

BoT-nLE522

AT COMMAND USER MANUAL

V 2.1.0

■ History

버전	배포일자	내역	작성자
2.1.0	2023.09.18	- 사용자 매뉴얼 템플릿 수정 - 세부 설명 보완 - 목차에 부록1 추가	Ethan
2.0.2	2019. 08. 21	- GPIO PAD# 설명 오류 수정	Ethan
2.0.1	2019. 07. 15	- Autosave 관련 기능 설명 추가	Ethan
2.0.0	2019. 07. 08	- BoT-nLE522 동작 업데이트에 따른 문서 리비전(ES) : Client 기능 추가(**펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작.)	Ethan

BoT-nLE522 AT COMMAND USER MANUAL

BOT-nLE522 AT COMMAND USER MANUAL	3
1. 문서 개요	6
2. 대상 제품 개요	6
3. PROTOCOL 기본 규칙	7
3.1. PROTOCOL 기본 동작.....	8
3.2. UART 동작 모드 설명.....	8
3.2.1. AT-COMMAND 모드.....	8
3.2.2. BYPASS 모드.....	9
3.3. BOT STATE 설명	9
3.3.1. ADVERTISING	9
3.3.2. SCANNING.....	9
3.3.3. STOPPED.....	10
3.3.4. CONNECTED.....	10
3.3.5. DISCONNECTED	10
4. BOT 제어 GPIO 설명	11
4.1. BoT-nLE522 GPIO DEFINE	11
4.2. 기능 설명	11
4.2.1. AT Command / BYPASS	11
4.2.2. Connection Status.....	12
4.2.3. Enter Sleep / Wakeup.....	12
4.2.4. Disconnect/Factory Reset.....	12
5. BOT 동작 ROLE 설명	13
5.1. MASTER 동작	13
5.1.1. Client role.....	13
5.2. SLAVE 동작.....	13
5.2.1. Server role – Normal mode	13
5.2.2. Server role - iBeacon mode	13
6. PROTOCOLS SUMMARY.....	15
6.1. REQUEST (HOST→BOT) PROTOCOL SUMMARY	16
6.2. NOTIFY (BOT→HOST) PROTOCOL SUMMARY	18

6.3.	GENERAL RESPONSE (BOT→HOST) PROTOCOL SUMMARY	18
7.	REQUEST PROTOCOL DETAIL	20
7.1.	AT.....	20
7.2.	ATZ	20
7.3.	AT&F	20
7.4.	AT+VER?.....	21
7.5.	AT+INFO?	22
7.6.	AT+UART=<BAUDRATE>.....	22
7.7.	AT+FLOWCONTROL=<ONOFF>	22
7.8.	AT+FLOWCONTROL?.....	23
7.9.	AT+MAJOR=<VALUE>	23
7.10.	AT+MAJOR?	24
7.11.	AT+MINOR=<VALUE>.....	24
7.12.	AT+MINOR?	25
7.13.	AT+IRSSI=<VALUE>	25
7.14.	AT+IRSSI?	26
7.15.	AT+ADVTYPE=<TYPE>	26
7.16.	AT+ROLE=<ROLE>	27
7.17.	AT+SERVER=ROLE.....	27
7.18.	AT+ROLE?	28
7.19.	AT+MANUF=<MANUFACTURER NAME>	28
7.20.	AT+MANUF?	29
7.21.	AT+TXPWR=<STEP>	29
7.22.	AT+TXPWR?.....	30
7.23.	AT+ADVDATA=<ADVERTISING DATA>	30
7.24.	AT+ADVDATA?	31
7.25.	AT+ADVINTERVAL=<INTERVAL>	31
7.26.	AT+ADVINTERVAL?	31
7.27.	AT+CONNINTERVAL=<MAX>	32
7.28.	AT+CONNINTERVAL=<MIN>,<MAX>.....	32
7.29.	AT+CONNINTERVAL?.....	33
7.30.	AT+NEGOCONN?	34
7.31.	AT+DISCONNECT	34
7.32.	AT+STARTSCAN	35
7.33.	AT+STOPSCAN	35
7.34.	AT+CONMAC=<ADDRESS>	36

7.35.	AT+AUTOSAVE=<ENABLE>	36
7.36.	AT+ AUTOSAVE?	37
7.37.	AT+SAVE	38
8.	ADVERTISING (DISCOVERABLE) DATA FORMAT.....	39
8.1.	FORMAT	39
8.1.1.	<i>Normal Advertising Mode.....</i>	<i>39</i>
8.1.2.	<i>iBeacon Advertising Mode.....</i>	<i>39</i>
9.	GENERAL DATA TRANSMISSION	41
10.	SERVICE UUID INFORMATION.....	42
부록 1.	책임의 한계 및 법적 고지	43

1. 문서 개요

본 문서는 “CHIPSEN Bluetooth LE BoT-nLE522 모듈에 탑재된 Standard 동작”과 (이하 “BOT”라 한다.)과 UART interface로 연결된 고객의 MCU(이하 “HOST”라 한다.) 사이의 UART(serial port)를 통한 통신 규약 및 설정 방법등을 정의한다.

