# 특정 소출력 무선기기:
# ( 다채널 무선송수신 IO보드 )

# MJ447RTX_CONT

Users' Guide

**Ver 1.2**

**<이 컨트롤보드와 같이 사용되는 모듈은 아래의 인증을 가진 모듈입니다.>**

**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**

Radio Research®
라디오리써치

INDEX

**1. 제품의 형상과 개요** ..... **3**
1-1. 제품의 형상 ..... 3
1-2. 제품개요 ..... 3
1-3. 규격 ..... 4

**2. 주요 기능 및 특장점** ..... **4**

**3. 응용분야** ..... **5**

**4. 인터페이스** ..... **6**

**5. 블럭도** ..... **7**

**6. 전기적 규격** ..... **8**

**7. 기계적 규격 (MJ447RTX)** ..... **9**

**8. 사용방법** ..... **11**
8-1 데이터송수신 방법 ..... 11
8-2 최대 패킷 사이즈 ..... 11
8-3 패킷의 구성 ..... 11

**9. 채널 변경과 채널주파수** ..... **13**
9-1. B1 BAND의 현재 세팅 된 채널의 주파수 ..... 13
9-2. B2 BAND의 현재 세팅 된 채널의 주파수 ..... 13

**10. 시리얼통신 터미널** ..... **14**

**11. 시험 보드의 구성 및 동작** ..... **15**
11-1. 전원부 동작 ..... 16
11-2. 조작부 동작 ..... 17
11-3. 입력부 동작 ..... 18
11-4. 출력부(수신부) 동작 ..... 19
11-5. 데이터 입출력부 동작 ..... 20
11.6 송신측 HEX DATA로 수신측 출력 스위치 조절하기 ..... 21

**12. 주의사항** ..... **21**

# MJ447RTX_CONT

## 1. 제품의 형상

[MJ447RTX_CONT]

[모듈과 안테나 결합한 사진]

## 2. 주요 기능 및 특장점

❖ MJ447RTX ( 양방향 무선모듈 ) 을 장착하여, 디지털 입출력 기능( Digital I.O. )을 무선으로 지원한다.

❖ 전원 : 외부에서 12~24V의 직류전원을 공급받아, 내부 +5V로 정류하여 사용하고, 무선 모듈의 전원을 공급한다.

❖ 24 핀 인터페이스 : 무선모듈과 24핀 인터페이스를 통하여 접속된다.

❖ RS232 / RS485 지원

➢ 데이터열을 입출력하기 위해 RS232 혹은 RS485의 선택이 가능하다.
( 좌측 상단에 위치한 슬라이드 스위치를 이용 하여 선택한다. )

➢ Data bit : 8 Bits / Stop bit : 1 bit / Parity bit : None

❖ 통신 속도는 9600 BPS / 4800 BPS 선택 ( SW7 / OPTION )

➢ OPTION SW를 OFF(좌측) 하면, 9600 BPS / ON(우측) 하면 4800BPS 를 지원한다.

❖ 3개의 입력 스위치 혹은 3개의 입력단자 ( Dry contact / 송신용 )

➢ 스위치를 누르거나, 입력 단자를 접지하면, 접지되어 있는 동안 주기적으로 ( 4초간격 ) 눌려있다는 신호를 송신한다.

➢ 접지가 해제되면 해제되는 순간 떨어짐 신호를 송신한다.

➢ SW1이 눌려져 동작하는 동안, SW2 혹은 SW3가 눌려져도 동시 동작이 가능하다.

❖ 3개의 출력표시 LED 및 출력 ( 수신부 / SINK 출력 / MAX 500mA )

➢ 입력 스위치가 눌러짐에 따라, 상대편의 수신부는 이를 표시하고, 그 값을 출력하게 되는데, 이 출력은 릴레이를 구동하기 위한 출력으로 제공된다.

❖ 모듈의 동작을 리셋하기 위한 리셋 스위치

❖ 넓은 동작온도 범위 (-10 ~ 60°C)

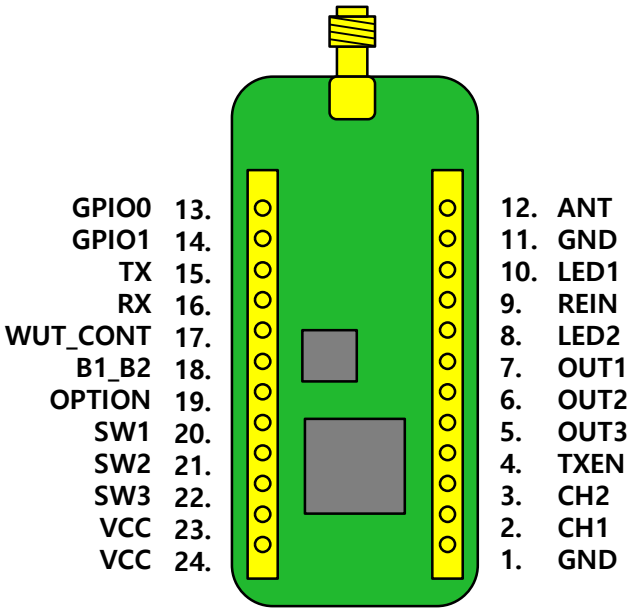
❖ 안전시스템용 447.2625MHz BAND 11채널 중 4채널 / 데이터전송용 447.8625MHz BAND 25채널 중 4채널 지원
밴드 변경 및 채널 변경은 DIP SW를 이용한다. ( SW4의 B1_B2를 밴드 변경용이고, CH1 / CH2를 채널 변경용이다. )

❖ DB9(Female)이 장착되어있음

## 3. 응용분야

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

## 4. 인터페이스




[Top View]

