

RCPORT-TD900/930

AT COMMAND USER MANUAL

V 1.0.3

■ History

버전	배포일자	내역	작성자
1.0.0	2022. 05. 20	- 기본 기능 설명 - AT 명령어 및 기능 설명	Eric Jeon
1.0.1	2022.06.17	- 무선 채널 및 주파수에서 주파수가 잘못 표기된 오류 수정	Eric Jeon
1.0.2	2023.09.18	TD900, TD930 통합	Eric Jeon
1.0.3	2023.10.31	설정 프로그램 이미지 갱신	Eric Jeon

목차

1 문서 개요	5
2 제품 개요	5
2.1 데이터 통신.....	6
2.1.1 AT-COMMAND 모드.....	6
2.1.2 BYPASS 모드.....	7
2.2 TD900/930 연결 활성/비활성 상태.....	8
2.2.1 Active 상태.....	8
2.2.2 Inactive 상태.....	8
2.3 설정 프로그램.....	8
3 외관과 기능	9
3.1 동작 스위치.....	9
3.2 채널 다이얼.....	9
3.3 PAN 다이얼.....	9
3.4 STATUS LED.....	10
3.5 RESET 스위치.....	10
4 AT 명령어	10
4.1 기본 규칙.....	10
4.2 AT 명령어 목록.....	11
4.2.1 AT.....	11
4.2.2 ATZ.....	11
4.2.3 AT&F.....	12
4.2.4 AT+VER?.....	12
4.2.5 AT+INFO?.....	12
4.2.6 AT+NETINFO?.....	13
4.2.7 AT+UART.....	13
4.2.8 AT+PANID.....	14
4.2.9 AT+UPANID.....	14
4.2.10 AT+NETROLE.....	14
4.2.11 AT+RFCH.....	14
4.2.12 AT+OPMODE.....	15
4.2.13 AT+UDATA.....	16
4.2.14 AT+BDATA.....	16

4.2.15 AT+QM.....	16
4.2.16 AT+ASSOCLIST?.....	17
4.2.17 AT+DISASSOC.....	17
4.2.18 AT+ASSOCCLR.....	18
4.2.19 AT+ACTIVELIST?.....	18
4.2.20 AT+PEERADDR?.....	18
4.2.21 AT+SHRSSI.....	19
5 제품 설정 및 데이터 전송 예시.....	19
5.1 설정 변경.....	19
5.1.1 PAN ID 설정.....	19
5.1.2 RF Channel 설정.....	20
5.1.3 Network Role 설정.....	20
5.1.4 기타 설정.....	20
5.1.5 설정 적용.....	20
5.2 데이터 전송.....	20
5.2.1 Bypass 데이터 전송.....	21
5.2.2 AT 명령어를 사용한 unicast 데이터 전송.....	21
5.2.3 AT 명령어를 사용한 broadcast 데이터 전송.....	21
부록 1. 책임의 한계 및 법적 고지.....	22

1 문서 개요

본 문서는 "CHIPSEN RCPORT-TD900/930"의(이하 "TD900/930"이라 한다) UART interface 를 통해 AT 명령어로 TD900/930 을 설정하고 데이터 통신을 하는 방법에 대해 설명한다.

2 제품 개요

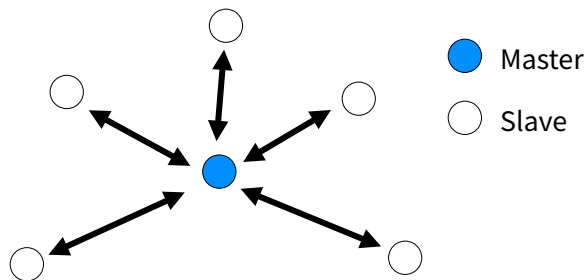
TD900/930 은 장치의 역할, 데이터 통신 방식, 네트워크 구성 형태 등에 따라 일부 또는 전체의 동작이 달라진다.

무선 네트워크는 하나의 주 장치(Master)에 여러 개의 단말(Slave)들이 연계되어 구성되며 단말들 간의 직접적인 통신은 불가능한 star topology 로 구성된다.

무선 통신은 고정된 주파수 채널에서 이루어 지며 동일한 PAN ID 를 가지는 장치들이 하나의 그룹을 형성하여 통신을 한다.

동일 주파수를 사용하는 여러 그룹이 서로 같은 PAN ID 를 가지는 경우 통신 오류 등의 문제가 발생할 수 있다.

- 무선 네트워크에서의 역할
 - ◆ **Master**: 무선 네트워크에서 관리자 역할을 하는 장치이며 네트워크의 구성과 통신의 동기화를 담당한다.
 - ◆ **Slave**: Master 가 구성한 네트워크에 가입하여 데이터 통신을 하는 종단 장치를 일컫는다.



- 통신 방식
 - ◆ **Bypass mode**: UART 로 입력되는 데이터를 가공없이 원격지로 전송한다. Master 의 경우 데이터는 broadcast 방식으로 전송한다.
 - ◆ **AT command mode**: AT 명령어로 지정된 장치 또는 전체 장치로 데이터를 전송한다. Broadcast 전송은 master 만 가능하다.

