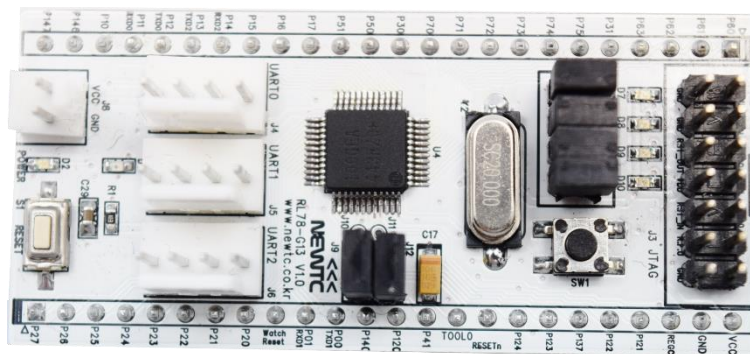


RL78 소형 모듈 (RM-RL78-G13) 매뉴얼

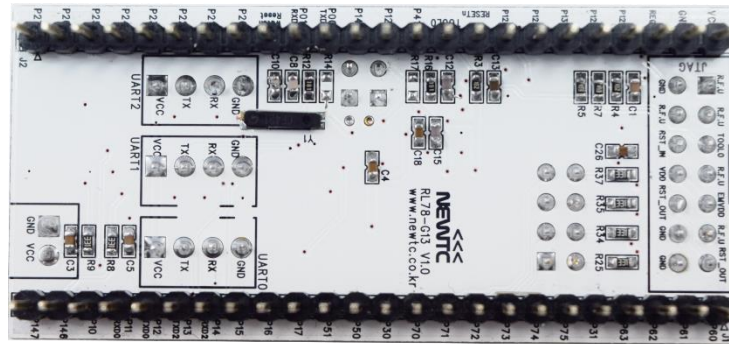
(주) 뉴티씨 (NEWTC)
<http://www.newtc.co.kr>

1. RL78 소형 모듈 (RM-RL78-G13) 사양

- ◆ RL78/G13 개발을 위한 표준형 모듈
- ◆ 온 칩 오실레이터를 활용하여 최대 32MHz까지 동작할 수 있음. 그 외에 클럭 보정 및 RTC용 32.768kHz X-tal과 최대 외장 클럭 20MHz X-tal 탑재. 각 클럭원은 점퍼를 연결하여 연결 및 해제할 수 있음.
- ◆ 다목적 커넥터 내장. E1 에뮬레이터를 이용하여 프로그램 다운로드 및 디버깅을 하거나 1-Wire UART 규격을 따르는 프로그래머를 이용하여 MCU에 프로그램을 다운로드 가능.
- ◆ 리셋 스위치 내장
- ◆ 7번 포트의 0~3번째 핀에 테스트용 LED가 장착됨. Active-High로 동작하며 점퍼를 통해 연결 및 해제할 수 있음.
- ◆ 14번 포트의 0번 핀에 테스트용 스위치가 장착됨. Active-High로 동작하도록 내부 풀업 저항을 설정해야 함.
- ◆ 전원 커넥터 J8에 1.8 ~ 5.5V까지 공급 가능. 단 이 경우 I/O 핀의 동작 전압 및 전류가 조정된다.
- ◆ 48개의 핀이 좌우로 각 24개의 핀으로 배치되어 있음. 이 배치를 활용하여 브레드 보드 실장 실습 가능