# MJ447RTX_CONT

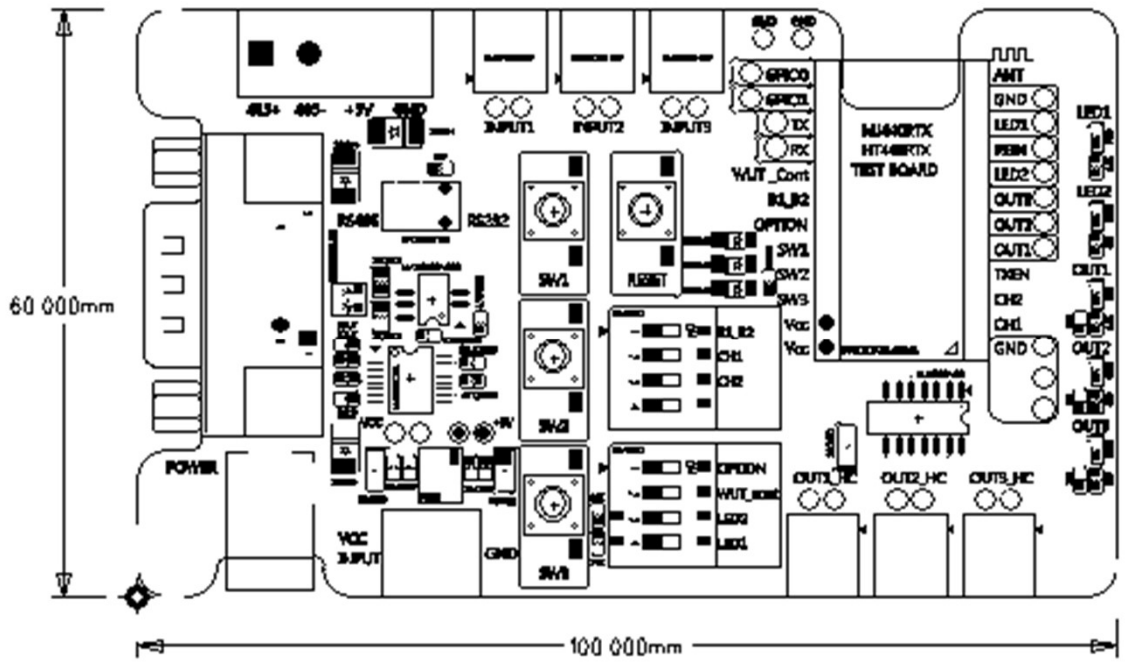
| 핀번호 | 표시 | 내용( 콘트롤보드의 부품 포함 ) | 비고 |
|---|---|---|---|
| 1 | GND | Ground of RF Module | |
| 2 | CH1 | RF channels can be changed ,See paragraph 8 | Input / Active Low |
| 3 | CH2 | RF channels can be changed , See paragraph 8 | Input / Active Low |
| 4 | TXEN | Enable sending of Data of RS485 | Output / Active High |
| 5 | OUT1 | 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 | OUT3 | 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 | |

## 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 | |
| | | |
| | | |

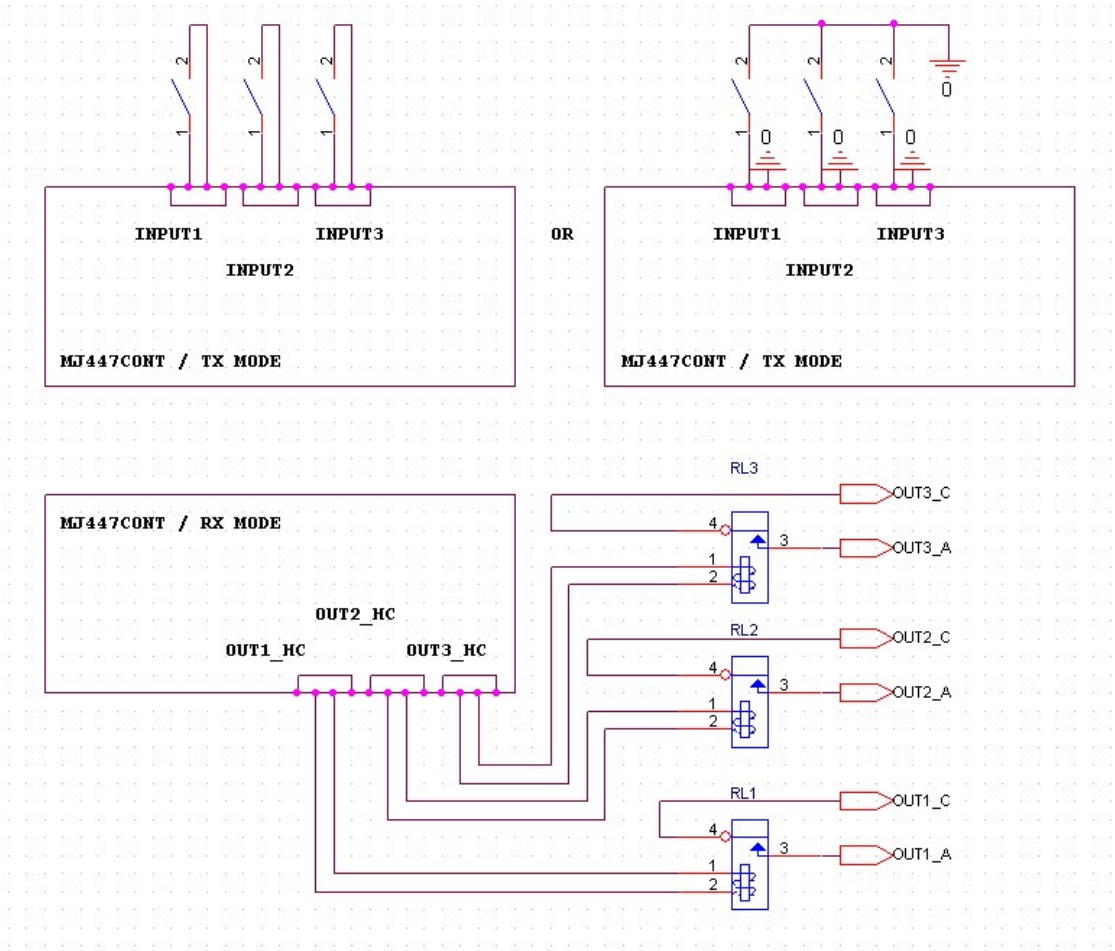
| | | |
|---|---|---|
| Dimensions | See the below dimension | |
| Transmitter part | | |
| RF output power (E.R.P) | +10dBm +/- 1dBm | |
| Spurious emission | <-54dBm | < 1 GHz |
| | <-42dBm | > 1 GHz |
| Adjacent channel leakage power | <-40 dBc | |
| Consumption current | 33 mA | @ +10dBm of Tx output 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 |