- 네트워크 구성 형태
 - ◆ 1-N 방식: Master 에 여러 slave 가 접속하여 통신한다.
 - ◆ 1-1 방식: Master 가 최초 association 된 하나의 장치와 통신을 한다.
- 무선 채널 및 주파수

PHY ID	First channel	Last channel	First Channel Frequency(MHz)	# of Channels	Channel Spacing
12	99	105	922.1	7	200 kHz

2.1 데이터 통신

- TD900/930 은 활성화된 연결이 없을 경우 AT 명령어 모드로 동작한다.
- 모든 프로토콜은 ASCII 값의 조합으로 구성되며 **Carriage Return(0x0D, 이하 <CR>로 표기)과 Line Feed(0x0A, 이하 <LF>로 표기)**을 이용하여 AT 명령어의 끝 또는 그에 대한 응답 메시지의 시작과 끝을 알린다.
- TD900/930 으로 전달하는 AT 명령어는 모두 <CR>로 그 끝을 알린다.
EX) AT<CR>
- TD900/930 의 응답 메시지는 시작과 끝을 <CR><LF>로 감싸서 전달된다.
Ex) <CR><LF>OK<CR><LF>
- 연결된 장치가 있는 경우 설정에 따라 아래 데이터 통신 모드로 동작한다.
 - AT 명령어의 request/response 방식으로 데이터를 입력하고 전송하는 AT-COMMAND 모드.
 - UART 로 입력된 데이터를 그대로 원격지로 전송하거나 원격지에서 전송된 데이터를 UART 로 그대로 출력하는 BYPASS 모드
- 원격 장치와 통신 가능한 상태가 되었을 때 고속/연속적인 데이터의 전송이 이루어질 경우 무선 품질 및 성능에 의하여 수신 측에서 일부 데이터가 누락 또는 오류가 발생될 수도 있다.
이러한 경우 사용 환경 및 테스트 환경에 대한 정보를 바탕으로 기술 지원을 요청하여 TD900/930 의 설정 최적화를 통한 문제 해결 방안을 검토하여야 한다. (기술 지원 문의 : s1@chipsen.com)

2.1.1 AT-COMMAND 모드

- HOST 에서 TD900/930 의 장치 설정을 확인하거나, TD900/930 이 특정 동작을

- 하도록 명령을 할 수 있는데 동작 모드이다.
- TD900/930 은 활성화된 연결이 없는 경우 항상 AT-COMMAND 모드를 유지한다.
 - Quiet mode 가 1 로 설정된 경우에는 OK, ERROR, +ACTIVE, +INACTIVE 등의 메시지가 출력되지 않는다.
 - 원격 장치가 통신 가능한 상태가 되는 경우 <CR><LF>+ACTIVE,<연결된 장치의 extended address><CR><LF> 메시지가 출력 된다. **Master 역할의 장치는 통신 가능 상태가 된 slave 장치가 추가될 때마다 +ACTIVE 메시지로 이를 알린다.**
ex) 확장 주소 0011223344556677 을 가지는 장치가 연결된 경우
<CR><LF>+ACTIVE,0011223344556677<CR><LF>
 - 통신 가능 상태인 장치들의 목록은 AT+ACTIVELIST? 명령으로 확인할 수 있다.
 - 원격 장치가 통신 불가능 상태가 되는 경우 <CR><LF>+INACTIVE,<통신 불가능 장치의 extended address><CR><LF>가 출력한다. **Master 역할의 장치는 통신 불가능 상태가 된 slave 장치가 발견될 때마다 +INACTIVE 메시지를 출력한다.**
ex) 확장 주소 0011223344556677 을 가지는 장치가 통신 불가능 상태가 된 경우
<CR><LF>+INACTIVE,0011223344556677<CR><LF>

2.1.2 BYPASS 모드

- Host 에서 TD900/930 으로 UART 를 통해 전송한 데이터를 원격 장치로 전달할 때 host 의 데이터를 그대로 즉시 전달하는 형태의 데이터 통신 방식
- 원격 장치와 연결되어 BYPASS 상태가 된 경우 TD900/930 의 장치 설정을 바꾸거나, 특정 동작을 수행하는 것은 불가능하며 원격 장치를 끄거나 CH 다이얼을 이용하여 설정 모드로 변경하여 연결을 해제해야만 AT-COMMAND 를 사용할 수 있다.
- Quiet mode 가 1 로 설정된 경우에는 OK, ERROR, ACTIVE, INACTIVE 등의 메시지가 출력되지 않는다.
- 원격 장치가 통신 가능한 상태가 되는 경우 <CR><LF>+ACTIVE,<연결된 장치의 extended address><CR><LF> 메시지가 출력 된다. **Master 역할의 장치는 첫 번째로 통신 가능 상태가 된 장치에 대해서만 +ACTIVE 메시지를 출력하며 그 이후에 통신 가능 상태가 되는 장치에 대해서는 +ACTIVE 메시지를 출력하지 않는다.**
ex) 확장 주소 0011223344556677 을 가지는 장치가 연결된 경우
<CR><LF>+ACTIVE,0011223344556677<CR><LF>
- 원격 장치가 통신 불가능 상태가 되는 경우 <CR><LF>+INACTIVE,<통신 불가능 장치의 extended address><CR><LF>가 출력한다. **Master 역할의 장치는 마지막으로 통신 불가능 상태가 된 장치에 대해서만 +INACTIVE 메시지를 출력하며 그 이전에 통신 불가능 상태가 되는 장치에 대해서는 +INACTIVE**

메시지를 출력하지 않는다.

ex) 확장 주소 0011223344556677 을 가지는 장치가 통신 불가능 상태가 된 경우
<CR><LF>+INACTIVE,0011223344556677<CR><LF>

2.2 TD900/930 연결 활성/비활성 상태

- TD900/930 는 원격 장치와의 통신 가능 상태에 따라 active, inactive 상태로 나뉘어진다.