2. 대상 제품 개요

- 동작 가능 모드
 - **Normal Server** : Server 모드로 Remote device와 연결 이전 일부 사용자 설정 값을 포함하여 검색이 가능하고, BOT에서 사용중인 Service와 UUID를 통해 연결이 가능하다.
 - **iBeacon Server** : Server 모드로 Remote device와 연결 이전 iBeacon 포맷의 값을 포함하여 검색이 가능하고, BOT에서 사용중인 Service와 UUID를 통해 연결이 가능하다
 - **Client** : 주변의 Server 모드 Remote device를 검색이 가능하고, BOT에서 사용 중인 Service와 UUID를 가진 Server 장치에 대하여 연결이 가능하다
단, Client 기능 관련 동작은 펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작한다
- 통신 방식 모드
 - BOT는 Long Range Phy 통신은 지원하지 않는다.
- 인증 정보
 - **KC 인증**: MSIP-CRM-csi-BOT-nLE522

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
 - 위 사항은 기본 설정값이며, 변경을 위해서는 AT command ([AT+UART=<baudrate>](#))를 이용하여 수정 사용하도록 한다. 만약 기본 UART 설정 값 변경을 원할 경우 BOT 펌웨어에 대한 수정 및 공정 변경이 필요하므로 s1@chipsen.com 또는 (주)칩센(02-1599-6005)으로 문의를 통하여 반드시 사전 협의되어야 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 인가된 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 연결 되지 않았을 경우의 AT-COMMAND와 상대 장치와 연결 되었을 경우인 BYPASS 모드의 두 가지 모드를 지원한다.
- 상대 장치와 연결되었을 경우 고속/연속적인 데이터의 전송이 이루어질 경우 블루투스 무선 품질 및 성능에 의하여 수신 측에서 일부 데이터가 누락 또는 오류가 발생될 수도 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 또는 tech@chipsen.com)

3.2.1. AT-COMMAND 모드

- HOST에서 BOT의 장치 설정을 변경하거나, 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 전환 GPI를 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 수신된 데이터의 가공이나 변경이 없이 그대로 최대한 빠르게 전달할 수 있고, 이 상태를 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.
- Client role 또는 Server role의 기본 데이터 전송 모드이다.

3.3. BOT state 설명

- BOT state는 Remote device와 연결 상태 및 UART 동작 모드([“3.2. UART 동작 모드”](#) 참조)에 따라 크게 **ADVERTISING, SCANNING, STOPPED, CONNECTED, DISCONNECTED**로 나뉜다.

3.3.1. ADVERTISING

- BOT의 role을 SERVER(AT+ROLE=<role>명령 참조)로 설정되어 있고, BOT에 전원이 인가 되어 Remote Client device와 연결되지 않았을 경우 자동으로 동작하며, 이때 Remote device에서 검색이 가능한 모든 경우 ADVERTISING에 해당한다.
- ADVERTISING은 상태일 경우 UART 동작 모드는 언제나 AT-COMMAND 모드로 동작한다.

3.3.2. SCANNING

- BOT의 전원 인가 후 Client role로 동작하는 경우 특정 명령을 이용하여([“AT+STARTSCAN”](#) 명령 참조) Remote Server device를 검색하여 검색된 주변 장치를 출력하는 경우 SCANNING에 해당한다.
- SCANNING 상태일 경우 UART 동작 모드는 언제나 AT-COMMAND 모드로 동작한다.
- 펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작한다

3.3.3. STOPPED

- BOT가 Client role로 전원이 인가되었으나 SCANNING 동작을 하지 않고 있는 경우 STOPPED에 해당한다.
- STOPPED 상태일 경우 UART 동작 모드는 언제나 AT-COMMAND 모드로 동작한다.
- 펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작한다

3.3.4. CONNECTED

- Remote device와 이미 연결이 이루어져 있는 경우에 해당한다.
- BOT가 Client 및 Server role상태일 경우 AT Command/BYPASS 포트를 Low로 유지하면 HOST에서 발생한 데이터는 Remote device로 전달되고, HIGH로 유지하는 경우 AT command를 통하여 BOT의 일부 설정 값을 읽거나 특정 동작을 할 수 있다

3.3.5. DISCONNECTED

- Remote device와 연결이 끊어진 경우에 해당하고, 이때 BOT는 Server role일 경우 ADVERTISING 상태로 자동 전환되고 Client role 일 경우 사용자의 REQUEST를 수신 대기하고 있으며 STOPPED 상태와 동일하다.