## 7. 기계적 규격
## 1.(MJ447RTX_CONT)

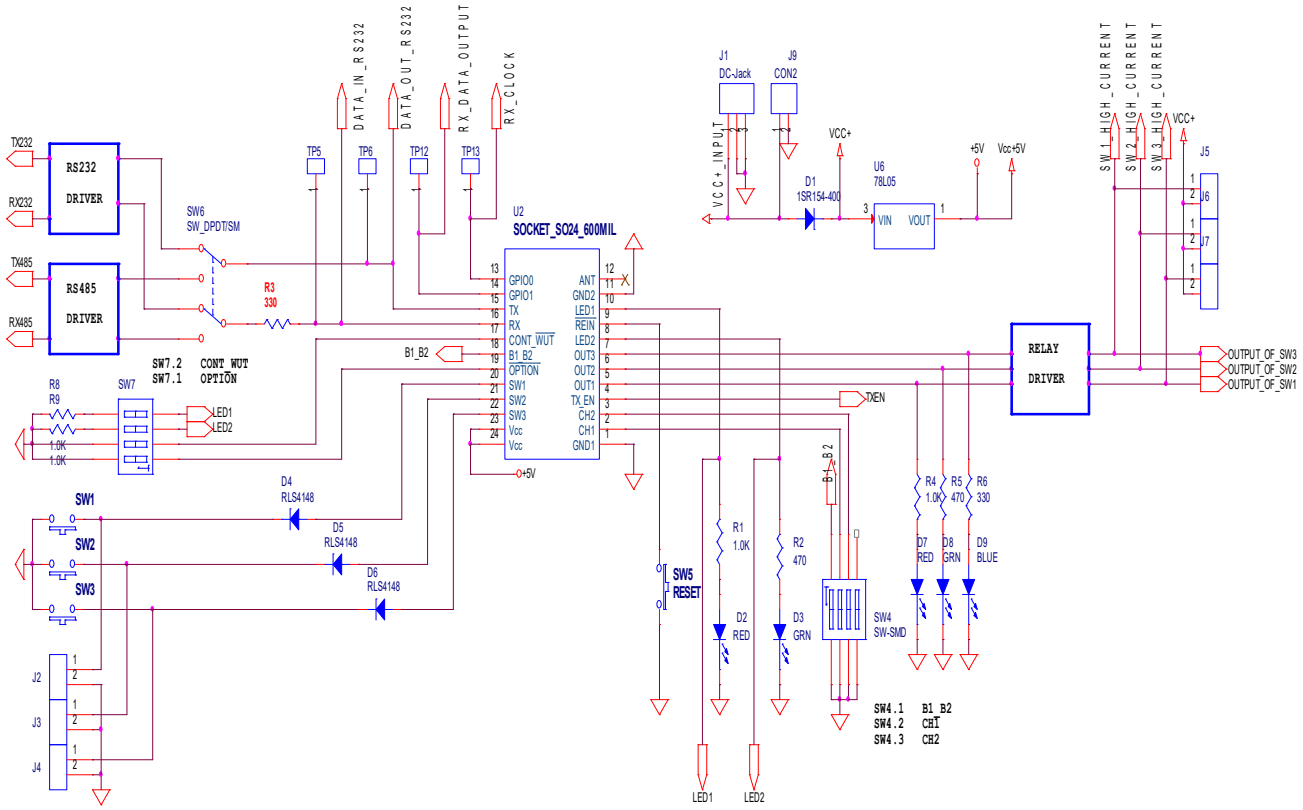



〔 입출력보드(IO) 설계지도〕

## 7. 스위치(송신시) 및 릴레이(수신시)의 결선방법)



## 7. 무선모듈 주변회로 구성



# 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 / 9600Bps (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 X 10 / 9600Bps = 10.4 ms
나) 의 시간: 5ms
다) 의 시간: 20 X 8 / 4800Bps = 33.3 ms
라) 가) + 나) + 다) = 48.7 ms

4) UART 의 데이터 포맷

❖ USART Asyncronous mode 이다.
❖ RS232의 기본 세팅
- 전송속도: 9600BPS
- 데이터 비트: 8비트
- 스톱비트: 1비트
- 패러티: 사용안함

❖ Start bit = 0 / stop bit = 1

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

## 9. 채널 변경과 채널주파수

### 9-1. B1 BAND의 현재 세팅된 채널의 주파수

| B1_B2(PIN 18) | CH1(PIN 2) | CH2(PIN 3) | Frequency (MHz) | Value |
|---|---|---|---|---|
| LOW ( LOGIC 0 ) | LOW ( LOGIC 0 ) | LOW ( LOGIC 0 ) | 447.2625 | 1 |
| LOW ( LOGIC 0 ) | HIGH( LOGIC 1 ) | LOW ( LOGIC 0 ) | 447.2875 | 2 |
| LOW ( LOGIC 0 ) | LOW ( LOGIC 0 ) | HIGH( LOGIC 1 ) | 447.3125 | 3 |
| LOW ( LOGIC 0 ) | HIGH( LOGIC 1 ) | HIGH( LOGIC 1 ) | 447.3375 | 4 |

### 9-2. B2 BAND의 현재 세팅된 채널의 주파수

| B1_B2(PIN 18) | CH1(PIN 2) | CH2(PIN 3) | Frequency (MHz) | Value |
|---|---|---|---|---|
| HIGH( LOGIC 1 ) | LOW ( LOGIC 0 ) | LOW ( LOGIC 0 ) | 447.8625 | 1 |
| HIGH( LOGIC 1 ) | HIGH( LOGIC 1 ) | LOW ( LOGIC 0 ) | 447.8875 | 2 |
| HIGH( LOGIC 1 ) | LOW ( LOGIC 0 ) | HIGH( LOGIC 1 ) | 447.9125 | 3 |
| HIGH( LOGIC 1 ) | HIGH( LOGIC 1 ) | HIGH( LOGIC 1 ) | 447.9375 | 4 |

