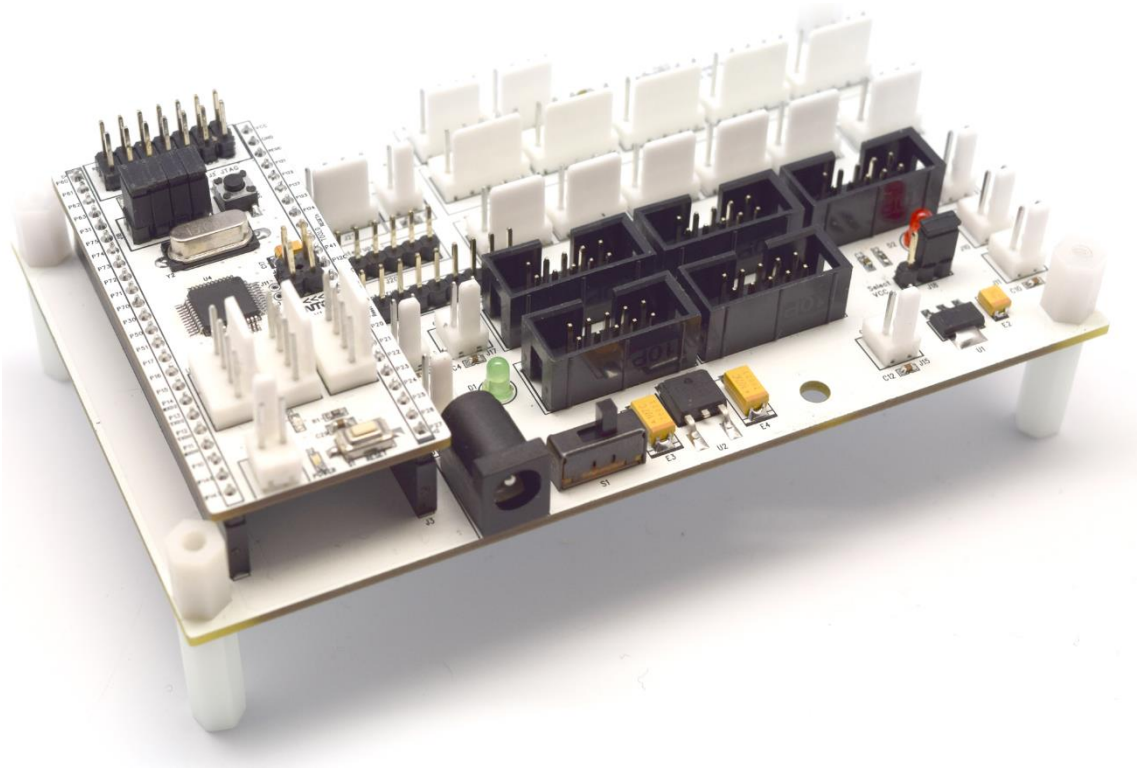
RL78 소형 개발 보드 (RM-RL78-G13-MAIN) 매뉴얼

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

1. RL78 소형 개발 보드 (RM-RL78-G13-MAIN) 사양

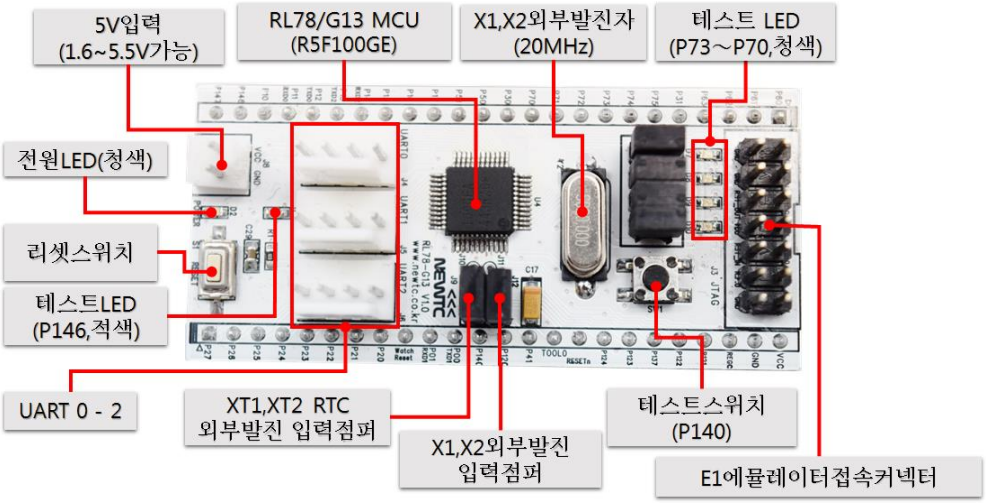
- ◆ RM-RL78-G13 모듈이 연결되어 있어 RL78 MCU를 이용한 개발 가능
- ◆ RL78/G13 MCU 중 48p 제품인 R5F100GE 채택, 64KB 내장 메모리 적용됨.
- ◆ RL78/G13 MCU 의 핀들과 특수 기능 핀들을 모두 커넥터로 만듦.
- ◆ 라인 트레이서 바디에 호환되는 규격의 서포터 고정용 구멍이 있음.
- ◆ 어댑터 입력으로 외부 전원 DC 6.5~12V 입력 가능. 5V / 3.3V 전원을 모듈에 공급 해줄 수 있음.



