

NS-RX231 사용자 매뉴얼

목차

1 소개.....	2
2 구매 시 구성품.....	2
3 스펙.....	3
4 기구.....	4
5 쉘드모드에서의 동작	5
6 프로그래밍	6
6.1 NS-RX231을 USB로 프로그래밍하기	6
6.2 NS-RX231을 E1에물레이터로 프로그래밍하기	6
7 각 점퍼의 기능.....	6
7.1 SPI통신의 SS핀 선택용(J9).....	7
7.2 전원 소스 선택용(J10).....	7
7.3 AVCC전원 VCC직접연결용(J11).....	7
7.4 J15, J17, J25 점퍼패드	7
8 각 기능 설명	8
8.1 터치	8
8.2 Bluetooth.....	9
8.3 스피커.....	9
8.4 적외선 송수신	9
8.5 MPU-6050.....	9
8.6 참조	9
9 문서 용도 설명.....	10
10 주의사항.....	12
11 인증	12

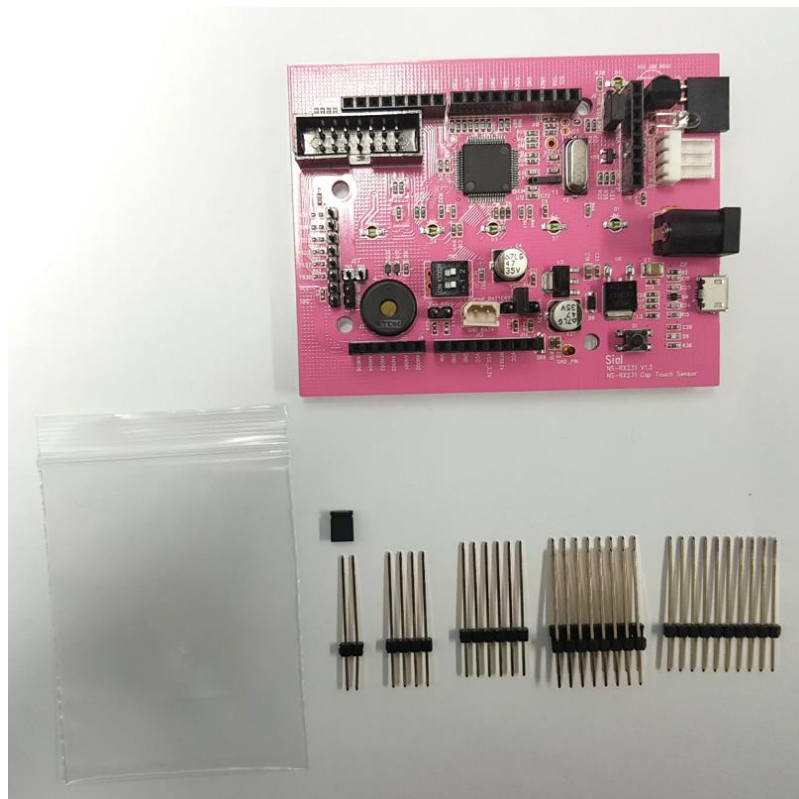
1 소개

NS-RX231 보드는 RX231 MCU 를 처음 사용하는 유저를 위해 터치, 스피커, UART, 적외선 송수신 기능, MPU6050 등 여러 기능을 지원하여 다양한 경험을 할 수 있도록 제작된 데모보드입니다.

NS-RX231.com 사이트에서 유저가 이 보드를 사용하는데 필요한 매뉴얼, 소스코드, 기능동작영상, 등을 제공하고 있습니다.

MCU 에 관련된 더 자세한 내용은 RENESAS 사의 RX230 Group, RX231 Group User's Manual: Hardware 문서를 참조하여 주십시오.

