

사물인터넷 무선송수신기: (다채널 무선송수신모듈)

MJ447RTX

Users' Guide

Ver 1.10



기기명 : 특정소출력 무선기기(데이터전송용 무선기기)
상호명 : 라디오리써치
모델명 : MJ447RTX
제조연월 : 2014년 11월 17일
제조자 : 라디오리써치
제조국 : 한 국
인증번호 : MSIP-CRM-rad-MJ447RTX



기기명 : 특정소출력 무선기기(데이터전송용 무선기기)
상호명 : 라디오리써치
모델명 : HT447RTX
제조연월 : 2014년 11월 17일
제조자 : 라디오리써치
제조국 : 한 국
인증번호 : MSIP-CRM-rad-MJ447RTX

INDEX

1. 제품의 형상과 개요	3
1-1. 제품의 형상	3
1-2. 제품개요	3
1-3. 규격	4
2. 주요 기능 및 특징점	4
3. 응용분야	5
4. 인터페이스	6
5. 블록도	7
6. 전기적 규격	8
7. 기계적 규격 (MJ447RTX)	10
8. 사용방법	12
8-1 데이터종수전 방법	12
8-2 최대 패킷 사이즈	12
8-3 패킷의 구성	12
9. 시리얼통신 터미널	14
10. 시험 보드의 구성 및 동작	15
10-1. 전원부 동작	16
10-2. 조작부 동작	17
10-3. 입력부 동작	18
10-4. 출력부(수신부) 동작	19
10-5. 데이터 입출력부 동작	20
10-6. 송신측 HEX DATA로 수신측 출력 스위치 조절하기	21
11. 수신신호세기(R.S.S.I)	22
12. 주의사항	23
13. 전파법 인증 및 적합인증서	24

MJ447RTX

1. 제품의 형상 및 개요

1-1. 제품의 형상



[MJ447RTX]



[HT447RTX]



[안테나 결합한 사진]



[안테나 형상]

1-2. 제품개요

MJ447RTX (이하 MJ447RTX)는 12.5kHz 채널간격과 -117dBm (@ 4,800bps) 의 수신감도를 갖는 협대역 다채널 송수신 모듈이며, 별도의 내장 Protocol이 들어있어 RS-232 인터페이스를 갖는 DTE (Data Terminal Equipment)에 직접 연결하여 무선으로 데이터를 송수신할 수 있도록 제작된 제품이다. MJ447RTX은 소출력으로 보다 신뢰성 있는 통신 거리와 (약 700M 이상 - 100% 통신성공 @4,800bps) 고성능 그리고 높은 신뢰성을 요구하는 산업용 및 상업용 시스템에 적합한 제품이다.

MJ447RTX는 Sleep & Wakeup 대기 시 평균 400uA이하의 전류 소모를 갖도록 제작되어 있다.

MJ447RTX는 국내 특정소출력 무선기기 대역인 447MHz밴드를 사용한다.

1-3. 규격

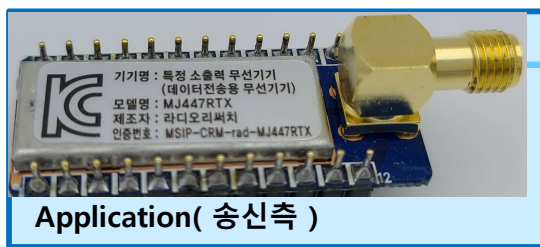
소모전류	15mA @ Wakeup RX 33mA @ TX
수신감도	-117dBm @4.8Kbps
송신전력	+10dBm
주파수(MHz)	447.2625MHz BAND / 447.8625MHz BAND
전원	+3.0V ~ +6.0V
내부 동작 전압	+3.0V (3.0V레귤레이터 채용)
동작온도	-20°C ~ 85 °C (TCXO 채용)
안테나 연결	SMA TYPE ANTENNA
사이즈 (mm)	MJ447RTX: 18.0x37.0x12.2mm (안테나용 SMA CONNECTOR 제외)

2. 주요 기능 및 특징점

- ❖ 전류절약모드(선택사양, PIN17을 LOW로 한 경우)
 - 버튼 동작시 자동 웨이크업
 - 수신신호 없을 시 슬립/웨이크업 반복
 - 수신신호 있으면 자동 웨이크업
- ❖ UART(EUSART) 인터페이스(38 바이트/회 까지)
 - 최신 저전력, 초소형 RF칩을 적용하여 뛰어난 수신감도 제공 (-117dBm @4,800bps)
 - 높은 선택도로 인접 주파수 및 잡음에 대하여 신뢰성 있는 무선채널 제공
 - 특정 소출력 무선기기 447MHz BAND지원
 - 447.8625MHz~447.9875MHz BAND (데이터 전송용/11채널)
 - 447.2625MHz~447.5625MHz BAND (안전시스템용/25채널) 지원
- ❖ 긴 통달거리 (700m이상-100% 수신 성공, 4,800bps, 10dBm, Line of Sight)
- ❖ 24 핀 인터페이스
- ❖ 수신 데이터 및 동작
 - Raw Data and Clock (GPIO 0 와 GPIO 1 사용)
 - UART OUTPUT
 - 3 Keys에 대한 HIGH 출력 응답
- ❖ 송신데이터
 - UART INPUT
 - 3 Keys
- ❖ 넓은 동작범위 (-20 ~ 60°C)
- ❖ 안전시스템용 447.2625MHz BAND 11채널 중 4채널 / 데이터전송용 447.8625MHz BAND 25채널 중 4채널 지원

3. 응용분야

- ◆ ESCO 사업 무선 콘트롤/사물통신용
- ◆ 스마트 미터링 / 스마트 그리드/ 스마트 팜(Farm)
- ◆ 무선센서네트워크
- ◆ 원격제어
- ◆ 홈 시큐리티 및 알람
- ◆ 텔레메터링
- ◆ 무선도어 개폐장치
- ◆ 키없는 출입장치
- ◆ 무선데이터 로거(Logger)
- ◆ 무선휘환경감시/ 무선SCADA
- ◆ 무선헬쓰모니터링

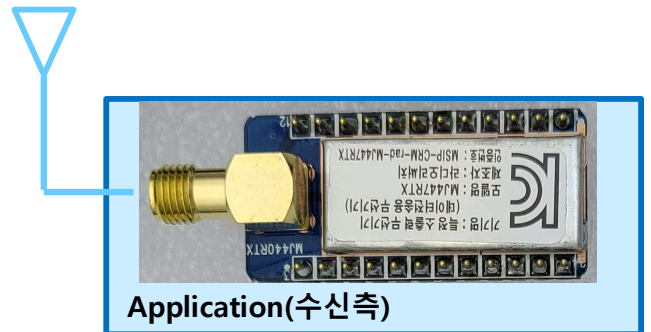


Application(송신측)

On/Off, Value ↑ Control Code ↓



Sensors, Switch, Relay



Application(수신측)

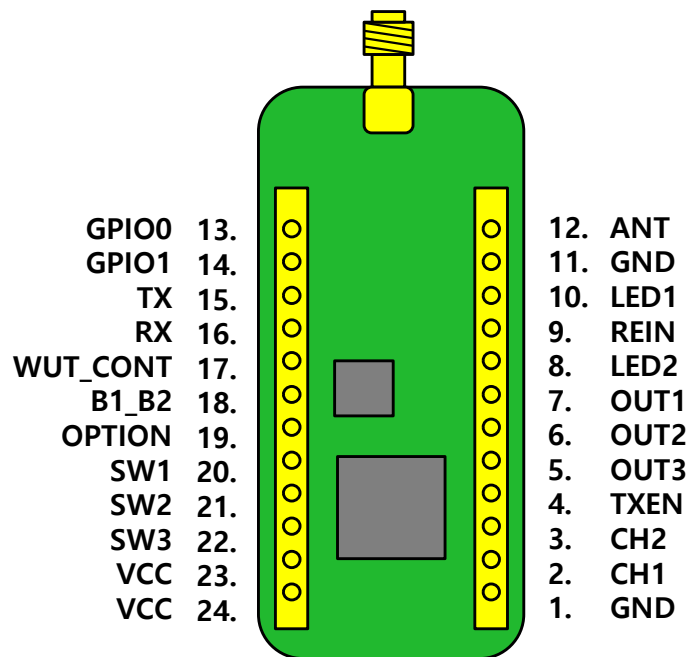
Control Code ↑ On/Off, Value ↓



PC, Remote Controller, Data Logger, LED

[응용개념도]