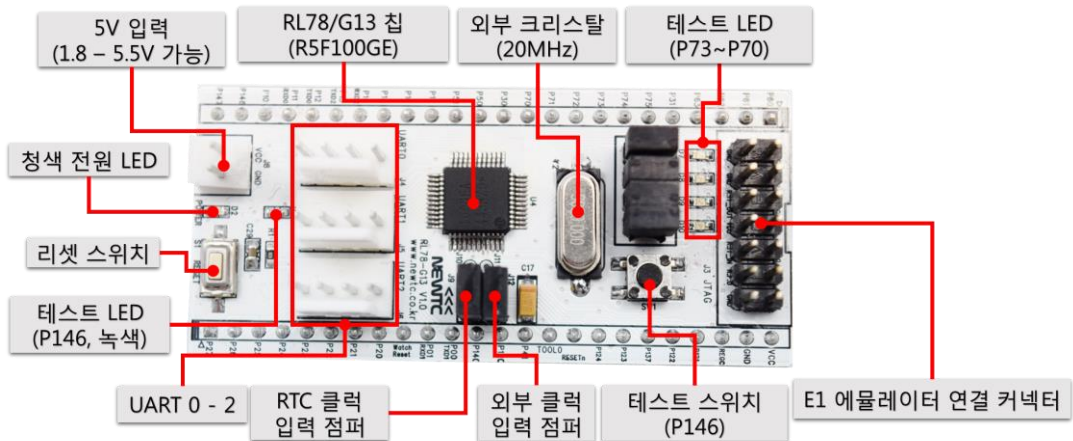
RM-RL78-G13 모듈 (윗면)



RM-RL78-G13 모듈 (아랫면)

2. 하드웨어 명세

2.1. 하드웨어 구성

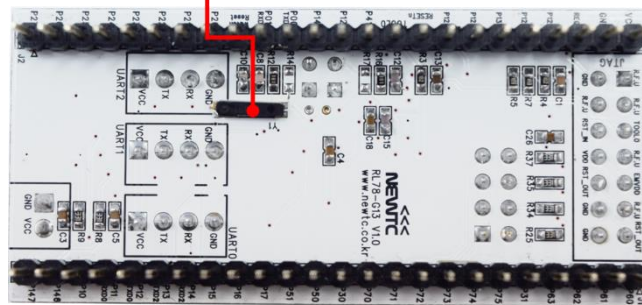


RM-RL78-G13 모듈 하드웨어 구성 (1/3, 뒷면)



RM-RL78-G13 모듈 하드웨어 구성 (2/3, 뒷면)

RTC 클럭
(32.768 kHz)

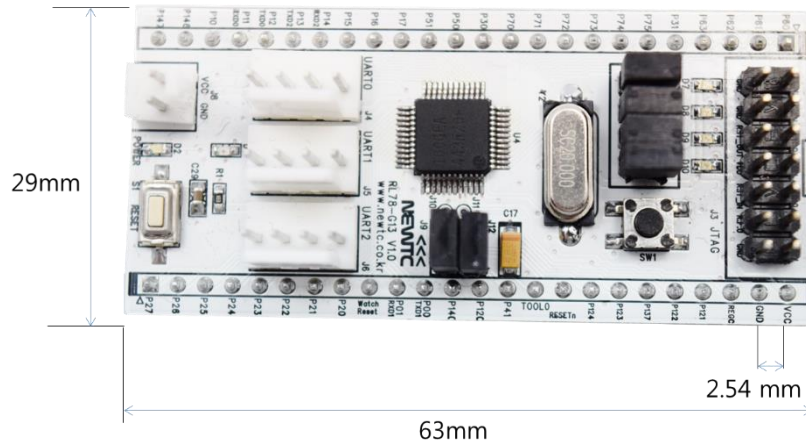


RM-RL78-G13 모듈 하드웨어 구성 (3/3, 아랫면)

2.2. 핀 배치

P60	1	번핀										48	번핀	VCC	
P61	2	번핀	13. RST_OUT 11. R.F.U 09. EMVDD 07. R.F.U 05. TOOL0 03. R.F.U 01. R.F.U									47	번핀	GND	
P62	3	번핀	14. GND 12. GND 10. RST_OUT 08. Vdd 06. RST_IN 04. R.F.U 02. GND									46	번핀	REGC	
P63	4	번핀										45	번핀	P121	
P31	5	번핀	P73 to LED, P72 to LED, P71 to LED, P70 to LED										44	번핀	P122
P75	6	번핀	J16										43	번핀	P137
P74	7	번핀											42	번핀	P123
P73	8	번핀											41	번핀	P124
P72	9	번핀											40	번핀	RESETn
P71	10	번핀											39	번핀	TOOL0
P70	11	번핀	RL78/G13 48P										38	번핀	P41
P30	12	번핀	RSF100GE										37	번핀	P120
P50	13	번핀											36	번핀	P140
P51	14	번핀											35	번핀	P00
P17	15	번핀											34	번핀	P01
P16	16	번핀											33	번핀	Watch Reset
P15	17	번핀											32	번핀	P20
P14	18	번핀	J4 VCC TX RX GND UART0			J5 VCC TX RX GND UART1			J6 VCC TX RX GND UART2			31	번핀	P21	
P13	19	번핀											30	번핀	P22
P12	20	번핀											29	번핀	P23
P11	21	번핀											28	번핀	P24
P10	22	번핀											27	번핀	P25
P146	23	번핀	S1 VVIN GND										26	번핀	P26
P147	24	번핀											25	번핀	P27