RM-RL78-G13-MAIN 개발 보드

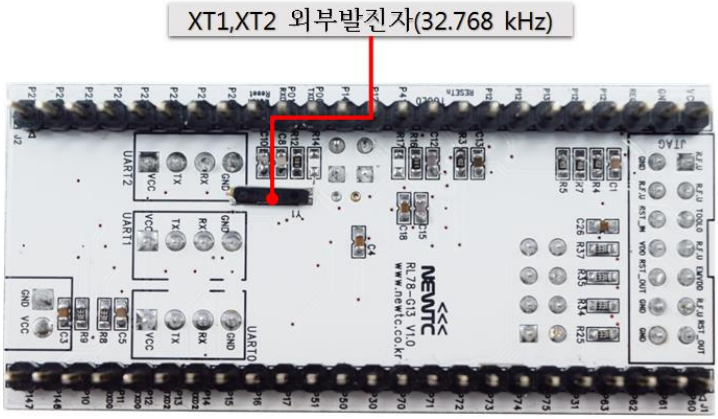
2. 하드웨어 명세

2.1. 하드웨어 구성도 - 모듈



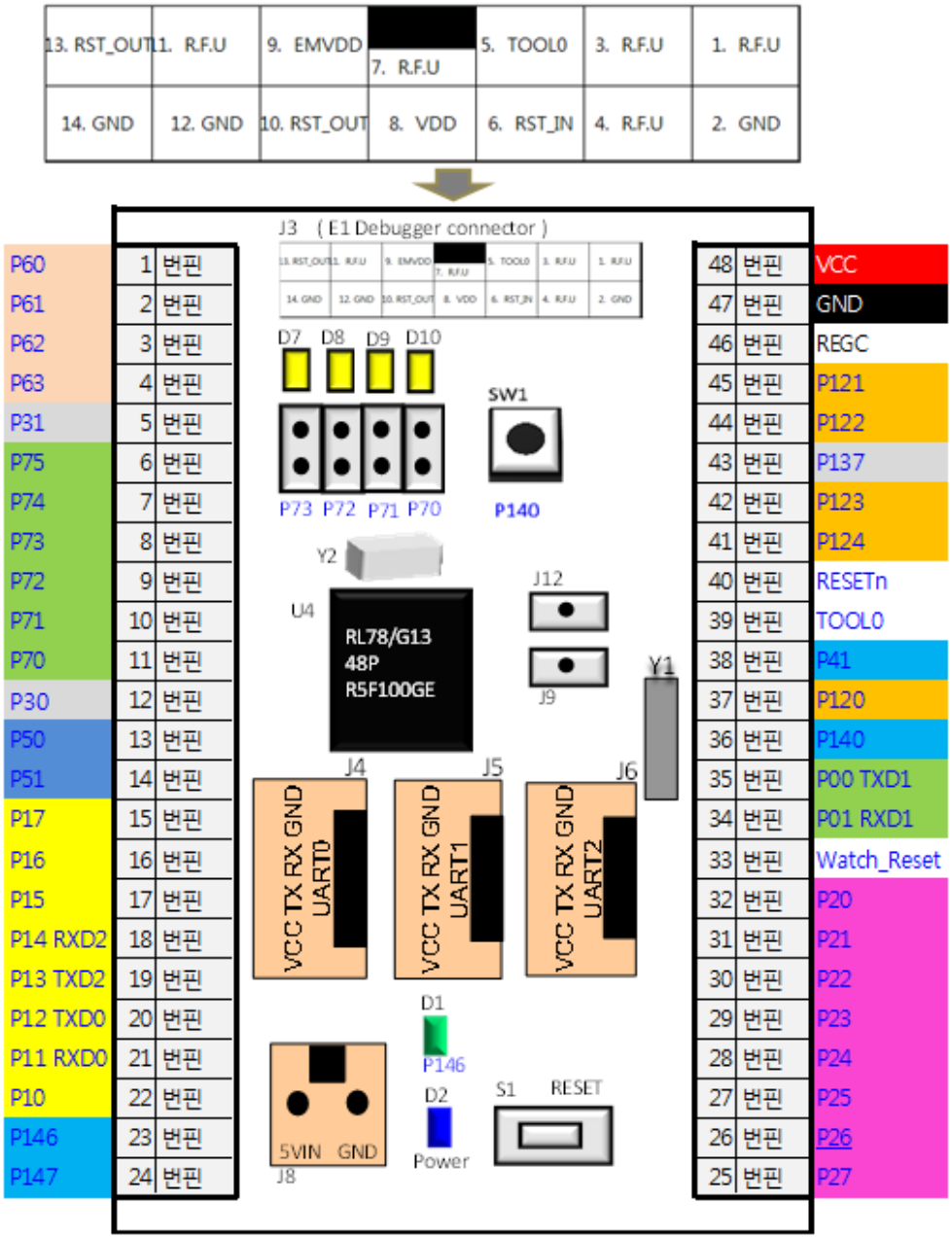
RM-RL78-G13 모듈 하드웨어 구성도 (1/3, 윗면)