4. 인터페이스

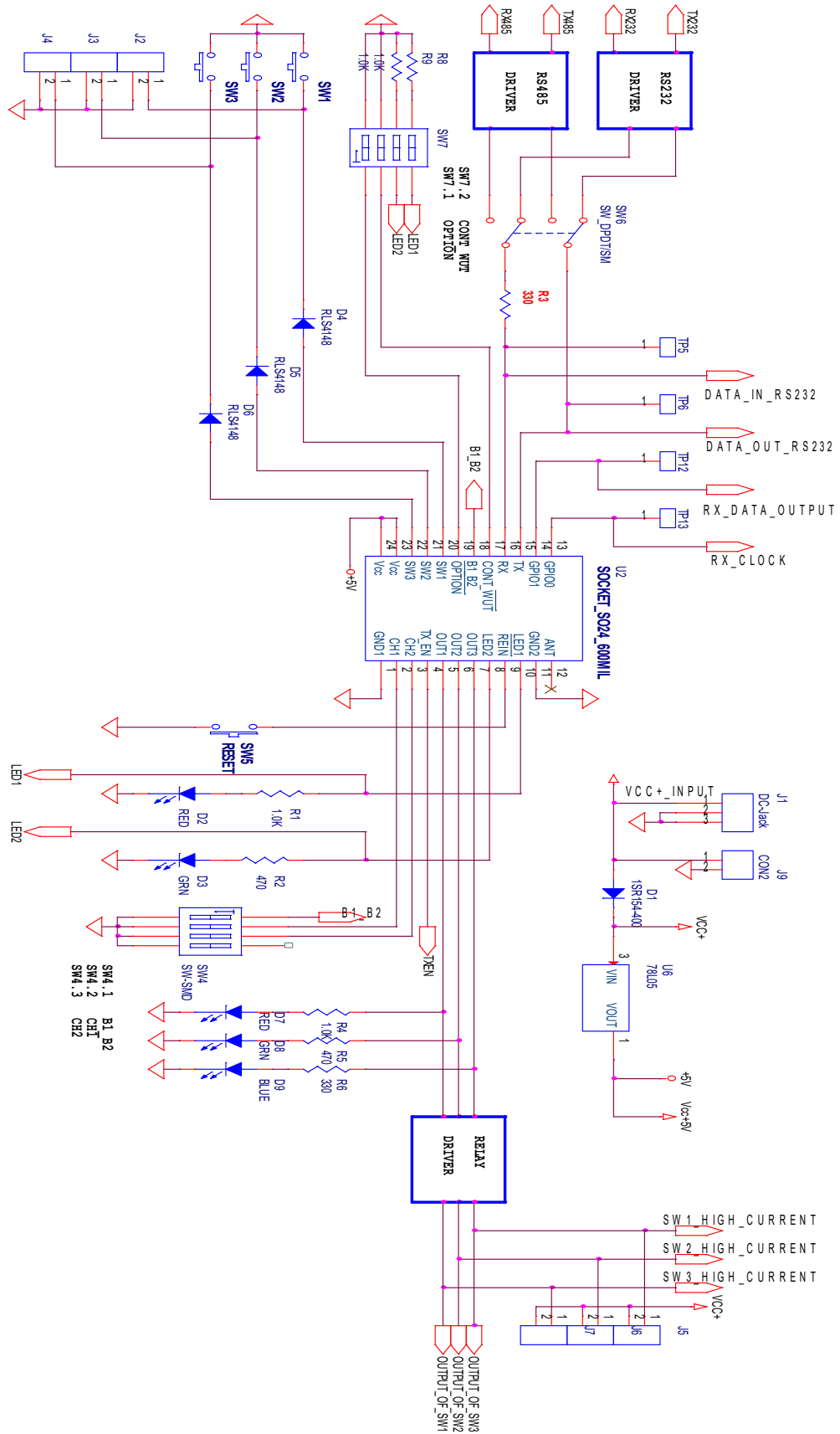


[Top View]

MJ447RTX

핀번호	표시	내용(컨트롤보드의 부품 포함)	비고
1	GND	Ground of RF Module	
2	CH1	RF channels can be changed ,See paragraph 8	Input / Active Low
3	CH2	RF channels can be changed , See paragraph 8	Input / Active Low
4	TXEN	Enable sending of Data of RS485	Output / Active High
5	OUT3	Output high when SW1 of transmitter is pushed / This can operate coil of relay	Output / Active High
6	OUT2	Output high when SW2 of transmitter is pushed / This can operate coil of relay	Output / Active High
7	OUT1	Output high when SW3 of transmitter is pushed / This can operate coil of relay	Output / Active High
8	LED2	RX indicator	Output / Active High
9	REIN	Reset of Module	Input / Active Low
10	LED1	TX indicator	Output / Active High
11	GND	Ground of RF Module	
12	ANT	RF OUTPUT to the Pin	
13	GPIO0	Clock output for Data	Output / Data
14	GPIO1	Rcvd raw Data	Output / Data
15	TX	UART(EUSART) OUTPUT	Output / Data
16	RX	UART(EUSART) INPUT	Input / Data
17	WUT_Cont	Sleep & wakeup when low / Contineous operation when high (This option is used for switches)	Input / Active Low
18	B1_B2	B1(447.2625MHz BAND) when low B2(447.8625MHz BAND) when High	Input / Active Low
19	OPTION	Normal operation when High /9600Bps OPTION programming when Low/4800Bps	Input / Active Low
20	SW1	Switch input 1	Input / Active Low
21	SW2	Switch input 2	Input / Active Low
22	SW3	Switch input 3	Input / Active Low
23	Vcc	Positive Power supply / +3.0V ~ +6.0V	
24	Vcc	Positive Power supply / +3.0V ~ +6.0V	

5. 블록도



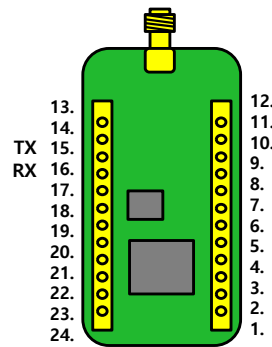
6. 전기적 규격

Parameter	Rating	Conditions
General characteristics		
Communication method	Half-duplex	
Oscillation type	PLL Controlled VCO	
Operating frequency range	2 BANDS	447.2625MHz BAND & 447.8625MHz BAND
Channel step	12.5KHz	
OBW (Occupied Band Width)	<8.5KHz	@ 4.8kbps
Frequency stability	+/- 10 ppm	-20 to +60 °C
Air data rate	4800kbps	@ GFSK
Operating voltage range	+3.0V ~ +6.0V	
Internal Operating Voltage	+3.0V	3.0V Regulator Included

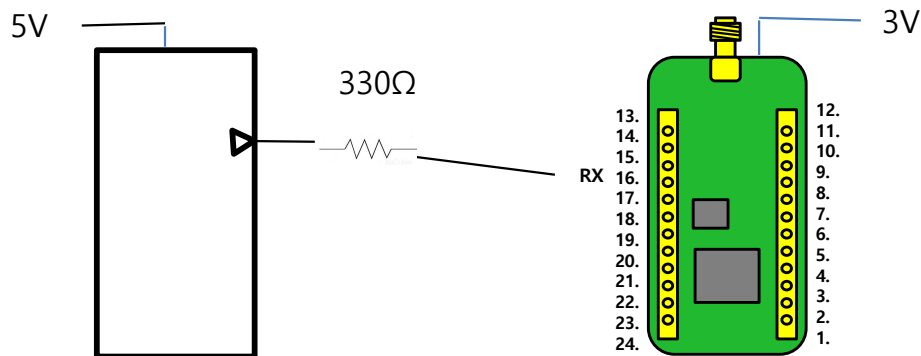
Dimensions	See the below dimension	
Transmitter part		
RF output power (E.R.P)	+10dBm +/- 1dBm	
Spurious emission	<-54dBm	< 1 GHz
	<-42dBm	> 1 GHz
Adjacent channel leakage power	<-40 dBc	
Consumption current	33 mA	@ +10dBm of Tx output power
Receiver part		
Input sensitivity	-117 dBm	@ 4.8kbps, @12.5Khz channel Spacing
Spurious emission	<-54dBm	
Consumption current	15mA	@Wakeup mode
	Less than 400uA	@sleep and wakeup standby

6-1. 모듈 동작시, 동작 전압 주의점

❖ 통신



- ① TX : 모듈로부터 출력되는 TX Data(UART Format)의 전압레벨은 3.0V이다. 상대측 동작회로의 사용전압이 5.0V이면 중간에 level shift장치를 사용하는 것이 원칙이나, 직접 연결하여 사용하여도 무방하다.
- ② RX : 모듈의 수신되는 RX Data(UART Format)의 전압레벨은 3.0V이다. 상대측 동작회로의 사용 전압이 3.0V를 초과하는 경우에는 level shift 장치를 사용하거나,



