

BoT-nLE521M

AT COMMAND USER MANUAL

V 1.3.2

History

버전	배포일자	내역	작성자
1.3.2	2023.10.31	- "부록1" 내용 추가	Ethan
1.3.1	2023.09.21	- "부록1" 추가 및 일부 설명 수정	Ethan
1.3.0	2023.07.26	- AT+CONNRSSI? 명령 추가 : 연결상태에서 상대장치 수신감도 확인 - 명령으로 AT command/Bypass GPIO High에서 동작 : 펌웨어 버전 v1.0.0 이상에서 동작 - Scan filter 기능 추가 : AT+SF=ON,<filter_name> : AT+SF=OFF : AT+SF? : 펌웨어 버전 v1.0.0 이상에서 동작 - 설명 오류 수정	Ethan
1.2.1	2020. 04. 06	- 제품명 수정에 따른 문서 업데이트 : 기존 BoT-nLE521에서 BoT-nLE521M으로 변경 - 문서 설명 오류 수정	Ethan
1.2.0	2020. 03. 31	- Client 가 Master 역할을 한다는 의미 추가	Ethan
1.1.0	2020. 02. 28	- 오타자 수정 및 AT+SAVE 설명 오기 수정	Ethan
1.0.0	2020. 02. 23	- BoT-nLE521M Client 전용 펌웨어 구성에 따른 Protocol 문서 최초 작성	Ethan

목차

목차.....	3
1. 문서 개요	5
2. 대상 제품 개요	5
3. PROTOCOL 기본 규칙	5
3.1. PROTOCOL 기본 동작.....	6
3.2. UART 동작 모드 설명.....	6
3.2.1. AT-COMMAND 모드.....	7
3.2.2. BYPASS 모드.....	7
3.2.3. PACKET 모드	7
3.3. BOT STATE 설명	8
3.3.1. SCANNING.....	8
3.3.2. STOPPED.....	8
3.3.3. CONNECTED.....	8
3.3.4. DISCONNECTED	8
4. BOT 제어 GPIO 설명	10
4.1. BoT-nLE521M GPIO DEFINE	10
4.2. 기능 설명	10
4.2.1. AT Command / BYPASS	10
4.2.2. Connection Status.....	10
4.2.3. Enter Sleep / Wakeup.....	11
4.2.4. Disconnect & Factory Reset.....	11
4.2.5. UART On/Off.....	11
5. PROTOCOLS SUMMARY.....	12
5.1. REQUEST (HOST→BOT) PROTOCOL SUMMARY.....	12
5.2. NOTIFY (BOT→HOST) PROTOCOL SUMMARY	14
5.3. GENERAL RESPONSE (BOT→HOST) PROTOCOL SUMMARY.....	15
6. REQUEST PROTOCOL DETAIL	16
6.1. AT.....	16
6.2. ATZ	16
6.3. AT&F	16
6.4. AT+VER?.....	17

6.5.	AT+INFO?	17
6.6.	AT+UART=<BAUDRATE>	18
6.7.	AT+FLOWCONTROL=<ONOFF>	18
6.8.	AT+FLOWCONTROL?	19
6.9.	AT+CONNINTERVAL=<MAX>	19
6.10.	AT+CONNINTERVAL=<MIN>,<MAX>	20
6.11.	AT+CONNINTERVAL?	21
6.12.	AT+NEGOCONN?	21
6.13.	AT+DISCONNECT	22
6.14.	AT+STARTSCAN	22
6.15.	AT+STARTSCANM	23
6.16.	AT+STOPSCAN	23
6.17.	AT+CONMAC=<ADDRESS>	24
6.18.	AT+AUTOSAVE=<ENABLE>	24
6.19.	AT+ AUTOSAVE?	25
6.20.	AT+SAVE	25
6.21.	AT+PACKETMODE=ON	26
6.22.	AT+PACKETMODE=OFF	27
6.23.	AT+PACKETUNIT=xxx	27
6.24.	AT+PACKETINFO?	28
6.25.	AT+INTPULLDOWN=ON	28
6.26.	AT+INTPULLDOWN=OFF	29
6.27.	AT+INTPULLDOWN?	29
6.28.	AT+AUTOCON=ON	30
6.29.	AT+AUTOCON=OFF	30
6.30.	AT+AUTOCON?	31
6.31.	AT+CONNRSSI?	31
6.32.	AT+SF=ON,<FILTER_NAME>	32
6.33.	AT+SF=OFF	32
6.34.	AT+SF?	33
7.	GENERAL DATA TRANSMISSION	34
8.	SERVICE UUID INFORMATION	34
부록 1.	책임의 한계 및 법적 고지	35

1. 문서 개요

본 문서는 “CHIPSEN Bluetooth LE BoT-nLE521M 모듈에 탑재된 Client 전용 동작”과 (이하 “BOT”라 한다.)과 UART interface로 연결된 고객사의 MCU(이하 “HOST”라 한다.) 사이의 UART(serial port)를 통한 통신 규약을 정의한다.

2. 대상 제품 개요

- 동작 가능 모드
 - **Client** : **Master의 역할**로서 주변의 Server 모드 Remote device를 검색이 가능하고, BOT에서 사용중인 Service와 UUID를 가진 Server 장치에 대하여 연결이 가능하다
- 통신 방식 모드
 - **Normal Phy** : Bluetooth Low Energy를 지원하는 일반적인 장치와 무선 통신이 가능하다. (단 Long Range Phy는 지원하지 않는다.)
- 인증 정보
 - **KC with EMC**
 - **CE RED_DOC with ROHS**
 - **FCC**
 - **TELEC**
 - **Bluetooth SIG (QDID : 139090)**

3. Protocol 기본 규칙

- HOST와 BOT 상호간 데이터 송/수신은 UART(serial port) 인터페이스를 기반으로 한다.
- UART(serial port) 기본 세팅값
 - Baud rate : 9600bps
 - Data bit : 8
 - Parity bit : none
 - Stop bit : 1
 - Flow Control : off (**하드웨어 설계 사전 확인 필요)
 - 위 사항은 기본 설정값이며, 변경을 위해서는 AT command ([AT+UART=xxxx](#))를 이용하여 수정 사용하도록 한다. 만약 기본 설정값 변경을 원할 경우 BOT 펌웨어에 대한 수정 및 공정 변경이 필요하므로 반드시 사전 협의 되어야 한다

- Communication direction
 - REQUEST (HOST→BOT): HOST에서 발생하여 BOT로 전달된다.
 - NOTIFY(BOT → HOST) : BOT 에서 발생하여 HOST으로 전달되는 메시지로, BOT의 기본적인 상태를 알려준다.
 - RESPONSE(BOT → HOST) : BOT에서 발생하여 HOST로 전달되는 메시지로, REQUEST에 대한 응답이다.
- Communication rule

모든 프로토콜은 ascii 값의 조합으로 구성되며 **CR(Carriage Return, 0x0D)** 을 통해 Command의 끝을 알린다.