RM-RL78-G13 모듈 하드웨어 구성도 (2/3, 윗면)

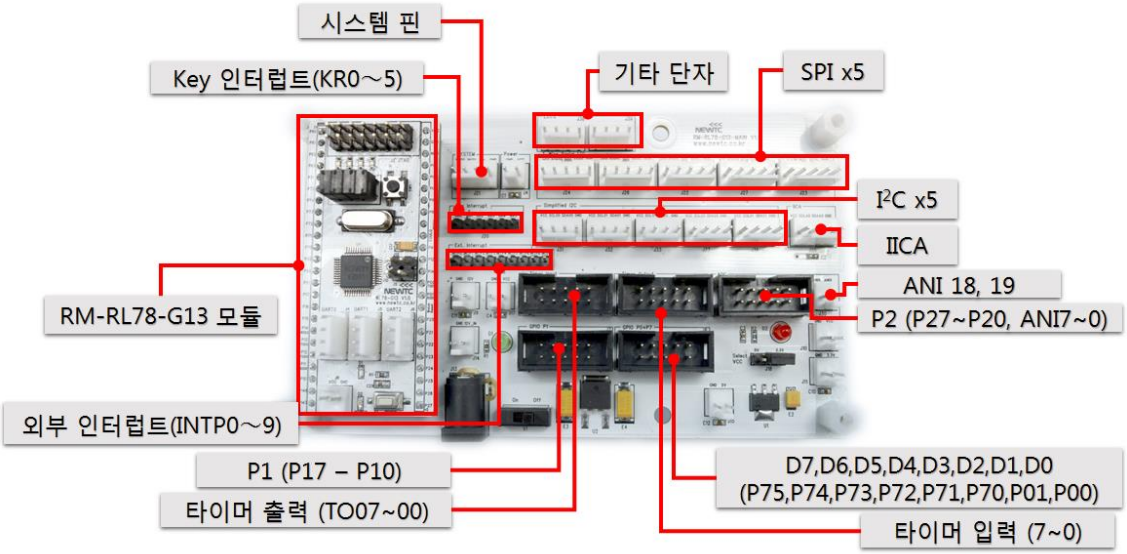


RM-RL78-G13 모듈 하드웨어 구성도 (3/3, 아랫면)