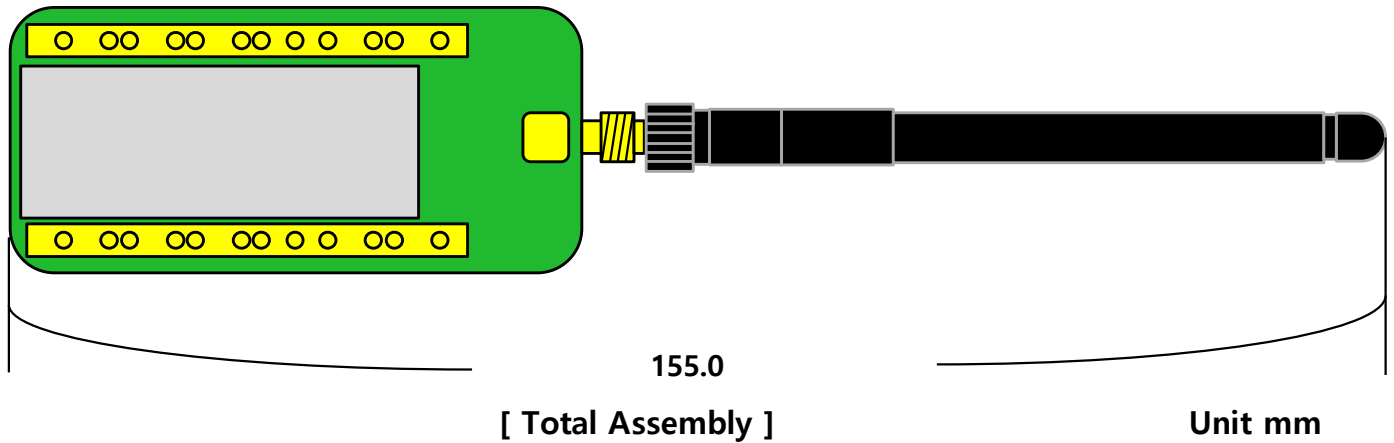
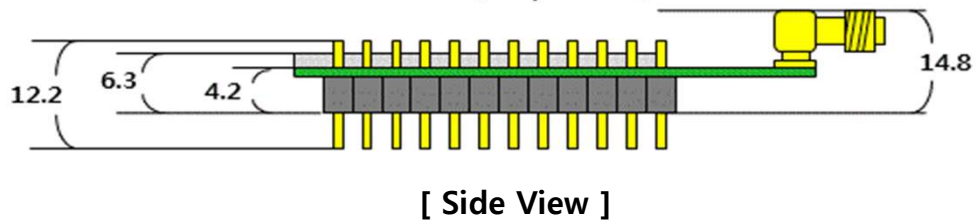
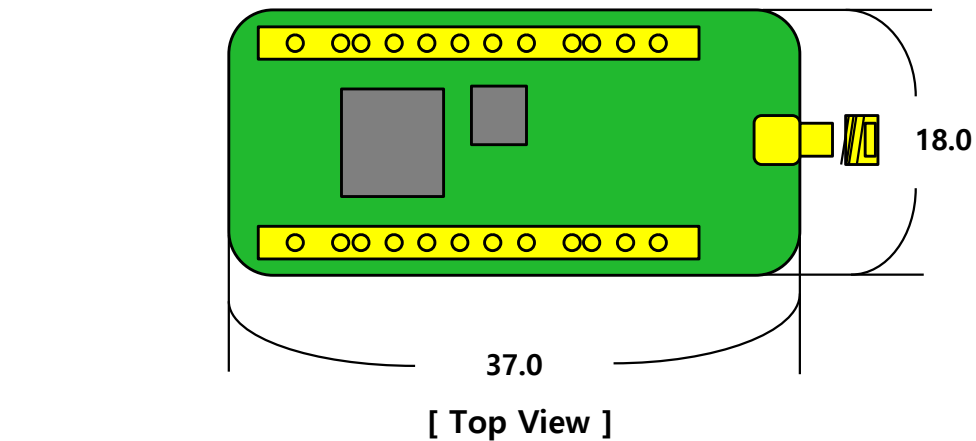
그림과 같이 직렬저항을 추가하여 사용한다.

❖ Digital Input

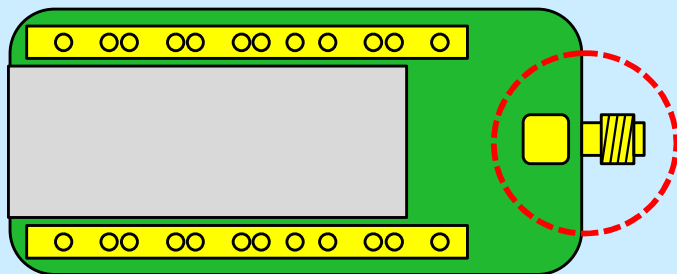


디지털입력들의 동작전압은 3.0V이고, logic 0은 각 핀을 GND하면 되고, logic 1은 각 핀을 'Open' 시키거나 각핀에 다음과 같이 역방향의 Diode를 추가시켜서 동작시킨다. (위의 그림 참조)

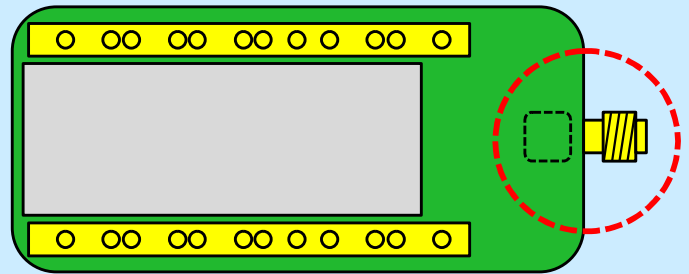
7. 기계적 규격1(MJ447RTX)



Mechanical Dimension



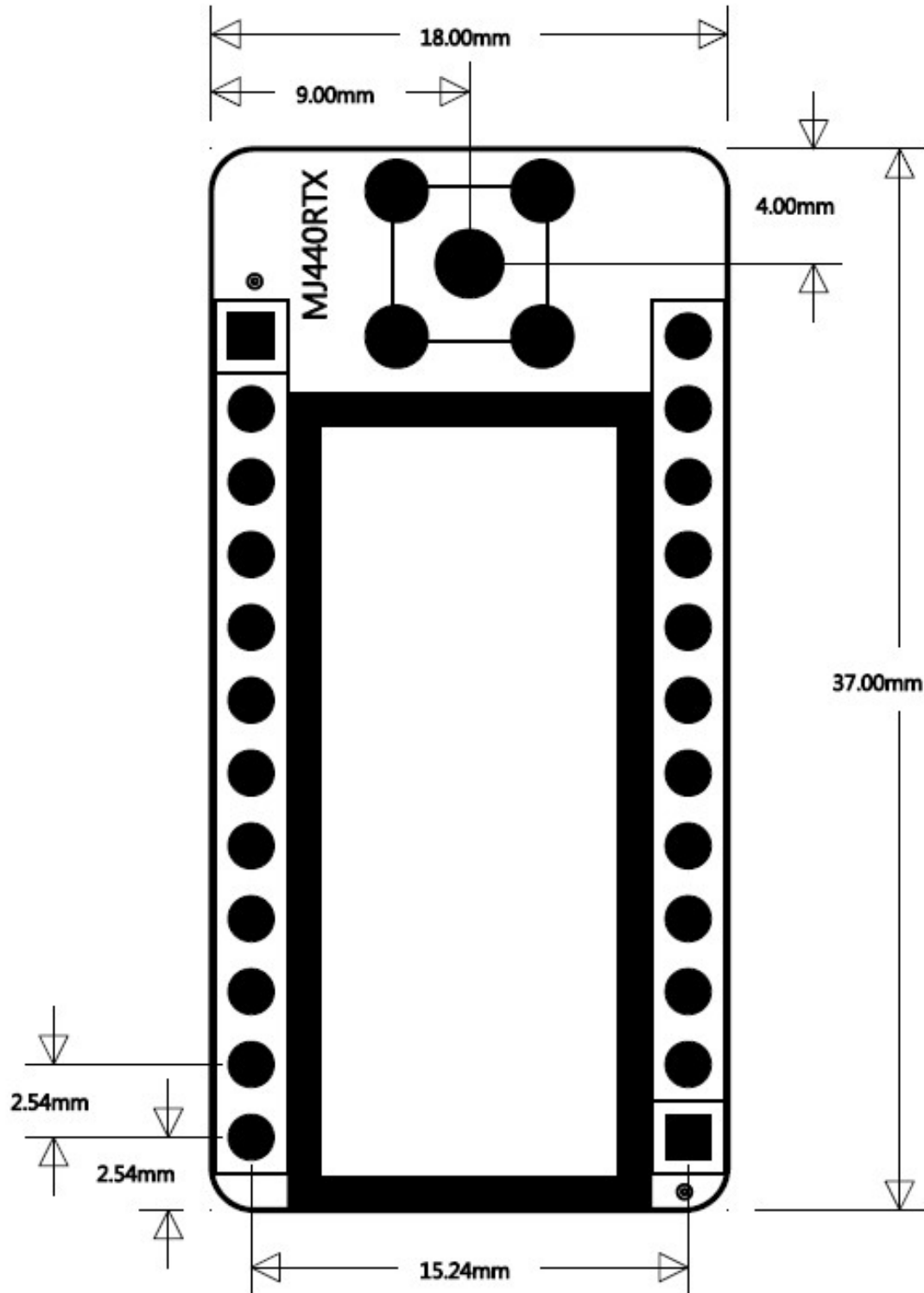
[MJ447RTX]



[HT447RTX]

[Shape with shield can]

7. 기계적 규격2(MJ447RTX)



8. 사용방법

8-1. 데이터송수신 방법

MJ447RTX 은 기본적으로 Half-duplex를 지원하는 저속 데이터 전송용 제품이다. 그리고 MJ447RTX은 소량의 데이터를 송수신하고 RS-232 를 사용하는 모든 DTE (Host)와 호환되도록 제작되어 있다. MJ447RTX은 1 회 최대 38bytes의 Data 를 송.수신이 자동 전환되어 통신하도록 제작되어 있다.

8-2. 최대 패킷 사이즈

MJ447RTX 는 1 회 최대 38 Bytes의 packet을 First-In-First-Out 방식으로 전송하므로 38Bytes 이내의 Payload (User데이터)를 아래 규정에 맞추어 적절히 전송하면 효율적인 통신을 구현할 수 있다. 따라서, 38 Bytes 이상의 데이터는 분할하여 전송하여야 하고 4,800bps(RF Transmission) 전송속도를 감안하여 적절한 Timing으로 모듈에 전송되어야 한다.