Ex) REQUEST – 현재 장치 버전: AT+VER?

Command	AT+VER?							
Command set	A	T	+	V	E	R	?	CR
Ascii set	0x41	0x54	0x2B	0x56	0x45	0x52	0x3F	0x0D

Ex) NOTIFY – 전원 인가 된 후 준비 완료 된 경우: +READY

Command	+READY						
Command set	+	R	E	A	D	Y	CR
Ascii set	0x2B	0x52	0x45	0x41	0x44	0x59	0x0D

Ex) RESPONSE – REQUEST에 대한 동작 실패 : +ERROR

Command	+ERROR						
Command set	+	E	R	R	O	R	CR
Ascii set	0x2B	0x45	0x52	0x52	0x4F	0x52	0x0D

3.1. Protocol 기본 동작

- BOT는 HOST로부터 REQUEST를 수신 후 대응되는 RESPONSE를 전송한다.
HOST는 기본적으로 +OK 또는 +ERROR의 RESPONSE를 기대할 수 있고, REQUEST에 해당하는 특정 RESPONSE를 수신할 수 있다.

3.2. UART 동작 모드 설명

- BOT는 UART로 전달되는 HOST의 DATA에 대해 상대 장치와 연결되지 않았을 경

우의 AT-COMMAND와 상대 장치와 연결되었을 경우인 BYPASS 모드 및 PACKET 모드의 세가지 모드를 지원한다.

- BOT가 동작 중 고속/연속적인 데이터 발생이 이루어지는 경우 블루투스 무선 품질, 성능 및 사용환경에 의하여 데이터의 누락을 포함한 오류가 발생할 수 있다. 이러한 경우 칩센으로 사용환경 및 테스트 환경에 대한 정보를 제공하고, 기술 지원을 요청하여 BOT의 설정 최적화를 통한 문제 해결 방안을 검토하여야 한다. (기술지원문의 : s1@chipsen.com)

3.2.1. AT-COMMAND 모드

- HOST에서 BOT의 장치 설정을 변경 하거나, BOT가 특정 동작을 하도록 명령을 할 수 있는데, 이 상태를 AT-COMMAND 모드라고 한다.
- BOT는 Remote device와 연결이 이루어 지지 않을 경우 항상 AT-COMMAND 모드를 유지한다.
- Remote device와 연결된 상태에서 장치의 설정을 읽거나 특정 동작을 하도록 하기 위해서는 AT Command/BYPASS 포트를 High로 유지할 경우 AT-COMMAND 모드로 동작한다.
- 이 문서의 대부분은 AT-COMMAND 모드에서 사용 가능한 명령어를 설명하고 있다.

3.2.2. BYPASS 모드

- BOT가 Remote device와 연결되어 HOST에서 발생한 DATA를 Remote device로 전달이 가능한데, 이 상태를 BYPASS 모드라고 한다.
- BOT는 HOST에서 발생한 DATA를 Remote device로 전달을 할 때 HOST의 DATA를 최대한 즉시 전달하는 형태로 이를 BYPASS 모드라고 한다.
- BYPASS 모드 상태에서는 BOT의 장치 설정을 바꾸거나, 특정 동작을 수행하는 것은 불가능하고, AT Command/BYPASS 포트를 High로 유지하여 AT command 모드로 전환 시 일부 설정 값을 읽거나 연결을 종료하는 동작은 가능하다.
- BYPASS 모드에서 HOST에서 발생한 DATA는 사용 환경의 블루투스 무선 품질 또는 UART로 데이터가 전달되는 속도(Baudrate)에 의하여 분할 전송 또는 지연 전송이 이루어질 수 있다.

3.2.3. PACKET 모드

- BOT가 HOST에서 발생한 DATA를 Remote device로 전달을 할 때 일정한 사이즈의 데이터로 지정하여 HOST에서 DATA를 전송가능한 모드를 지원하며 이를 PACKET 모드라고 한다.

- PACKET 모드 상태에서는 BOT의 장치 설정을 바꾸거나, 특정 동작을 수행하는 것은 불가능하고, AT command GPIO설정을 통해 일부 설정 값을 읽거나 연결을 종료하는 동작은 가능하다.
- PACKET 모드에서 HOST에서 발생한 DATA의 전송 size는 변경이 가능하며, 이 범위는 1~128(bytes) 범위로 설정이 가능하고, 수신된 데이터 size가 설정된 전송 size와 같을 경우 전송이 가능하다.
단, Remote device에서 설정된 size의 데이터 수신이 가능해야 한다.

3.3. BOT state 설명

- BOT state는 Remote device와 연결 상태 및 UART 동작 모드("1.3. UART 동작 모드" 참조)에 따라 **ADVERTISING, STANDBY, SCANNING, STOPPED, CONNECTED, DISCONNECTED**로 나뉜다.

3.3.1. SCANNING

- BOT 전원 인가 후 특정 명령을 이용하여(AT+STARTSCAN 명령 참조) Remote Server device를 검색하는 경우 SCANNING 에 해당한다.
- SCANNING 상태일 경우 UART 동작 모드는 언제나 AT-COMMAND 모드로 동작한다.

3.3.2. STOPPED

- BOT가 SCANNING 동작을 하지 않고 있는 경우 STOPPED에 해당한다.
- STOPPED 상태일 경우 UART 동작 모드는 언제나 AT-COMMAND 모드로 동작한다.

3.3.3. CONNECTED

- Remote device와 이미 연결이 이루어져 있는 경우에 해당한다.
- 이때 HOST에서 발생한 데이터는 AT Command/BYPASS 포트를 Low로 유지하는 경우 모두 Remote device로 전달되고, High로 유지하는 경우 AT command를 통하여 BOT의 일부 설정값을 읽거나 특정 동작을 할 수 있다.

3.3.4. DISCONNECTED

- Remote device와 연결이 끊어진 경우에 해당한다.
- 이때에는 설정된 ROLE에 따라 Server일 경우 ADVERTISING 상태로 자동 전

환되고, Client일 경우 사용자의 REQUEST를 기다린다.