4. BOT 제어 GPIO 설명

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

4.1. BoT-nLE522 GPIO define

Pin PAD#	Direction	Pin Name	Function
#16	Input	P0.02	AT Command / BYPASS
#14	Output	P0.03	Connection Status
#12	Input	P0.04	Enter Sleep / Wakeup
#8	Input	P0.12	Disconnect & Factory reset

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 BYPASS 모드(Default mode)로 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+MAJOR?](#)

[AT+MINOR?](#)

[AT+IRSSI?](#)

[AT+MANUF?](#)

[AT+TXPWR?](#)

[AT+ADVDATA?](#)

[AT+CONNINTERVAL?](#)

[AT+NEGOCONN?](#)

[AT+AUTOSAVE?](#)

4.2.2. Connection Status

상대 장치와 Connected 상태일 때 HIGH를 유지한다.

상대 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.

4.2.4. Disconnect/Factory Reset

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

HIGH Level을 4초 이상 유지하면 BOT는 모든 설정값을 공장 출하 설정값으로 초기화 된다.

5. BOT 동작 ROLE 설명

BOT는 크게 MASTER와 SLAVE 동작 기능으로 구분이 가능하며 각 동작 기능의 대표적인 동작 방식은 아래와 같고 AT+ROLE 명령을 통하여 변경이 가능하다

5.1. MASTER 동작

MASTER 동작은 기본적으로 SLAVE 동작 장치를 검색하고 연결이 가능한 모드이다. 스캔 명령(AT+STARTSCAN)을 수행할 경우 상대 장치의 MAC address, RSSI, 장치명을 확인이 가능하다

특히 RSSI는 SCAN시에만 확인이 가능하고, 동작 환경에 따라 수신값이 달라지는 상대값으로 SCAN시에 편차가 발생할 수 있다.

5.1.1. Client role

AT+ROLE=C 명령을 수신한 이후부터 시작하는 동작이다.

Client role은 1:1 장치 연결만 가능하며 상대 장치와 연결이 이루어지고 난 뒤에는 별도의 설정이 없는 BYPASS 모드 데이터 통신이 가능하다.

5.2. SLAVE 동작

SLAVE 동작은 기본적으로 MASTER에서 SCAN을 할 수 있도록 Advertising이 이루어지는 상태이다

SLAVE는 상대 장치로 연결 시도가 불가하고, role에 따라 MASTER의 연결을 허용하거나 또는 연결을 허용하지 않는 경우로 나뉜다.

SLAVE의 TX power 설정에 따라 MASTER 장치에서 SCAN시 RSSI 감도 증가, 감소가 가능하다.

5.2.1. Server role – Normal mode

AT+ROLE=S 및 AT+ADVTYPE=N 명령으로 설정된 이후부터 시작하는 동작이다.

[Normal format packet](#) 구조로 Advertising이 수행되고 MASTER로부터 연결이 요청 될 경우 1:1 장치 연결만 가능하며 상대 장치와 연결이 이루어지고 난 뒤에는 별도의 설정이 없는 BYPASS 모드 데이터 통신이 가능하다.

5.2.2. Server role - iBeacon mode

AT+ROLE=S 및 AT+ADVTYPE=i 명령으로 설정된 이후부터 시작하는 동작이다

[iBeacon format packet](#) 구조로 Advertising이 수행되고 MASTER로부터 연결이

요청 될 경우 1:1 장치 연결만 가능하며 상대 장치와 연결이 이루어지고 난 뒤에는 별도의 설정이 없는 BYPASS 모드 데이터 통신이 가능하다

6. Protocols Summary

메모리에 저장되는 명령에 대하여는 반드시 프로토콜상 정의된 응답을 확인하고 전원이 리셋 되어야 한다.