2.2.1 Active 상태

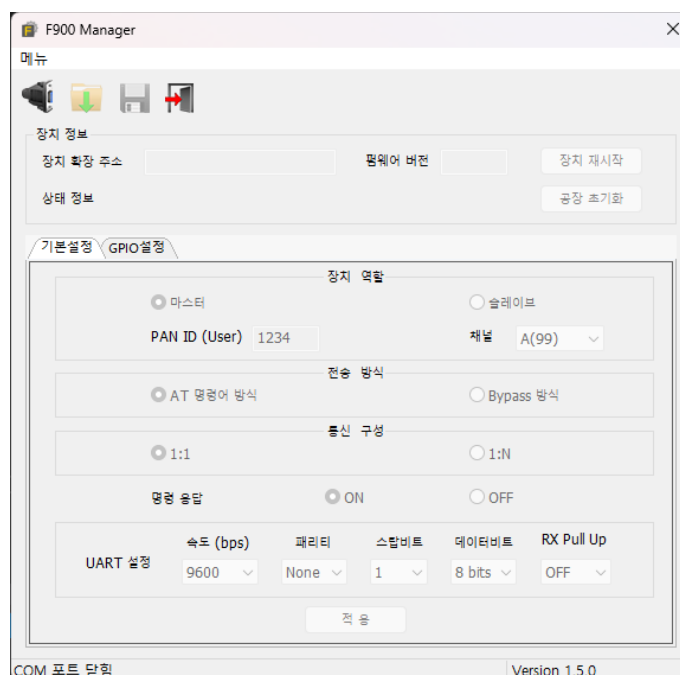
- 원격 장치와 연결되어 통신이 가능한 상태를 표시한다.
- Master 의 경우 하나의 slave 만 연결이 활성화 되어도 active 상태가 된다.
- 데이터 전송 방식에 따라 일부 AT 명령어를 사용할 수 있다.

2.2.2 Inactive 상태

- 원격 장치와 연결이 활성화 되지 않은 상태를 나타낸다.
- 설정 모드인 경우 무선 기능은 동작하지 않는 상태이다.
- 항상 AT 명령어를 지원한다.

2.3 설정 프로그램

TD900/930 의 설정의 편의를 위해 윈도우즈용 설정 프로그램이 제공된다. 설정 프로그램은 당사 홈페이지(<https://www.chipsen.com>)를 통해서 다운로드 받을 수 있으며 프로그램 사용 방법은 함께 제공되는 사용 설명서를 참고한다.



3 외관과 기능

TD900/930 은 설정 프로그램이나 AT 명령어를 사용하지 않고 무선 채널, PAN ID, 장치 역할을 바꿀 수 있다.

이를 위해 제품의 윗면에는 무선 채널을 설정하는 CH 다이얼, PAN ID 를 설정하는 PAN ID 다이얼, 제품의 전원 및 장치 역할을 설정하는 동작 스위치가 있다.

이 외에, 장치의 동작 상태를 표시하는 status LED, UART 의 데이터 송수신을 표시하는 TX, RX LED, 그리고, TD900/930 의 설정을 공장 출하 상태로 되돌리는 reset 버튼이 있다.