4. BOT 제어 GPIO 설명

HOST에서 BOT의 상태 또는 컨트롤을 쉽게 하게 하기 위해 5개의 GPIO를 별도로 할당한다

4.1. BoT-nLE521M GPIO define

Pin PAD#	Direction	Pin Name	Function
#24	Input	P0.18	AT Command / BYPASS
#25	Output	P0.20	Connection Status
#19	Input	P0.12	Enter Sleep / Wakeup
#18	Input	P0.10	Disconnect & Factory reset
#23	Input	P0.16	UART On/Off

4.2. 기능 설명

4.2.1. AT Command / BYPASS

CONNECTED 상태에서 High(Rising Edge) 유지 시 AT COMMAND 모드로 동작하며, Low(Falling Edge) 유지 시 사용자의 설정에 따라 BYPASS 모드(Default mode) 또는 PACKET 모드로 동작한다. 단, CONNECTED 상태에서 AT COMMAND로 아래의 일부 동작 명령과 조회 명령의 수행이 가능하다. 각각의 자세한 내용은 해당 명령 Protocol을 참조한다.

[ATZ](#)

[AT&F](#)

[AT+DISCONNECT](#)

[AT+VER?](#)

[AT+INFO?](#)

[AT+FLOWCONTROL?](#)

[AT+CONNINTERVAL?](#)

[AT+NEGOCONN?](#)

[AT+AUTOSAVE?](#)

4.2.2. Connection Status

상대 Client 장치와 Connected 상태일 때 High를 유지한다.

상대 Client 장치와 Disconnected 상태일 때 Low를 유지한다.

4.2.3. Enter Sleep / Wakeup

High Level(Rising Edge) 이 감지되면 저전력 모드로 진입이 되며, 저전력 모드상 태에서는 Low Level (Falling Edge) 이 감지되면 Wake Up 되고 모듈이 자동으로 재 부팅한다.

****저전력 동작 시 BOT 내부 pull-down 저항에 의하여 누설 전류가 발생하며, 외부에 적절한 pull-down 저항 적용 및 [AT+INTPULLDOWN](#) 명령을 통하여 소모되는 누설 전류 변경 가능함.**

4.2.4. Disconnect & Factory Reset

High Level(Rising Edge)이 감지되었을 때 상대 장치와 연결되어 있다면 연결을 종료한다.

High Level(Rising Edge)를 4초이상 유지 시 +OK 응답 후 공장초기화 상태로 복 귀시킨다.

4.2.5. UART On/Off

High Level(Rising Edge)이 감지되었을 때 UART를 off하여 대기 전류를 감소시킨 다.

Low Level(Falling Edge)를 감지되었을 때 UART를 on 하여 정상적인 UART 통신 이 가능하도록 한다

**** High Level로 UART가 off 되어 있는 상태이더라도, Remote 장치와 연결된 상 태에서 Remote에서 발생한 데이터가 감지될 경우 HOST로 해당 데이터를 자동으로 전송하며, 이때 2초 이상 Remote 장치에서 데이터가 발생되지 않을 경우 자동으로 UART를 다시 off하여 대기 전류를 감소시킨다.**

**** 저전력 동작 시 BOT 내부 pull-down 저항에 의하여 누설 전류가 발생하며, 외부 에 적절한 pull-down 저항 적용 및 [AT+INTPULLDOWN](#) 명령을 통하여 소모되는 누 설 전류 변경 가능함.**

5. Protocols Summary

자동 저장 기능(AT+AUTOSAVE=<enable>)을 0으로 설정하지 않은 경우 메모리에 저장되는 명령에 대하여는 반드시 프로토콜상 정의된 응답을 확인하고 전원이 리셋 되어야 한다.

만약 정의된 응답을 확인하기 전에 전원이 리셋 될 경우 초기값으로 값이 저장될 수 있다

<프로토콜을 통해 변경 설정이 가능한 초기 설정값>

1. UART : : Baudrate : 9600bps : Flowcontrol : off	2. Connection Interval : 20,40
3. Auto Connect : OFF	4. PACKET MODE : OFF
5. Auto save : 1(enable)	6. Internal pull down : ON
7. Scan filter : OFF	

5.1. REQUEST (HOST→BOT) Protocol Summary

프로토콜	설명	설정값 메모리 저장 여부
AT	+OK 요청	X
ATZ	BOT의 리셋 요청	X
AT&F	BOT의 설정 및 변경 가능한 값들을 공장초기화 함. 이때 초기화 이후 자동으로 리셋됨.	X
AT+VER?	BOT에 적용된 펌웨어의 버전을 요청	X
AT+INFO?	BOT의 블루투스 주소, Device Name, Role정보 및 현재 동작 상태를 요청 ex) 5C:F2:86:00:00:01,CHIPSEN,SERVER[PERIPHERAL],ADVERTISING	X
AT+UART=<baudrate>	UART Baudrate 을 변경할 경우 사용 <baudrate> : 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	O
AT+FLOWCONTROL=<ON NOFF>	UART Flow Control 활성화 여부를 변경할 경우 사용 <enable> : ON 또는 OFF	O
AT+FLOWCONTROL?	UART Flow Control 사용여부 요청	X
AT+CONNINTERVAL=<max>	상대 장치와 연결시 Connection Interval 값 결정을 위한 범위를 변경하고자 할 때 사용. 최대값만 입력시에 최소값은 자동으로 절반의 값으로 설정됨 <max> : 20~2000 (ms)	O
AT+CONNINTERVAL=<m	상대 장치와 연결시 Connection Interval 값 결정을 위한 범위를 변경하고자	O