2 구매 시 구성품



- NS-RX231 보드 (아크릴 두 장이 부착되어있습니다)

- 지퍼팩

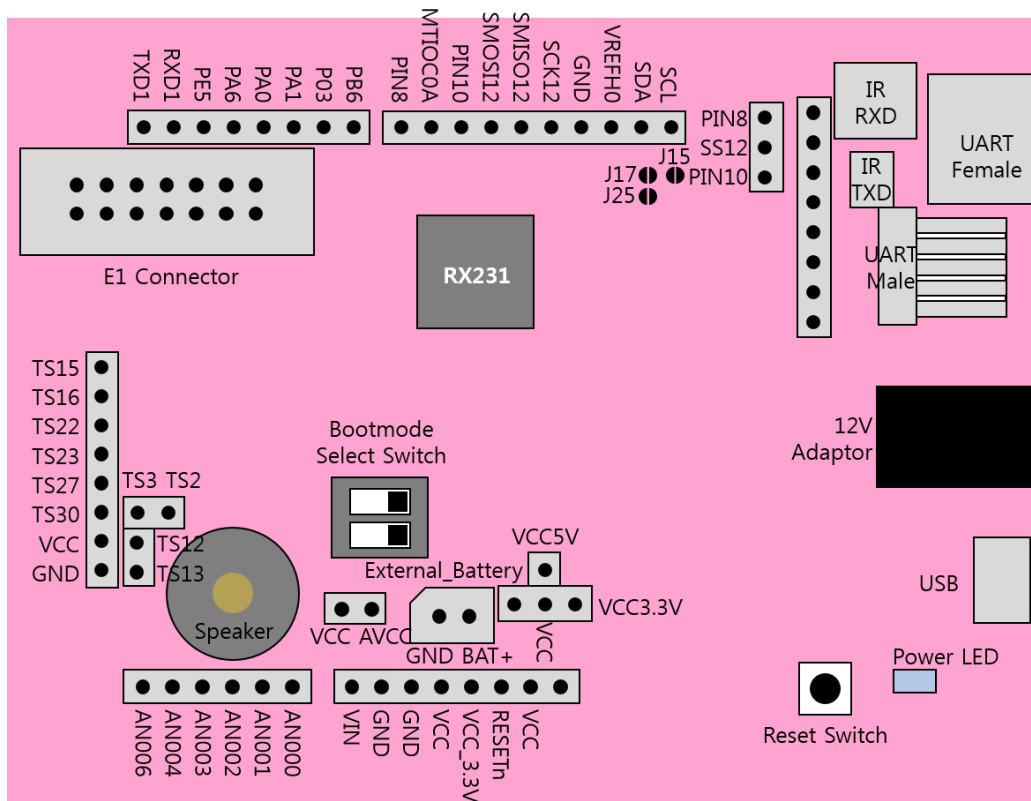
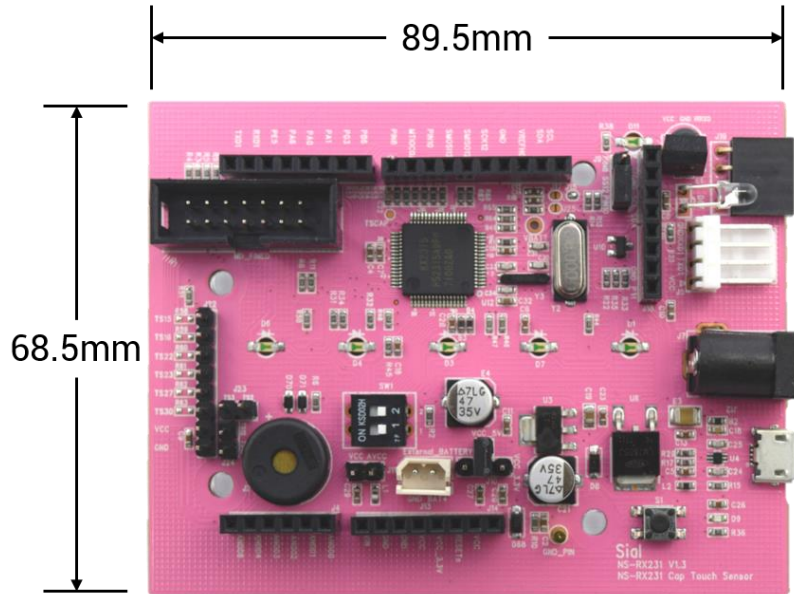
- 30mm 핀헤더(2핀, 4핀, 6핀, 10핀), 점퍼 각 1개