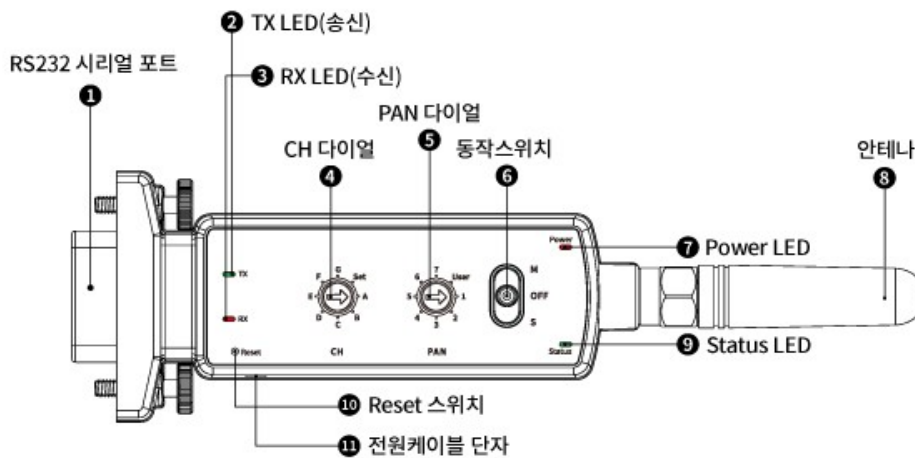


그림 1: RCPort-TD900 외관

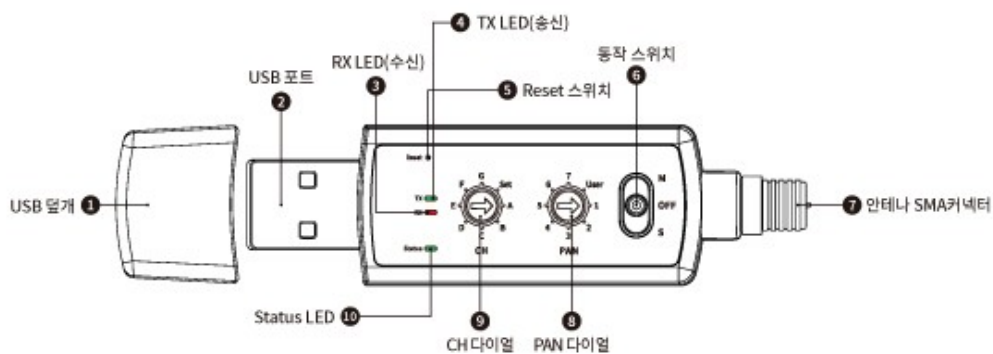


그림 2: RCPort-TD930 외관

3.1 동작 스위치

TD900/930 의 전원을 끄거나 network 역할을 설정한다. 스위치를 'M' 위치에 두는 경우

master 로 동작하고 'S' 위치에 두는 경우 slave 로 동작한다.
'Off' 위치에 두면 전원이 차단되고 아무런 동작을 하지 않는다.

3.2 채널 다이얼

TD900/930 의 무선 채널을 설정한다. A(채널 번호 99) ~ G(채널 번호 105)까지 선택이 가능하다. 채널이 변경되면 TD900/930 은 자동으로 재시작한다.

3.3 PAN 다이얼

TD900/930 의 PAN ID 를 설정한다. 1 ~ 7 을 선택하는 경우 해당 숫자와 동일한 PAN ID 로 설정된다. User 를 선택하는 경우 AT+UPANID 명령으로 설정된 PAN ID 를 사용하게 된다. PAN ID 가 변경되면 TD900/930 은 association 정보를 삭제하고 자동으로 재시작한다.

3.4 Status LED

TD900/930 의 상태를 나타내는 status LED 의 동작 형태는 아래와 같다.

- Master
 - 연결이 활성화된 장치가 없는 경우
 - ➔ 300 msec 켜짐(on) → 2 초 꺼짐(off)을 반복
 - 연결이 활성화된 장치가 있는 경우
 - ➔ 켜짐(on) 상태를 유지

- Slave
 - 연결이 활성화된 장치가 없는 경우
 - ➔ 300 msec 켜짐(on) → 300 msec 꺼짐(off) → 300 msec 켜짐(on) → 300 msec 꺼짐(off) → 300 msec 켜짐(on) → 2 초 꺼짐(off)를 반복
 - 연결이 활성화된 장치가 있는 경우
 - ➔ 켜짐(on) 상태를 유지

- 설정 모드
 - 300 msec 켜짐(on) → 300 msec 꺼짐(off) → 300 msec 켜짐(on) → 2 초 꺼짐(off)을 반복

- 공장 초기화
 - 100 msec 켜짐(on) → 50 msec 꺼짐(off) → 100 msec 켜짐(on) → 50 msec 꺼짐(off) → 100 msec 켜짐(on) → 꺼짐(off)

3.5 Reset 스위치

구멍 안의 버튼을 5 초 이상 누른 후 떼면 TD900/930의 설정을 공장 초기 설정으로 되돌린다.

4 AT 명령어

4.1 기본 규칙

- 공장 초기 설정
 - ◆ Baud rate: 9600bps
 - ◆ Data bit: 8
 - ◆ Parity bit: none
 - ◆ Stop bit: 1
- 통신 규칙
 - 명령어가 정상적으로 수신된 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 응답을 하고 그렇지 않은 경우 <CR><LF>ERROR<CR><LF>로 응답한다.
 - TD900/930의 기본 설정은 명령 응답이 비활성화된 상태이다. 따라서 +READY, OK, ERROR, +ACTIVE, +INACTIVE 등의 응답은 출력되지 않는다.
 - 설정 모드에서는 명령 응답(Quiet mode) 설정 여부와 관계없이 항상 +READY, OK, ERROR, +ACTIVE, +INACTIVE 등의 응답이 출력된다.
- 변경된 설정의 적용

기본적으로 모든 설정은 설정 모드에서 변경하는 것을 원칙으로 한다.
동작 중에 설정을 변경하면 변경된 설정과 실제 동작 중인 설정 사이에 불일치가 발생한다.
일부 명령은 활성화된 연결이 있는 경우 변경이 불가능하다.
변경된 설정은 장치를 껐다 켜거나 ATZ 명령으로 리셋 후 적용된다.

4.2 AT 명령어 목록

AT 명령어의 응답 형식에서 OK, ERROR, +ACTIVE, +INACTIVE 와 같은 응답 메시지는 quiet mode 가 비활성화 된 상태에서만 출력된다. 설명의 편의를 위해 본 설명서에서는 quiet mode 가 해제된 상태를 가정하고 응답 형식을 설명한다.

4.2.1 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>

4.2.2 ATZ

기능	TD900/930 의 소프트웨어 리셋
명령 형식	ATZ<CR>
응답 형식	Quiet mode 가 비활성화된 경우 전원 인가와 마찬가지로 <CR><LF>+READY<CR><LF> 응답을 보낸다.

4.2.3 AT&F

기능	TD900/930 의 설정값을 초기화 시킴.
명령 형식	AT&F<CR> AT&F=(옵션)<CR>
응답 형식	명령어 정상 수신 시 TD900/930 은 재시작된다. 모든 설정값은 기본 설정값으로 되돌아가며 저장된 연결 정보도 모두 지워진다. TD900/930 은 초기 설정으로 quiet mode 가 활성화 되어 있기 때문에 <CR><LF>+READY<CR><LF> 메시지는 출력되지 않는다. TD900/930 의 공장 초기화 옵션에 따라 일부 값의 초기화가 달라진다. 초기화 옵션을 1 로 설정하면 UART 설정값을 제외하고 나머지 설정값은 초기화 된다.

