

제품 소개



P4M-440G는 모듈형 PHPoC 제품입니다. PHPoC 기능을 모듈형태로 제공하기 때문에 사용자 장비를 제작하는데 사용할 수 있습니다.

P4M-440G는 10/100M 이더넷을 물론 UART, SPI, I2C, 디지털 입/출력 등 여러 가지 인터페이스를 제공하므로 사용자의 요구에 맞는 다양한 제품을 제작할 수 있습니다.

※ 알림: P4M-440G는 사용자 프로그래밍이 가능한 모듈이지만 이 기능은 기본적으로 비활성화되어 있습니다. 따라서 사용에 앞서 [프로그래밍 기능 활성화](#)를 참고하여 활성화하시기 바랍니다.

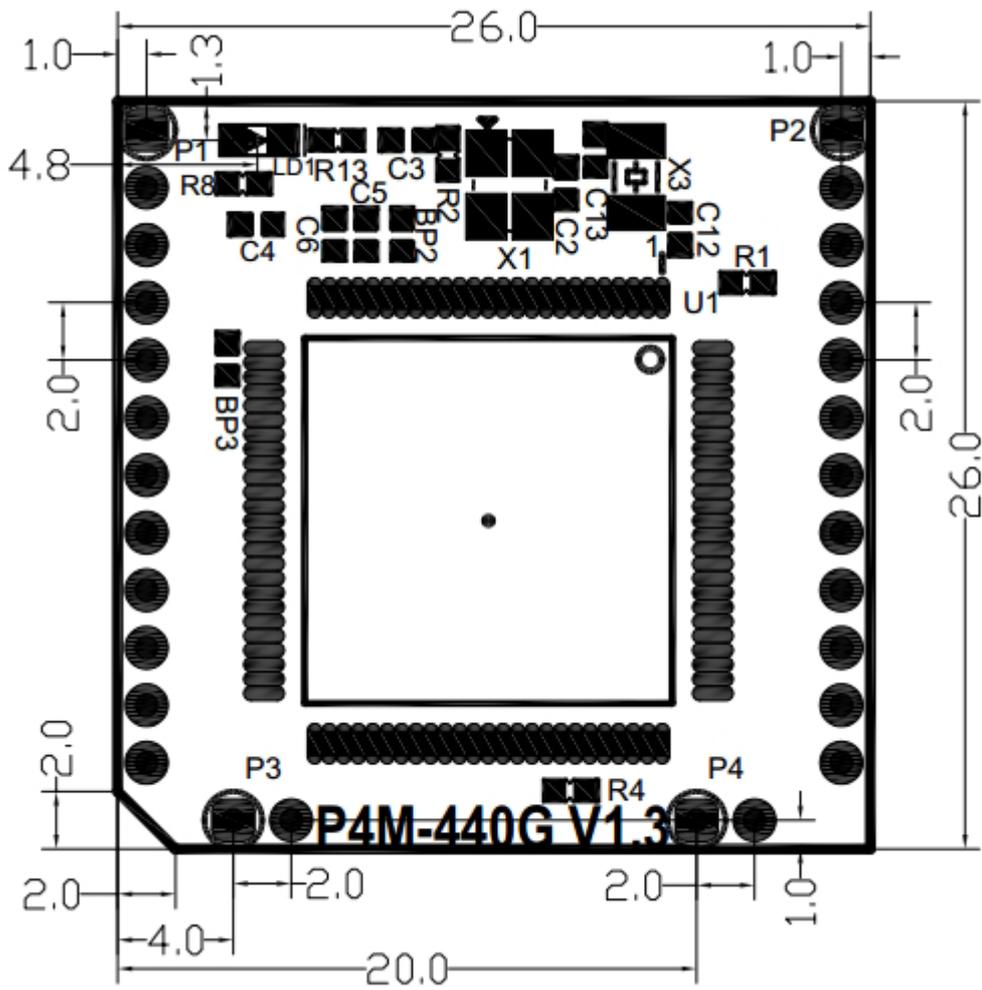
주요 특징

- PHPoC 모듈형 제품
- 자체 개발한 PHPoC 인터프리터 탑재
- USB를 이용한 간편한 개발 환경 제공
- 10/100Mbit 이더넷 지원
- 최대 10개의 디지털 I/O포트 사용 가능
- 2개의 UART포트 제공
- I2C, SPI 인터페이스 제공
- RTC용 32.768KHz 크리스탈 내장
- TCP/IP 지원
- 웹 서버 기능 지원
- 웹소켓, 텔넷, SSH 및 SSL 지원
- 다양한 라이브러리 제공: Email, DNS, MySQL 등
- 전용 개발 툴(PHPoC 디버거) 제공