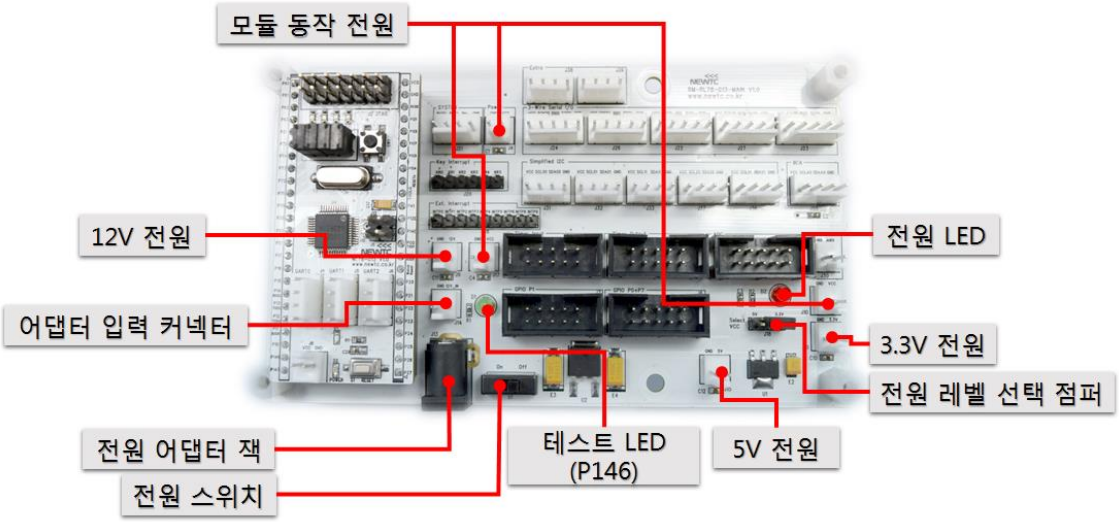
2.2. 핀 배치 – 모듈


13. RST_OUT
11. R.F.U
9. EMVDD
7. R.F.U
5. TOOL0
3. R.F.U
1. R.F.U
14. GND
12. GND
10. RST_OUT
8. VDD
6. RST_IN
4. R.F.U
2. GND
J3 (E1 Debugger connector)
D7 D8 D9 D10
SW1
P73 P72 P71 P70
P140
Y2
U4
RL78/G13
48P
R5F100GE
J12
J9
Y1
J4
J5
J6
VCC TX RX GND
UART0
UART1
UART2
D1
P146
D2
Power
S1
RESET
5VIN GND
J8
P60 1 번핀
P61 2 번핀
P62 3 번핀
P63 4 번핀
P31 5 번핀
P75 6 번핀
P74 7 번핀
P73 8 번핀
P72 9 번핀
P71 10 번핀
P70 11 번핀
P30 12 번핀
P50 13 번핀
P51 14 번핀
P17 15 번핀
P16 16 번핀
P15 17 번핀
P14 RXD2 18 번핀
P13 TXD2 19 번핀
P12 TXD0 20 번핀
P11 RXD0 21 번핀
P10 22 번핀
P146 23 번핀
P147 24 번핀
48 번핀 VCC
47 번핀 GND
46 번핀 REGC
45 번핀 P121
44 번핀 P122
43 번핀 P137
42 번핀 P123
41 번핀 P124
40 번핀 RESETn
39 번핀 TOOL0
38 번핀 P41
37 번핀 P120
36 번핀 P140
35 번핀 P00 TXD1
34 번핀 P01 RXD1
33 번핀 Watch_Reset
32 번핀 P20
31 번핀 P21
30 번핀 P22
29 번핀 P23
28 번핀 P24
27 번핀 P25
26 번핀 P26
25 번핀 P27

2.3. 하드웨어 구성도 – 개발 보드



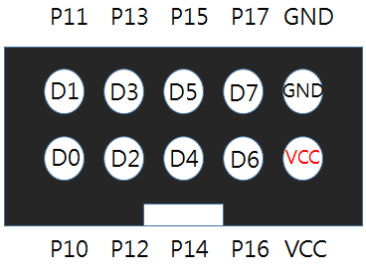
RM-RL78-G13-MAIN 개발 보드 구성도 (1/2)

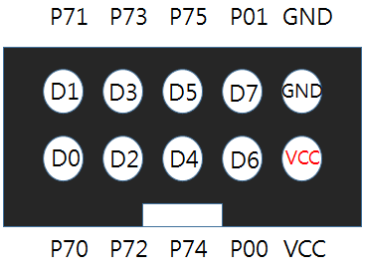


RM-RL78-G13-MAIN 개발 보드 구성도 (2/2)

2.4. GPIO 커넥터 핀 정보

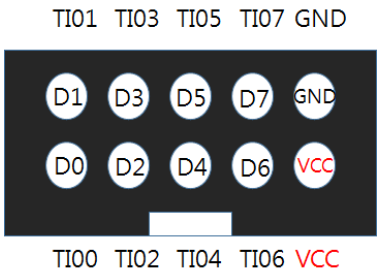
RM-RL78-G13-MAIN V1.0 모듈의 GPIO 구성은 10핀 박스 커넥터로 구성된 P1, P0+P7이 있습니다. 이 커넥터를 활용하여 NEWTC의 다른 모듈 또는 사용자가 설계한 보드를 연결하여 구동시킬 수 있습니다. 각 포트의 핀 배치는 다음과 같습니다.

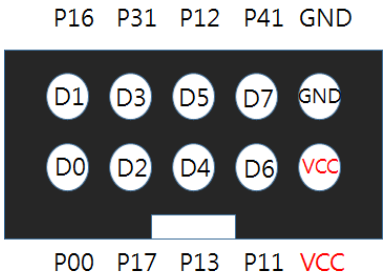




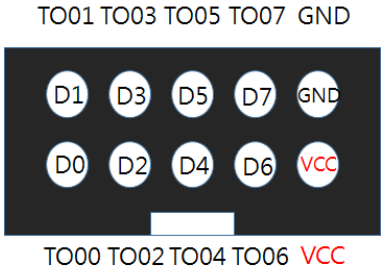
2.5. 타이머 입/출력 10핀 박스 커넥터 핀 정보

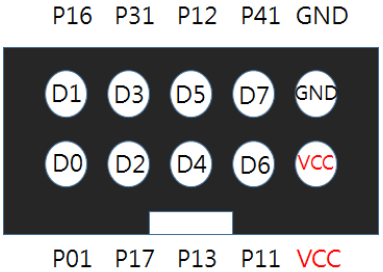
RM-RL78-G13-MAIN V1.0 모듈은 타이머 입/출력을 10핀 박스 커넥터로 묶어 구성하였습니다. 이 커넥터를 활용하여 타이머 클럭 입력 또는 PWM 출력을 더 편리하게 활용할 수 있습니다. 각 커넥터의 핀 배치는 다음과 같습니다.