4.2.4 AT+VER?

기능	펌웨어의 버전 정보를 확인
명령 형식	AT+VER?<CR>
응답 형식	<CR><LF>Major.Minor.Revision<CR><LF> Ex) AT+VER? <CR><LF>+VER,1.0.0<CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF>

4.2.5 AT+INFO?

기능	TD900/930 의 기본 정보를 확인한다.
----	--------------------------

명령 형식	AT+INFO?<CR>
응답 형식	<CR><LF>+INFO,Extended Address, OP Mode, Network Role, Current State, Auto Start<CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF> Extended address: IEEE EUI-64 형식의 확장 맥주소. Op mode: 동작 모드. "P2P": 1:1 통신 모드 "MULTI": 1:N 통신 모드 "P2PCMD": 1:1 통신이며 AT 명령어로 데이터 통신 "MULTICMD": 1:N 통신이며 AT 명령어로 데이터 통신 Network Role: 802.15.4 PAN 네트워크에서 장치의 역할 "COORD": Master "DEV": Slave Current State: 네트워크 연결 상태. "ACT": 연결된 장치가 있는 경우 "INACT": 연결된 장치가 없는 경우 Auto Start: 장치가 일반적인 동작 상태인지 설정 모드인지 표시. "1": 일반적인 동작 상태. "0": 설정 모드. 무선 기능은 동작하지 않음

4.2.6 AT+NETINFO?

기능	무선 네트워크 설정 정보를 보여준다.
명령 형식	AT+NETINFO?<CR>
응답 형식	<CR><LF>+NETINFO,PHY ID, RF Channel, PAN ID, Network Mode<CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF> PHY ID: 현재 설정된 PHY 인터페이스 설정. 설정값은 AT+PHYID 명령 참조 RF channel: 현재 설정된 PHY 에서 사용중인 채널 번호 PAN ID: 현재 사용 중인 PAN ID 값. TD900/930 의 PAN ID 로터리 스위치의 위치가 'USER'에 설정된 경우 TD900/930 에 저장된 사용자 정의 PAN ID 가 출력된다. Network Mode: 무선 네트워크의 통신 방식. 현재로는 하나의 방식만 지원 'BC': Beacon mode

4.2.7 AT+UART

기능	TD900/930 UART 의 설정을 변경한다.
----	----------------------------

명령 형식	<p>두 가지 명령 형태가 가능하다.</p> <p>AT+UART=<i>Baudrate, Stopbit, Parity</i><CR></p> <p>AT+UART=<i>Baudrate, Stopbit, Parity, Databits</i><CR></p> <p><i>Baudrate</i>: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400</p> <p><i>Stopbit</i>: 0 → '1 stopbit', 1 → '2 stopbits'</p> <p><i>Parity</i>: 0 → 'none', 1 → 'even', 2 → 'odd'</p> <p><i>Databits</i>: 7 -> '7 bits', 8 -> '8 bits'</p> <p>설정된 UART 값은 제품을 재시작 시킬 때 적용된다.</p>
응답 형식	<CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	<p>Ex) 115200, 2 stopbits, no parity, 7 databits 로 설정하는 경우</p> <p>AT+UART=115200,1,0,7<CR></p> <p><CR><LF><OK><CR><LF></p> <p>변경된 설정값 적용</p> <p>ATZ<CR></p>

4.2.8 AT+PANID

기능	현재 사용 중인 PAN ID 의 확인. PAN ID 로터리 스위치의 현재 위치에 설정된 PAN ID 값을 보여준다.
명령 형식	PAN ID 확인: AT+PANID?<CR>
응답 형식	<p>확인 명령의 경우 <CR><LF>+PANID,<i>PanID</i><CR><LF></p> <p><CR><LF>OK<CR><LF></p>
참고 사항	<p>사용자 설정 PAN ID 는 AT+UPANID 명령으로 설정 가능하다.</p> <p>PAN 다이얼로 PAN ID 를 변경할 때마다 저장된 association 장치 정보가 자동으로 삭제된다.</p>

4.2.9 AT+UPANID

기능	USER PAN ID 의 확인 및 설정
명령 형식	USER PAN ID 확인: AT+UPANID?<CR>
응답 형식	<p>설정 명령의 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF></p> <p>확인 명령의 경우 <CR><LF>+UPANID,<i>PanID</i><CR><LF></p> <p><CR><LF>OK<CR><LF></p>
참고 사항	USER PAN ID 의 공장 초기 설정값은 1234 이다.