- 30mm 핀헤더(8핀) 2개

3 스펙

- 마이콘 : 32bit RX231(R5F52315ADFM)64 비트 버전 (최고 54MHz 동작, 88.56 DMIPS, USB2.0 Fullspeed 지원)
- USB 전용 PLL 회로 : 크리스탈발진회로에서 16MHz 를 3 체배한 48MHz 를 USB 용 클럭으로 공급
- 32.768kHz 서브 시스템 클럭발진회로
- 커넥터 규격:Arduino UNO 커넥터 호환
- 적외선 리모콘 수신부(TSOP4138)×1 개
- 적외선 리모콘 송신부(ST-3311-H)×1 개
- MPU-6050 6 축 가속도센서 / 자이로센서 모듈용 커넥터(J18)×1 개
- 스피커(PS1240P02CT3 호환)×1 개
- UART 통신용 커넥터(Female, Bluetooth 모듈접속용커넥터(J19))×1 개
- UART 통신용 커넥터(Male(J5))×1 개
- 전원 커넥터
 - 배터리용(J13)×1 개
 - USB 전원(J12)×1 개
 - AC 어댑터용(J7)×1 개
- 점퍼
 - 전원선택용(J10)×1 개
 - AVCC 전원 VCC 직접연결용(J11)×1 개
 - SPI 통신의 SS 핀 선택용(J9)×1 개
- 리셋 스위치(S1)×1 개
- 부트모드선택스위치(SW1)×1 개
- USB 커넥터(J12)×1 개
- 터치버튼×5 개
- 근접센서×1 개
- 외부 연결용 CapTouch(Capacitive Touch sensor)커넥터
 - J22(6 채널)×1 개
 - J23(2 채널)×1 개
 - J24(2 채널)×1 개
- Cap Touch 센서 & 근접센서(2 ~ 3cm 까지 감지)
- LED×6 개
- PCB : 두께 2.4mm
- 전원
 - USB / AC 어댑터 : DC6.5 ~ 12V
 - 전지 : DC1.8V ~ 5.5V
- Arduino 인터페이스를 변경없이 연결 OK
- E1 에뮬레이터(Renesas 디버거)인터페이스
- USB 다운로드 인터페이스

4 기구



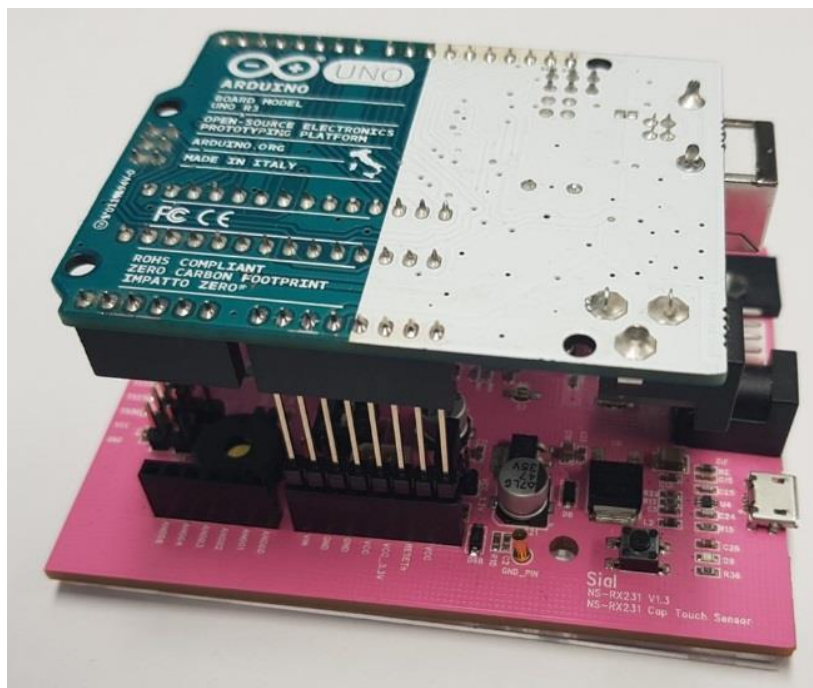
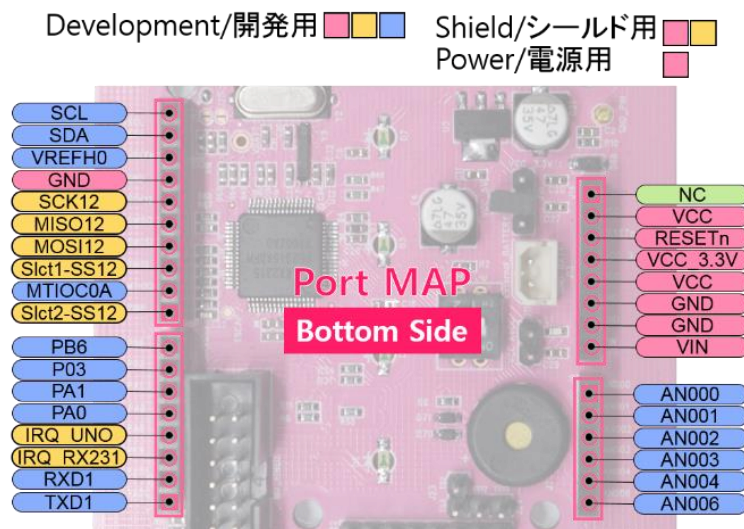
5 쉴드모드에서의 동작