in>,<max>	할 때 사용. 최소값과 최대값은 최소한 10의 차이가 나도록 설정하는 것을 권장하고, 상대 장치의 특성에 따라 설정값으로 동작하지 않을 수 있음 <min> : 10~1989(ms) <max> : 20~1999(ms)	
AT+CONNINTERVAL?	설정된 Connection Interval (범위)값을 알고자 할 때 사용	X
AT+NEGOCONN?	연결된 장치와 결정된 실제 Connection Interval 값을 알고자 할 때 사용 상대 장치와 연결된 상태에서 AT command/Bypass GPIO를 AT command로 설정한 경우에만 동작함.	X
AT+DISCONNECT	BOT와 연결된 상대 장치와의 연결을 끊고 싶을 경우 사용 상대장치와 연결된 상태에서 동작하므로 AT command/Bypass GPIO를 반드시 High로 유지하여야 동작 가능하다.	X
AT+STARTSCAN	Client mode로 장치가 동작할 경우 주변 장치 검색을 하고, 검색 결과에 상대 장치 주소, RSSI, 장치 이름과 같은 기본 정보만을 스캔하고자 할 경우 사용	X
AT+STARTSCANM	Client mode로 장치가 동작할 경우 주변 장치 검색을 하고, 검색 결과에 상대 장치 주소의 기본 정보뿐만 아니라 사용자데이터(manufacturer data)를 포함하여 스캔하고자 할 경우 사용	X
AT+STOPSCAN	Client mode로 주변 장치 검색중 검색을 종료하고자 할 때 사용	X
AT+AUTOSAVE=<enable>	메모리에 저장되는 명령에 대하여 REQUEST 즉시 자동 저장 여부를 설정하고자 할 때 사용. 0(disable)로 설정될 경우 변경된 값은 AT+SAVE 명령을 수신시에 저장됨. <enable> : 0(disable) 또는 1(enable)	O
AT+AUTOSAVE?	자동 저장 기능의 설정 여부를 확인하고자 할 때 사용	O
AT+SAVE	자동 저장 기능이 0(disable)로 되어 있는 상태에서 사용자가 저장을 하고자 할 때 사용	X
AT+PACKETMODE=ON	상대 장치와 연결된 상태에서 HOST로부터 UART를 통해 전달 받은 데이터를 일정 size의 packet 단위로 전달하는 PACKET MODE로 동작하게 할 경우 사용	O
AT+PACKETMODE=OFF	상대 장치와 연결된 상태에서 HOST로부터 UART를 통해 전달 받은 데이터를 BYPASS모드로 동작하게 할 경우 사용	O
AT+PACKETUNIT=xxx	PACKET 모드로 동작시에 전달할 데이터 size 설정 Range : 1~128 (byte)	O
AT+PACKETINFO?	현재 설정된 PACKET 모드의 설정 값을 확인하고자 할 경우 요청	X
AT+INTPULLDOWN=ON	UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 사용시에 저전력 동작에서 누설전류 감소를 위하여 설정하며, 내부 pull-down 저항을 활성화 할 경우 사용	O
AT+INTPULLDOWN=OFF	UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 사용시에 저전력 동작에서 누설전류 감소를 위하여 설정하며, 내부 pull-down 저항을 비활성화하고, 외부 pull-	O

	down 저항만을 사용할 경우 사용	
AT+INTPULLDOWN?	UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 에 있어 내부 pull-down 저항의 설정 상태를 확인하고자 할 경우 사용	X
AT+AUTOCON=ON	BoT가 Client로 동작을 할 때 최근 연결한 SERVER role의 BoT-nLE series와 전원 인가시마다 자동으로 연결이 되도록 설정하고자 할 경우 사용	O
AT+AUTOCON=OFF	BoT가 Client로 동작을 할 때 자동 연결 기능을 사용하지 않을 경우 사용	O
AT+AUTOCON?	BoT가 Client로 동작을 할 때 자동 연결 기능의 설정 상태 및 최근 연결 장치 주소를 확인하고자 할 경우 사용	X
AT+CONNRSSI?	BoT가 Remote 장치와 연결되어 있는 상태에서 상대 장치와의 수신 신호 세기를 확인하고자 할 경우 사용 상대장치와 연결된 상태이므로 AT command/Bypass GPIO를 반드시 High로 유지하여야 동작 가능하다. **BoT-nLE521M의 v1.0.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임	X
AT+SF=ON,<filter_name>	주변 장치를 검색할 때 advertising data에 지정된 <filter_name>이 포함되어 있는 주변 장치만을 검색하고 싶을 경우 사용. 설정된 name 값과 검색된 주변 장치의 name의 첫글자부터 지정된 길이만큼 동일할 경우 원하는 장치로 판단함. <filter_name>: 최대 8-character . 검색하고자하는 장치명.	O
AT+SF=OFF	주변 장치를 검색할 때 특정한 장치명만 찾는 기능을 OFF하고 모든 Server 장치를 검색하고자 할 경우 사용	O
AT+SF?	주변 장치를 검색할 때 특정한 장치명만 검색되도록 설정된 장치명 확인을 하고자 할 경우 사용	X

5.2. NOTIFY (BOT→HOST) Protocol Summary

프로토콜	설명	비고
+READY	전원이 인가되었고 동작이 가능한 상태	전원 인가 후 3ms 이내
+CLIENT	Client 모드로 전원 인가 후 REQUEST를 기다리는 상태	
+SCANNING	Client 모드로 상대 장치를 검색하기 시작하는 상태	
+STOPPED	Client 모드로 상장 장치를 검색 중 중지된 상태	
+CONNECTED[xx:xx:xx:xx:xx:xx]	상대 장치와 연결된 상태	[xx:xx:xx:xx:xx:xx] : Remote MAC Address
+DISCONNECTED	상대 장치와 연결이 해제된 경우	
+FAIL	Client 모드로 상대 장치에 연결을 시도하였으나 연결이 실패한 상태	

5.3. General RESPONSE (BOT→HOST) Protocol Summary

프로토콜	설명	비고
+OK	REQUEST를 정상적으로 수행될 경우	
+ERROR	REQUEST가 정상적으로 수행되지 않을 경우	

6. REQUEST Protocol Detail

6.1. AT

동작	HOST에서 BOT에 +OK 요청
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT (BOT→HOST) : +OK

6.2. ATZ

동작	HOST에서 BOT에 리셋을 요청
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지시
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 2초 뒤 자동 리셋. * 자동으로 리셋이 되므로 명령 수행 후 발생한 추가적인 설정은 저장이 되지 않을 수 있음
사용 예	(HOST→BOT) : ATZ (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY ➔ 리셋 수행, +READY응답으로 리셋되었음을 확인할 수 있다.

6.3. AT&F

동작	HOST에서 BOT의 변경 가능한 값들을 공장초기화 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command

	/BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	+OK
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답하고 설정값들을 초기화 한 후 2초 뒤 리셋. * 자동으로 리셋이 되므로 명령 수행 후 발생된 추가적인 설정은 저장되지 않을 수 있음 (초기값) 1. UART : 2. Connection Interval : 20,40 : Baudrate : 9600bps : Flowcontrol : off 3. Auto Connect : OFF 4. PACKET MODE : OFF 5. Auto save : 1(enable) 6. Internal pull down : ON
사용 예	(HOST→BOT) : AT&F (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY ➔ 변경 가능한 값들을 초기화 후 리셋을 수행, +READY응답으로 리셋되었음을 확인 할 수 있다.

