같이 나오지 않으면 설정을 다시 한번 확인하시고 (1)부터 다시 진행하시기 바랍니다.)



<그림 B-3 Slave 연결대기 명령어 진행>

HOST → BT : AT+BTSCAN↓ (SCAN 명령어)

BT → HOST : <OK> (정상적으로 명령어 수행)

BT → HOST : <ERROR> (정상적으로 명령어 수행되지 않음)

(4) 정상적으로 명령어가 수행되면 STATUS LED 가 깜박거리기 시작합니다.

2 Master 설정하여 연결 하기

(1) Slave설정하기가 완료 되었으면 Master로 설정할 제품을 PC의 시리얼 Port에 연결하고 전원을 ON 합니다.(Slave의 전원은 켜져 있어야 합니다.)

(2) 하이퍼터미널을 실행 하고 아래와 같이 명령어를 입력 합니다.

HOST → BT : AT↓

BT → HOST : <OK>(정상적으로 명령어 수행)

(3) <그림 B-2>와 같이 나오면 아래의 명령어를 진행 합니다.(<그림 B-2>와 같이 나오지 않으면 설정을 다시 한번 확인하시고 (1)부터 다시 진행하시기 바랍니다.)

```
BT#IN Slave mode start
OK
AT+BTROLE=M
OK
ATZ
BT#IN Master mode start
OK
AT+BTINQ?
OK
0011B1B0EA96,BMx001v4.0.0,1F00
0011B1A165E4,BMx001v3.7,1F00
OK
```

<그림 B-4 AT+BTINQ? 명령어 결과>

HOST → BT : AT+BTROLE=M↓ (ROLE 을 변경하는 명령어)

BT → HOST : <OK>(명령어 정상 수행)

HOST → BT : ATZ↓ (Soft Reset 명령어)

BT → HOST : BTWIN Master mode start↓

BT → HOST : <OK>

HOST → BT : AT+BTINQ?↓ (Inquiry 명령어)

BT → HOST : <OK>(명령어 정상 수행)

BT → HOST : <0011B1B0EA96,BMx001v4.0.0,1F00>(Inquiry 결과 출력)

BT → HOST : <OK>(Inquiry 결과 정상 수행)

(4) 검색된 결과 중에 연결하고자 하는 블루투스의 Address를 아래의 명령어와 같이 ATD 를 이용하여 연결을 시도 합니다.

```

0011B1B0EA96, BMx001v4.0.0, 1F00
0011B1A165E4, BMx001v3.7, 1F00
OK
ATD0011B1B0EA96
OK
CONNECT 0011B1B0EA96
-
    
```

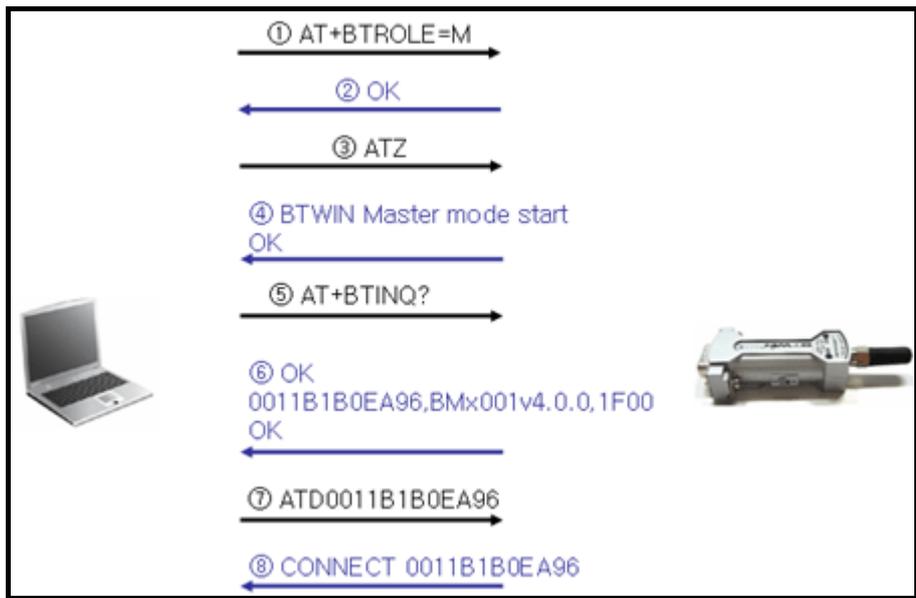
<그림 B-5 ATD 명령어>

HOST → BT : ATD0011B1B0EA96 (ATD 명령어)