<타이머 입력>

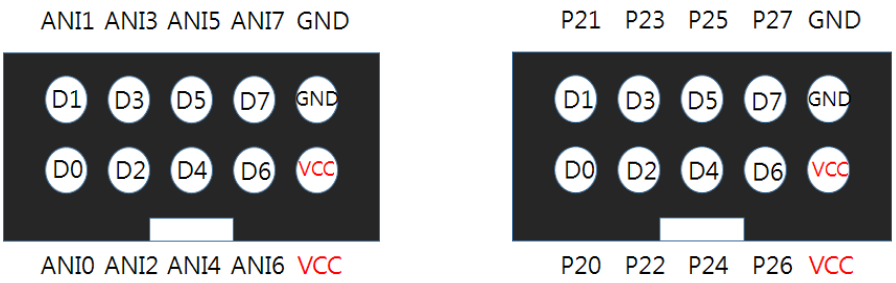




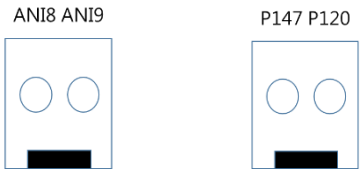
<타이머 출력>

2.6. ADC 10핀 박스 커넥터 및 2핀 커넥터 핀 정보

본 모듈은 R5F100GE MCU에 들어 있는 ADC 10개 중 8개를 박스 커넥터로 묶어 구성하고, 나머지 2개는 2핀 커넥터로 구성하였습니다. 각 커넥터의 핀 배치는 다음과 같습니다.



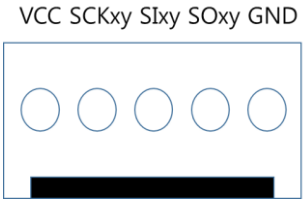
<ADC, ANI0~7>



<ADC, ANI0~7>

2.7. 3-Wire Serial I/O (SPI) 커넥터 핀 정보

본 모듈은 R5F100GE MCU에 들어 있는 SPI 핀들을 모두 5핀 커넥터로 구성하였습니다. 각 커넥터의 핀 배치는 다음과 같습니다.

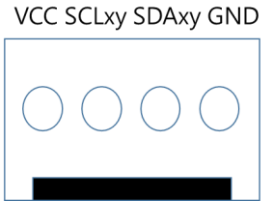


<SPIxy 에 대한 커넥터 정보>

<xy = 00, 01, 11, 20, 21>

2.8. Simplified I^{2}C 커넥터 핀 정보

본 모듈은 R5F100GE MCU에 들어 있는 I^{2}C 핀들을 모두 4핀 커넥터로 구성하였습니다. 각 커넥터의 핀 배치는 다음과 같습니다.

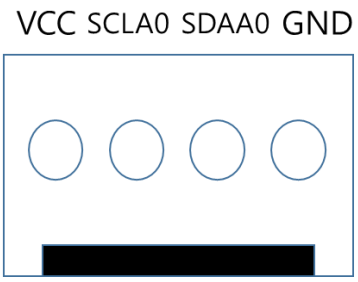


<I^{2}Cxy 에 대한 커넥터 정보>

<xy = 00, 01, 11, 20, 21>

2.9. IICA 커넥터 핀 정보

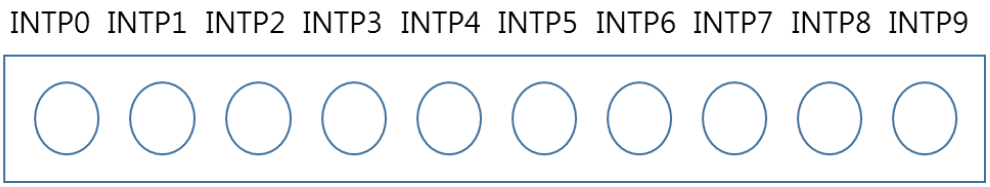
본 모듈은 R5F100GE MCU에 들어 있는 I^2C 핀들을 모두 4핀 커넥터로 구성하였습니다. 각 커넥터의 핀 배치는 다음과 같습니다



<IICA0 에 대한 커넥터 정보>

2.10. 외부 인터럽트 커넥터 핀 정보

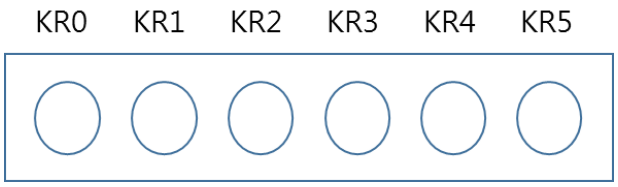
본 모듈은 R5F100GE MCU에 들어 있는 인터럽트 핀들을 모두 2.54mm 핀 헤더를활용하여 일렬로 구성하였습니다. 핀 배치는 다음과 같습니다.