8-3. 패킷의 구성

1) 패킷의 구성

PREAMBLE	SYNC	PAYLOAD	CRC
----------	------	---------	-----

- ✓ 패킷의 구성요소 중에서 사용자는 PAYLOAD만 관여한다. PAYLOAD를 UART(EUSART) INPUT에 규격에 맞추어서 전송하면 PREAMBLE / SYNC / CRC 는 모듈 내부에서 자동 생성되어 패킷을 만든다.
- ✓ 수신측에서도 모듈은 올바른 데이터를 수신하면 패킷중에서 PAYLOAD만 추출하여 UART(EUSART) OUTPUT으로 출력한다.

2) PAYLOAD의 구성

PAYLOAD 바이트수	PAYLOAD
-----------------	---------

3) PAYLOAD

- ❖ 한번에 전송할 수 있는 PAYLOAD의 Byte수는 38 Bytes
- ❖ PREAMBLE, SYNC, CRC는 정해진 프로그램에 따라 모뎀 안에서 자동 생성되고, 자동으로 확인된다.
- ❖ 수신 시 PREAMBLE, SYNC, CRC가 모두 일치해야 수신된 데이터를 UART(EUSART) 출력으로 보낸다.
- ❖ 패킷 1 개를 전송하는데 걸리는 시간은 PAYLOAD의 길이에 따라 30ms ~ 150ms 정도 걸린다.
- ❖ 즉, 전송하고자 하는 데이터의 길이가 길어 계속 여러 차례 보내야 하는 경우에는 패킷을 최대 38 바이트 단위로 잘라 전송시간을 고려하여 전송한다.
- ❖ 무선 전송되는 구간의 전송속도는 4,800bps이고, Normal mode에서 PREAMBLE, SYNC, CRC의 OVERLOAD는 약 10 바이트 정도이다.
- ❖ UART 전송의 수신 시에 패킷을 정상적으로 받고 난 후에 ACK가 없다.
(필요시에는 사용자가 적당한 ACK를 정하여 전송하도록 해야함)
- ❖ UART 의 전송에는 17 번 핀에 연결된 DIP SW (WUT_Cont) 가 OFF로 되어 있어야 한다.
(17번 핀은 Logic 'H')

- ❖ 데이터의 전송에 소요되는 시간
 - 가) RS232로 데이터를 받는데 소요되는 시간: 총바이트 수 X 10 / 19200Bps (ms)
 - + 나) 버퍼링 지연시간: 약 5ms
 - + 다) 무선전송시간: (바이트 수+오버헤드(10바이트)) X 8 / 4800Bps (ms)
-
- ❖ 예를 들어 10바이트의 데이터를 전송한다고 가정하고, 그 소요시간을 계산해 보면,
 - 가) 의 시간: $10 \times 10 / 19200\text{Bps} = 10.4 \text{ ms}$
 - 나) 의 시간: 5ms
 - 다) 의 시간: $20 \times 8 / 4800\text{Bps} = 33.3 \text{ ms}$
 - 라) 가) + 나) + 다) = 48.7 ms

4) UART 의 데이터 포맷

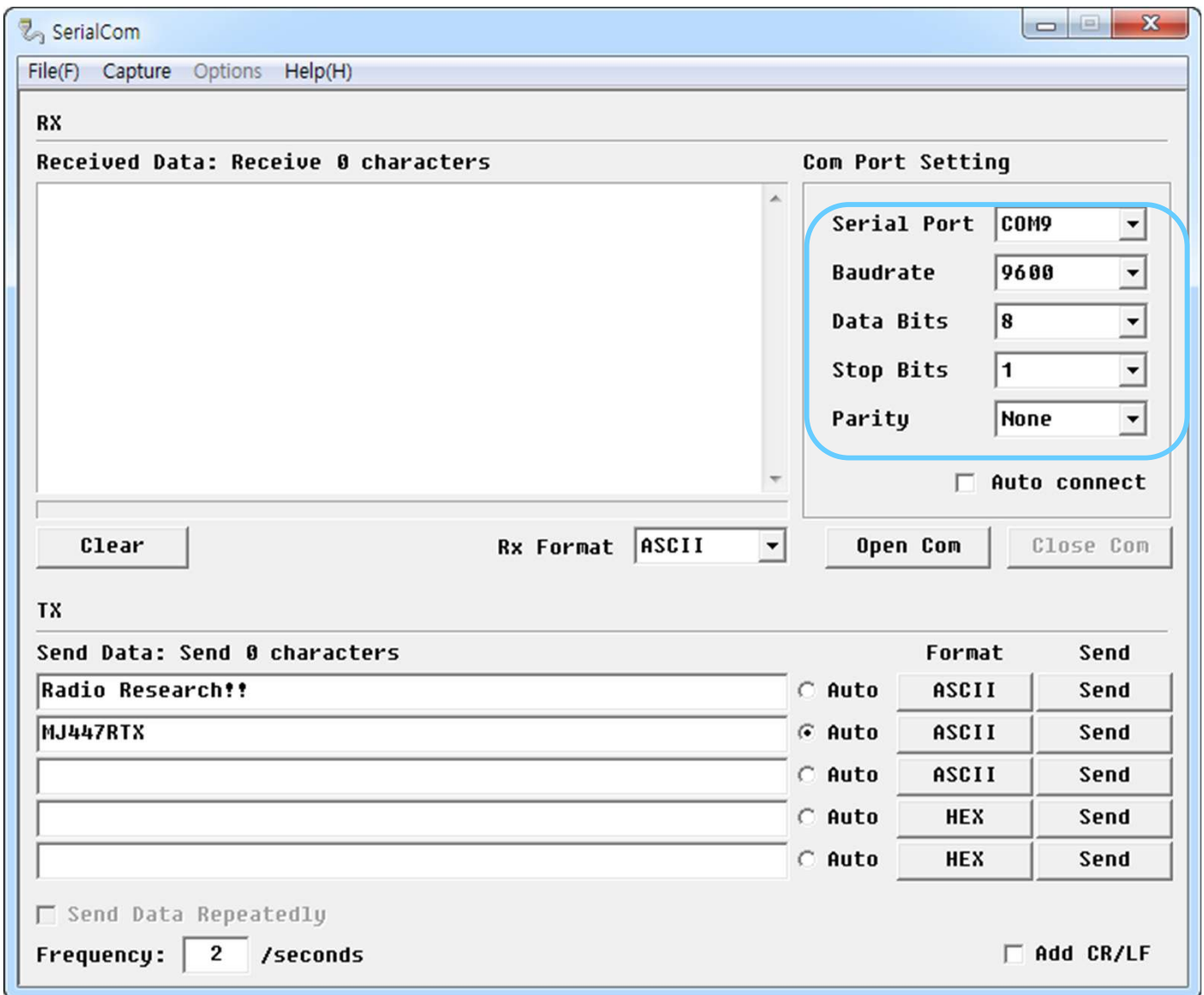
- ❖ USART Asynchronous mode 이다.
- ❖ RS232의 기본 세팅
 - 전송속도: 19200BPS
 - 데이터 비트: 8비트
 - 스톱비트: 1비트
 - 패리티: 사용안함

❖ Start bit = 0 / stop bit = 1

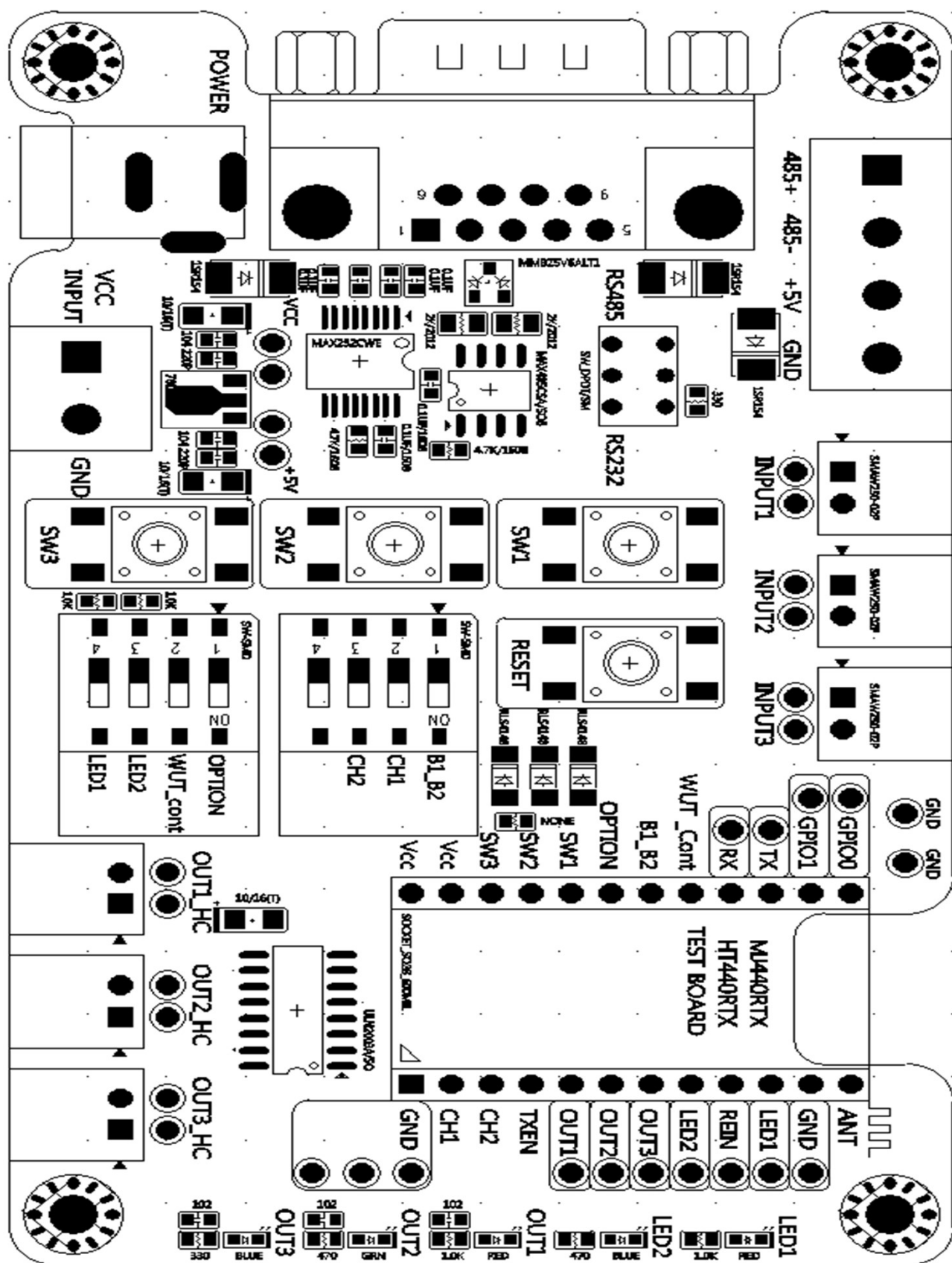
Start bit	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Stop bit