## 10. 시리얼통신 터미널

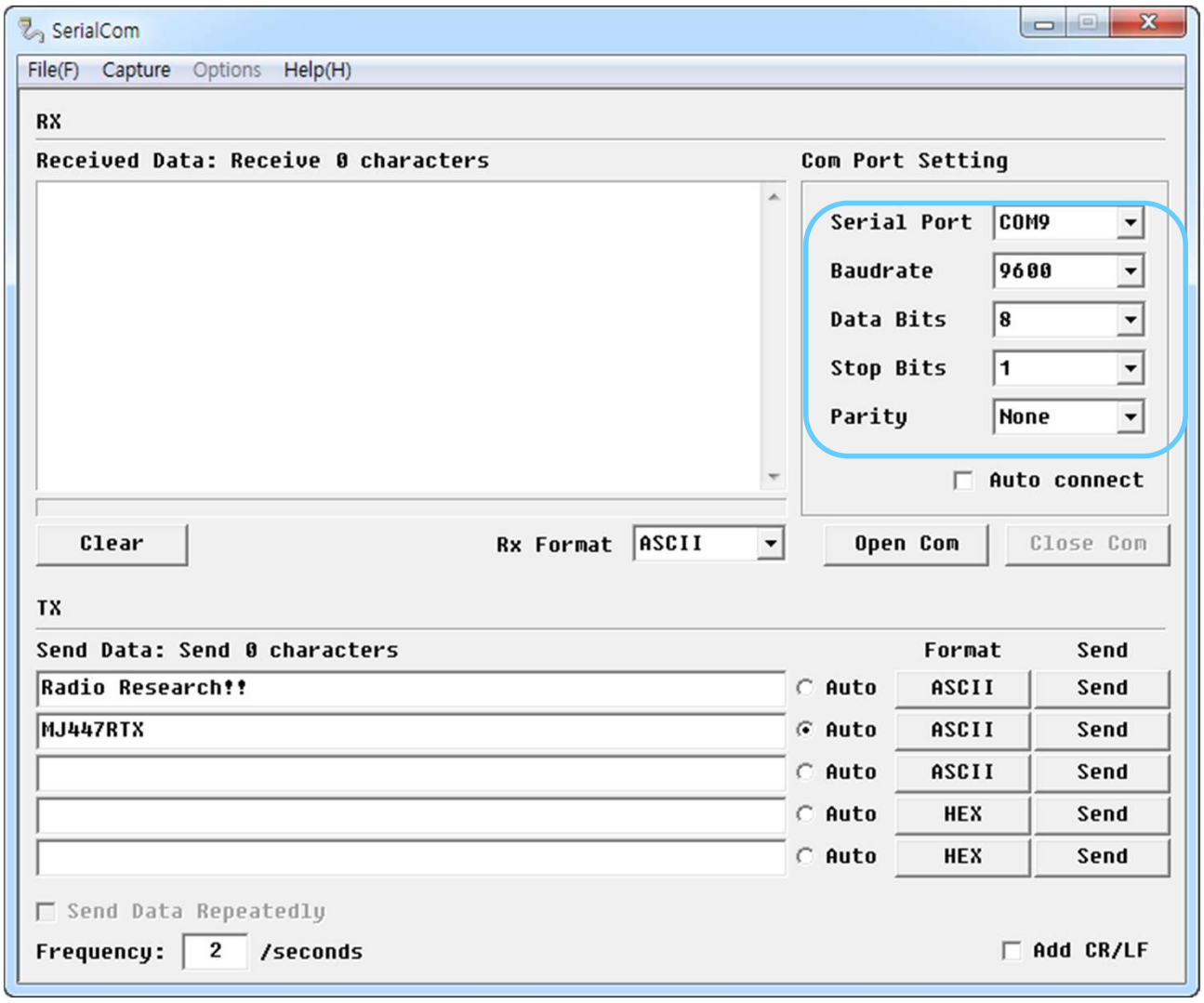
I. MJ447RTX를 시험/개발보드(이하 MJ447CONT이라 함)의 DIP소켓에 삽입한다.

II. MJ447CONT의 RS-232포트와 PC의 COM PORT를 시리얼케이블로 연결한다. (PC에 COM port 가 없는 경우 RS232-USB 변환케이블을 사용하면 USB포트를 COM포트로 이용할 수 있다.)