만약 정의된 응답을 확인하기 전에 전원이 리셋 될 경우 일부 또는 전체 설정값이 초기화 될 수 있고, 자동으로 재부팅(리셋)되는 명령의 실행이 이루어진 후 설정 동작에 대하여는 보장하지 않는다.

<프로토콜을 통해 변경 설정이 가능한 초기 설정값>

Setting item	value	Setting item	value
Role	Server	Advertising interval	500
Auto save	OFF	Connection interval (MAX)	15
Role	Server	Connection interval (MIN)	15
baudrate	9600	Advertising type	Normal
flow control	OFF	Manufacturer data(name)	CHIPSEN
TX Power	Step 5	MAJOR	1111
		MINOR	2222
		RSSI	C8

6.1. 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:FE: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/OFF>	UART Flow Control 활성화 여부를 변경할 경우 사용 <enable> : ON 또는 OFF	O
AT+FLOWCONTROL?	UART Flow Control 사용여부 요청	X
AT+MAJOR=<value>	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 Major 설정 값을 변경할 경우 <value> : hexa-decimal 4자리(ex.1111, F1BC 등)	O
AT+MAJOR?	BOT가 iBeacon으로 동작 시 설정된 Major 값을 알고자 할 경우 사용	X
AT+MINOR=<value>	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 Minor 설정 값을 변경할 경우 <value> : hexa-decimal 4자리(ex.2222, 10FE 등)	O
AT+MINOR?	BOT가 iBeacon으로 동작 시 설정된 Minor 값을 알고자 할 경우 사용	X
AT+IRSSI=<value>	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 RSSI 설정 값을 변경할 경우 <value> : hexa-decimal 2자리(ex.C3 등)	O
AT+IRSSI?	BOT가 iBeacon으로 동작 시 설정된 RSSI 값을 알고자 할 경우 사용	
AT+ADVTTYPE=<type>	BOT의 Server role로서 동작 Type을 변경할 경우 사용 <type> : N (Normal advertising) 또는 I (iBeacon format advertising)	O
AT+SERVER=role	Server mode로 장치가 동작할 경우 role에 따라 동작모드가 결정된다. : role=B – Broadcaster (비연결성) : role=P – Peripheral (연결성) ** 펌웨어 v0.5.0 미만일 경우에만 동작함	O
AT+ROLE=<role>	Client 또는 Server의 장치 동작 모드 설정시 사용 <role> : C (Client) 또는 S (Server)	O
AT+ROLE?	현재 BoT의 동작 모드 요청시 사용	

AT+MANUF=<manufacturer name>	Manufacturer(Device) Name를 변경할 경우 사용. 만약 Advertising 상태에서 이 명령을 사용하여 Manufacturer를 변경할 경우 Advertising Data에 즉시 반영이 된다.) <manufacturer name> : 최대 8-character	O
AT+MANUF?	Manufacturer(Device) Name을 요청	X
AT+TXPWR=<step>	BOT의 TX power level을 조정할 경우 사용하고, 이 명령 사용 이후 power level이 자동 적용 된다. <step> : 0~9(-40~8dBm)	O
AT+TXPWR?	설정된 BOT의 TX power level 값 요청	X
AT+ADVDATA=<advertising data>	Server mode로 장치가 동작할 경우 상대 장치가 검색할때 보여질 수 있는 설정 가능한 Advertising user data 영역이다 <advertising data> : 최대 13-character	X
AT+ADVDATA?	설정된 Advertising User data의 데이터를 알고자 할 때 요청	X
AT+ADVINTERVAL=<interval>	Advertising Interval을 변경하고자 할 때 사용. <interval> : 20~2560(ms 단위)	O
AT+ADVINTERVAL?	Advertising Interval 값을 알고자 할 때 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=<min>,<max>	상대 장치와 연결시 Connection Interval 값 결정을 위한 범위를 변경하고자 할 때 사용. 최소값과 최대값은 최소한 10의 차이가 나야 함 <min> : 10~1989(ms) <max> : 20~1999(ms) ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	O
AT+CONNINTERVAL?	설정된 Connection Interval (범위)값을 알고자 할 때 사용 ** 펌웨어 v0.5.0 미만일 경우 max interval 값만 리턴됨	X
AT+NEGOCONN?	연결된 장치와 결정된 Connection Interval 값을 알고자 할 때 사용	X
AT+DISCONNECT	BOT와 연결된 상대 장치와의 연결을 끊고 싶을 경우 사용	X
AT+STARTSCAN	Client mode로 장치가 동작할 경우 주변 장치 검색을 하고자 할 때 사용 ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	X
AT+STOPSCAN	Client mode로 주변 장치 검색중 검색을 종료하고자 할 때 사용 ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	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

	** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	
AT+AUTOSAVE?	자동 저장 기능의 설정 여부를 확인하고자 할 때 사용 ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	O
AT+SAVE	자동 저장 기능이 0(disable)로 되어 있는 상태에서 사용자가 저장을 하고자 할 때 사용 ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	X

6.2. NOTIFY (BOT→HOST) Protocol Summary

프로토콜	설명	비고
+READY	전원이 인가되었고 동작이 가능한 상태	전원 인가 후 3ms 이내
+ADVERTISING	Server 모드로 상대 장치에서 검색 및 연결 가능한 상태	
+CLIENT	Client 모드로 전원 인가 후 REQUEST를 기다리는 상태 ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	
+SCANNING	Client 모드로 상대 장치를 검색하기 시작하는 상태 ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	
+STOPPED	Client 모드로 상장 장치를 검색 중 중지된 상태 ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	
+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 ** 펌웨어 v0.5.0 이상일 경우에만 동작함	

6.3. General RESPONSE (BOT→HOST) Protocol Summary

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

	*REQUEST format, parameter 오류 또는 REQUEST 에 대한 BOT의 상태가 맞지 않을 경우 발생	
--	---	--

7. REQUEST Protocol Detail

7.1. 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

7.2. 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.

7.3. 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 발생한 추가적인 설정은 저장되지 않을 수 있음 (초기값) <table border="0"> <tr> <td>1. UART :</td> <td>2. Manufacturer Name</td> </tr> <tr> <td>: Baudrate : 9600bps</td> <td>: 펌웨어 0.5.0 이상 - CHIPSEN</td> </tr> <tr> <td>: Flowcontrol : off</td> <td>: 펌웨어 v0.5.0 미만 - chipsen</td> </tr> <tr> <td>3. Advertising interval : 1280</td> <td>4. Advertising type : 0(Normal)</td> </tr> <tr> <td>5. MAJOR : 1111</td> <td>6. MINOR : 2222</td> </tr> <tr> <td>7. IRSSI : C3</td> <td>8. role : 0(Server)</td> </tr> <tr> <td>9. Connection Interval : 20,40</td> <td>10. Tx Power : 5(-4dBm)</td> </tr> <tr> <td>11. Auto save : 1(enable)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13. Flow control : 0(off)</td> <td></td> </tr> </table>	1. UART :	2. Manufacturer Name	: Baudrate : 9600bps	: 펌웨어 0.5.0 이상 - CHIPSEN	: Flowcontrol : off	: 펌웨어 v0.5.0 미만 - chipsen	3. Advertising interval : 1280	4. Advertising type : 0 (Normal)	5. MAJOR : 1111	6. MINOR : 2222	7. IRSSI : C3	8. role : 0 (Server)	9. Connection Interval : 20,40	10. Tx Power : 5 (-4dBm)	11. Auto save : 1 (enable)		13. Flow control : 0 (off)	
1. UART :	2. Manufacturer Name																		
: Baudrate : 9600bps	: 펌웨어 0.5.0 이상 - CHIPSEN																		
: Flowcontrol : off	: 펌웨어 v0.5.0 미만 - chipsen																		
3. Advertising interval : 1280	4. Advertising type : 0 (Normal)																		
5. MAJOR : 1111	6. MINOR : 2222																		
7. IRSSI : C3	8. role : 0 (Server)																		
9. Connection Interval : 20,40	10. Tx Power : 5 (-4dBm)																		
11. Auto save : 1 (enable)																			
13. Flow control : 0 (off)																			
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.																		

7.4. 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) : v0.5.0 ➔ HOST 장치에서 BOT 펌웨어 버전 v1.0.0 이라는 정보를 얻을 수 있음.

7.5. 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,SERVER[PERIPHERAL],ADVERTISING → HOST 장치에서 BOT의 어드레스와 'CHIPSEN' 이라는 디바이스 이름, Server 모드 Peripheral Role 이며 Advertising 상태정보를 알 수 있음.

