

BoT-cDA110

AT COMMAND MANUAL

V 1.0.6

■ History

버전	배포일자	내역	작성자
1.0.0	2022.07.01	초안 작성	Eric Jeon
1.0.1	2022.10.04	AT+TADDR 명령 설명 추가	Eric Jeon
1.0.2	2022.12.19	AT+QM 명령 설명 추가	Eric Jeon
1.0.3	2023.01.25	AT+SSP 명령 설명 추가	Eric Jeon
1.0.4	2023.02.07	+++ (Escape sequence) 명령 설명 추가	Eric Jeon
1.0.5	2023.04.14	AT+QM 명령의 설정 옵션 설명 오류 수정	Eric Jeon
1.0.6	2023.09.18	부록 추가	Eric Jeon

목차

1 문서 개요	5
2 제품 개요	5
2.1 초기 설정값.....	5
2.2 동작 모드.....	5
2.3 데이터 전송.....	6
2.4 QUIET MODE.....	6
3 AT 명령어	6
3.1 기본 규칙.....	6
3.2 AT 명령어 목록.....	7
3.2.1 AT.....	7
3.2.2 ATZ.....	7
3.2.3 AT&F.....	7
3.2.4 AT+VER?.....	8
3.2.5 AT+UART.....	8
3.2.6 AT+NAME.....	8
3.2.7 AT+INFO1?.....	9
3.2.8 AT+INFO2?.....	9
3.2.9 AT+OPMODE.....	10
3.2.10 AT+PIN.....	10
3.2.11 AT+INQ.....	11
3.2.12 AT+SCAN.....	11
3.2.13 AT+CONN.....	12
3.2.14 AT+DISC.....	13
3.2.15 AT+OL.....	13
3.2.16 AT+OPCANCEL.....	13
3.2.17 AT+RSSI.....	13
3.2.18 AT+ES.....	14
3.2.19 AT+BTMITM.....	14
3.2.20 AT+BTUC.....	15
3.2.21 AT+BTLP.....	15
3.2.22 AT+TADDR.....	16
3.2.23 AT+QM.....	16
3.2.24 AT+SSP.....	17

3.2.25 +++ (<i>Escape sequence</i>).....	18
4 PIN 과 LED.....	19
4.1 PIN MAP.....	19
4.2 LED.....	19
4.3 FACTORY RESET.....	20
4.4 BLUETOOTH DISCONNECT.....	20
부록 1. 책임의 한계 및 법적 고지.....	21

1 문서 개요

본 문서는 "CHIPSEN BoT-cDA110"와(이하 "cDA110"라 한다) UART interface 를 통해 AT 명령어로 cDA110 를 설정하고 데이터 통신을 하는 방법에 대해 설명한다.

cDA110 의 AT 명령어는 동작 요구 조건을 만족하기 위한 최소한의 기능만을 제공한다.

2 제품 개요

cDA110 은 블루투스 SPP 을 이용하여 다른 블루투스 장치와 데이터를 송수신 할 수 있는 제품이다. **cDA110 은 1:1 통신만을 지원하며 하나의 장치는 연결을 시도하는 역할, 다른 하나의 장치는 연결을 받아들이는 역할을 한다.**

cDA110 은 AT 명령어를 이용하여 장치의 설정 및 제어를 할 수 있다.

2.1 초기 설정값

- Baud rate: 9600bps
- Data bit: 8
- Parity bit: none
- Stop bit: 1
- Hardware flow control: none
- Secure Simple Pairing 지원
- PIN code: 1234
- Operation Mode: OPMODE 0
- Escape sequence 확인
- Bluetooth low power mode 사용 안함.

2.2 동작 모드

cDA110 은 OPMODE 0, OPMODE 1, OPMODE 2, OPMODE 3 의 네가지 동작 모드를 가진다.

- OPMODE 0
시스템 시작 시 블루투스 기능은 중지된 상태이며 AT 명령어로 cDA110 를 제어하면서 사용할 수 있는 모드이다.
- OPMODE 1
시스템 시작 시 곧바로 블루투스 연결 대기 상태가 된다. 검색 대기는 하지 않기 때문에 다른 블루투스 장치에서 검색은 불가능하다.
- OPMODE 2

시스템 시작 시 곧바로 블루투스 검색 대기 및 연결 대기 상태가 된다. 다른 블루투스 장치에서 검색하여 연결이 가능한 상태이다.