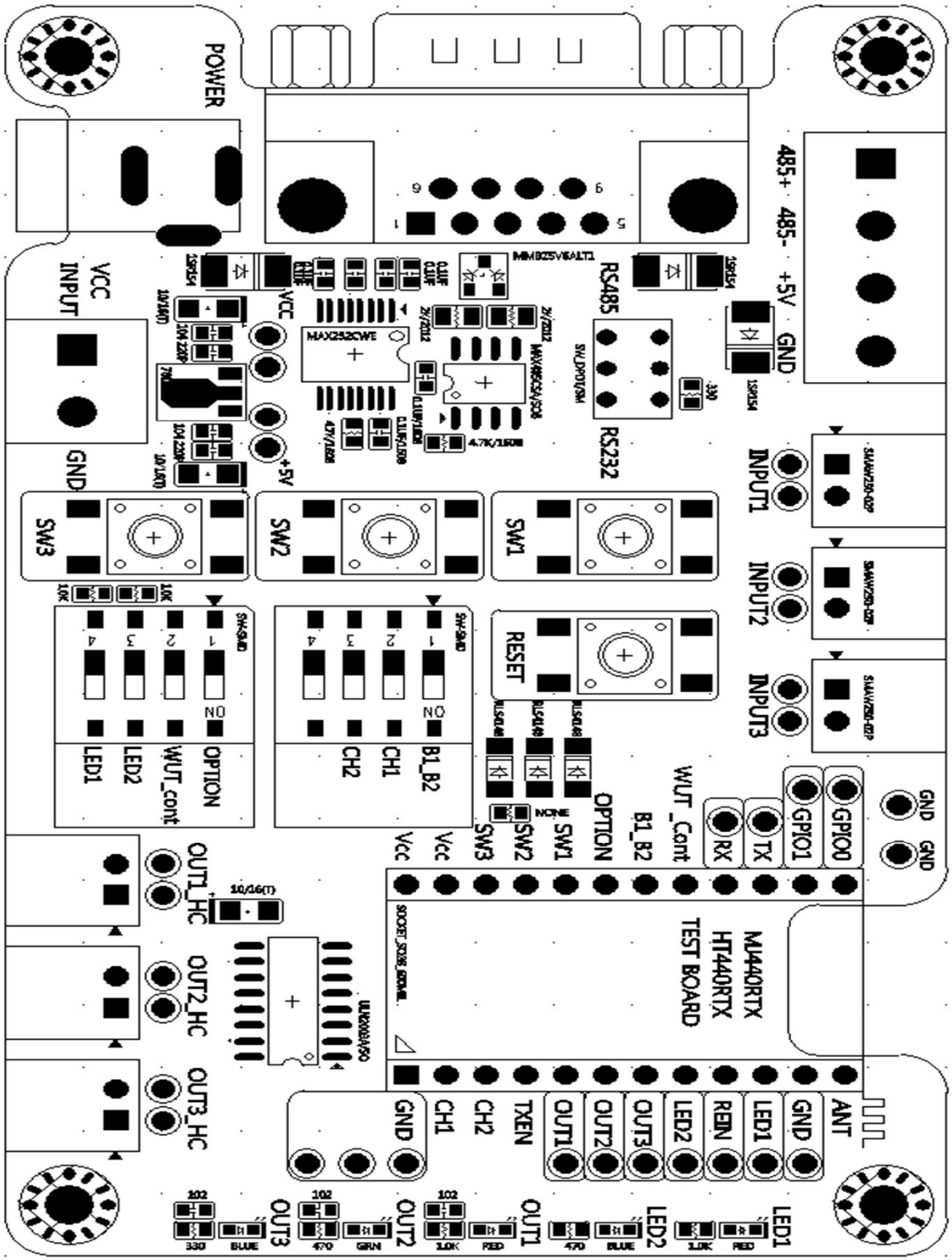
III. MJ447CONT에 전원을 인가한다. 전원은 +3.0VDC to 12.0 VDC 이하의 안정된 전원을 사용한다. 시리얼통신프로그램(시중에서 널리 사용되는 SerialCom같은 프로그램)을 해당 PC에서 실행한다.

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.

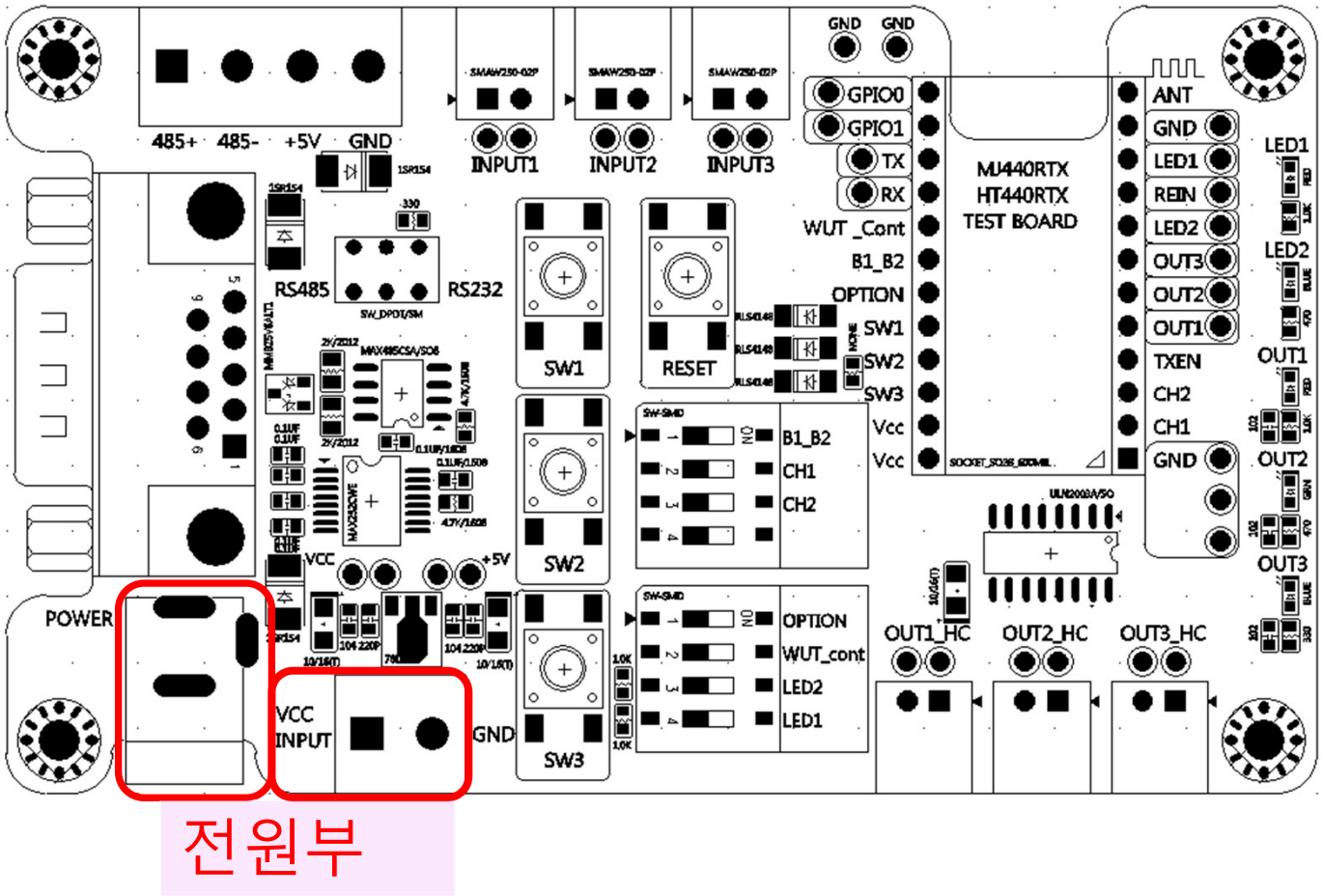
V. 아래의 화면을 참고하면 화면 하단을 이용하여 송신을 데이터를 전송하고, 화면 상단을 이용하여 수신되는 데이터를 확인한다.