7.6. 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 발생된 추가적인 설정은 저장이 되지 않을 수 있음
사용 예	(HOST→BOT) : AT+UART=9600 (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY

7.7. 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 발생한 추가적인 설정은 저장이 되지 않을 수 있음
사용 예	(HOST→BOT) : AT+FLOWCONTROL=ON (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY

7.8. 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

7.9. AT+MAJOR=<value>

동작	BOT가 Server role로서 iBeacon 모드일 때 HOST에서 BOT의 Major 설정 값을 변경할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)

설명	설정할 Major의 HEX 값을 문자 4자리로 전송 (ex) 0xFF50 => AT+MAJOR=FF50) 정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. **16진수 범위(0~9, A~F)의 4자리를 반드시 넣어야함.
사용 예	BOT가 iBeacon mode로 동작 중일 경우, (HOST→BOT) : AT+MAJOR=FF50 (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING

7.10.AT+MAJOR?

동작	HOST에서 BOT가 Server role로서 iBeacon 모드로 동작 시 설정된 Major 값을 알고자 할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	Major 값 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Major 값을(HEX) 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+MAJOR? (BOT→HOST) : F902

7.11.AT+MINOR=<value>

동작	BOT가 Server role로서 iBeacon 모드일 때 HOST에서 BOT의 Minor 설정 값을 변경할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	설정할 Minor의 HEX 값을 문자 4자리로 전송 (ex) 0xFF50 => AT+MINOR=FF50) 정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.

	**16진수 범위(0~9, A~F)의 4자리를 반드시 넣어야함.
사용 예	BOT가 iBeacon mode로 동작 중일 경우, (HOST→BOT) : AT+MINOR=FF50 (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING

7.12.AT+MINOR?

동작	HOST에서 BOT가 Server role로서 iBeacon 모드로 동작 시 설정된 Minor 값을 알고자 할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	Minor 값 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Minor 값을(HEX) 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+MINOR? (BOT→HOST) : 55FB

7.13.AT+IRSSI=<value>

동작	BOT가 Server role로서 iBeacon 모드일 때 HOST에서 BOT의 Rssi 설정 값을 변경할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	설정할 Rssi의 HEX 값을 문자 2자리로 전송 (ex) 0xF8 => AT+IRSSI=F8 정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. **16진수 범위(0~9, A~F)의 2자리를 반드시 넣어야함.
사용 예	BOT가 iBeacon mode로 동작 중일 경우, (HOST→BOT) : AT+IRSSI=F8 (BOT→HOST) : +OK

	(BOT→HOST) : +ADVERTISING
--	---------------------------

7.14.AT+IRSSI?

동작	HOST에서 Server role로서 iBeacon 모드로 동작 시 설정된 Rssi 값을 알고자 할 경우 사용
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	Rssi 값 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Rssi 값을(HEX) 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+MINOR? (BOT→HOST) : C5

7.15.AT+ADVTYPE=<type>

동작	BOT의 Mode Type을 변경할 경우 사용 (Normal mode 또는 iBeacon mode)
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 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ADVTYPE=N (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ BOT가 Normal Server mode로 동작시작 (HOST→BOT) : AT+ADVTYPE=I (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : + ADVERTISING ➔ BOT가 iBeacon 장치로 동작시작

7.16. AT+ROLE=<role>

동작	BOT의 동작 role을 변경할 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 Role 을 변경 후 2초후에 리셋을 하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. * 자동으로 리셋이 되므로 명령 수행 후 발생한 추가적인 설정은 저장되지 않을 수 있음
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ROLE=S (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ BOT가 Server 장치로 동작시작 (HOST→BOT) : AT+ROLE=C (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY (BOT→HOST) : +CLIENT ➔ BOT가 Client 장치로 동작 대기

7.17. AT+SERVER=ROLE

동작	BOT가 SERVER mode일 경우 HOST에서 BOT의 ROLE을 변경할 경우 사용 ** 펌웨어 v0.5.0 미만에서만 동작함.
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+SERVER=P (BOT→HOST) : +OK

	(BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ BOT가 Peripheral 장치로 동작시작 (HOST→BOT) : AT+SERVER=B (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +BROADCASTING ➔ BOT가 Broadcaster 장치로 동작시작
--	---

7.18.AT+ROLE?

동작	HOST에서 BOT의 설정된 role을 확인 하는 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	SERVER[iBEACON] 또는 SERVER[Normal] 또는 CLIENT[CENTRAL]
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 사용중인 ROLE을 응답
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ROLE? (BOT→HOST) : CLIENT[CENTRAL]

7.19.AT+MANUF=<manufacturer name>

동작	HOST에서 BOT의 Manufacture(Device Name) 명을 바꿀 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" 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. 최대 8자리.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+MANUF=CHIPSEN (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ HOST 장치에서 BOT의 MANUFACTURE를 CHIPSEN으로 설정. Client에서 검색시 Advertising Data에서 CHIPSEN 이라는 정보를 얻을 수 있음. 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 이름을 적용하여 Advertising을 재 시작한다.