구매 한 초기상태에서는 쉴드 프로그램이 기본셋팅으로 프로그래밍 되어있습니다.

쉴드 프로그램은 UNO 보드나 GR-SAKURA 보드와 같이 아두이노 UNO 의 커넥터 사이즈를 호환하는 보드들이 마스터가 되어서 NS-RX231 을 제어할 수 있는 프로그램입니다.

NS-RX231 에 전원을 공급하면 마스터 보드가 결합되어있는지 확인하는 작업이 실행됩니다. 보드가 결합되어있지 않다면, 터치한 버튼이 UART 로 출력되는 기능(싱글 터치)으로 설정됩니다.

보드의 연결은 지퍼팩에 동봉된 핀 헤더를 이용하여 연결합니다. 노란색, 빨간색으로 강조된 소켓에 핀 헤더를 꽂고, 추가 보드를 연결합니다.



6 프로그래밍

6.1 NS-RX231을 USB로 프로그래밍하기

USB 로 프로그래밍 할 때에는 전원이 공급되지 않은 상태에서 SW1 스위치를 ON/ON 으로 설정하여 USB 부트모드로 바꾼 뒤 USB 케이블을 꽂아서 프로그래밍합니다.

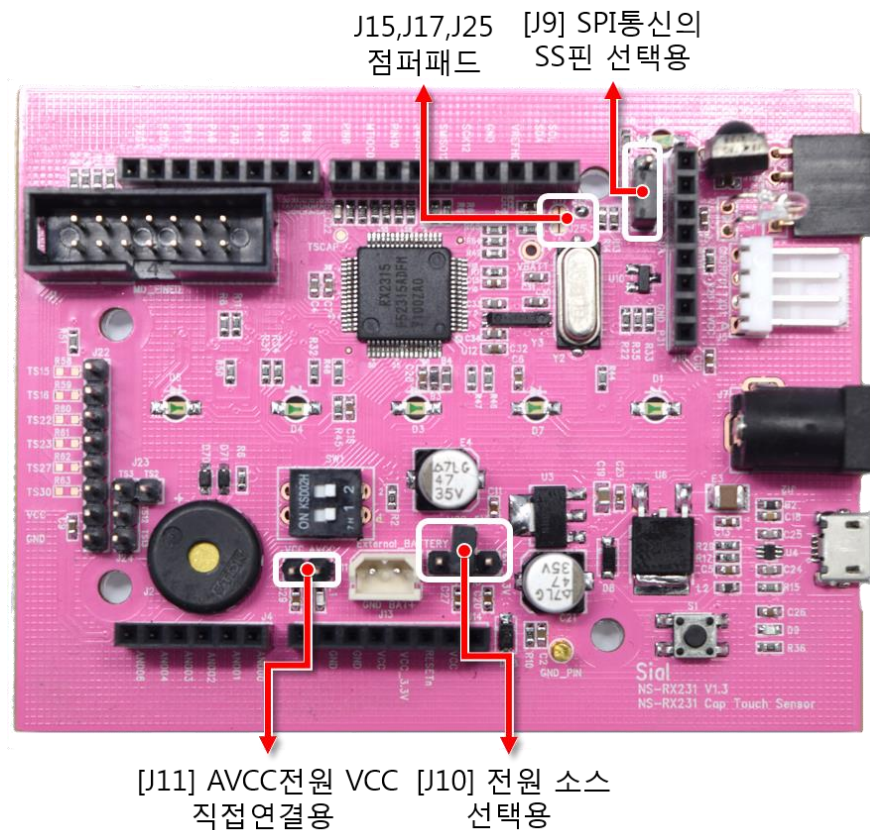
자세한 것은 공식사이트(NS-RX231.com) 메인 페이지에 USB 프로그래밍 설명 영상이 있으니 사이트를 참조하여 주세요.