9. 시리얼통신 터미널

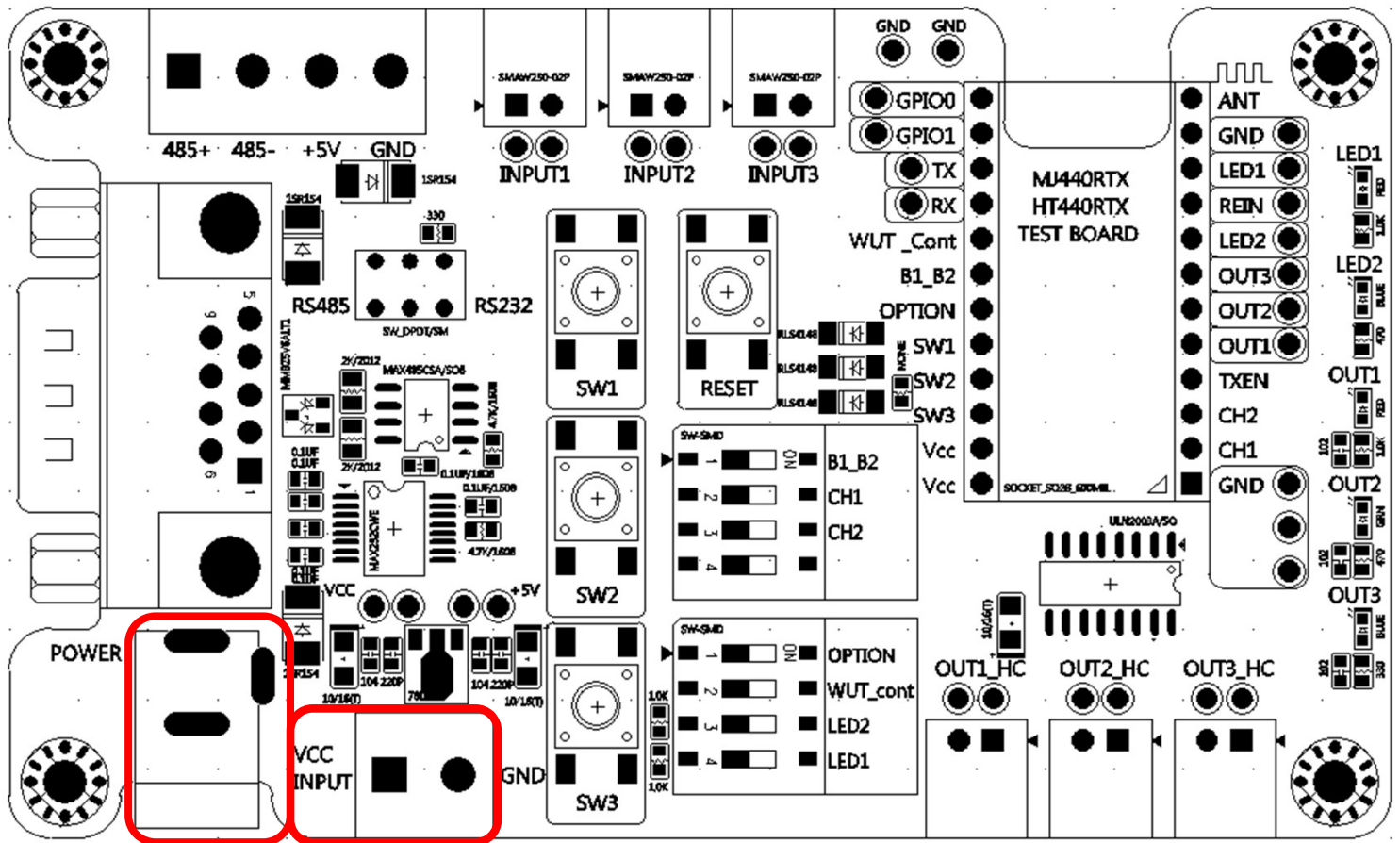
- I. MJ447RTX를 시험/개발보드(이하 MJ447CONT이라 함)의 DIP소켓에 삽입한다.
- II. MJ447CONT의 RS-232포트와 PC의 COM PORT를 시리얼케이블로 연결한다. (PC에 COM port가 없는 경우 RS232-USB 변환케이블을 사용하면 USB포트를 COM포트로 이용할 수 있다.)
- III. MJ447CONT에 전원을 인가한다. 전원은 +3.0VDC to 12.0 VDC 이하의 안정된 전원을 사용한다. 시리얼통신프로그램(시중에서 널리 사용되는 SerialCom같은 프로그램)을 해당 PC에서 실행한다.
- IV. COM PORT와 BAUD RATE를 설정하고 그리고 DATA BITS: 8, PARITY: NONE, STOP BITS: 1,HANDSHAKING: NONE으로 하여 아래 그림 왼쪽 상단의 "CONNECT" 를 클릭하여 터미널을 모듈과 연결한다.
- V. 아래의 화면을 참고하면 화면 하단을 이용하여 송신을 데이터를 전송하고, 화면 상단을 이용하여 수신되는 데이터를 확인한다.