## 11. 시험 보드의 구성 및 동작

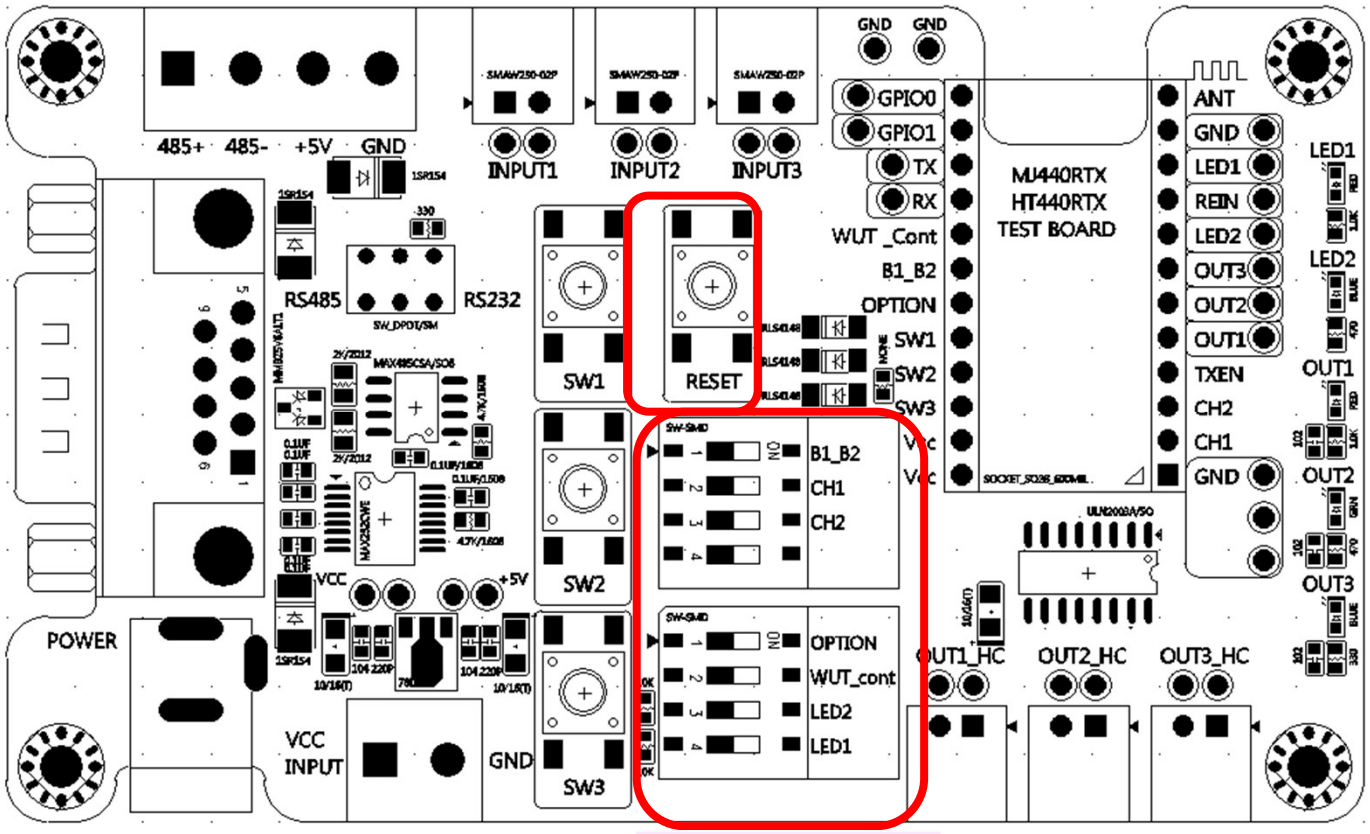


## 11.1 전원부 동작



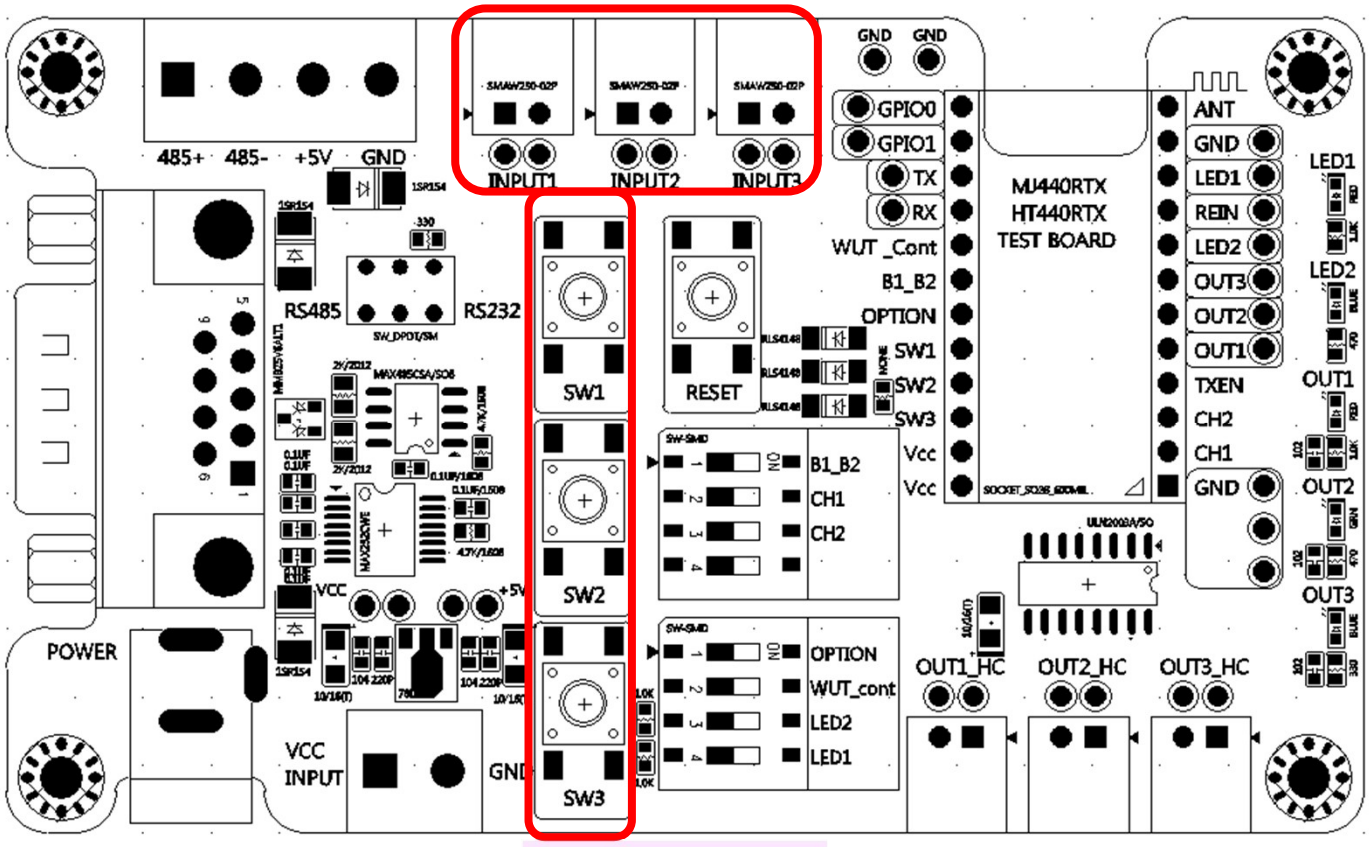

- ❖ 왼쪽 하단에 위치한 POWER/VCC INPUT은 전원 입력단자로 POWER부분은 전원 12V입력으로 아답터 전원을 이용하기 위해 준비되어있다.
- ❖ VCC INPUT 단자는 현장에서 12V 전원을 터미널 블럭을 통하여 전원을 공급할 수 있다.
- ❖ 컨트롤러는 전원을 공급하면 사용대기 상태가 된다.
- ❖ 채널이나 통신속도 등을 변경하고자 하면 다음장 11.2 조작부의 동작의 조작부의 조작을 마친 후 전원을 다시 공급하면 조작이 완료된다.