- OPMODE 3
시스템 시작 시 곧바로 저장된 블루투스 주소로 연결을 시도한다. **연결 대상이 설정되어 있지 않으면 이 동작 모드로 설정할 수 없다.**

2.3 데이터 전송

cDA110은 다른 블루투스 장치와 연결이 이루어진 후에는 기본적으로 UART로 입력되는 데이터를 그대로 원격 장치로 전송한다. 단, cDA110에서 escape sequence를 확인하도록 설정된 경우 아래와 같은 방식으로 escape sequence의 입력 여부를 확인하여 블루투스가 연결된 상태에서 AT 명령어 모드로 전환할 수 있다.

- Escape sequence
Escape sequence는 '+' 문자로 이루어진 세 바이트의 데이터이다. Escape sequence는 각 바이트 사이에 지연이 없이 cDA110에 전송되어야 하며 escape sequence의 전송 전에 1초 이상의 충분한 여유를 주어야만 escape sequence로 인식하여 블루투스 연결 상태에서 AT 명령어를 입력 받을 수 있는 상태로 전환될 수 있다. cDA110의 기본 설정값은 escape sequence를 검사하도록 되어 있다. 참고로, 사용자가 터미널 프로그램에서 escape sequence를 입력하는 경우 각 문자열 사이에 지연이 발생하지 않도록 터미널 프로그램의 '붙여 넣기' 기능을 사용하는 것이 좋다.

2.4 Quiet mode

기본적으로, cDA110은 AT 명령어의 처리 결과나 연결, 연결 해제 등을 UART로 출력하게 되어있다. 하지만, 경우에 따라 이러한 메시지가 불필요할 수 있으며 OK, ERROR, +CONN, +DISC 등의 메시지 출력을 하지 않도록 설정한 상태를 본 문서에서는 quiet mode라고 칭한다. Quiet mode는 AT 명령어를 이용하여 활성화/비활성이 가능하다. ([AT+QM](#) 명령 참조)

3 AT 명령어

3.1 기본 규칙

- 통신 규칙
 - 모든 프로토콜은 ASCII 값의 조합으로 구성되며 **Carriage Return(0x0D, 이하 <CR>로 표기)**을 통해 Command의 끝을 알린다.
Ex) AT<CR>

- cDA110의 응답 메시지는 모두 시작과 끝을 **CR, Line Feed(0x0A, 이하 <LF>로 표기)**로 감싸져서 전달된다.

Ex) <CR><LF>OK<CR><LF>

- 명령어가 정상적으로 수신된 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 응답을 하고 그렇지 않은 경우 <CR><LF>ERROR<CR><LF>로 응답한다.
- 설정 명령의 경우 AT 명령어와 파라미터 사이에 '=' 문자가 붙는다.
- 설정을 읽는 경우 명령어의 끝에 '?' 문자가 붙는다.
- 파라미터 간의 구분은 ';' 문자를 사용한다.

- 변경된 설정의 적용

기본적으로 모든 설정은 IDLE 상태에서 변경하는 것을 원칙으로 한다. 동작 중에 설정을 변경하면 변경된 설정과 실제 동작 중인 설정 사이에 불일치가 발생할 수 있다.

변경된 설정은 장치를 껐다 켜거나 ATZ 명령으로 리셋 후 적용된다.

설정값을 공장 출하 상태로 초기화 하려는 경우 리셋 핀이나 AT 명령어를 사용한다.

3.2 AT 명령어 목록

3.2.1 AT

기능	장치와 통신이 가능한지 확인
명령 형식	AT<CR>
응답 형식	명령어 정상 수신 시 <CR><LF>OK<CR><LF> 명령어 형식 오류 <CR><LF>ERROR<CR><LF>

3.2.2 ATZ

기능	cDA110의 소프트웨어 리셋
명령 형식	ATZ<CR>
응답 형식	명령어 정상 수신 시 장치가 재시작되면서 전원 인가와 마찬가지로 <CR><LF>OK<CR><LF> 응답을 보낸다.

3.2.3 AT&F

기능	cDA110의 공장 초기화
명령 형식	AT&F<CR>
응답 형식	명령어 정상 수신 시 전원 인가와 마찬가지로 <CR><LF>OK<CR><LF> 응답을 보냄. 모든 설정값은 기본 설정값으로 되돌아가며 저장된 연결 정보도 모두

	지워진다. Ex) AT&F<CR> <CR><LF>OK<CR><LF>
--	---

3.2.4 AT+VER?

기능	펌웨어의 버전 정보를 확인
명령 형식	AT+VER?<CR>
응답 형식	<CR><LF>+VER,Major.Minor.Revision<CR><LF> Ex) AT+VER? <CR><LF>+VER,0.2.0<CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF>