2.3. 기구도

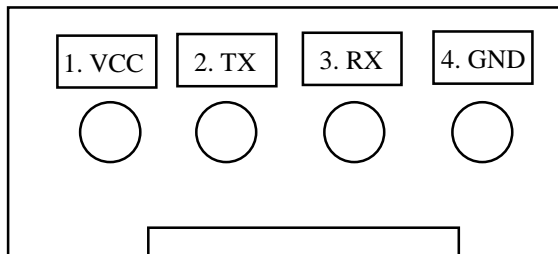


2.4. 4핀 UART 커넥터(TTL Level) 핀 번호

RM-RL78-G13 V1.0 모듈의 UART 구성은 UART0, UART1, UART2가 있습니다. UART 커넥터의 동작과 신호는 다음과 같습니다.

모듈의 UART 커넥터 핀 번호 (TOP View)

(J4: UART0, J5: UART1, J6: UART2)



4핀 커넥터로 입/출력되는 직렬 통신 신호는 MCU에 입력되는 전압에 따라 달라집니다. 5V가 입력되면 TTL Level(5V), 3.3V 가 입력되면 CMOS Level(3.3V) 신호로 통신합니다. 4핀커넥터 중에서 TXD, RXD, GND 3핀만 사용하는 것도 가능하며, 4핀 커넥터의 1번핀에서 VCC 전원을 뽑아 사용 가능합니다. UART 커넥터를 이용하여 본사의 다른 CPU 모듈 또는 메인보드와 연결 할 때에는 다른 보드의 VCC_UART 와 통신 레벨이 5V인지 3.3V인지를 확인하시고, 전압에 맞춰서 연결하여 사용하기 바랍니다. 이 때, 타깃 보드가 본사의 CPU 개발보드일 경우, 반드시 2번 및 3번핀을 교차 연결하여야만 TX-RX가 정상적으로 연결되므로 유의하시기 바랍니다.

※ 그 외에도 상황에 따라 RX와 TX를 교차 연결해야 하는 경우가 있으니, 방향에 주의하여 연결하시기 바랍니다.

2.5. 핀 전류 특성

이 모듈은 MCU 특성상 각 핀마다 전류 특성이 달라집니다. 전류에 따라 정상적인 입/출력이 불가능할 수 있으니 이 점을 확인하시기 바랍니다.

핀 전류 특성:

핀	각핀의 최대 허용 전류
P00~P01	40mA
P10~P17	
P20~P27	0.5mA
P30~P31	40mA
P40(TOOL0), P41	
P50~P51	
P60~P63	
P70~P75	
P120~P124	
P130, P137	
P140, P146, P147	

2.6. 핀 입/출력 특성

이 모듈은 MCU 특성상 각 핀마다 입/출력 특성이 달라집니다.

핀	출력	입력	아날로그 입력	비고
P00~P01	✓	✓	✗	
P10~P17	✓	✓	✗	
P20~P27	✓	✓	✓	
P30~P31	✓	✓	✗	
P40(TOOL0), P41	✓	✓	✗	P40 핀은 디버거 및 다운 로더와의 원활한 통신을 위해 다른 용도로 사용하지 않는 것을 권장합니다.
P50~P51	✓	✓	✗	
P60~P63	✓	✓	✗	반드시 핀에 풀업을 걸어 Open-Drain 방식으로 I/O 를 수행해야 합니다.
P70~P75	✓	✓	✗	

P120	✓	✓	✓	
P121~P124	✗	✓	✗	
P130	✓	✗	✗	
P137	✗	✓	✗	
P140, P146	✓	✓	✗	
P147	✓	✓	✓	

2.7. 점퍼 설정

본 모듈은 모듈 전원 설정을 위해 2.54mm 점퍼를 활용합니다. 점퍼 설정은 다음과 같습니다.