4.2.10 AT+NETROLE

기능	TD900/930 의 network role 확인
----	-----------------------------

명령 형식	AT+NETROLE?<CR>
응답 형식	<CR><LF>+NETROLE,Role<CR><LF> Role: 'COORD'는 Master 역할, 'DEV' 는 Slave 역할 임을 표시 <CR><LF>OK<CR><LF>
참고 사항	

4.2.11 AT+RFCH

기능	TD900/930 의 무선 채널 확인.
명령 형식	채널 설정 확인: AT+RFCH?<CR>
응답 형식	<CR><LF>+RFCH,Channel<CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF>

4.2.12 AT+OPMODE

기능	<p>TD900/930 의 동작 모드를 설정한다. 동작 모드에 따라 연결 방식이나 데이터 전송 방법이 달라진다.</p> <p>P2P bypass mode: 1:1 로 연결하여 통신하는 방식, 연결 후 UART 로 입력되는 데이터는 곧바로 원격지로 전송된다.</p> <p>P2P AT command mode: 1:1 로 연결되어 통신하며 데이터는 AT 명령어를 이용하여 전송하여야 한다.</p> <p>Multi-connection bypass mode: 1:N 으로 연결되어 통신하며 연결된 후 UART 로 입력되는 데이터는 곧바로 원격지로 전송된다.</p> <p>Multi-connection AT command mode: 1:N 으로 연결되어 통신하며 데이터는 AT 명령어를 이용하여 전송하여야 한다.</p>
명령 형식	<p>동작 모드 설정: AT+OPMODE=Opmode<CR></p> <p>Opmode 설정값: 1 ~ 4 사이의 숫자이며 각 숫자의 의미는 아래와 같다</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: P2P Bypass 2: P2P AT command mode 3: Multi-connection bypass mode 4: Multi-connection AT Command mode <p>동작 모드 확인: AT+OPMODE?<CR></p>
응답 형식	<p>설정 명령의 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF></p> <p>확인 명령의 경우 <CR><LF>+OPMODE,StrOpmode<CR><LF></p> <p>Opmode: 동작 모드를 영문자로 표시한다. 각 문자열의 의미는 아래와 같다</p> <ul style="list-style-type: none"> P2P: P2P Bypass P2PCMD: P2P AT command mode

	<p>MULTI: Multi-connection bypass mode</p> <p>MULTICMD: Multi-connection AT Command mode</p> <p><CR><LF>OK<CR><LF></p>
참고 사항	<p>Ex) Multi-connection AT Command mode 설정 및 확인</p> <p>AT+OPMODE=4<CR></p> <p><CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>AT+OPMODE?<CR></p> <p><CR><LF>+OPMODE,MULTICMD<CR><LF></p> <p><CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>데이터 전송 AT 명령어는 AT+UDATA, AT+BDATA 를 참고한다.</p> <p>Multi-connection mode 에서 p2p mode 로 설정을 변경하면 자동으로 전체 association 정보를 삭제한다.</p>

4.2.13 AT+UDATA

기능	<p>AT Command mode 에서 원격지로 데이터를 전송할 때 사용한다. 원격지 주소는 master 장치에서 보내는 경우 연결이 활성화된 slave 중 하나의 확장 주소를 사용하며, slave 에서 보내는 경우 master 의 확장 주소를 설정한다.</p> <p><i>Data</i> 의 길이는 최대 100byte 이며 데이터의 끝은 <CR>로 간주한다. (<CR>은 전송하는 데이터에 포함되지 않는다.)</p> <p>만약 <i>Data</i> 의 중간에 <CR>(0x13)이 포함되는 경우 이 데이터를 보내는 데이터의 끝으로 간주하지 않도록 escaping 을 해 주어야 한다.</p> <p>Escaping 방법은 사용자가 구현해야 한다.</p>
명령 형식	<p>AT+UDATA=<i>Remote Address</i>,<i>Data</i><CR></p> <p><i>Remote address</i>: <i>Data</i> 를 전송할 원격 장치의 확장 주소. 16 자리 문자로 표현된 16 진수 (ex: 00112233AABBCCDD)</p> <p><i>Data</i>: 전송할 <CR>이 포함되지 않은 데이터</p>
응답 형식	<p>전송 버퍼에 데이터를 넣은 경우 <CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>명령어 오류 또는 데이터를 전송할 수 없는 경우 <CR><LF>ERROR<CR><LF></p>

4.2.14 AT+BDATA

기능	<p>Master 역할 장치가 AT Command mode 로 동작할 때 원격지로 broadcast 방식으로 데이터를 전송할 때 사용한다. 동일 그룹에 포함된 모든 slave 는 이 데이터를 수신하게 된다.</p> <p><i>Data</i> 의 길이는 최대 100byte 이며 데이터의 끝은 <CR>로 간주한다. (<CR>은</p>
----	---

	전송하는 데이터에 포함되지 않는다.) 만약 <i>Data</i> 의 중간에 <CR>(0x13)이 포함되는 경우 이 데이터를 보내는 데이터의 끝으로 간주하지 않도록 <i>escaping</i> 을 해 주어야 한다. Escaping 방법은 사용자가 구현해야 한다.
명령 형식	AT+BDATA= <i>Data</i> <CR> <i>Data</i> : 원격지에 전송할 <CR>이 포함되지 않은 데이터
응답 형식	전송 버퍼에 데이터를 넣은 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 명령어 오류 또는 데이터를 전송할 수 없는 경우 <CR><LF>ERROR<CR><LF>

4.2.15 AT+QM

기능	+READY, OK, ERROR, ACTIVE, INACTIVE 등의 상태 메시지를 출력하지 않도록 한다. Bypass mode 에서 원하지 않는 데이터가 Host 로 전달되는 것을 막는다.
명령 형식	설정: AT+QM= <i>Enable</i> <CR> <i>Enable</i> : 0 이면 메시지 출력, 1 이면 메시지를 출력하지 않도록 한다. 설정 확인: AT+QM?<CR>
응답 형식	설정 명령의 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF> 설정 확인 명령의 경우 <CR><LF>+QM, <i>Enable</i> <CR><LF> <i>Enable</i> : 0 이면 메시지 출력, 1 이면 메시지를 출력하지 않도록 한다.
참고 사항	설정 모드에서는 사용의 편의성과 설정 프로그램과의 연동을 위해 quiet mode 의 설정 여부와 관계없이 OK, ERROR 등의 응답을 한다. Ex) AT+QM=1<CR> (응답 없음) AT+QM?<CR> <CR><LF>+QM,1<CR><LF>