3.2.5 AT+UART

기능	cDA110의 UART 통신 설정을 변경한다.
명령 형식	AT+UART= <i>Baudrate, Parity, Stopbit, Flow control</i> <CR> <i>Baudrate</i> : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800 <i>Parity</i> : 'N' → no parity, 'E' → even parity, O → odd parity <i>Stopbit</i> : '1' → 1 stopbit, '2' → 2 stopbits <i>Flow control</i> : '0' → 흐름제어 사용하지 않음, '1' → 흐름제어 사용
응답 형식	<CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	Ex) 115200, even parity, 1 stopbits, flow control on 으로 설정하는 경우 AT+UART,115200,E,1,1<CR> <CR><LF>OK<CR><LF> 변경된 설정값 적용 ATZ<CR>

3.2.6 AT+NAME

기능	cDA110의 블루투스 장치 이름 확인 및 설정
명령 형식	장치 이름 확인: AT+NAME?<CR> 장치 이름 설정: AT+NAME= <i>Device Local Name</i> <CR>
응답 형식	장치 이름 확인 <CR><LF>+NAME, <i>Device Local Name</i> <CR><LF> Device Local Name: cDA110 장치의 블루투스 이름. 다른 장치에서 검색 때 이 이름이 나타난다. 장치 이름 설정

	cDA110의 블루투스 이름 변경. <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	이름 변경은 IDLE 상태에서만 가능하다. 공장 초기 설정은 'cDA110-xxxxxx' 형태이며 xxxxxx는 cDA110 블루투스 주소의 하위 6자리 16진수 값이다.

3.2.7 AT+INFO1?

기능	cDA110의 기본 정보를 확인한다.
명령 형식	AT+INFO1?<CR>
응답 형식	<CR><LF>+INFO1, <i>Bluetooth device Address, Device Name, Operation Mode, Current State</i> <CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF> <i>Bluetooth Device Address</i> : - 16진수 12자리의 블루투스 장치 주소. <i>Device Name</i> : 블루투스 장치 검색 때 나타나는 장치의 이름 <i>Operation mode</i> : 동작 모드. "0": 블루투스 기능은 멈춘 상태로 시작 "1": 블루투스 검색 대기는 멈춤, 블루투스 연결 대기 "2": 블루투스 검색 대기, 블루투스 연결 대기 "3": 마지막으로 연결되었던 장치로 블루투스 연결 시도. 검색 및 연결 대기는 멈춤. <i>Current State</i> : 블루투스 기능의 동작 상태 "IDLE": 블루투스 기능은 동작을 멈춘 상태 "SCANNING": 블루투스 연결 대기 또는 검색 대기 중 "INQUIRING": 주변 블루투스 장치 검색 중 "CONNECTING": 블루투스 연결 시도 중 "CONNECTED": 연결 대상과 블루투스(SPP)가 연결된 상태

3.2.8 AT+INFO2?

기능	cDA110의 기본 정보를 확인한다.
명령 형식	AT+INFO2?<CR>
응답 형식	<CR><LF>+INFO2, <i>UART hardware flow control, Escape sequence, Bluetooth low power mode, Secure Simple Pairing, MITM protection</i> <CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF> <i>UART hardware flow control</i> : UART 인터페이스의 RTS/CST 흐름제어 사용 여부. 0인 경우 사용하지 않음. 1인 경우 흐름 제어가 동작한다.

	<p>흐름 제어를 사용하는 경우 cDA110의 CTS 입력이 enable 상태일 때에만 UART로 데이터를 출력한다.</p> <p><i>Bluetooth low power mode</i> : 블루투스 sniff mode의 사용 여부. 0이면 사용하지 않고 항상 active 상태 유지, 1이면 sniff mode 사용</p> <p><i>Secure Simple Pairing</i>: Bluetooth Secure Simple Pairing(SSP)의 사용 여부. 0이면 SSP 사용하지 않음. 1이면 SSP를 사용</p> <p><i>MITM protection</i>: Man In The Middle protection의 사용 여부. 0인 경우 사용하지 않음. 1이면 사용. 1로 설정된 경우 상대방 장치가 MITM protection을 실행할 수 없는 경우 연결을 할 수 없게 된다.</p> <p>+PASSKEY 메시지로 passkey 값을 표시하며 AT+BTUC 명령으로 연결을 허용할지 여부를 결정해야 한다.</p>
--	---