10. 시험 보드의 구성 및 동작



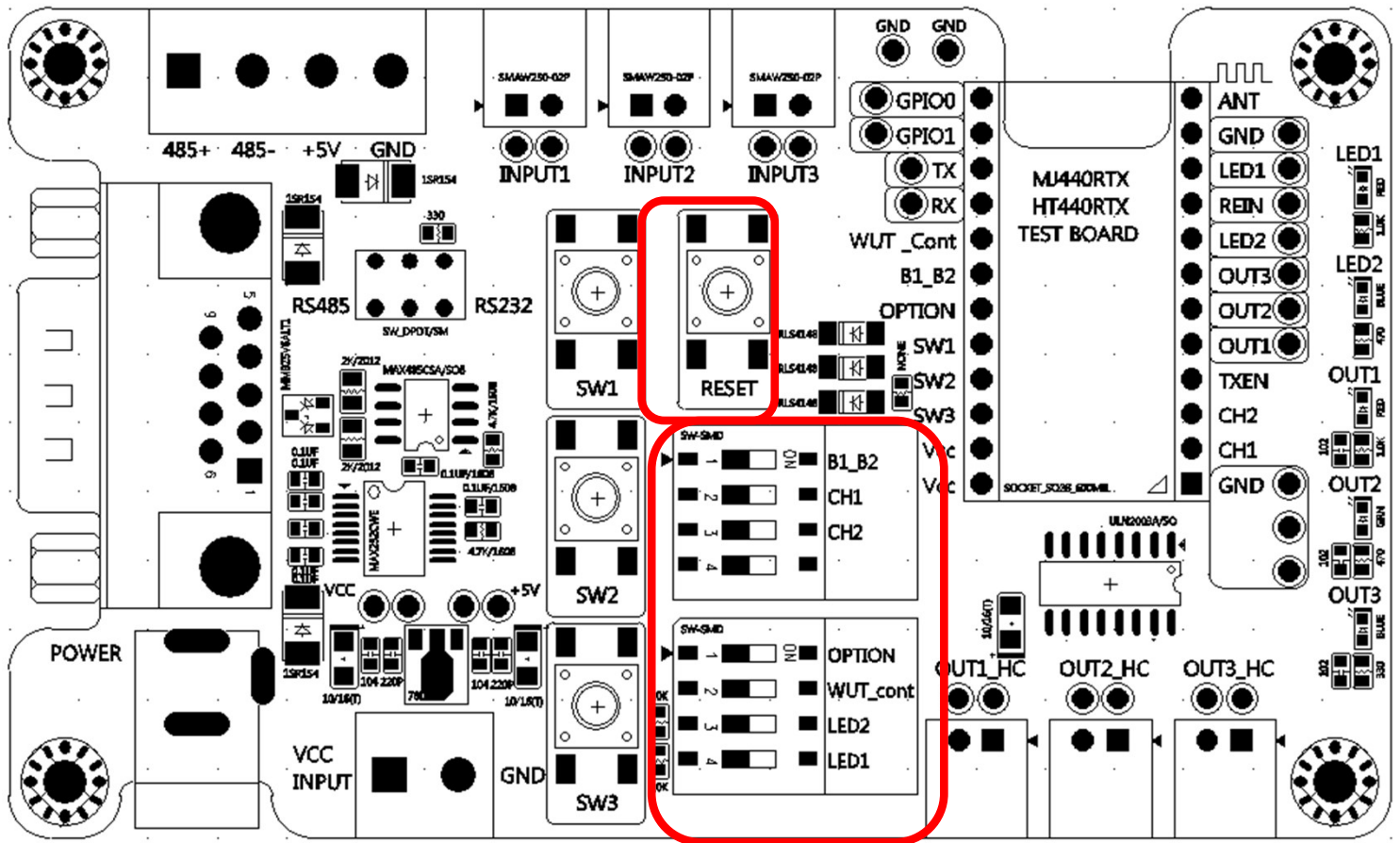
10.1 전원부 동작



전원부

- ❖ 왼쪽 하단에 위치한 POWER/VCC INPUT은 전원 입력단자로 POWER부분은 전원 12V입력으로 아답터 전원을 이용하기 위해 준비되어있다.
- ❖ VCC INPUT 단자는 현장에서 12V 전원을 터미널 블럭을 통하여 전원을 공급할 수 있다.
- ❖ 컨트롤러는 전원을 공급하면 사용대기 상태가 된다.
- ❖ 채널이나 통신속도 등을 변경하고자 하면 다음장 11.2 조작부의 동작의 조작부의 조작을 마친 후 전원을 다시 공급하면 조작이 완료된다.

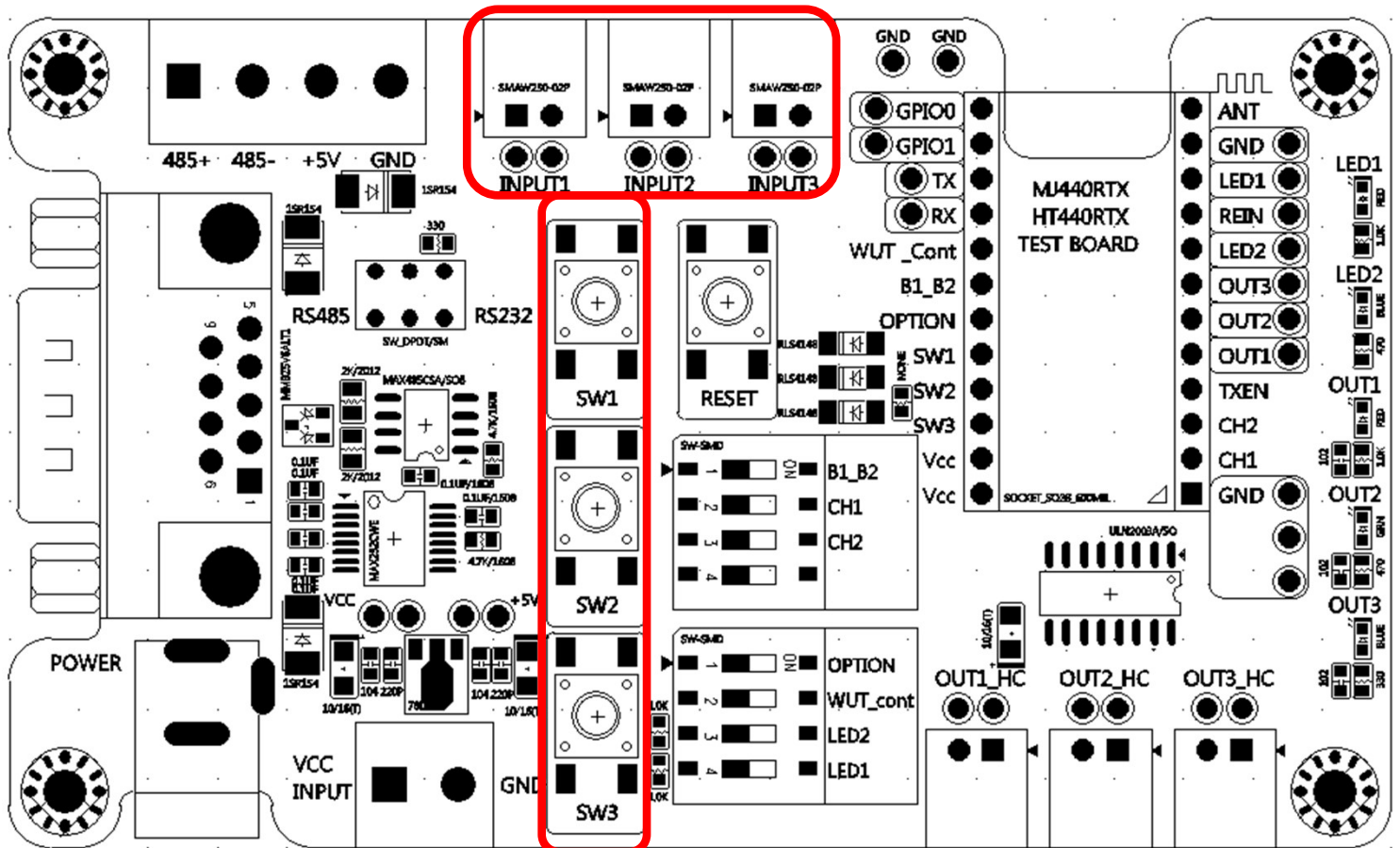
10.2 조작부 동작



조작부

- ❖ RESET 스위치는 보드 중앙 두개의 DIP스위치 위에 위치하고 있는 텍스위치로 시스템을 초기화하는 스위치이다. 이는 전원을 공급한 후 조작부를 통하여 옵션을 변경했을 때, 동작시킴으로써 시스템을 초기화할 수 있다.
- ❖ SW4는 정 중앙에 위치한 4단 DIP스위치로 3개가 실제로 사용된다
- ❖ SW4의 첫번째 B1_B2 는 무선모듈의 사용주파수밴드를 변경하는 경우에 조작하며, 주파수 변경시의 밴드는 앞장에 기술되어 있다. ON상태는 Logic 0/Ground 에 접지됨을 의미하며, OFF상태는 Logic 1/+3V를 공급한다.
- ❖ SW4의 두번째 CH1은 채널을 바꿀때 사용하며, 밴드마다 4개의 채널을 사용할 수 있다. ON상태는 Logic 0/Ground 에 접지됨을 의미하며, OFF상태는 Logic 1/+3V가 pull up을 통해 공급된다.
- ❖ SW4의 세번째 CH2는 채널을 바꿀때 사용하며, 밴드마다 4개의 채널을 사용할 수 있다. ON상태는 Logic 0/Ground에 접지됨을 의미하며, OFF상태는 Logic 1/+3V가 pull-up을 통해 공급된다.
- ❖ SW7은 중앙 하단에 위치한 4단 DIP스위치이다
- ❖ SW7의 첫번째 OPTION은 ON상태에서는 4800Bps 로 동작하고 OFF상태에서는 19200Bps로 동작한다.
- ❖ SW7의 두번째 WUT_cont 는 ON상태에서는 SLEEP/Wake Up 모드로 동작하고 OFF상태에서는 Continuous 모드로 동작한다. SW1/SW2/SW3등을 전류 절약모드로 운용하는 경우 사용하며, 수신기와 송신기의 옵션을 같이 조작하여 사용한다.
- ❖ SW4/SW7의 DIP스위치를 변경한 경우는 전원을 다시 공급하거나, RESET스위치를 눌러 줌으로써 변경을 완료한다.