6.4. AT+VER?

동작	HOST에서 BOT의 Firmware 버전을 알고 싶을 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	버전정보(v[major].[minor].[release])
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 펌웨어 버전을 표시
사용 예	(HOST→BOT) : AT+VER? (BOT→HOST) : v1.0.0 ➔ HOST 장치에서 BOT 펌웨어 버전 v1.0.0 이라는 정보를 얻을 수 있음.

6.5. AT+INFO?

동작	HOST에서 BOT의 어드레스와 Device Name, Role 상태를 알고 싶을 경우
----	--

명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	BOT Address,Device Name,Mode[Role],State
응답완료	커맨드 수신 후 60ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 어드레스, DeviceName 형태로표시
사용 예	(HOST→BOT) : AT+INFO? (BOT→HOST) : 5C:FE:86:40:00:01,CHIPSEN,CLIENT[CENTRAL],STOPPED ➔ HOST 장치에서 BOT의 어드레스와 'CHIPSEN' 이라는 디바이스 이름, Client 모드 Central Role이며 검색 상태정보를 알 수 있음.

6.6. AT+UART=<baudrate>

동작	HOST에서 BOT와의 통신 속도를 변경할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 통신속도를 변경 후 2초후에 리셋을 하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. <baudrate> : 2400, 4800, 9600, 14400, 28800, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800. * 자동으로 리셋이 되므로 명령 수행 후 발생한 추가적인 설정은 저장이 되지 않을 수 있음
사용 예	(HOST→BOT) : AT+UART=9600 (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY

6.7. AT+FLOWCONTROL=<ONOFF>

동작	HOST에서 BOT와의 UART 통신에서 흐름제어 사용여부를 변경할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)

설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 흐름제어 여부를 변경 후 2초후에 리셋을 하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. ** <ONOFF> : "ON" 또는 "OFF" * 자동으로 리셋이 되므로 명령 수행 후 발생된 추가적인 설정은 저장이 되지 않을 수 있음
사용 예	(HOST→BOT) : AT+FLOWCONTROL=ON (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY

6.8. AT+FLOWCONTROL?

동작	HOST에서 BOT와의 통신에서 흐름제어 사용여부를 알고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	흐름제어 사용여부 확인(ON or OFF)
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 흐름제어 사용여부를 ON/OFF 형식으로 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+FLOWCONTROL? (BOT→HOST) : ON

6.9. AT+CONNINTERVAL=<max>

동작	HOST에서 BOT의 Maximum Connection Interval 을 변경하고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고, 그렇지 않으면 "+ERROR"를 응답. 입력값은 네자리(20~1999)까지 입력받을 수 있고, 자동으로 Minimum connection interval은 입력값의 절반으로 설정된다 <max>20~2000

	* Advertising상태에서 수행하면 기존 Advertising을 취소하고 Connection Interval을 적용 후 재개한다.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+CONNINTERVAL=30 (BOT→HOST) : +OK ➔ Maximum Connection Interval 을 30ms으로 요청하였으므로 minimum connection interval 은 자동으로 15ms로 설정된다. 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 Connection Interval 을 적용 뒤 Advertising을 재시작한다. **iOS 상대 장치와 동작시에는 maximum connection interval은 30ms 유지를 권장하고, 다른 값을 적용시에는 동작시 오류가 발생할 수 있다.

6.10.AT+CONNINTERVAL=<min>,<max>

동작	HOST에서 BOT의 Connection Interval 을 변경하고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고, 그렇지 않으면 "+ERROR"를 응답. 연결되는 상대장치에 따라 실제 Negotiation되는 Connection Interval 값은 다를 수 있으며 상대장치의 거절로 인해 Connection Parameter Update 요청이 실패할 수도 있다. <min> 10~1989 <max>20~1999 * Advertising상태에서 수행하면 기존 Advertising을 취소하고 Connection Interval을 적용 후 재개한다. *<min>과 <max>는 최소 10이상의 차이가 나야 한다 **iOS 상대 장치와 동작시에는 maximum connection interval은 30ms 유지를 권장하고, 다른 값을 적용시에는 오류가 발생할 수 있다.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+CONNINTERVAL=30,50 (BOT→HOST) : +OK ➔ Connection Interval 을 30ms~50ms로 요청 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 Connection Interval 을

	적용 뒤 Advertising을 재시작한다.
--	--------------------------

6.11.AT+CONNINTERVAL?

동작	HOST에서 BOT의 Connection Interval 설정값을 알고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	Connection Interval 표시
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 설정된 Connection Interval 표시
사용 예	(HOST→BOT) : AT+CONNINTERVAL? (BOT→HOST) : 30,50 ➔ HOST 장치에서 BOT가 현재 설정한 Connection Interval이 최소 30ms 최대 50ms로 요청한다라는 정보를 얻을 수 있음

6.12.AT+NEGOCONN?

동작	HOST에서 BOT가 상대장치와 Negotiation 된 Connection Interval 설정값을 알고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	현재 연결된 Remote device와의 Negotiation된 값(ms)을 표시
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Negotiation된 Connection Interval을 소수점 2자리까지 표기
사용 예	(HOST→BOT) : AT+NEGOCONN? (BOT→HOST) : 30.00 ➔ HOST 장치에서 BOT가 현재 상대장치와 Negotiation된 Connection Interval이 30.00ms 라는 정보를 얻을 수 있음

6.13.AT+DISCONNECT

동작	HOST에서 BOT가 상대장치와 연결된 상태에서 AT COMMAND를 통해 연결을 해제하고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	+OK 후 +DISCONNECT 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 100ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수신하였으면 +OK 응답하고, 정상 연결 종료 후 "+DISCONNECTED"를 응답
사용 예	(HOST→BOT) : AT+DISCONNECT (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +DISCONNECTED (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ HOST 장치에서 현재 연결된 BOT와 상대장치의 연결해제를 요청하고 연결이 정상적으로 해제 후 SERVER role 동작을 수행

6.14.AT+STARTSCAN

동작	BOT가 Client 모드인 상태에서 주변 Server remote 장치 검색을 하되, 검색 결과는 "상대장치주소,RSSI,상대장치이름"의 세가지 기본 정보만을 수신 가능하도록 동작
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+SCANNING 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받을 경우 +SCANNING을 발생하고 주변 장치 검색 시작. (TIP)주변장치가 많아 UART를 통한 검색 결과 출력에 이상이 생길 경우 UART baudrate를 높여 검색 결과 출력을 안정화 할수 있음.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+STARTSCAN (BOT→HOST) : +SCANNING (BOT→HOST) : +5CF286400002,-44,CHIPSEN (BOT→HOST) : +5CF286400005,-47,CHIPSEN ➔ 검색된 장치의 정보는 아래와 같음 +<Server remote MAC>,<rssi>,<remote_name>