4.2.16 AT+ASSOCLIST?

기능	Association 된 장치들의 목록을 표시한다. 현재 설정된 network role 에 따라 다른 결과가 나타난다.
명령 형식	AT+ASSOCLIST?<CR>
응답 형식	<CR><LF>+ASSOCDEV, <i>Extended address</i> <CR><LF> <i>Extended address</i> : Association 된 master 또는 slave 의 주소
참고 사항	Master role 의 경우 association 된 장치의 수만큼 +ASSOCDEV 응답 메시지를 출력한다. Slave role 의 경우 association 된 master 의 주소 하나만을 출력한다.

	<p>Master 의 경우 association 가능한 최대 장치의 수는 25 이다.</p> <p>Association 정보가 최대로 저장된 경우에는 새로운 장치와 association 할 수 없으며 사용하지 않는 association 된 장치를 지워서 저장 공간을 만들어 주어야 한다.</p>
--	--

4.2.17 AT+DISASSOC

기능	Association 된 장치의 정보를 삭제한다.
명령 형식	<p>AT+DISASSOC= <i>Extended address</i><CR></p> <p><i>Extended address</i>: Association 된 master 또는 slave 의 주소</p>
응답 형식	<CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	<p>Disassociation 하려는 장치와 active 상태에서 명령을 실행하는 경우 상대 장치도 disassociation 된다.</p> <p>Slave 역할의 장치에서 disassociation 명령을 실행하는 경우 정상 동작을 위해 자동으로 재시작된다.</p>

4.2.18 AT+ASSOCCLR

기능	Network role 에 관계없이 저장된 모든 association 정보를 삭제한다. 삭제 후 장치는 재시작 된다. 원격지로 disassociation 요청을 보내지 않는다.
명령 형식	AT+ASSOCCLR<CR>
응답 형식	<CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>
참고 사항	<p>Active 상태에서는 이 명령을 실행할 수 없다.</p> <p>Active 상태인 slave 가 있는 상황에서 master 가 이 명령을 실행하면 slave 는 disassociation 요청을 받지 못하기 때문에 통신 불가능 상태에 빠진다. 이를 빠져나오려면 slave 장치를 리셋 하거나 master 를 10 초 이상 꺼서 slave 를 inactive 상태로 만들어야 한다. 이 경우 재접속까지 걸리는 시간은 1 분 이상 소요된다.</p>

4.2.19 AT+ACTIVELIST?

기능	현재 active 상태인 원격 장치의 목록을 표시한다.
명령 형식	AT+ACTIVELIST?<CR>
응답 형식	<p>Active 상태인 원격 장치가 있는 경우</p> <p><CR><LF>+ACTIVEDEV,<i>Extended address of active remote device</i><CR><LF></p> <p>...</p> <p><CR><LF>OK<CR><LF></p> <p>Active 상태인 원격 장치가 없는 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 응답만 나타난다.</p>

	잘못된 명령이 입력되는 경우 <CR><LF>ERROR<CR><LF>로 응답한다.
참고 사항	Bypass 모드에서 active 상태인 경우 이 명령을 사용할 수 없다.

4.2.20 AT+PEERADDR?

기능	P2P 모드에서 설정된 원격 장치의 주소
명령 형식	AT+PEERADDR?<CR>
응답 형식	Active 상태인 원격 장치가 있는 경우 <CR><LF>+PEERADDR,Extended address of p2p peer device<CR><LF> <CR><LF>OK<CR><LF> 원격 장치가 없는 경우 <CR><LF>+PEERADDR,0000000000000000<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF> > 로 응답한다. 잘못된 명령이 입력되는 경우 <CR><LF>ERROR<CR><LF>로 응답한다.
참고 사항	Peer address 는 multi-connection 모드의 경우 최초로 association 된 장치를 표시한다. Multi-connection mode 에서 p2p mode 로 설정을 변경하면 peer address 와 association 정보들은 자동으로 초기화된다.

4.2.21 AT+SHRSSI

기능	AT 명령어 모드에서 데이터 수신 때 RSSI 값을 표시하거나 하지 않도록 설정하는 명령. 1 로 설정하는 경우 수신 데이터는 +DATA2, +BDATA2 로 머리가 붙고 RSSI 와 데이터가 함께 표시된다.
명령 형식	설정값 확인 AT+SHRSSI?<CR> 활성/비활성 설정 AT+SHRSSI=Enable<CR> Enable: 1 로 설정하면 데이터 수신 시 +DATA2,<RSSI>,<DATA> 또는 +BDATA2,<RSSI>,<DATA> 형태로 RSSI 를 포함하여 수신된 데이터를 출력한다.
응답 형식	설정값 확인의 경우 <CR><LF>+SHRSSI, Enable<CR><LF> Enable: 0 이면 비활성, 1 이면 활성 설정 명령의 경우 <CR><LF>OK<CR><LF> 또는 <CR><LF>ERROR<CR><LF>

5 제품 설정 및 데이터 전송 예시

제품을 설정할 때 하나의 장치만 켜 둔 상태로 설정하거나 master 장치를 마지막에 설정하는 것이 전체 네트워크 장치의 설정에 편리하다. 설정 모드가 아닌 경우 자동으로 네트워크에 합류하기 때문에 일부 설정이 제한될 수 있다. 그룹으로 동작할 장치들은 동일한 PAN ID와 동일한 무선 채널로 설정한다. 동일한 무선 채널과 동일한 PAN ID를 사용하는 다른 그룹이 있는 경우 통신 장애나 이상 동작이 발생할 수 있다. 따라서 가능한 경우 PAN ID와 무선 채널을 기본 설정 값에서 다른 값으로 변경하는 것을 권장한다.