모듈의 J9 점퍼:

점퍼 상태	설정
연결	32.768kHz 저속 발진기를 MCU에 연결한다.
연결하지 않음	32.768kHz 저속 발진기를 MCU에 연결하지 않는다.

모듈의 J12 점퍼:

점퍼 상태	설정
연결	20MHz 고속 발진기를 MCU에 연결한다.
연결하지 않음	20MHz 고속 발진기를 MCU에 연결하지 않는다.

모듈의 J16 점퍼:

점퍼 상태	설정
연결	LED를 포트 출력에 연결시킨다.
연결하지 않음	LED를 포트 출력에 연결시키지 않는다.

2.8. 전원 공급

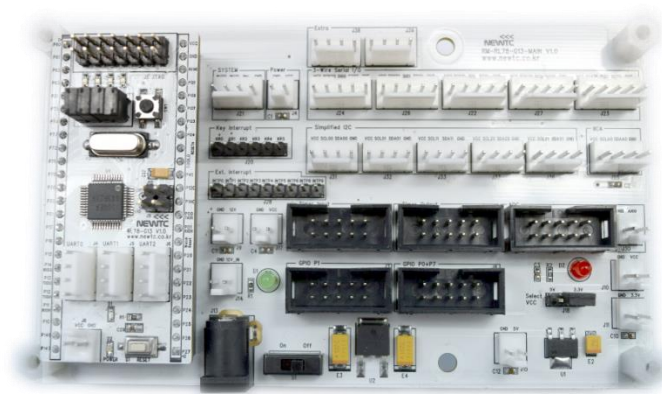
본 모듈의 전원은 DC 1.8V ~ 5.5V를 사용하도록 설계되어 있습니다. 다음 방법 중 하나로 전원 공급이 가능합니다.

1. DC 5V IN 커넥터(J8)에 외부 전원 1.8 - 6.5V (5V 권장) 를 공급합니다.
2. UART_VCC 에 선택된 레벨에 맞는 외부 전원을 공급합니다.
3. JTAG 포트를 통하여 3.3V~5V 를 공급합니다. (공급받는 전원은 전원을 공급하는 장비에 따라 다르며, 3.3V 및 5V를 권장합니다.)