6.15.AT+STARTSCANM

동작	BOT가 Client 모드인 상태에서 주변 Server remote 장치 검색을 하되, 검색 결과는 "상대장치주소,RSSI,상대장치이름"의 세가지 기본 정보외에 '사용자 데이터(advertising data)'를 포함하여 수신 가능하도록 동작
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+SCANNING 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받을 경우 +SCANNING을 발생하고 주변 장치 검색 시작 (TIP)주변장치가 많아 UART를 통한 검색 결과 출력에 이상이 생길 경우 UART baudrate를 높여 검색 결과 출력을 안정화 할수 있음.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+STARTSCANM (BOT→HOST) : +SCANNING (BOT→HOST) : +5CF286400002,-44,CHIPSEN,12345 (BOT→HOST) : +5CF286400005,-47,CHIPSEN,advdata ➔ 검색된 장치의 정보는 아래와 같음 +<Server remote MAC>,<rssi>,<remote_name>,<remote advertising data> ➔ 상대장치의 advertising data는 ascii data에 해당하는 값이 없을 경우 hexa-decimal형태의 raw 데이터가 출력됨

6.16.AT+STOPSCAN

동작	BOT가 Client 모드로 주변 Server remote 장치 검색을 하는중 장치 검색을 종료할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+STOPPED 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받을 경우 + STOPPED 을 발생하고 주변 장치 검색을 종료하고 대기
사용 예	(BOT→HOST) : +5CF286400002,-44,CHIPSEN (BOT→HOST) : +5CF286400005,-47,CHIPSEN (HOST→BOT) : AT+STOPSCAN (BOT→HOST) : +STOPPED ➔ 검색 진행중 명령 수신후 검색 동작 중지됨

6.17. AT+CONMAC=<address>

동작	BOT가 Client 모드로 주변 Server remote 장치와 연결을 시도할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받을 경우 +OK 후 정상적으로 연결될 경우 +CONNECTED[connected MAC] +OK 후 정상적으로 연결되지 않을 경우 +FAIL *<address> : 상대 BT MAC 12자리
사용 예	(HOST→BOT) : AT+CONMAC=5CF286400001 (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +CONNECTED[5C:F2:86:40:00:01] 또는 (HOST→BOT) : AT+CONMAC=5CF286400001 (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +FAIL ➔ 정상 연결될 경우 연결 remote 장치 정보 (+CONNECTED[5C:F2:86:40:00:01])를 알리고, 연결이 이루어지지 않을 경우 실패 정보(+FAIL) 알림 **CLIENT 모드에서 연결되는 상대 장치는 BoT-nLE series로 한정하고, 다른 장치에 대하여는 연결을 보장하지 않는다.

6.18. AT+AUTOSAVE=<enable>

동작	BOT가 수신한 REQUEST 중 메모리에 저장되는 설정 값에 대하여 개별 명령 수신 즉시 메모리에 저장 여부를 설정할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답하고 2초후 자동 reset됨.

	* <enable> : 0(disable) 또는 1(enable) * 자동으로 리셋이 되므로 명령 수행 후 발생된 추가적인 설정은 저장되지 않을 수 있음 * Auto save 기능을 0(disable)로 설정을 하게 될 경우 이후 1(enable) 하기 이전에는 특정 설정 명령의 경우 자동으로 리셋 및 변경값이 되는 기능이 동작하지 않음. 0(disable)로 설정한 이후에는 ATZ, AT&F, AT+AUTOSAVE 이외에는 모두 사용자가 AT+SAVE를 수행하였을 때 자동 리셋이 되면서 변경값이 적용됨. * Auto save 기능과 무관하게 설정 즉시 변경되어 동작 및 확인이 되는 명령의 경우 AT+SAVE를 수행하지 않고 리셋이 될 경우 이전의 저장값으로 동작 및 확인이 될수 있음.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ AUTOSAVE =1 (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY

6.19. AT+ AUTOSAVE?

동작	BOT가 현재 자동 저장(Auto save) 기능 동작여부에 대해 확인할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	1 또는 0
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수신하였으면 자동 저장 동작 여부를 1(enabled) 또는 0(disabled) 형식으로 응답. * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : AT+AUTOSAVE? (BOT→HOST) : 1 ➔ 자동 저장 기능이 on 되어 있음을 알림

6.20. AT+SAVE

동작	BOT가 현재 자동 저장(Auto save) 기능을 사용하지 않을 경우 사용자가 BoT전원이 공급되는 동안 변경된 값을 모두 저장을 할 경우 사용
----	---

명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수신하였으면 +OK, 그렇지 않을 경우 +ERROR 응답하고 2초후 자동 reset됨. * 자동저장기능을 사용하지 않도록 설정한 경우(AT+AUTOSAVE=0)에만 사용 명령 사용 가능 * 자동으로 리셋이 되므로 명령 수행 후 발생한 추가적인 설정은 저장되지 않을 수 있음 * Auto save 기능을 0(disable)로 설정을 하게 될 경우 이후 1(enable) 하기 이전에는 특정 설정 명령의 경우 자동으로 리셋 및 변경값이 되는 기능이 동작하지 않음. 0(disable)로 설정한 이후에는 ATZ, ,AT+AUTOSAVE 이외에는 모두 사용자가 AT+SAVE를 수행하였을 때 자동 리셋이 되면서 변경값이 적용됨. * Auto save 기능과 무관하게 설정 즉시 변경되어 동작 및 확인이 되는 명령의 경우 AT+SAVE를 수행하지 않고 리셋이 될 경우 이전의 저장값으로 동작 및 확인이 될수 있음.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+SAVE (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY ➔ 이전에 메모리에 저장되는 설정 REQUEST 명령을 받은 설정값을 모두 일괄로 저장

6.21.AT+PACKETMODE=ON

동작	BOT가 상대장치와 연결된 상태에서 일정한 단위로 데이터를 전송하고자 할 경우 사용하고 PACKET 모드로 데이터 전송이 진행됨.
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 AT+PACKETUNIT 명령을 통해 설정된 size만큼 데이터 수신시 Remote로 데이터 전달함. PACKET 모드에서는 데이터 송신 주기는 15ms 이상으로 유지하여야 함.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+PACKETMODE=ON (BOT→HOST) : +OK