※ USB 로는 프로그램 업로드만 가능합니다. Workbench6 와 같은 추가 프로그램을 이용하고 싶은 경우에는 RX 시리즈를 지원하는 에뮬레이터를 사용해주세요. (E1, E2Lite 등)

6.2 NS-RX231을 E1에뮬레이터로 프로그래밍하기

E1 에뮬레이터는 Workbench6, 디버깅기능 모두 사용 가능합니다. SW1 스위치를 OFF, OFF 로 설정한 후 J1 커넥터에 14 핀 케이블을 연결해서 사용합니다.

7 각 점퍼의 기능

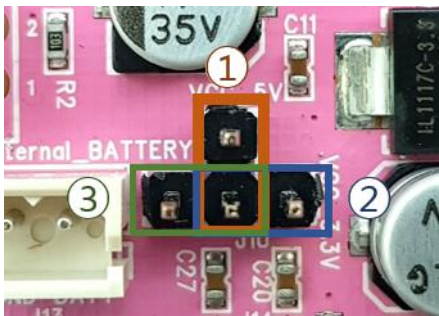


7.1 SPI통신의 SS핀 선택용(J9)

	① PIN8 을 SS 핀¹으로 설정합니다. ② PIN10 을 SS 핀으로 설정합니다. (기본값) - PIN8 과 PIN10 의 위치 
---	---

¹ : SS 는 Slave Select 의 준말로, SPI 통신에서 슬레이브 장치를 선택할 때 사용하는 핀입니다.

7.2 전원 소스 선택용(J10)

	① VCC 를 5V 로 설정합니다. (기본값) ② VCC 를 3.3V 로 설정합니다 ③ VCC 를 확장 배터리와 연결합니다. ①,②는 어댑터 전원과 USB 전원이 연결됩니다. 어댑터 전원은 7.5V ~ 12V 를 사용하고, USB 전원은 5V 로 사용합니다. 어댑터 전원과 USB 전원은 같이 꽂아도 역류하지 않아 안전합니다. ③은 확장배터리가 연결됩니다. 확장배터리는 3.3V 나 5V 를 사용합니다.
--	---

7.3 AVCC전원 VCC직접연결용(J11)

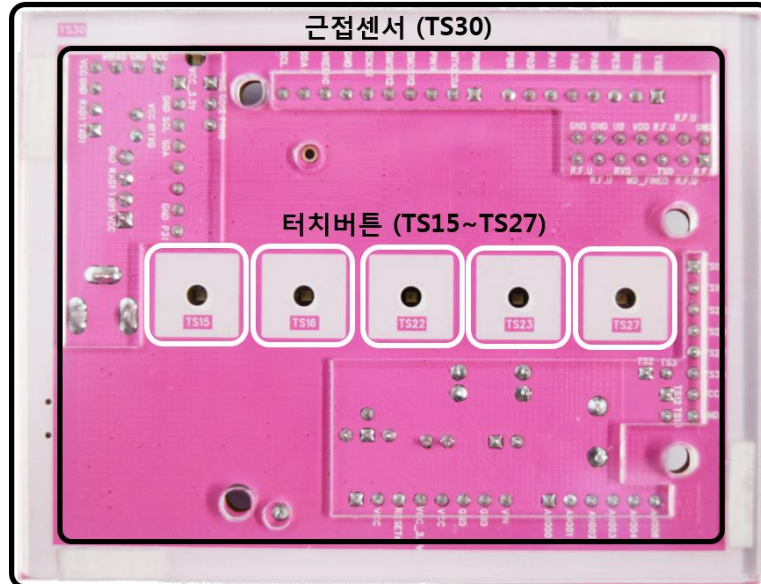
	기본적으로 연결 되어있지 않으며, 연결할 수 있는 점퍼는 핀 헤더가 들어있는 지퍼 팩에 1 개가 동봉되어있습니다. AVCC 는 Analog VCC 를 의미하며, 점퍼를 끼울 시에는 AVCC 와 VCC 가 연결되게 됩니다.
---	---

7.4 J15, J17, J25 점퍼패드

	① J15 : 쇼트면 SCL 풀업, 오픈이면 SCL 논풀업 VCC_USB 멀티핀이기 때문에 기본으로 쇼트. ② J17 : 쇼트면 SDA 풀업, 오픈이면 SDA 논풀업 ③ J25 : 쇼트면 USB Bus-Powered 오픈이면 USB Self-Powered
---	--

8 각 기능 설명

8.1 터치



NS-RX231 보드의 핵심기능 중 하나인 커패시티브 터치 기능입니다.