7.20. AT+MANUF?

동작	HOST에서 BOT의 Manufacture(Device Name) 명을 알고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	Manufacture(Device Name)
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Manufacture(Device Name) 명을 응답
사용 예	(HOST→BOT) : AT+MANUF? (BOT→HOST) : CHIPSEN ➔ HOST 장비에서 BOT의 Manufacture(Device Name) 명이 CHIPSEN으로 설정되어 있음을 얻을 수 있음

7.21. AT+TXPWR=<step>

동작	HOST에서 BOT의 TX power 를 변경할 경우 *단 SERVER role일 경우에만 동작함.
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+TXPWR=7 (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING <step> 의 범위는 0 ~ 7 까지 변경 가능 0 : -40dBm, 1 : -20dBm, 2 : -16dBm, 3 : -12Bm, 4 : -8dBm, 5 : -4dBm, 6 : 0dBm, 7 : 4dBm ➔ 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 TX Power를 적용 뒤 Advertising을 재시작한다.

7.22.AT+TXPWR?

동작	HOST에서 BOT의 TX power 를 알고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	TX Power(0~7)
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 TX Power 값을 표시 (0 : -40dBm, 1 : -20dBm, 2 : -16dBm, 3 : -12dBm, 4 : -8dBm, 5 : -4dBm, 6 : 0dBm, 7 : 4dBm)
사용 예	(HOST→BOT) : AT+TXPWR? (BOT→HOST) : 5 → HOST 장비에서 BOT의 TX Power가 5(-4dBm) 라는 정보를 얻을 수 있음

7.23.AT+ADVDATA=<advertising data>

동작	BOT가 Server mode일 경우 HOST에서 BOT의 Advertising User Data를 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 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. 최대 13자 사용자 지정이 가능하며 Default로서 설정값은 없음(NULL). 메모리 저장기능없음(Reset시 값 초기화).
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ADVDATA=Beacon (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING → Remote 장치에서 BOT를 검색할 때 Advertising User Data 항목에서 Beacon 이라는 정보를 얻을 수 있음. 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 User Data 를 적용 뒤 Advertising을 재 시작한다. Advertising User Data는 메모리에 저장되지 않는다.

7.24.AT+ADVDATA?

동작	HOST에서 BOT의 Advertising User Data를 알고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command /BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	Advertising User Data
응답완료	커맨드 수신 후 16ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Advertising User Data를 응답
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ADVDATA? (BOT→HOST) : Beacon ➔ HOST 장치에서 BOT의 Advertising User Data가 Beacon 이라는 정보를 얻을 수 있음

7.25.AT+ADVINTERVAL=<interval>

동작	HOST에서 BOT의 Advertising Interval을 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 않다면 "+ERROR" 를 응답 Advertising Interval Range : 20~2560(ms) * Default Advertising Interval : 1280ms
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ADVINTERVAL=800 (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ Remote 장치에서 BOT의 Advertising Interval을 800ms 로 설정 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 Advertising Interval 을 적용 뒤 Advertising을 재 시작한다.

7.26.AT+ADVINTERVAL?

동작	HOST에서 BOT의 Advertising Interval을 알고자 할 경우
명령가능상태	Remote 장치와 연결되지 않은 상태 또는 연결 상태에서 AT Command

	/BYPASS 포트를 High로 유지 시
응답	Advertising Interval 표시(20~2560)
응답완료	커맨드 수신 후 10ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Advertising Interval을 응답
사용 예	(HOST→BOT) : AT+ADVINTERVAL? (BOT→HOST) : 800 ➔ HOST 장치에서 BOT의 Advertising Interval이 800ms 라는 정보 얻을 수 있음

7.27. 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.

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

동작	HOST에서 BOT의 Connection Interval 을 변경하고자 할 경우 **펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작. 이하 버전의 경우 max 값을 인지하여 min 값이 자동으로 설정되는 방식임.
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.

7.29.AT+CONNINTERVAL?