	➔ BOT가 상대장치로 데이터 전송시 PACKET 모드로 동작함. PACKET 모드 ON 상태에서는 AT+PACKETUNIT 명령을 통해 설정된 데이터 사이즈가 수신되어야 전송이 이루어지며, 만약 AT+PACKETUNIT 명령을 통해 설정된 데이터보다 작은 값이 입력될 경우 데이터는 전송되지 않는다. 따라서 반드시 PACKET UNIT의 배수로 데이터를 구성하여 전달하여야 한다. (TIP : 데이터가 모자랄 경우 NULL데이터를 포함하여 PACKET UNIT의 사이즈에 맞도록 전송 가능하다)
--	--

6.22.AT+PACKETMODE=OFF

동작	BOT가 상대장치와 연결된 상태에서 BYPASS모드로 데이터를 전송하고자 할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 이후 부터는 BYPASS 모드로 데이터가 전송됨. BYPASS 모드 전송은 전달되는 무선 환경등에 의하여 데이터의 size나 delay가 다를수 있음.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+PACKETMODE=OFF (BOT→HOST) : +OK ➔ BOT가 상대장치로 데이터 전송시 PACKET 모드로 동작함

6.23.AT+PACKETUNIT=xxx

동작	BOT가 상대장치와 연결된 상태에서 PACKET 모드로 동작시 전송할 데이터 size를 설정
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 이후 부터는 PACKET 모드로 데이터가 전송될 때 설정된 size 만큼의 데이터가 수신되면 해당 데이터를 전송함. *default size(bytes). : 20

	*range(bytes) : 1 ~ 128
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ PACKETUNIT =64 (BOT→HOST) : +OK ➔ HOST로부터 64byte의 데이터 수신되면 BOT가 상대장치로 데이터 전송. 만약 설정된 데이터보다 작은 값이 입력될 경우 데이터는 전송되지 않는다. 따라서 반드시 PACKET UNIT의 배수로 데이터를 구성하여 전달하여야 한다. (TIP : 데이터가 모자랄 경우 NULL데이터를 포함하여 PACKET UNIT의 사이즈에 맞도록 전송 가능하다)

6.24.AT+PACKETINFO?

동작	HOST에서 BOT의 PACKET 모드 설정을 알고 싶을 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	PACKETMODE상태,PACKET사이즈
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 PACKET 모드 상태 및 사이즈를 응답함
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ PACKETINFO? (BOT→HOST) : ON,64 ➔ PACKET 모드 동작이 ON으로 되어 있고, 데이터 전송 size는 64(byte)로 설정됨.

6.25.AT+INTPULLDOWN=ON

동작	BOT의 저전력 모드 사용을 위하여 UART On/Off, Enter Sleep / Wakeup GPIO 사용시 모듈 내부 internal pull-down 저항에 대하여 활성화로 설정
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 internal pull-down 저항을 사용하며 UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 입력 신호 발생시 내부 저항에 따른 누설전류 발생(3.3V 기준 300~400uA)

사용 예	(HOST→BOT) : AT+INTPULLDOWN=ON (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY ➔ Default ON 상태이며, 명령 수신 후 2초후 재 부팅하며 설정 적용됨..
------	---

6.26.AT+INTPULLDOWN=OFF

동작	BOT의 저전력 모드 사용을 위하여 UART On/Off, Enter Sleep / Wakeup GPIO 사용시 모듈 내부 internal pull-down 저항에 대하여 비활성화로 설정
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 internal pull-down 저항을 사용하지 않도록 설정하며 UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 입력 신호 발생시 외부 pull-down 저항값에 따라 누설 전류가 발생함. 외부 pull-down 저항이 적용되지 않을 경우 정상적으로 BOT가 동작하지 않을 수 있으므로 이때에는 반드시 외부에 pull-down 저항을 적용하여야 한다.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+INTPULLDOWN=OFF (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY ➔ 명령 수신 후 2초후 재 부팅하며 설정 적용됨.

6.27.AT+INTPULLDOWN?

동작	BOT의 저전력 모드 사용을 위하여 UART On/Off, Enter Sleep / Wakeup GPIO 사용시 모듈 내부 internal pull-down 저항의 설정 상태 확인
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+ON 또는 +OFF
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 internal pull-down 저항을

	사용여부에 대하여 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ INTPULLDOWN? (BOT→HOST) : ON ➔ 현재 internal pull-down 저항을 사용하도록 설정되어 있음을 확인.

6.28.AT+AUTOCON=ON

동작	BoT가 Client로 동작을 할 때 최근 연결한 SERVER role의 BoT-nLE series와 전원 인가시마다 자동으로 연결이 되도록 설정하고자 할 경우 사용 이 기능이 동작할 경우 전원이 인가되고 5초간 최근 장치를 연결 시도하고, 5초가 지날 경우 더 이상 연결 시도를 하지 않고 Client role로 다음 명령을 대기함
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	BoT가 Client 모드 상태에서 전원 인가 또는 명령을 통하여 재 부팅시 최근 연결된 Remote device와 자동 연결을 하려고 할 경우 사용.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ AUTOCON=ON (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY (BOT→HOST) : +CLIENT (BOT→HOST) : +CONNECTED[5C:F2:86:40:00:01] ➔ 전원 재 인가시 최근 연결 장치로 자동 연결됨.

6.29.AT+AUTOCON=OFF

동작	BoT가 Client로 동작을 할 때 자동 연결 동작을 하지 않도록 설정
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	BoT가 Client 모드 상태에서 전원 인가 또는 명령을 통하여 재 부팅 후 사용자의 명령을 통해서만 동작하도록 할 경우 사용

사용 예	(HOST→BOT) : AT+ AUTOCON=OFF (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY (BOT→HOST) : +CLIENT ➔ 전원 재 인가를 하더라도 최근 연결 장치로 자동 연결되지 않고, 사용자의 Client용 명령을 기다림.
------	--

6.30.AT+AUTOCON?

동작	BOT의 자동 연결 기능 사용 여부 및 최근 연결된 장치의 정보를 확인하는 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	ON,[어드레스] 또는 OFF,[어드레스]
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	BoT가 Client 모드 상태에서 전원 인가 또는 명령을 통하여 재 부팅시 자동 연결 기능의 설정 상태 및 최근 장치의 어드레스 확인 가능
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ AUTOCON? (BOT→HOST) : ON,[5C:F2:86:40:01:23] 또는 (HOST→BOT) : AT+ AUTOCON? (BOT→HOST) : OFF,[5C:F2:86:40:01:23] ➔ 현재 자동 연결 기능 설정 상태 및 최근 연결 주소 확인 가능함

6.31.AT+CONNRSSI?