3.2.9 AT+OPMODE

기능	cDA110의 동작 모드 설정 및 확인
명령 형식	<p>동작 모드 확인</p> <p>AT+OPMODE?</p> <p>동작 모드 설정</p> <p>AT+OPMODE=<i>Operation mode</i><CR></p> <p>설정 가능한 <i>operation mode</i>는 아래와 같다.</p> <p>0: AT 명령어로 장치의 설정 및 동작을 제어하는 동작 모드.</p> <p>1: 전인 인가 시 검색 대기는 하지 않고 연결 대기만 하는 상태.</p> <p>2: 전인 인가 시 검색 대기과 연결 대기만 하는 상태.</p> <p>3: 전원 인가 시 마지막으로 연결되었던 장치로 연결 시도.</p>
응답 형식	<p>동작 모드 확인</p> <p><CR><LF>+OPMODE,<i>Operation mode</i><CR><LF></p> <p><i>Operation mode</i></p> <p>동작 모드 설정에 따라 각각 0, 1, 2, 3으로 표시된다.</p> <p>동작 모드 설정의 경우</p> <p><CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF></p>
참고 사항	<p>동작 모드 설정은 IDLE 상태에서에서만 가능하다.</p> <p>모드 변경 후 ATZ 명령으로 재시작하도록 한다.</p> <p>Target address가 설정되어 있지 않으면 OPMODE 3으로 동작 모드를 변경할 수 없다.</p>

3.2.10 AT+PIN

기능	Secure simple pairing 을 지원하지 않는 구형 블루투스 장치와 보안 연결을 할 때 사용할 PIN code 를 설정한다. 보안 상의 이유로 cDA110 에 설정된 PIN code 를 확인하는 AT 명령어는 지원하지 않는다.
명령 형식	AT+PIN= <i>Pin code</i> <CR> <i>Pin code</i> 는 최대 16 자리의 ASCII 문자 또는 숫자로 설정 가능하다. 초기화시 기본 설정값은 1234 이다.
응답 형식	<CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	IDLE 상태에서만 명령 실행이 가능하다.

3.2.11 AT+INQ

기능	주변 블루투스 클래식 장치를 검색한다. 최대 10 개의 장치까지 검색할 수 있다.
명령 형식	AT+INQ= <i>Timeout, Option</i> <CR> Timeout: 3 ~ 60 초 Option: '0' → 원격 장치 이름 가져오기 끄, '1' → 원격 장치 이름 가져오기 켜
응답 형식	명령 실행 성공 여부 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF> 검색 결과: <CR><LF>+INQ, <i>Bdaddr,CoD,RSSI,Name</i> <CR><LF> <i>Bdaddr</i> : 검색된 블루투스 장치 주소 <i>CoD</i> : Class of Device (자세한 사항은 블루투스 스펙 참조) <i>RSSI</i> : 수신된 신호 세기 <i>Name</i> : 검색된 장치의 이름. 검색 시작 때 'Option' 항목을 1로 설정한 경우에 출력되며 이름을 얻지 못했거나 'Option'을 0으로 설정한 경우 'NONE'으로 표시된다. 응답 예시) <CR><LF>001122334455,00FF00,-56,NONE<CR><LF>
참고 사항	IDLE 상태에서만 명령 실행이 가능하다.

3.2.12 AT+SCAN

기능	cDA110 장치가 검색 가능하거나 연결이 가능하도록 설정. 동작 모드 설정에 따라 실행 가능한 명령이 다르다. OPMODE 3에서는 이 명령을 사용할 수 없다.
명령 형식	AT+SCAN= <i>Option, Timeout</i> <CR> 이 형식의 AT+SCAN 명령은 OPMODE 0 에서만 사용 가능. Option: '1' → 검색 가능, 연결 불가능 '2' → 검색 불가능, 연결 가능

	<p>'3' → 검색 및 연결 가능</p> <p><i>Timeout</i>: 연결 시도 시간. 3 ~ 180 초, 0 인 경우 시간 제한 없음.</p> <p>AT+SCAN<CR></p> <p>OPMODE 0, 1, 2 에서 사용 가능</p> <p>OPMODE 0, 2 에서는 검색 가능 연결 가능 상태로 시간 제한 없이 동작한다.</p> <p>OPMODE, 1 의 경우 연결 가능 상태로만 동작한다.</p>
응답 형식	<CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	<p>이 명령을 수신하였을 때 블루투스가 연결 중이거나 연결 대기 중이면 ERROR 로 응답한다.</p> <p>AT+SCAN<CR> 명령으로 대기 상태가 된 후 블루투스 연결이 이루어지고 연결이 끊어지면 다시 대기 상태로 전환된다.</p> <p>SCAN 동작 중에 동작을 중지하려는 경우 AT+OPCANCEL 명령을 사용한다.</p>