## 11.2 조작부 동작



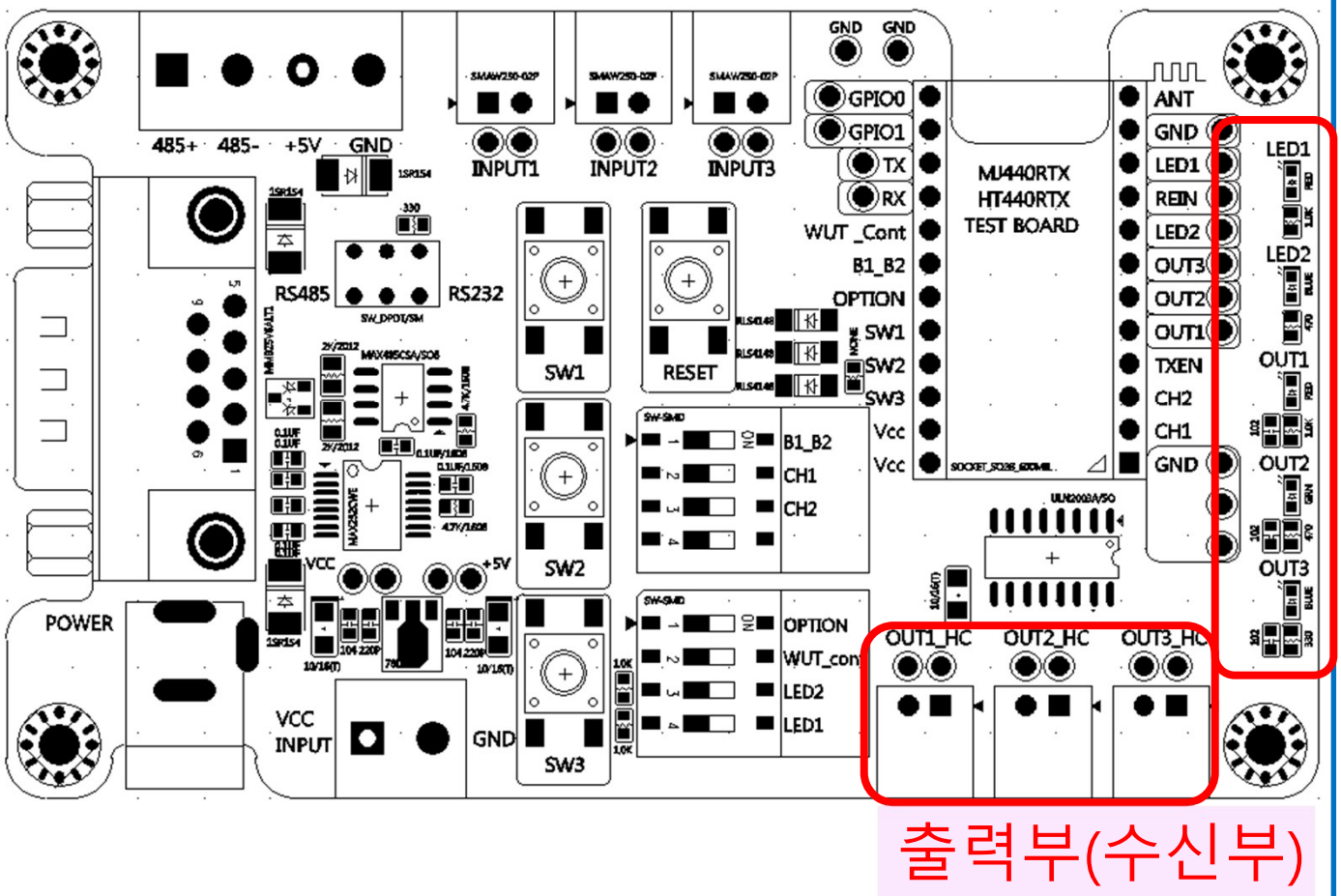

- ❖ RESET 스위치는 보드 중앙 두개의 딥스위치 위에 위치하고 있는 택스위치로 시스템을 초기화하는 스위치이다. 이는 전원을 공급한 후 조작부를 통하여 옵션을 변경했을 때, 동작시킴으로써 시스템을 초기화할 수 있다.
- ❖ SW4는 정 중앙에 위치한 4단 딥스위치로 3개가 실제로 사용된다
- ❖ SW4의 첫번째 B1_B2 는 무선모듈의 사용주파수밴드를 변경하는 경우에 조작하며, 주파수 변경 시의 밴드는 앞장에 기술되어 있다. ON상태는 Logic 0/Ground 에 접지됨을 의미하며, OFF상태는 Logic 1/+3V를 공급한다.
- ❖ 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 딥스위치이다
- ❖ SW7의 첫번째 OPTION은 ON상태에서는 4800Bps 로 동작하고 OFF상태에서는 9600Bps로 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 딥스위치를 변경한 경우는 전원을 다시 공급하거나, RESET스위치를 눌러 줌으로써 변경을 완료한다.

## 11.3 입력부 동작



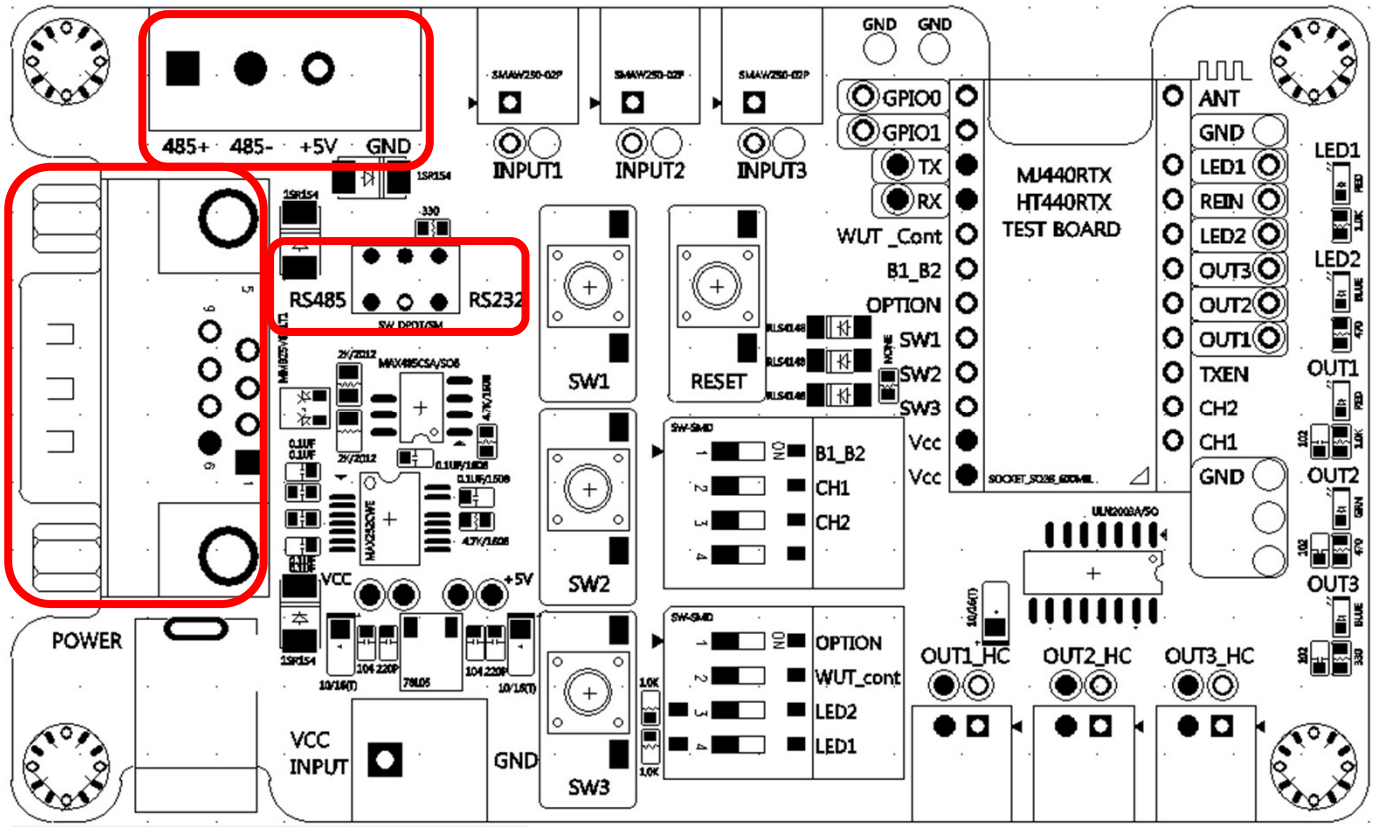

- ❖ 중앙 상단에 위치한 INPUT1/INPUT2/INPUT3 는 각각 SW1/SW2/SW3와 연결되는 입력회로를 연장해서 붙일 수 있게 추가한 입력 단자이다.
- ❖ 보드중앙에 위치한 3개의 택스위치 중 제일 상단에 위치한 택스위치인 SW1은 르면 송신을 확인하기위해 LED1을 깜빡인다. 이 신호를 수신기가 받아서 확인 신호를 보내면 LED2를 깜빡여서 송신이 완료되었음을 알려준다.(LED1/적색, LED2/청색) SW1 은 수신모듈의 OUT1을 동작시킨다.
- ❖ 보드중앙에 위치한 3개의 택스위치 중 중앙에 위치한 택스위치인 SW2는 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 택스위치 중 제일 하단에 위치한 택스위치인 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.

## 11.4 출력부(수신부) 동작




- ❖ 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.

## 11.5 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/9600Bps로 바꿀 수 있다.

## 11.6 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 데이타 | 수 신 측 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 |

## 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 버젼간에는 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 설치위치나 안테나의 방향을 조정하여 가장 안정적인 통신 상태를 확보하도록 한 후 제품을 고정시킨다.
이 모델의 최대통신거리는 오솔기에서 700M 정도이다.

**12.5 A/S에 대한 공지**

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

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

**12.5.3** A/S시에는 수리 항목에 따라 수리비가 청구됨을 공지합니다.