<외부 인터럽트에 대한 커넥터 정보>

2.11. 키 인터럽트 커넥터 핀 정보

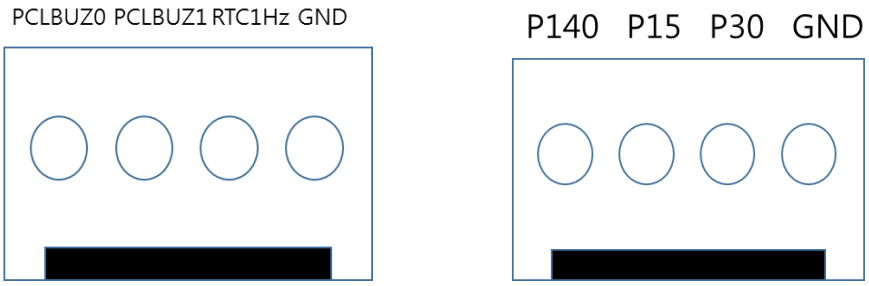
본 모듈은 R5F100GE MCU에 들어 있는 인터럽트 키 인터럽트 핀들을 모두 2.54mm 핀 헤더를 활용하여 일렬로 구성하였습니다. 핀 배치는 다음과 같습니다.



<외부 인터럽트에 대한 커넥터 정보>

2.12. 시스템 커넥터 핀 정보

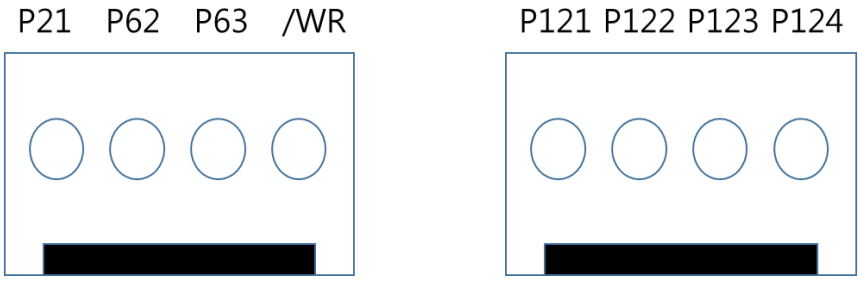
본 모듈은 R5F100GE MCU의 시스템 핀들을 모두 4핀 커넥터를 활용하여 일렬로 구성하였습니다. 핀 배치는 다음과 같습니다.



<외부 인터럽트에 대한 커넥터 정보>

2.13. 추가 핀 커넥터 정보

여타 특수기능이 포함되어 있지 않은 다른 핀들은 모두 추가 핀으로 구성되었습니다. 4핀 커넥터 2개로 구성되며 개발 보드에는 Extra 라는 그룹으로 묶여 있습니다. 핀 배치는 다음과 같습니다.



<추가 핀에 대한 커넥터 정보>

<왼쪽: J38, 오른쪽: J39>

2.14. 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	핀당 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	

2.15. 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 다운로더와의 원활한 통신을 위해 다른 용도로 사용하지 않는 것을 권장합니다.
P50~P51	✔	✔	✘	
P60~P63	✔	✔	✘	**반드시 핀에 풀업을 걸어 Open-Drain 방식으로 I/O를 수행해야 합니다.**
P70~P75	✔	✔	✘	
P120	✔	✔	✔	
P121~P124	✘	✔	✘	
P130	✔	✘	✘	
P137	✘	✔	✘	
P140, P146	✔	✔	✘	
P147	✔	✔	✔	

2.16. 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.

2.17. 점퍼 설정

본 개발 보드는 점퍼를 통해 모듈 및 개발 보드 전체의 사용 전원(전역 전원, VCC)의 전압을 설정할 수 있습니다. 점퍼는 J18 점퍼를 통해서 설정하며, 설정 정보는 다음과 같습니다.

모듈의 J11 점퍼:

점퍼 설정	설정
	개발 보드의 전역 전원을 전원부로부터 분리.
	개발보드의 전역 전원을 5V로 설정.
	개발보드의 전역 전원을 3.3V로 설정.