3.2.13 AT+CONN

기능	<p>CDA110 이 원격 장치로 연결을 시도하도록 명령.</p> <p>OPMODE 0 또는 OPMODE3 에서만 사용 가능하다.</p>
명령 형식	<p>원격 장치 주소를 지정하는 경우</p> <p>AT+CONN=<i>Target Bluetooth address</i>, <i>Timeout</i><CR></p> <p><i>Target Bluetooth address</i>: 연결하고자 하는 상태 장치의 블루투스 장치 주소</p> <p><i>Timeout</i>: 연결 시도 제한 시간, 3 ~ 180 초, 0 인 경우 시간 제한 없음.</p> <p>시간 제한 없이 마지막으로 연결되었던 장치로 연결하는 경우</p> <p>AT+CONN<CR></p>
응답 형식	<p><CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF></p> <p>원격 장치 주소를 지정하지 않는 명령 형식의 경우 마지막으로 연결되었던 상대 블루투스 장치의 주소로 연결을 시도한다. 이 주소가 설정되어 있지 않은 경우 오류 처리된다. 마지막으로 연결되었던 장치 주소는 AT+TADDR? 명령으로 확인할 수 있다.</p> <p>Timeout 시간 내에 연결이 되지 않는 경우 <CR><LF>ERROR<CR><LF> 메시지를 출력하고 연결 시도를 중지한다.</p>
참고 사항	<p>이 명령을 수신하였을 때 다른 블루투스 관련 동작이 진행 중이면 ERROR 로 응답한다.</p> <p>연결 시도 중 동작을 중지하려는 경우 AT+OPCANCEL 명령을 사용한다.</p> <p>연결 직후에는 on-line data mode 가 되어 곧바로 무선으로 데이터를 송수신 할</p>

	<p>수 있는 상태가 된다.</p> <p>AT+CONN<CR> 명령으로 연결을 시도한 경우 연결이 이루어진 후 원격지에서 연결을 끊으면 잠시 후 자동으로 다시 연결을 시도한다. 연결 시도를 한 장치에서 연결을 해제한 경우에는 재연결 시도를 하지 않는다.</p> <p>동작 모드가 OPMODE 1 또는 OPMODE2 인 경우 이 AT 명령어는 사용 불가능하다.</p>
--	--

3.2.14 AT+DISC

기능	CDA110 의 블루투스 연결을 끊는다.
명령 형식	AT+DISC<CR>
응답 형식	<p>명령 수신</p> <p><CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF></p> <p>명령 수신 후 연결이 해제되었을 때</p> <p><CR><LF>+DISC,Bluetooth device address<CR><LF></p> <p>Bluetooth device address: 연결이 해제된 블루투스 장치 주소</p>
참고 사항	

3.2.15 AT+OL

기능	cDA110 가 상대방 블루투스 장치와 연결된 상태에서 escape sequence 를 이용하여 AT 명령어를 처리할 수 있는 on-line command mode 가 되었을 때 이를 다시 데이터를 전송하기 위한 on-line data mode 로 전환하기 위한 명령
명령 형식	AT+OL<CR>
응답 형식	On-line command mode 에서 on-line data mode 로 전환된 경우 응답 없음. 그 외의 경우에는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>로 응답
참고 사항	

3.2.16 AT+OPCANCEL

기능	cDA110 의 현재 진행 중인 블루투스 관련 동작 중지.
명령 형식	AT+OPCANCEL<CR>
응답 형식	<CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	명령이 입력되어 현재 동작을 취소 중인 상태에서 다시 AT+OPCANCEL 명령을 입력하면 오류로 처리된다.

3.2.17 AT+RSSI

기능	cDA110 장치가 연결된 상태에서 신호 수신 감도 모니터링
명령 형식	AT+RSSI= <i>Enable</i> <CR> <i>Enable</i> : '0' → RSSI 모니터링 중지, '1' → RSSI 모니터링 시작,
응답 형식	명령 수신 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF> RSSI 출력 <CR><LF>+RSSI, <i>rssi</i> <CR><LF> <i>rssi</i> : 신호 수신 감도 (-128 ~ 127)
참고 사항	이 명령을 수신하였을 때 다른 블루투스 관련 동작이 진행 중이면 ERROR 로 응답한다.

3.2.18 AT+ES

기능	Escape sequence 감지 기능을 사용할지 여부 설정
명령 형식	설정 확인 AT+ES?<CR> 설정 AT+ES= <i>Enable</i> <CR> <i>Enable</i> : '0' → Escape sequence 감지 사용하지 않음, '1' → Escape sequence 감지 사용
응답 형식	명령 수신 및 설정 완료 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF> 설정 확인 <CR><LF> <i>Enable</i> <CR><LF> <i>Enable</i> : '0' → Escape sequence 감지 사용하지 않음, '1' → Escape sequence 감지 사용
참고 사항	이 명령을 수신하였을 때 다른 블루투스 관련 동작이 진행 중이면 ERROR 로 응답한다.