동작	HOST에서 BOT의 Connection Interval 설정값을 알고자 할 경우 **펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작.
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 ** 펌웨어 v0.5.0 미만일 경우 max interval 값만 리턴됨

7.30.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

7.31.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
--	---

7.32.AT+STARTSCAN

동작	BOT가 Client 모드인 상태에서 주변 Server remote 장치 검색을 할 경우 **펌웨어 v0.5.0 이상에서만 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
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>,<remote advertising data>

7.33.AT+STOPSCAN

동작	BOT가 Client 모드로 주변 Server remote 장치 검색을 하는중 장치 검색을 종료할 경우 사용 **펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작.
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
--	---------------------------

7.34.AT+CONMAC=<address>

동작	BOT가 Client 모드로 주변 Server remote 장치와 연결을 시도할 경우 사용 **펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작.
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 series 또는 BoT-CLE series로 한정하고, 다른 장치에 대하여는 연결을 보장하지 않는다.

7.35.AT+AUTOSAVE=<enable>

동작	BOT가 수신한 REQUEST 중 메모리에 저장되는 설정 값에 대하여 개별 명령 수신 즉시 메모리에 저장 여부를 설정할 경우 사용 **펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작.
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 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&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

7.36. AT+ AUTOSAVE?

동작	BOT가 현재 자동 저장(Auto save) 기능 동작여부에 대해 확인할 경우 사용 **펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작.
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

7.37.AT+SAVE

동작	BOT가 현재 자동 저장(Auto save) 기능을 사용하지 않을 경우 사용자가 BoT전원이 공급되는 동안 변경된 값을 모두 저장을 할 경우 사용 **펌웨어 v0.5.0 이상에서만 동작.
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 저장이 되지 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+SAVE (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY ➔ 이전에 메모리에 저장되는 설정 REQUEST 명령을 받은 설정값을 모두 일괄로 저장

8. Advertising (Discoverable) Data format

Advertising Data는 디바이스가 Server mode이고, 연결이 되지 않더라도 검색 시 확인이 가능한 데이터를 말한다.

8.1. Format

8.1.1. Normal Advertising Mode

Advertising data 총 31byte 중 22byte의 변경 가능한 Data 영역을 포함한다.

Advertising data에 포함되는 데이터는 사용자가 변경 불가능한 Reserved 데이터 (Length 및 Flag)영역과 사용자가 UART를 통해 변경 가능한 데이터 영역으로 구성된다. 아래의 구조내의 노란색 블록으로 되어 있는 FIELD는 사용자가 AT command로 변경 가능한 영역이다

■ 구조

패킷형태는 다음과 같으며, 패킷의 Index 위치는 데이터 길이에 따라 가변적일 수 있다.

TX 레벨 및 Device Name, User Data 설정은 AT Command "AT+TXPWR", "AT+MANUF", "AT+ADVDATA"에 각각 대응된다.

index	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Data	GAP Reserved			TX power Reserved		TX level User Data	Device name Reserved		Device Name User Data							

index	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Data	User data Reserved		Undefined User Data												

8.1.2. iBeacon Advertising Mode

iBeacon data 총 31byte 중 5byte의 변경 가능한 Data 영역을 포함한다.

사용자가 UART를 통해 변경 가능한 데이터 영역은 Major/Minor 및 TX Power에 대하여만 AT command로 변경 가능한 영역이다

■ 구조

패킷형태는 다음과 같고, Major/Minor 및 TX Power 변경은 AT Command

"AT+MAJOR", "AT+MINOR", "AT+IRSSI"에 각각 대응된다.

index	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Data	GAP Reserved			iBeacon Reserved						UUID Reserved						

index	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Data	UUID Reserved									MAJOR		MINOR		TX power	x

9. General Data transmission

SERVER 와 CLIENT BLE device 가 연결 된 이후 UART 를 전달 받은 데이터나, 상대방 장치에서 BLE link 를 통해 전송된 데이터는 형태의 변환이 없이 자동으로 전송된다.

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

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

10.Service UUID Information

BOT는 상대 장치와 연결을 위하여 아래와 같은 service UUID를 통해 Custom Data 송수신 service의 동작이 가능하다. 따라서 상대 장치는 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

**속성 설명

Notification : BoT-nLE522이 server로 동작할 경우 상대 장치로 데이터가 전송시 사용

Write : BoT-nLE522이 server로 동작할 경우 상대 장치로부터 BoT-nLE522로 데이터 전송시
사용하며, 데이터 전송 후 BoT-nLE522의 응답을 통하여 전송 완료로 판단

Write without Response : BoT-nLE522이 server로 동작할 경우 상대 장치로부터 BoT-nLE522
로 데이터 전송시 사용하며, 데이터 전송 후 BoT-nLE522로부터 별도의 응답이 없음

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.

★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.