동작	BOT가 remote device와 연결된 상태에서 무선 수신 신호 세기를 확인하고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 100ms 이내
설명	Remote device와 연결된 상태에서 해당 명령을 수신시 현재 통신 채널과 무선 수신 신호 감도를 확인 가능하고 수신감도는 음수로 응답하며, 값이 클수록 신호세기가 크다.

	**상대 장치와 연결된 상태이므로 반드시 AT command/Bypass GPIO를 High로 설정하여 AT command 모드로 변경하여 실행해야함.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ CONNRSSI? (BOT→HOST) : CH[13],RSSI[-55] ➔ 현재 13번 채널로 통신중이며 -55dBm 수신 감도가 확인됨. 채널과 수신 감도는 명령이 발생될 때마다 변경이 될 수 있다 **BoT-nLE521의 v1.0.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

6.32.AT+SF=ON,<filter_name>

동작	BOT가 장치 검색시 <filter_name>으로 시작하는 장치명을 가진 주변 장치의 검색 결과만 출력하도록 설정할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 REQUEST를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR"를 응답. <name>: 최대 8-character, 주변 장치 검색시 이름의 앞부분부터 설정된 name과 동일한 장치를 검색
사용 예	(HOST→BOT) : AT+SF=ON,CHIPSEN (BOT→HOST) : +OK (HOST→BOT) : AT+STARTSCAN (BOT→HOST) : +SCANNING (BOT→HOST) : +5CF286400002,-44,CHIPSEN1 (BOT→HOST) : +5CF286400005,-47,CHIPSEN2 ➔ Remote 장치에서 BOT를 검색할 때 CHIPSEN이라는 장치명으로 된 주변 장치만 HOST로 알려줌..

6.33.AT+SF=OFF

동작	BOT가 상대 장치명을 고려하지 않고 주변의 모든 장치를 검색하여 결과를 알려줄 경우 사용
----	--

명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 REQUEST를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR"를 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+SF=OFF (BOT→HOST) : +OK (HOST→BOT) : AT+STARTSCAN (BOT→HOST) : +SCANNING (BOT→HOST) : +5CF286400002,-44,CHIPSEN (BOT→HOST) : +123456789abc,-50,TEST (BOT→HOST) : +abcdef012345,-66,Unnamed (BOT→HOST) : +5CF286400005,-47,CHIPSEN ➔ Remote 장치에서 BOT를 검색할 때 주변의 모든 장치를 찾아서 결과를 HOST로 알려줌.

6.34.AT+SF?

동작	BOT가 장치 검색시 특정한 장치만 찾도록 설정되어 있는지 확인할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	ON 또는 OFF
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 REQUEST를 받아 명령을 수행하였으면 현재 검색시 특정한 장치만 찾도록 설정 되어 있을 경우 ON을 그렇지 않을 경우 OFF를 응답
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ SF? (BOT→HOST) : OFF ➔ BOT가 특정한 장치만 찾도록 설정되어 있지 않음을 확인 가능함.

7. General Data transmission

SERVER BLE device가 연결된 이후 UART를 전달 받은 데이터나, 상대방 장치에서 BLE link를 통해 전송된 데이터는 형태의 변환이 없이 자동으로 전송된다.

상태	SERVER와 CLIENT가 연결된 상태
사용 예	(HOST→BOT) : ABCD<CR> (상대방장치) : ABCD<CR>

단, BLE link를 통해 1회에 전송되는 최대 데이터는 연결된 상대 장치 및 UART 전송속도 (Baudrate)에 따라 데이터의 분할 또는 지연 전송 되는 현상이 발생 할 수 있다.

8. Service UUID Information

상대 장치와 연결을 위하여 아래와 같은 service UUID를 통해 Custom Data 송수신 service의 동작이 가능하다. 따라서 SERVER role의 BoT-nLExxx장치 또는 SERVER device를 연결하여 사용할 경우 SERVER는 아래의 UUID와 속성을 사용하도록 한다.

구분	UUID	속성
Custom Data service (Primary)	0xFFFF0	N/A
Data Out service	0xFFFF1	Notification
Data In service	0xFFFF2	Write, Write No Response

*16bit UUID 0xFFFF0 to 128 bit UUID : 0000FFF0-0000-1000-8000-00805F9B34FB

*16bit UUID 0xFFFF1 to 128 bit UUID : 0000FFF1-0000-1000-8000-00805F9B34FB

*16bit UUID 0xFFFF2 to 128 bit UUID : 0000FFF2-0000-1000-8000-00805F9B34FB

부록 1. 책임의 한계 및 법적 고지

★이 제품은 사용 중 전파 혼신 가능성이 있으며, 타 기기로부터 유해한 혼신을 받을 수 있습니다. 따라서, 데이터 전송 지연 또는 유실이 발생할 수 있으며 사용자는 이를 감안하여 충분한 테스트를 거친 후 사용하심을 권장 드립니다. 무선의 특성 상 정확도, 신뢰도, 완성도에 대해 어떠한 보증도 하지 않으며, 어떠한 책임도 지지 않습니다. 어떠한 경우에도 (주)칩센 또는 판매자의 책임 한도는 제품의 지불된 판매 가격을 초과하지 않습니다.

★이 제품은 "고객 맞춤형" 제품이 아니며 (주)칩센이 지정한 형태와 동작, 소프트웨어를 기준으로 동작하는 제품입니다. 즉 사용자의 특정 환경에 맞게 설계된 제품이 아님을 인지하시고 사용하십시오. 제공되는 매뉴얼 상의 기능과 명령어를 참조하셔서 사용하시길 권장드립니다. 사용자가 특정한 환경에 사용하실 경우 충분한 테스트를 거친 후 사용하실 것을 권장드리며, 본 제품의 사용 및 적용 여부는 전적으로 사용자(고객)에게 있으며 (주)칩센은 어떠한 보증도 하지 않으며 어떠한 책임도 지지 않습니다.

★본 문서에 기재된 기술정보는 제품의 대표특성 및 응용회로사례를 기술한 것이며, 산업 재산권, 지적 재산권, 다른 권리를 허락 한다는 의미는 아닙니다.

★이 제품 및 관련자료는 성능 향상을 위해 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

★사진, 그림, 소프트웨어를 포함해 본 출판물은 국제 저작권법의 보호를 받고 있으며 모든 권리를 가지고 있습니다. 이 매뉴얼 뿐 아니라 이 매뉴얼에 포함된 어떤 것도 저자의 서면 동의 없이 무단 복제, 수정 및 도용될 수 없습니다.

★(주)칩센 / Chipsen 로고는 주식회사 칩센의 상표입니다. 기타 이 사용자 설명서에서 언급된 모든 브랜드와 제품명은 각 해당 소유주의 상표입니다.