3.2.19 AT+BTMITM

기능	Secure Simple Pairing 에서 MITM(Man-In-The-Middle)을 방지하기 위한 passkey 방식을 사용하거나 해제하도록 설정
명령 형식	MITM 사용 여부 확인 AT+BTMITM?<CR> MITM 사용 여부 설정 AT+BTMITM= <i>Enable</i> <CR>

	<i>Enable</i> : 0 이면 MITM 을 사용하지 않는다. 1 이면 MITM 사용
응답 형식	MITM 사용 여부 확인 <CR><LF>+BTMITM, <i>Enable</i> <CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF> MITM 사용 여부 설정 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF> MITM 을 활성화 한 상태에서 Passkey 알림 <CR><LF>+Passkey,Bluetooth device address, <i>Passkey</i> <CR><LF> <i>Bluetooth device address</i> : Pairing 을 할 상대 장치의 블루투스 주소 <i>Passkey</i> : 사용자가 확인해야 하는 6 자리 숫자
참고 사항	MITM 을 사용하도록 설정한 경우 장치의 IO capability 는 'Display Yes/ No'로 설정된다. Secure simple pairing 이 시작되면 생성된 passkey 를 +PASSKEY, <i>Bluetooth device address</i> , <i>passkey</i> 형태로 출력하며 사용자는 AT+BTUC=Accept 명령으로 접속을 허용할지를 선택할 수 있다. MITM 을 사용하도록 설정한 상태에서 원격 장치와 pairing 을 할 때 사용자 입력을 필요로 하지 않는 방식(예: just work)만을 사용할 수 있는 경우에는 자동으로 pairing 이 거부된다.

3.2.20 AT+BTUC

기능	Secure Simple Pairing 에서 MITM(Man-In-The-Middle)을 사용할 때 pairing 을 허용할지 결정하는 사용자 입력. +Passkey, <i>Bluetooth device address</i> , <i>passkey</i> 로 MITM pairing 이 시작되었음을 알려 줄 때 이 명령어로 pairing 을 허용할 지를 결정한다.
명령 형식	페어링 허용 여부 응답 AT+BTUC=Accept<CR> <i>Accept</i> : 0 이면 pairing 을 거절, 1 이면 pairing 을 허용
응답 형식	<CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	Pairing 이 완료되고 연결이 이루어져야 <CR><LF>+CONN, <i>Bluetooth device address</i> <CR><LF> 메시지를 출력한다.

3.2.21 AT+BTLP

기능	Bluetooth low power mode (sniff mode)를 사용 가능하게 할지 여부를 설정. Sniff mode 가 활성화되면 연결 상태에서 데이터 송수신이 없는 경우 sniff mode 가 활성화되어 전류 소모가 줄어들게 된다. Sniff mode 데이터 송신이 재개되는 경우
----	---

	active mode 상태로 전환되며 mode 가 전환되는 동안에는 Bluetooth 데이터 전송이 이루어지지 않는다. 따라서, 데이터 전송에 지연이 발생할 수 있다.
명령 형식	Bluetooth low power mode 사용 여부 확인 AT+BTLP?<CR> Bluetooth low power mode 사용 여부 설정 AT+BTLP= <i>Enable</i> <CR> <i>Enable</i> : 0 이면 사용하지 않음. 1 이면 사용
응답 형식	Bluetooth low power mode 사용 여부 확인의 경우 <CR><LF>+BTLP, <i>Enable</i> <CR><LF> <i>Enable</i> : 0 이면 사용하지 않음. 1 이면 사용 Bluetooth low power mode 설정의 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	이 명령은 IDLE 상태에서만 사용 가능하다. Bluetooth low power mode 는 연결된 두 장치 모두 사용하도록 설정되어 있어야 진입 가능하다.

3.2.22 AT+TADDR

기능	연결 대상의 블루투스 주소를 읽거나 쓰는 명령
명령 형식	저장된 연결 대상의 블루투스 주소 여부 확인 AT+TADDR? 연결 대상의 블루투스 주소 저장 AT+TADDR= <i>Bluetooth address</i> <CR> <i>Bluetooth address</i> : 연결 대상의 블루투스 주소
응답 형식	저장된 연결 대상의 블루투스 주소 여부 확인 <CR><LF>+TADDR, <i>Bluetooth address</i> <CR><LF> <i>Bluetooth address</i> : 연결 대상의 블루투스 주소 연결 대상의 블루투스 주소 저장의 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	이 명령은 IDLE 상태에서만 사용 가능하다.