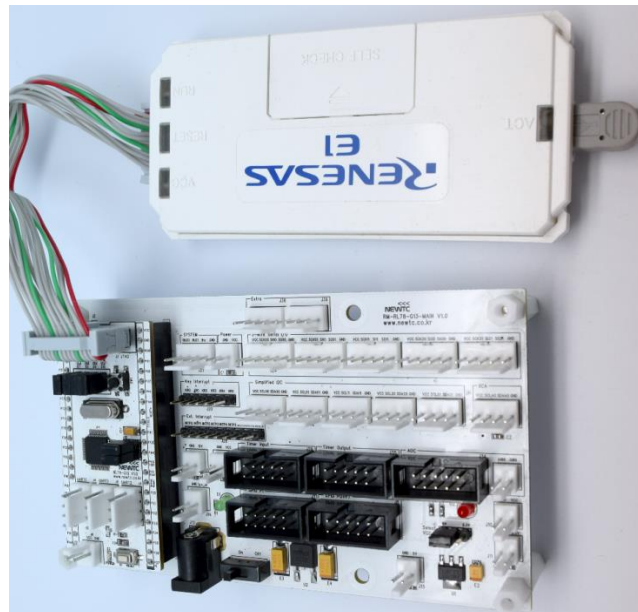
2.9. 주의 사항

1. 모듈 구동 전압이 3.3V로 공급되는 상태에서 5V 전압을 UART 커넥터의 VCC 핀에 공급하지 마세요. 모듈 또는 CMOS 레벨로 통신하는 다른 UART 장비가 손상될 수 있습니다.
2. 역전압, 역전류를 가하지 마세요. 모듈이 손상될 수 있습니다.
3. 크리스탈은 설정에 따라 사용하지 않을 수도 있습니다. 설정이 맞다는 전제 하에 크리스탈을 제거하거나 점퍼 J9, J12를 비활성화해도 됩니다.
4. 모터 등을 구동할 때, AD-USBSERIAL 같은 전원 공급 기능이 있는 통신용 보드나 USB 전원용 케이블(SE-USBPOWER)로 공급되는 5V 전원만으로는 전류가 모자랍니다. 전류가 많이 필요할 때에는 USB 전원을 통하여 모듈에 전원을 공급하지 마시고 반드시 외부 전원을 사용하시기 바랍니다. USB 전원의 가용 전류는 100mA 입니다.
5. MCU 특성상 핀마다 가용 전류 및 입/출력 특성이 다르며, 이를 지키지 않는 디자인을 수행할 경우 모듈이 손상되거나 의도한 대로 모듈이 동작하지 않을 수 있습니다. **핀 특성을 반드시 확인하시고 디자인하시기 바랍니다.**
6. 내장 32MHz 발진기로 모듈을 구동하실 경우, 내장 발진기의 정확성 때문에 신뢰성을 요구하는 설계에는 단독으로 사용하는 것을 추천하지 않습니다. 외장 32.768kHz 발진기 등을 이용하여 클럭을 보정하셔야 합니다.

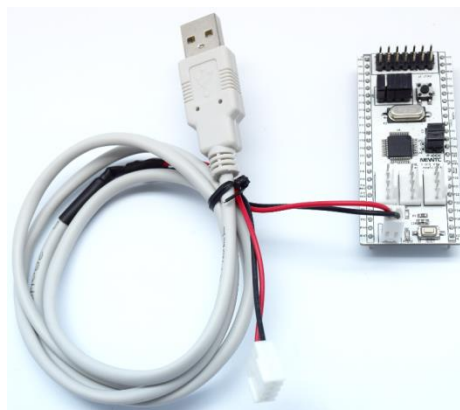
3. 사용 예시



RM-RL78-G13-MAIN 에 실장한 사진



Renesas E1 디버거와 연결한 사진



USB 전원 공급 케이블 SE-USBPOWER와 연결한 사진

4. 마치며

4.1. 제품 문의처 및 감사의 말씀

(주)뉴티씨(NEWTC) 제품을 구입하여 주셔서 감사합니다. 당사는 르네사스 임베디드 엔지니어를 위한 임베디드 보드와 개발 툴을 풍부하게 라인업하고 학교 등의 교육에서 기업의 연구 개발까지 지원하는 사용하기 쉬운 고성능 제품을 제공하고 있습니다. RM-RL78-G13 등의 마이크로컨트롤러 모듈을 사용하시는 경우, 본 제품의 내용을 공부하실 때, 키트에서 제공하는 샘플 프로그램과 강좌 등을 이용하시거나, 홈페이지의 온라인 강좌 페이지 및 지원 자료실 페이지, 본사에서 발간한 RL78 학습용 교재 등의 자료를 참고하십시오.

4.2. 기술 지원 홈페이지

(주)뉴티씨(NEWTC) : <http://www.newtc.co.kr>

(주)뉴티씨(NEWTC)는 홈페이지 온라인강의 페이지에서 르네사스RL78 강의 등 다양한 강의를 업하고 있습니다. 또한, 지원 자료실 페이지에서는 각종 필요한 파일이나 어플리케이션 프로그램 등을 업하고 있으므로, 참고하십시오.

모든 제품 버전은 변경될 수 있습니다. 최신 버전 정보는 상기 홈페이지에서 확인하십시오.

제품에 대한 A/S 및 문의가 있으시면, 본 홈페이지의 Q&A에 질문을 올려주세요. 신속하게 대응하겠습니다. 개발 관련 문의에 대해서는 이메일(newtc@newtc.co.kr)을 이용해 주십시오.