BT → HOST : ∠OK∠ (명령어 정상 수행)

BT → HOST : ∠CONNECT 0011B1B0EA96∠ (연결 결과)

(5) “CONNECT 123456789012” 라는 메시지가 출력되면 정상적으로 연결설정이 이루어졌으며, 연결된 장치와 데이터를 송수신 할 수 있는 상태 입니다..



<그림 B-6 Master 전환 및 연결 요청>

3 연결 해지하기

블루투스가 서로 연결이 되면 데이터를 입력 하면 반대쪽 블루투스 장치에 데이터가 출력 됩니다.

하지만 Escape Character를 이용하여 AT 명령어 대기 상태로 전환 할 수 있습니다.

Default Esc Char는 0x02(“+”) 입니다. Esc Char를 연속으로 3바이트를 입력하면 AT 명령어 대기 상태로 전환 후 ATH 명령어를 이용하여 연결을 해지 할 수가 있습니다.

명령어 진행은 아래와 같습니다.

```
+++
OK
ATH
OK
DISCONNECT
```

<그림 B-7 ATH 명령어 사용>

HOST → BT : +++ (Esc Char을 연속 3바이트 입력)

BT → HOST : ∠OK∠ (명령어 정상 수행)

HOST → BT : ATH␣ (연결 해지 명령어)

BT → HOST : ∠OK∠ (명령어 정상 수행)

BT → HOST : ∠DISCONNECT∠ (연결 해지 완료)

4 AT 명령어를 이용하여 환경설정 값 변경하기

펄테크 제품은 AT 명령어를 이용해서도 환경설정이 가능 합니다. 펄테크에서 제공하는 Config tool도 AT 명령어를 기본으로 제작된 tool 입니다.

AT 명령어는 Operation Status 따라 실행 가능한 명령어(<표 B-3>참조)가 있고 실행 할 수 없는 명령어가 있습니다.

확인 방법은 아래와 같습니다.

```
AT+BTINFO?
STANDBY
-
```

<그림 B-8 AT+BTINFO? 명령어>

HOST → BT : AT+BTINFO↓ (현재 상태 알아보는 명령어)

BT → HOST : ⌋STANDBY⌋ (현재 상태를 HOST 에게 전달)

<그림 B-8> 과 같이 “STANDBY” 이 상태이면 환경설정 명령어를 사용 할 수 있습니다.

만약 상태가 “PENDING” 이거나 “CONNECT” 이면 환경설정 명령어를 사용 할 수 없습니다. 자세한 사항은 표 B-3 상태에 따른 사용 가능한 AT 명령어를 참조 하시기 바랍니다.

그럼 AT 명령어를 이용하여 현재 DEVICE NAME를 바꾸어 보도록 하겠습니다.

명령어 진행은 아래와 같습니다.

```
AT+BTINFO?
STANDBY
AT+BTINFO?0
FB151v3.0.1
AT+BTNAME=name_test
OK
ATZ
BTWIN Slave mode start

OK
AT+BTINFO?0
name_test
```

<그림 B-9 AT 명령어를 이용하여 device name 변경하기>

HOST → BT : AT+BTINFO?0↓ (현재 device name 정보 확인하는 명령어)

BT → HOST : ⌋FB151v3.0.1⌋ (현재 device name HOST 에게 전달)

HOST → BT : AT+BTNAME=name_test↓ (device name 변경 명령어)

BT → HOST : ⌋OK⌋ (명령어 정상 수행)

HOST → BT : ATZ↓ (Soft Reset 명령어)

BT → HOST : ⌋BTWIN Slave mode start⌋

BT → HOST : ⌋OK⌋

HOST → BT : AT+BTINFO?0↓ (현재 device name 정보 확인하는 명령어)

BT → HOST : `∠name_test∠` (현재 device name HOST 에게 전달)

환경설정을 저장 하기 위해서는 꼭 “ATZ” 명령어를 실행 하셔야 합니다.(ATZ 명령어 참조)