3.2.23 AT+QM

기능	cDA110 가 AT 명령에 대해 OK, ERROR 응답을 하거나 +CONN, +DISC 등의 이벤트 알림을 하도록 설정하거나 해제하는 기능
명령 형식	설정 확인 AT+QM?<CR>

	<p>설정 명령</p> <p>AT+QM=<i>enable</i><CR></p> <p><i>enable</i>: 0 이면 OK, ERROR 등의 응답 메시지를 출력, 1 이면 출력하지 않음.</p>
응답 형식	<p>설정 확인의 경우</p> <p><CR><LF>+QM,<i>enable</i><CR><LF></p> <p><i>enable</i>: 0 이면 OK, ERROR 등의 응답 메시지를 출력, 1 이면 출력하지 않음.</p> <p>설정 명령의 경우</p> <p><CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF></p>
참고 사항	

3.2.24 AT+SSP

기능	<p>CDA110의 secure simple pairing 방식을 켜거나 끌 수 있다.</p> <p>Secure simple pairing 방식을 끄면 pin code를 사용하여 비밀키를 만드는 방식을 사용하게 된다.</p> <p>Secure simple pairing 기능을 켜면 암호 없이 연결 하거나 MITM protection 기능을 사용할 수 있다.</p>
명령 형식	<p>설정 확인</p> <p>AT+SSP?<CR></p> <p>설정 명령</p> <p>AT+SSP=<i>enable</i><CR></p> <p><i>enable</i>: 1 이면 secure simple pairing 기능을 사용 0 이면 secure simple pairing 방식을 사용하지 않음 (pin code 방식으로 동작)</p>
응답 형식	<p>설정 확인의 경우</p> <p><CR><LF>+SSP,<i>enable</i><CR><LF></p> <p><i>enable</i>: 1 이면 secure simple pairing 방식을 사용하도록 설정됨. 0 이면 secure simple pairing 을 사용하지 않음.</p> <p>설정 명령의 경우</p> <p><CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF></p>
참고 사항	<p>설정을 변경한 경우 변경된 설정은 장치를 재시작해야 적용된다.</p> <p>Secure simple pairing 과 pin code 방식은 비밀키를 만드는 방식이 다르기 때문에 필요한 경우 공장 초기화 후 이 설정을 변경하는 것을 권장한다.</p>

3.2.25 +++ (Escape sequence)

기능	<p>cDA110 가 상대방 블루투스 장치와 연결된 상태에서 AT 명령어를 처리할 수 있는 on-line command mode 로 전환되도록 하기 위한 명령어이다. 주로 블루투스 연결을 해제하고자 할 때 사용한다.</p> <p>이 명령은 cDA110 의 UART 수신 버퍼가 비어 있는 상태에서만 처리되기 때문에 escape sequence 의 전송 전에 충분한 여유를 주어서 UART 버퍼가 모두 비워질 수 있도록 하여야 한다. Escape sequence 는 각 바이트 사이에 지연이 없이 cDA110 에 전송되어야 한다.</p>
명령 형식	+++ ('+' 문자로 이루어진 세 바이트의 연속된 데이터)
응답 형식	<p>정상적으로 처리된 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 응답을 출력한다. Quiet mode 가 설정되지 있는 경우 아무런 응답을 하지 않고 on-line command mode 로 전환된다.</p>
참고 사항	<p>cDA110 의 기본 설정값은 escape sequence 를 검사하도록 되어 있다.</p> <p>사용자가 터미널 프로그램에서 escape sequence 를 입력하는 경우 escape sequence 문자 사이에 지연이 발생하지 않도록 터미널 프로그램의 '붙여 놓기' 기능을 사용하는 것이 좋다.</p>