5.1 설정 변경

5.1.1 PAN ID 설정

PAN 다이얼을 돌려서 1~7 사이의 PAN ID를 설정할 수 있다. PAN 다이얼에 표시되지 않은 다른 PAN ID 값을 사용하고자 하는 경우 AT+UPANID 명령으로 사용자 지정 PAN ID를 설정한 뒤 사용한다. PAN 다이얼을 'USER' 위치에 두고 사용하면 된다.

5.1.2 RF Channel 설정

CH 로터리 스위치를 돌려서 사용하고자 하는 채널을 선택한다. A(99)~G(105)까지 선택이 가능하다.

5.1.3 Network Role 설정

TD900/930의 동작 스위치를 'S' 또는 'M' 위치로 이동시켜 slave 또는 master로 동작하도록 한다.

5.1.4 기타 설정

다이얼이나 슬라이드 스위치로 설정 가능한 값을 제외한 나머지 설정의 경우 AT 명령어나 설정 프로그램을 이용하여 변경할 수 있다. 설정을 변경하고자 하는 경우 CH 다이얼을 'Set' 위치에 두고 AT 명령어나 설정 프로그램을 이용하여 필요한 설정을 변경한다.

5.1.5 설정 적용

TD900/930은 CH 다이얼, PAN 다이얼의 방향이나 동작 스위치의 위치를 변경할 때 마다 리셋되어 변경된 설정값으로 동작한다. 설정 프로그램이나 AT 명령어로 설정을 변경한 경우 ATZ 명령어나 전원 재인가 등으로 TD900/930을 재시작 시켜 변경된 설정이 적용되도록 한다.

5.2 데이터 전송

TD900/930 이 원격 장치와 통신 가능한 상태가 되면 <CR><LF>+ACTIVE,<통신이 가능하게 된 원격 장치의 확장 주소><CR><LF> 메시지를 출력하여 데이터 송수신이 가능한 상태임을 알려준다.

AT 명령어 모드에서 master 역할의 장치는 통신 가능한 slave 장치가 발견될 때 마다 +ACTIVE 메시지로 이를 알리며 원격 장치와 통신이 불가능한 상태가 되면 <CR><LF>+INACTIVE,<통신이 불가능하게 된 원격 장치의 확장 주소><CR><LF> 메시지를 출력한다.

Bypass 모드의 경우 master 는 첫번째 통신 가능한 장치만 +ACTIVE 메시지를 출력하고 이후에 추가되는 통신 가능한 장치에 대해서는 메시지를 출력하지 않으며, 원격 장치와 통신이 불가능한 상태가 되면 마지막으로 통신이 불가능한 상태가 된 장치에 대해서만 <CR><LF>+INACTIVE,<통신이 불가능하게 된 원격 장치의 확장 주소><CR><LF> 메시지를 출력한다.

5.2.1 Bypass 데이터 전송

기본 설정으로 사용하는 경우 TD900/930 은 bypass mode 로 동작하므로 active 상태가 되면 UART 로 들어오는 데이터를 곧바로 원격지로 전송한다.

Master 역할인 경우 broadcast 방식으로 전송하기 때문에 active 상태의 모든 slave 에게 데이터가 전송된다.

Slave 역할인 경우 unicast 방식으로 master 에게 데이터를 전송한다.

5.2.2 AT 명령어를 사용한 unicast 데이터 전송

확장 주소 YYYYYYYYYYYYYYYY 를 가지는 장치가 확장 주소 XXXXXXXXXXXXXXXX 를 가지는 장치로 문자열 "1234567890"을 보내는 경우
AT+UDATA=XXXXXXXXXXXXXXXXX,1234567890<CR>

원격지에서 수신한 경우

- RSSI 표시가 설정되지 않은 경우 (AT+SHRSSI=0)
<CR><LF>+DATA,YYYYYYYYYYYYYYYYY,1234567890<CR><LF>
- RSSI 표시가 설정된 경우 (AT+SHRSSI=1)
<CR><LF>+DATA2,YYYYYYYYYYYYYYYYY,<RSSI>,1234567890<CR><LF>
(<RSSI>는 수신된 신호의 세기)

5.2.3 AT 명령어를 사용한 broadcast 데이터 전송

Broadcast 데이터 전송은 master 장치만 가능하다.

확장 주소 YYYYYYYYYYYYYYYY 를 가지는 master 장치가 문자열 "1234567890"을 보내는 경우

AT+BDATA=1234567890<CR>

원격지에서 수신한 경우

- RSSI 표시가 설정되지 않은 경우 (AT+SHRSSI=0)
<CR><LF>+BDATA,1234567890<CR><LF>
- RSSI 표시가 설정된 경우 (AT+SHRSSI=1)
<CR><LF>+BDATA2,<RSSI>,1234567890<CR><LF>
(<RSSI>는 수신된 신호의 세기)

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.