커패시티브 터치는, 손가락, 물체 등이 터치센서에 가까워짐으로 인해 변화되는 커패시터값을 읽어서 센싱하는 기술입니다.

평상시 센싱 값(Count value)을 평균내어 산출한 값(Reference)이 문턱 값(Threshold)를 넘으면 터치로 인식됩니다. 예로 들자면, 평상시 Count Value 가 16000~16400, 터치센서를 만졌을 때 Count Value 가 17200~17600 이라고 가정합니다.

그러면 평상시 Reference 값은 16200 이 될 것이고, 터치센서를 만졌을 때에는 Reference 값이 17400 이 될 것입니다. 이 때 터치가 인식이 되려면, Threshold 가 1000 일 때 Reference 값이 17200 이상이 되어야 터치가 인식됩니다.

여기서 문턱 값의 기본 값은 다음과 같습니다.

	TS15	TS16	TS22	TS23	TS27	TS30
Threshold	1200	1000	800	1000	1200	160

이 값은 프로젝트폴더의 Include\TouchWr_touch.h 의 175 번줄부터 있습니다.

터치버튼(TS15~TS27)은, 손가락으로 누르면 터치가 인식됩니다.

근접센서(TS30)는 1~3cm 정도의 거리에 가까이 다가가면 인식이 되는 근접센서입니다.

8.2 Bluetooth

J19, J5 UART 출력용 커넥터는 블루투스 모듈이나 시리얼 변환모듈을 장착하여 PC 나 다른 임베디드 보드들과 함께 통신하여 사용할 수 있도록 합니다. J19, J5 UART 통신 커넥터는 아두이노 커넥터 부분의 RXD1, TXD1 핀과 같은 SCI1 채널을 사용합니다.

8.3 스피커

스피커 기능은 특정 주파수를 입력해주면 소리를 출력하는 PS1240P02CT3 피에조 부저를 사용하고 있습니다. NS-RX231 홈페이지에 업로드 되어있는 스피커 소스예제파일에서는 NS-RX231 의 내부 타이머를 이용하여 주파수를 만들어 소리를 출력하는 예제가 있습니다.

8.4 적외선 송수신

적외선 송신소자(ST-3311H)와 적외선 수신소자(TSOP4138)는 사용자가 적외선 무선통신을 이용할 수 있도록 배치, 설계되어 있습니다. 적외선 리모컨을 사용하여 송신하고 하나의 NS-RX231 보드로 수신하여 테스트하거나 NS-RX231 보드 두 개를 이용하여 각각 송신, 수신용 hex파일을 기록하여 적외선 무선통신을 테스트 해볼 수 있습니다.

8.5 MPU-6050

MPU-6050 은 6 축 자이로/가속도 센서로, 드론의 자세제어 센서용으로 많이 쓰이고 있는 센서로, 이 센서를 NS-RX231 의 J18 커넥터에 장착한 뒤 홈페이지에서 배포중인 유니티(UNITY) 용 프로젝트 안에 있는 실행파일을 실행해서 체험해볼 수 있습니다.

8.6 참조

각 기능의 동작 데모영상은 홈페이지나 유튜브 SiAL채널을 참조해 주시고, 상세한 기능 및 원리의 대한 설명은 홈페이지의 소프트웨어가이드 문서를 참조해 주세요. 아래 **9장. 문서 용도 설명** 항목에서 문서의 내용을 요약해서 적어두었으니, 용도에 맞는 문서를 사용해주시기 바랍니다.

9 문서 용도 설명

▶ 스타트업가이드 - 설치

NS-RX231 을 사용하기 위해 E2 스튜디오, CCRX 컴파일러 등을 설치하는 개발환경 설치편입니다.

▶ 스타트업가이드 - 실행

워크벤치 6 를 이용하여 프로젝트를 새로 만들어보고, 터치 감도를 튜닝 해보는 실행편입니다.