4 Pin 과 LED

4.1 Pin Map

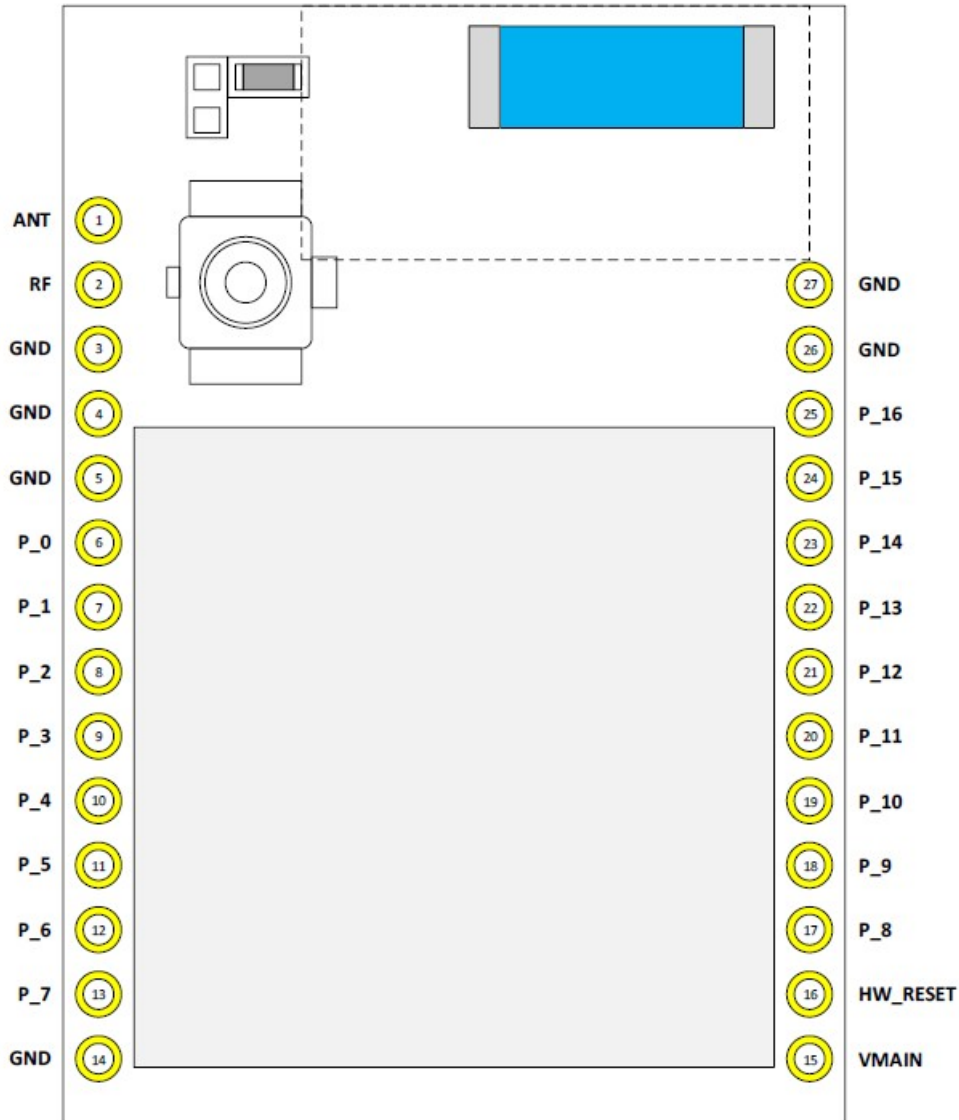


그림 1: BoT-cDA110DC, BoT-cDA110DU Pin Configuration

4.2 LED

P_14 핀은 cDA110의 동작 및 연결 상태를 나타내는 status LED로 동작한다.
LED ON/OFF 패턴은 아래와 같다.

- 연결 시도 또는 inquiry
150 msec 켜짐(on) → 1 초 꺼짐(off)을 반복

- 연결/검색 대기
150 msec 켜짐(on) → 150 msec 꺼짐(off) → 150 msec 켜짐(on) → 1 초 꺼짐(off)를 반복

- 연결된 상태
켜진 상태를 유지

- 공장 초기화
10 msec 켜짐(on) → 90 msec 꺼짐(off) 을 3 회 반복 후 리셋됨.

4.3 Factory Reset

P_7 는 cDA110 의 공장 초기화를 위한 입력이다. 해당 핀을 low 상태에서 high 상태로 바꾸고 1 초 이상 유지하면 cDA110 의 모든 설정은 공장 출하 상태로 초기화된다.

4.4 Bluetooth Disconnect

P_4 는 cDA110 의 블루투스 연결을 해제하는데 사용할 수 있다. 블루투스가 연결된 상태에서 P_4 를 low 상태에서 high 상태로 전환시키면 연결을 해제한다.

Escape sequence 를 사용하지 않도록 설정한 경우 이 핀을 이용하여 블루투스 연결을 해제 할 수 있다.

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 발생 할 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 지지않습니다.
- 본 문서에 기재된 기술 정보는 제품의 대표 특성 및 응용회사례를 기술한 것이며, 산업 재산권, 지적 재산권, 다른 권리를 허락 한다는 의미는 아닙니다.
- 이 제품 및 관련 자료는 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.