점퍼를 끼우지 않을 경우 전원부에서 전원 공급이 제대로 이루어지지 않습니다. 전원부를 사용하고자 하실 경우 반드시 점퍼를 끼워 전역 전원을 설정하시기 바랍니다.

2.18. 전원 공급

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

1. 모듈의 DC 5V IN 커넥터(J8)에 외부 전원 1.8 – 6.5V (5V 권장) 를 공급합니다.
2. 모듈의 UART_VCC 에 선택된 레벨에 맞는 외부 전원을 공급합니다.
3. 모듈의 JTAG 포트를 통하여 3.3V~5V 를 공급합니다. (공급받는 전원은 전원을 공급하는 장비에 따라 다르며, 3.3V 및 5V를 권장합니다.)
4. 개발 보드의 J13 잭에 6.5~12V 전원을 공급합니다. 본사는 12V 1A SMPS 어댑터 (SE-PW12V)를 권장합니다.
5. 개발 보드의 J14 잭에 6.5~12V 전원을 공급합니다. 라인 트레이서 등을 개발하거나 테스트할 때 사용 가능합니다. 배터리는 본사의 12V 배터리인 SE-BAT12V를 권장합니다.
6. 개발 보드의 전역 전원 커넥터 (J4, J17, J10 중 택1) 5V 전원을 공급합니다. 전역 전원은 1.8~5.5V 가 가능합니다.
7. 개발 보드의 5V 전원 커넥터 (J15) 또느 3.3V 전원 커넥터 (J11) 에 커넥터의 전압 수준에 맞는 전원을 공급합니다. (Ex. 5V 커넥터에 3.3V 전원을 공급하시면 안됩니다. 반드시 5V 전원을 공급하셔야 합니다.)
8. 메인보드의 통신 커넥터나 10핀 박스 커넥터의 VCC 핀에 전원을 공급합니다. 이 전원은 전역 전원과 같은 전압을 가지고 있으며, 여기에 공급되는 전원은 전역 전원입니다.

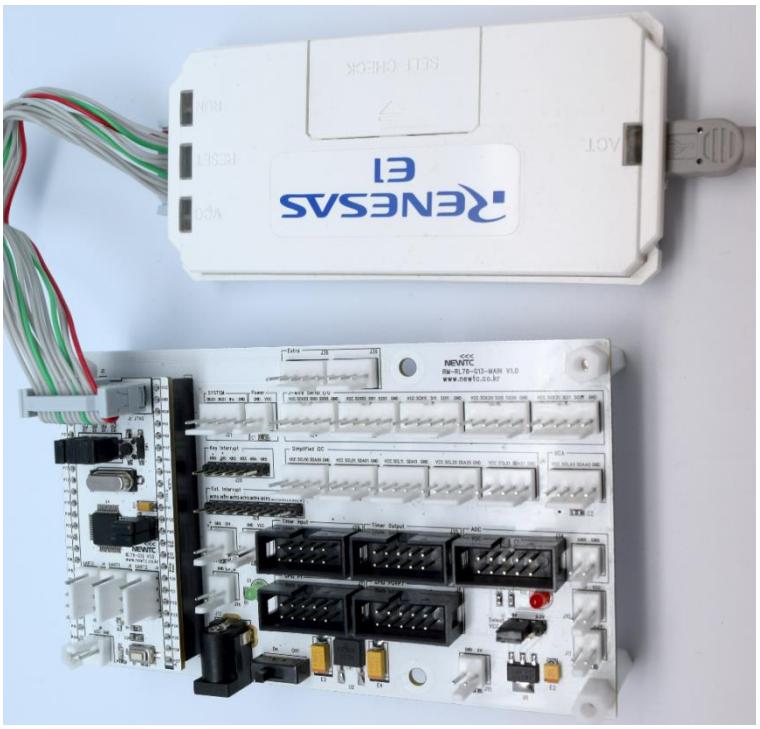
2.19. 주의 사항

1. 전원부를 사용해서 전역 전원을 사용하고자 할 경우, J18 점퍼는 5V 나 3.3V 둘 중 하나에 반드시 설정되어 있어야 합니다.
2. 역전압, 역전류를 가하지 마세요. 모듈 및 개발 보드가 손상될 수 있습니다.
3. **2개 이상의 전원 공급 방법을 혼용하지 마십시오.** 전원이 충돌하여 모듈 및 개발 보드, 기타 확장 보드 및 사용자가 디자인한 회로 등에 심각한 손상을 입힐 수 있습니다.
4. 전원부에서는 12V 전원만을 사용하고, 전역 전원은 다르게 설정하고 싶다면, J18 점퍼를 반드시 제거하여 전역 전원과 전원부의 전원을 분리하셔야 합니다.
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. 몇몇 확장 모듈을 P0+P7 포트에 장착할 경우 모듈에 J16 점퍼가 활성화된 핀