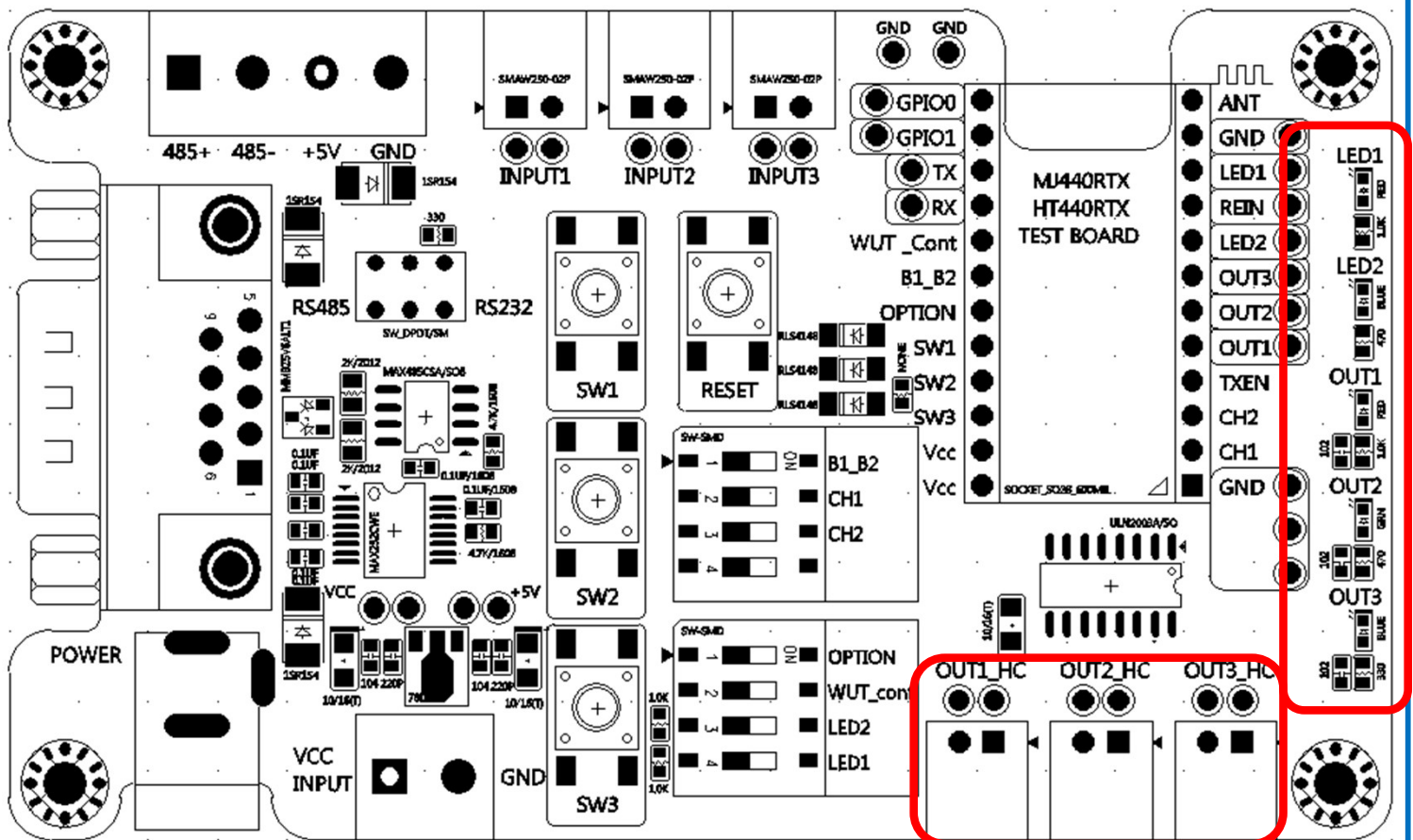
10.3 입력부 동작



입력부

- ❖ 중앙 상단에 위치한 INPUT1/INPUT2/INPUT3 는 각각 SW1/SW2/SW3와 연결되는 입력회로를 연장해서 붙일 수 있게 추가한 입력 단자이다.
- ❖ 보드중앙에 위치한 3개의 텍스위치 중 제일 상단에 위치한 텍스위치인 SW1은 르면 송신을 확인하기위해 LED1을 깜빡인다. 이 신호를 수신기가 받아서 확인 신호를 보내면 LED2를 깜빡여서 송신이 완료되었음을 알려준다.(LED1/적색, LED2/청색) SW1 은 수신모듈의 OUT1을 동작시킨다.
- ❖ 보드중앙에 위치한 3개의 텍스위치 중 중앙에 위치한 텍스위치인 SW2는 입력단자로 누르면 송신을 확인하기위해 LED1을 깜빡인다. 이 신호를 수신기가 받아서 확인 신호를 보내면 LED2를 깜빡여서 송신이 완료되었음을 알려준다.(LED1/적색, LED2/청색) SW2는 수신모듈의 OUT2를 동작시킨다.
- ❖ 보드중앙에 위치한 3개의 텍스위치 중 제일 하단에 위치한 텍스위치인 SW3는 입력단자로 누르면 송신을 확인하기위해 LED1을 깜빡인다. 이 신호를 수신기가 받아서 확인 신호를 보내면 LED2를 깜빡여서 송신이 완료되었음을 알려준다.(LED1/적색, LED2/청색) SW3 은 수신모듈의 OUT3를 동작시킨다
- ❖ SW1/SW2/SW3는 계속 누르고 있어도 동작한다. 스위치를 계속 누르면 4초마다 주기적으로 송신하여, 수신기로 하여금 연속적으로 출력하도록 한다.
- ❖ SW1/SW2/SW3은 누름을 해제하면 누름이 해제되었음을 바로 송신하여 수신기가 합당하게 동작하도록 한다.
- ❖ SW1/SW2/SW3은 어느 스위치가 동작중 이더라도, 다른 스위치를 누르거나 떼면 연속 동작된다.

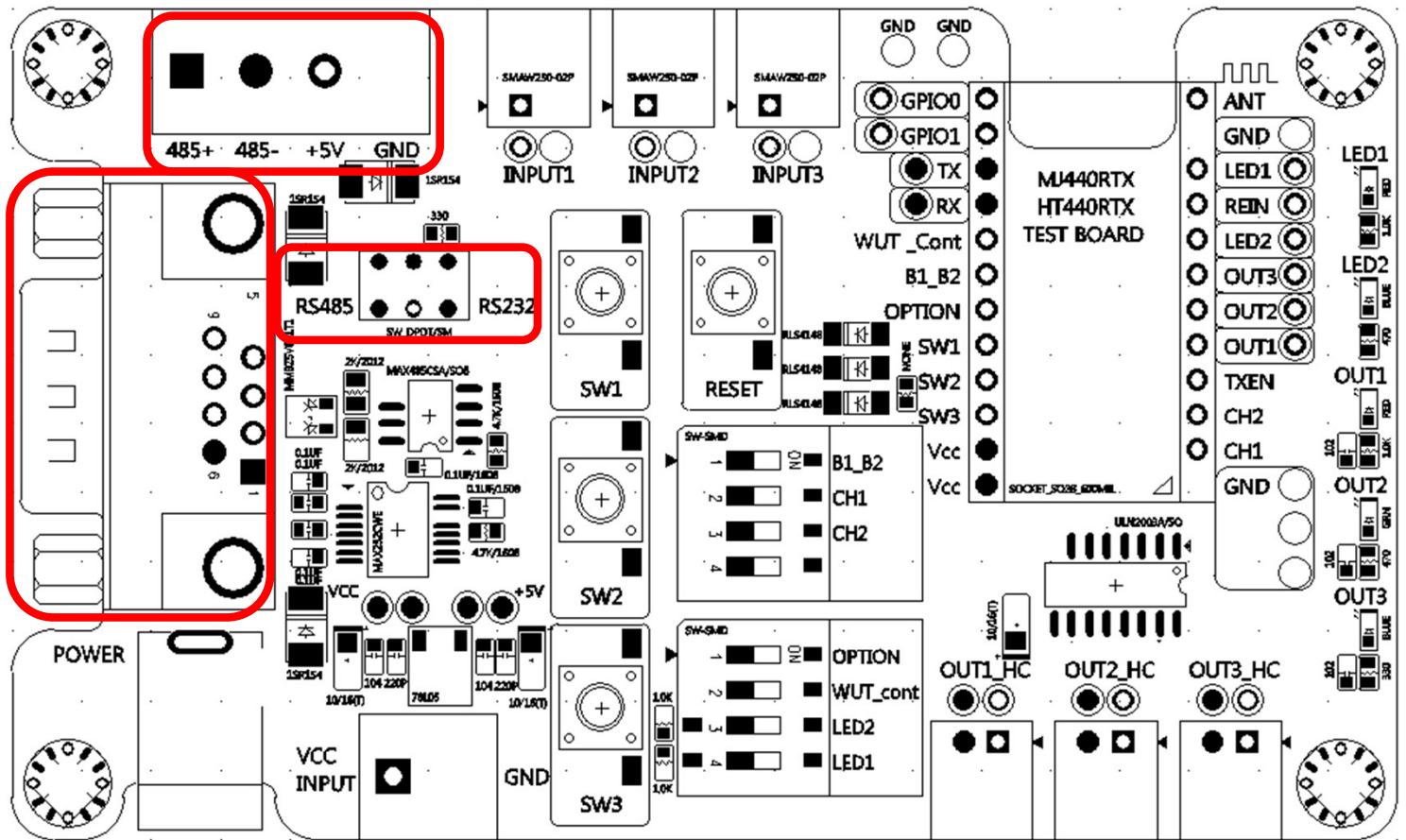
10.4 출력부(수신부) 동작



출력부(수신부)

- ❖ 컨트롤러 우측에 한열로 배치되어 있는 LED1/LED2/OUT1/OUT2/OUT3는 송신측의 스위치에 따라 동작하는 것을 보여준다.
- ❖ LED1/LED2는 송수신이 되면 LED가 제대로 LED2-LED1순서대로 동작이 되고, 에러가 발생하면 LED1/LED2가 동시에 짧게 1회 깜빡인다.
- ❖ OUT1은 SW1이 동작 했을 때 적색으로 불이 들어온다.
- ❖ OUT2는 SW2가 동작 했을 때 녹색으로 불이 들어온다.
- ❖ OUT3는 SW3가 동작 했을 때 청색으로 불이 들어온다.
- ❖ 보드 우측 하단에 위치한 OUT1_HC/OUT2_HC/OUT3_HC는 릴레이 구동을 위한 드라이버 출력으로 사용되는 출력 단자로 단자 1개당 최대 200mA를 SINK하는 출력이다. 이것들은 송신기의 SW1/SW2/SW3 가 동작했을 때의, 수신기측의 대응출력이다.
- ❖ OUT1/OUT2/OUT3는 한번 동작을 받으면 10초간 켜진다. OUT1/OUT2/OUT3 를 연속적으로 동작시키고자 하면, 송신기측의 해당 스위치를 계속 눌러지도록 하거나, 해당 입력을 그라운드로 접지시킨다. 그러면 송신기가 4초마다 해당 명령을 송신하여, 수신기가 연속 동작하도록 한다.
- ❖ 출력부를 사용하는 중에도, 입력부의 입력이 있으면 입력 기능을 동시에 사용할 수 있다.