▶ 소프트웨어가이드 - 블루투스

NS-RX231 에 블루투스 통신 모듈을 장착해서, 스마트폰으로 NS-RX231 의 LED 를 제어해보거나 터미널로 터치 데이터가 출력되는지 확인하는 가이드입니다.

▶ 소프트웨어가이드 - 가젯

NS-RX231 과 GR-SAKURA 를 결합해서, GR-SAKURA 에서 UART 통신을 이용해 PC 상의 터미널에서 NS-RX231 의 터치데이터가 출력되는지 확인해보는 가이드입니다.

▶ 소프트웨어가이드 - 적외선 송신

NEC 포맷을 이용해 다른 NS-RX231 보드에게 적외선 데이터를 송신해보는 가이드입니다.

▶ 소프트웨어가이드 - 적외선 수신

NEC 포맷을 사용하는 적외선 리모컨이나, 다른 NS-RX231 보드에서 출력되는 적외선 데이터를 수신해보아서 확인해 보는 가이드입니다.

▶ 소프트웨어가이드 - MPU-6050

NS-RX231 에 MPU-6050 모듈을 장착해서, PC 상의 터미널 프로그램에서 MPU-6050 의 데이터가 출력되는지 확인해보는 가이드입니다.

▶ 부록 - Unity

NS-RX231에 MPU-6050을 장착하고, 시리얼 통신모듈을 통해 PC와 통신하며 Unity게임엔진을 구동해보는 가이드입니다.

▶ 소프트웨어가이드 - 스피커

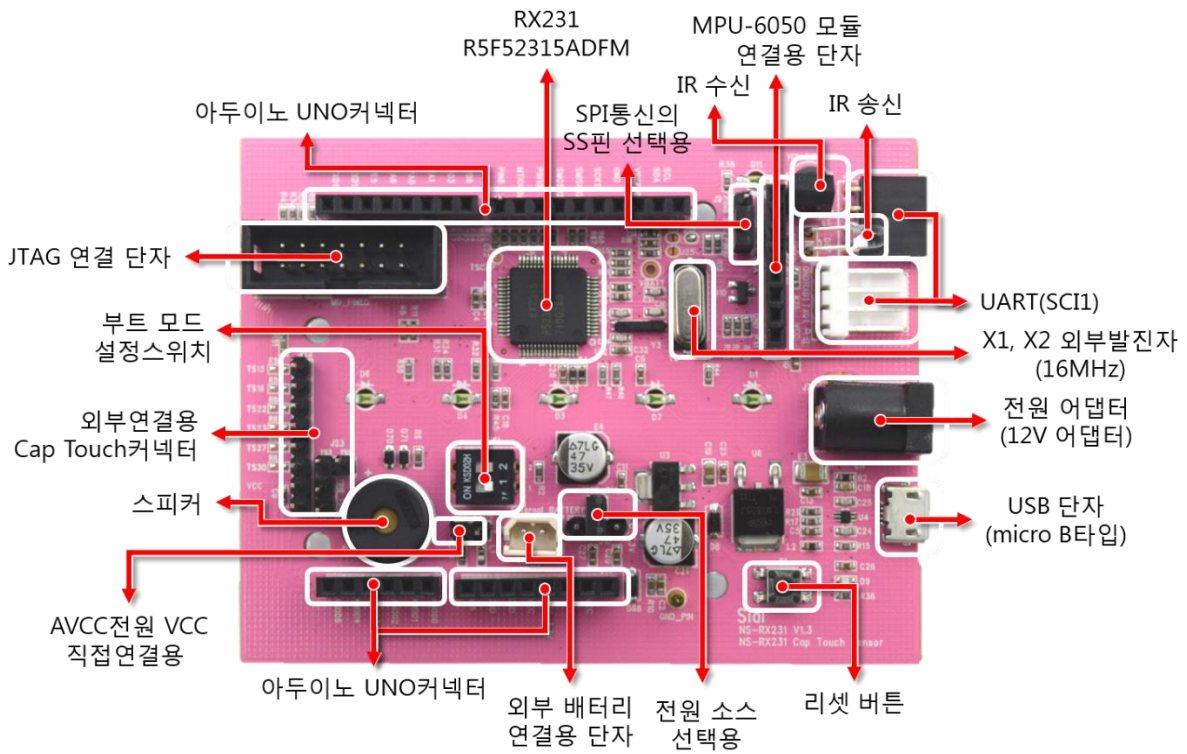
NS-RX231의 타이머 기능을 이용하여 스피커를 동작시켜보는 가이드입니다.