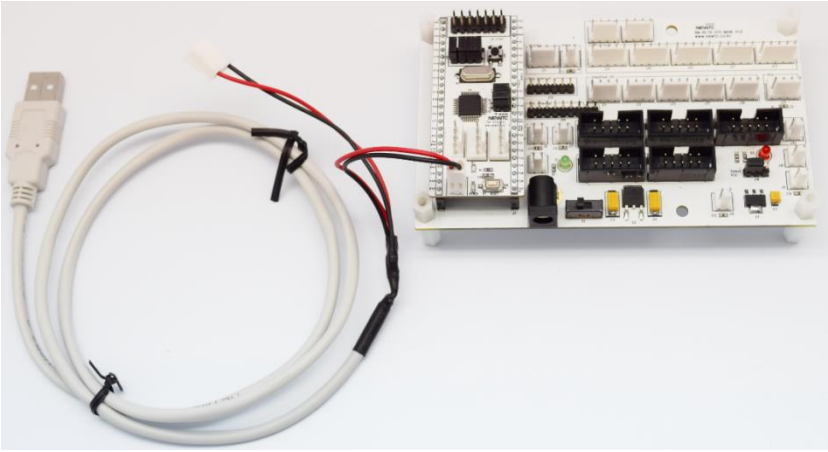
은 풀업이 걸려 의도한 대로 동작하지 않을 수 있습니다. 해당 문제가 발생한 경우 모듈의 J16 점퍼에 연결된 핀을 모두 제거해주시기 바랍니다.

7. 모듈의 기준 전압이 다른 전원 커넥터들을 서로 연결하지 마세요. 이러한 상황의 예는 전역 전원이 5V로 설정된 상황에서 J10(전역 전원)과 J11(3.3V 고정) 커넥터를 서로 연결하는 상황입니다. 이 경우 개발 보드 및 모듈에 손상을 입힐 수 있습니다.

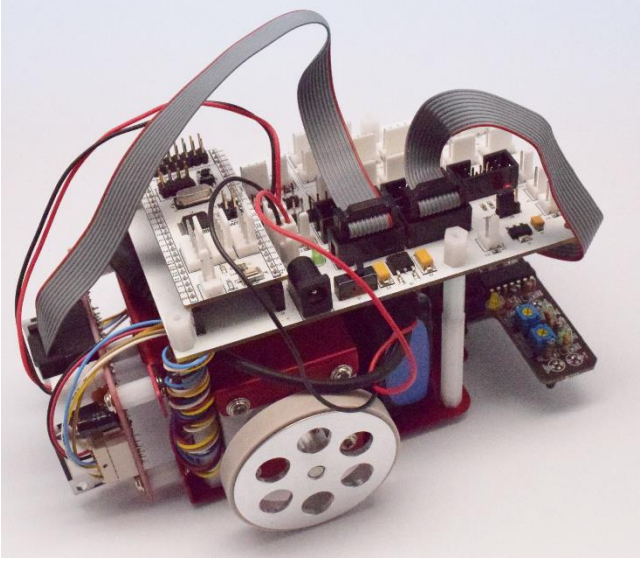
3. 사용 예시



R E1 디버거와 연결한 사진



USB 전원 공급 케이블 SE-USBPOWER와 연결한 사진



라인 트레이서 바디를 활용하여 스테핑 라인트레이서를 구성한 사진

4. 마치며

4.1. 제품 문의처 및 감사의 말씀

당사 ㈜뉴티씨(NEWTC)의 제품을 구입해 주셔서 감사 드립니다. 당사는 MCU 사용자의 편의를 증진시키기 위하여 항상 노력하며 개발하고 있습니다. 본 모듈을 사용할 경우 마이크로프로세서 일반 입출력 부분을 다루는 것이 필요합니다. 해당 내용을 공부하시려면, 키트의 예제와 강좌 등을 이용하시거나 홈페이지의 강좌, 자료실 등의 자료를 참고하시기 바랍니다.

4.2. 기술 지원 홈페이지

기술지원 홈페이지: http://www.newtc.co.kr

기술지원 홈페이지에 AVR, ARM, RENESAS, FPGA, 전자공학, 로봇 제작 등 여러 분야의 강의들이 업데이트 되고 있으며, 자료실에는 각종 파일이나 프로그램 등을 업데이트 하고 있으니, 참고하시기 바랍니다. 제품에 관한 문의가 있으시면, 언제든 주저하지 마시고, 홈페이지의 고객지원 메뉴에서 Q&A란에 남겨주시기 바랍니다. 개발 및 대량 구매 문의는 E-mail(newtc@newtc.co.kr)을 이용하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.