10.5 데이터 입출력부 동작



데이터 입출력부

- ❖ 보드좌측 상단에 위치한 슬라이드스위치 SW6는 좌측 RS485 선택하면 좌측 상단에 있는 RS485로 데이터를 입출력 하는것이 가능하다.
- ❖ 또한 SW6 를 우측 RS232로 선택하면 좌측 중앙에 있는 RS232로 데이터를 입출력 하는것이 가능하다
- ❖ RS232/RS485의 통신 속도를 변경하고자 하면, SW7의 OPTION 을 조작하여 통신속도를 4800Bps/19200Bps로 바꿀 수 있다.

10.6 송신측 HEX DATA로 수신측 출력 스위치 조절하기

송신측 HEX DATA로 수신측 출력 스위치 조절하기

IO보드에는 송신측 스위치 동작에 따라, 수신측 출력(OUT)핀을 제어할 수 있는 기능이 들어 있는데, 이 기능을 송신측의 스위치 대신 UART 데이터로 수신측의 출력을 Control 할 수 있다. 이때, 송신측의 UART 데이터와 수신측의 출력 기능은 아래표와 같다.

1. 아래의 데이터를 HEX값으로 전송한다
2. 4초 주기로 전송한다.
3. 켜(ON)라는 명령어를 10초 이내로 보내지 않으면 수신쪽의 켜짐(ON)이 꺼진다(OFF).

송신측 HEX 데이터	수신측 출력 스위치
00 00 00 00 00 00 53 57 31 3A 6F 6E 20 0D	OUT1 // ON
00 00 00 00 00 00 53 57 31 3A 4F 46 46 0D	OUT1 // OFF
00 00 00 00 00 00 53 57 32 3A 6F 6E 20 0D	OUT2 // ON
00 00 00 00 00 00 53 57 32 3A 4F 46 46 0D	OUT2 // OFF
00 00 00 00 00 00 53 57 33 3A 6F 6E 20 0D	OUT3 // ON
00 00 00 00 00 00 53 57 33 3A 4F 46 46 0D	OUT3 // OFF
00 00 00 00 00 00 53 57 34 3A 6F 6E 20 0D	OUT1 & OUT2 // ON
00 00 00 00 00 00 53 57 34 3A 4F 46 46 0D	OUT1 & OUT2 // OFF
00 00 00 00 00 00 53 57 35 3A 6F 6E 20 0D	OUT1 & OUT3 // ON
00 00 00 00 00 00 53 57 35 3A 4F 46 46 0D	OUT1 & OUT3 // OFF
00 00 00 00 00 00 53 57 36 3A 6F 6E 20 0D	OUT2 & OUT3 // ON
00 00 00 00 00 00 53 57 36 3A 4F 46 46 0D	OUT2 & OUT3 // OFF
00 00 00 00 00 00 53 57 37 3A 6F 6E 20 0D	OUT1 & OUT2 & OUT3 // ON
00 00 00 00 00 00 53 57 37 3A 4F 46 46 0D	OUT1 & OUT2 & OUT3 // OFF

11. 수신신호세기(R.S.S.I. Received Signal Strength Indicator)

- 11.1.** 새로이 추가되는 기능으로, 패킷을 수신할 때 수신하는 신호의 강도를 측정하는 방법이다.(수신되는 신호의 감도를 측정하는 것은 아니다.)
MJ447CONT에 MJ447RTX를 연결한 결합체를 2조 준비하고, 송신기의 스위치를 누르면 수신측에 HEX data가 수신되는데, 이때 패킷의
(예) 00 00 00 00 00 00 53 57 31 3A 4F 46 46 0D xx (15번째 Byte)
맨 뒤에 붙은 1 byte Data 가 수신된 패킷의 R.S.S.I (수신 신호 세기)이다. 또한
내쪽으로는 ACK 신호를 출력하는데 이때 맨 끝에 출력하는 1byte가 수신신호세기
(R.S.S.I)이다.
(예) 53 57 31 4F 46 46 41 43 4B 0D xx (11번째 Byte)
- 11.2.** 또한 9.6에 언급된 패킷을 전송하여도 같은 결과를 얻을 수 있다.

12. 주의사항

- 12.1.** 이 무선모듈(MJ447RTX)은 무선으로 정보를 주고 받으며, 이 주고받은 데이터는 암호화되지 않은 일반 신호이다. 따라서 해킹,도난으로부터 취약하다. 해킹,도난으로부터 방지하는 수단은 고객이 별도로 준비하여야 한다.
또한, 의도적인 문제 외에도 무선 채널로 전송되는 정보는 채널상의 여러 종류의 노이즈 상황에 따라, 데이터가 전송이 누락되거나 정보중의 일부가 왜곡되어 달라진 값으로 수신되는 사례도 간혹 있으니, 이에 대한 대책도 별도로 준비해야 한다.
- 12.2.** 이 사용자설명서의 기술된 내용과 펌웨어의 기능은 고객 여러분께 공지없이 수정되거나 업데이트 될 수 있다.
따라서, 이미 구매한 제품과 사용자설명서상의 동작이 완전히 일치하지 않을 수 있다. 각 버전간에는 100%호환을 목표로 하지만, 여러사정으로 호환이 안되거나, 기능이 변경되는 경우가 존재할 수 있음을 공지한다.
- 12.3** 모듈의 그라운드 (PIN1과 PIN11)는 모듈을 사용하는 시스템의 그라운드와 연결되어야 하고, 또한 전원의 접지와 연결시켜 동작시키는 것이 기본이다.

12.4 최대 통신거리와 안정적 통신거리

통신거리시험을 하면 무선모듈이 갖는 최대 통신거리는 이 통신거리는 주변 환경이나 날씨에 따라 달라지게 마련이다. 그런데, 통신에서는 안정적인 통신거리 내에서 제품을 사용하여야 하므로, 최종적인 설치를 하기 전에는 그 지역에서의 최대 통신거리가 어디까지인지 확인하고, 이에 따라 안정적 통신거리를 확보하여야 하고, 세트의 설치 위치나 안테나의 방향을 조정하여 가장 안정적인 통신 상태를 확보하도록 한 후 제품을 고정시킨다.
이 모델의 최대통신거리는 오솔길에서 700M 정도이다.

- 12.5** 이 모듈의 전파법 인증은 패키지에 포함된 안테나(형명:447STD)와 같이 인증된 것입니다. 안테나를 변경하시거나, 안테나의 형상을 가공하는 경우에는 인증이 무효가 될 수 있습니다.

12.6 A/S에 대한 공지

- 12.6.1** 모듈내부에 전원 임펄스 전압에 대한 보호장치가 있음에도 지나친 과전압으로 내부 부품이 완전파손되거나, IC에 화재가 난 상태로 반송되는 경우에는 세트전체가 전원 쇼크를 받은 경우로 수리가 불가능함을 이해하시기를 바랍니다.

- 12.6.2** 소비자가 모듈을 구매후, 헤더핀,콘넥터 혹은 내부를 변경한 상태로 반송되는 제품은 공장에서 성능을 확인할 방법이 없습니다. 따라서 수리도 불가능함을 이해하여 주시기 바랍니다.

- 12.6.3** A/S시에는 수리 항목에 따라 수리비가 청구됨을 공지합니다.

- 13.6.4** A/S 기간은 1년으로 한다.

13. 전파법 인증 및 적합인증서

032F-C4E9-9CE3-B3B9

방송통신기자재등의 적합인증서 <i>Certificate of Broadcasting and Communication Equipments</i>	
상호 또는 성명 <i>Trade Name or Applicant</i>	라디오리써치
기자재 명칭 <i>Equipment Name</i>	특정소출력 무선기기(데이터전송용 무선기기)
기본모델명 <i>Basic Model Number</i>	MJ447RTX
파생모델명 <i>Series Model Number</i>	HT447RTX
인증번호 <i>Certification No.</i>	MSIP-CRM-rad-MJ447RTX
제조사/제조국가 <i>Manufacturer/ Country of Origin</i>	라디오리써치 / 한국
형식기호 <i>Type Identification</i>	LARN2-IO2R447.8625/447.9875TR0.01F1D11+ LARN3-IO447.2625/447.5625 TR0.01F1D25
인증연월일 <i>Date of Certification</i>	2014-11-14
기타 <i>Others</i>	
위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제2항에 따라 인증되었음을 증명합니다. It is verified that foregoing equipment has been certificated under the Clause 2, Article 58-2 of Radio Waves Act. 2014년(Year) 11월(Month) 14일(Date) 국립전파연구원장 <i>Director General of National Radio Research Agency</i> ※ 인증 받은 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.	