▶ 쉘드모드가이드

아두이노 UNO의 커넥터 규격을 호환하는 보드들을 NS-RX231에 장착하여 사용하는 가이드입니다.

▶ 하드웨어가이드

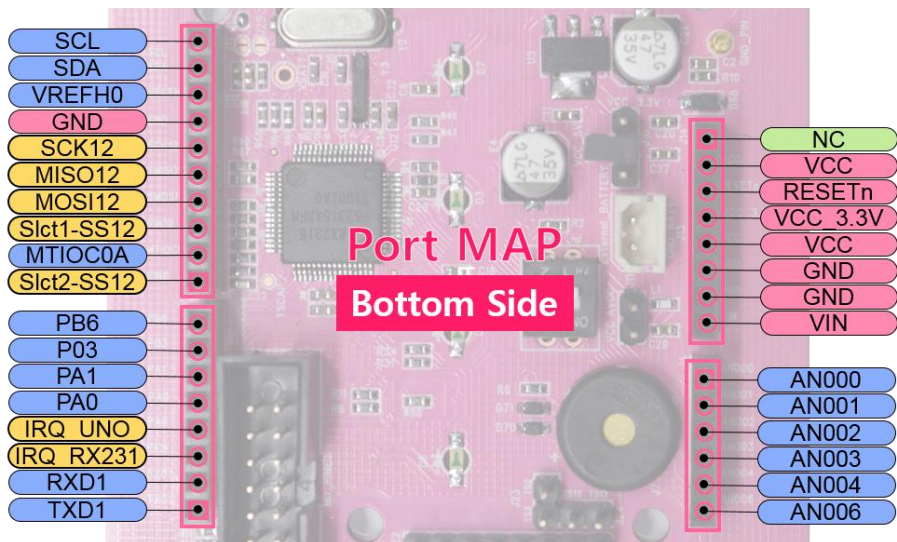
하드웨어 가이드는 회로 설계, PCB 설계, 터치 부 설계 방법 등 RX231칩을 이용한 어플리케이션을 시스템 설계자가 쉽게 설계할 수 있도록 가이드 하는 문서입니다.



Development/개발용

Shield/셴드용

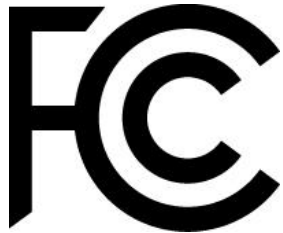
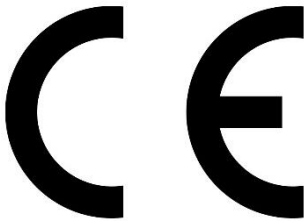
Power/전원



10 주의사항

- ▶ 과도한 힘을 주거나 충격을 주지 마세요. 제품이 파손될 위험이 있습니다.
- ▶ 제품의 전자회로부분에 물이 닿게 하지 마세요.
- ▶ 습기가 없는 곳에 보관하십시오,
- ▶ 제품 전자회로부분에 도전성 물질이 있으면 제품고장의 원인이 됩니다.
- ▶ 타사 제품과 연결 시 핀맵 등을 매뉴얼에서 확인하시기 바랍니다.
- ▶ 상품교환은 구입 후 14일 이내에 가능합니다.
- ▶ 제품에 대해 의문점이나 문의 사항이 있으실 경우 홈페이지의 FAQ 또는 Q&A를 통하여 궁금증을 해결하실 수 있습니다.

11 인증

	This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation in subject to the following two conditions: (1) This device Sep not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that Sep cause undesired operation.
	RX231 Cap-TouchBoard Model No :NS-RX231 Manufacturer : NEWTC Made in Korea
 MSIP-REM-TXZ-NS-RX231	인증 받은 자의 상호 : 주식회사 뉴티씨 (NEWTC) 기기의 명칭(모델명) : RX231 Cap-Touch보드(NS-RX231) 제조년월 : 2017. . . 제조사 : 주식회사 뉴티씨(NEWTC) 제조국가 : 한국