하드웨어 사양

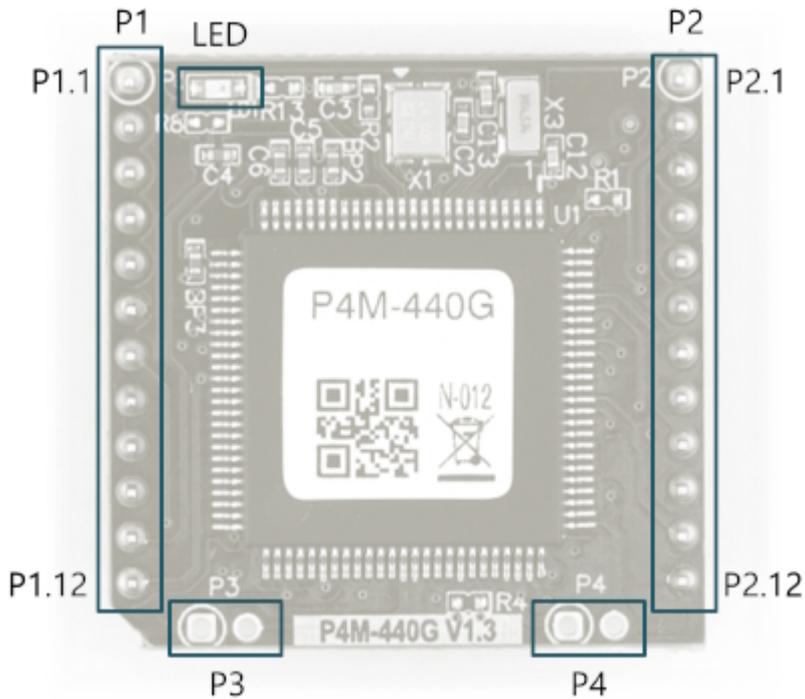
전원	입력전압	DC 3.3V ($\pm 0.16V$)
	소비전류	평상시 - 약 95mA
	치수	26mm x 26mm x 9mm
무게		약 4g
인터페이스	UART	2 X UART포트(UART0 ~ 1), 통신속도: 1,200 bps ~ 230,400 bps
	네트워크	10/100Mbps 이더넷
	USB	USB 디바이스 - PC 연결용
	디지털 입/출력	최대 10 포트
	SPI	NSS, SCK, MISO, MOSI
온도	I2C	SCL, SDA
	동작/저장온도	-40°C ~ 85°C
환경		유럽 RoHS 규격 준수

치수



※ 치수(단위 : mm)는 제품 상태 및 재는 각도 등에 따라 약간의 오차가 있을 수 있습니다.

레이아웃



P4M-440G는 2개의 12 x 1 핀 헤더(P1 / P2)로 인터페이스 됩니다. 핀 사이 간격은 2mm 입니다.

P1

번호	이름	방향	설명
P1.1	GND	-	Ground
P1.2	TPTX+	입/출력	Ethernet Transmit +
P1.3	TPTX-	입/출력	Ethernet Transmit -
P1.4	TPRX+	입/출력	Ethernet Receive +
P1.5	TPRX-	입/출력	Ethernet Receive -
P1.6	GND	-	Ground
P1.7	VBUS	입력	USB Device VBUS
P1.8	USB_D_D-	입/출력	USB Device Data -
P1.9	USB_D_D+	입/출력	USB Device Data +
P1.10	VBAT	입력	Battery Input
P1.11	RST#	입력	Reset Input (Active LOW)
P1.12	ISP#	입력	ISP Input (Active LOW)

P2

번호	이름	방향	설명
P2.1	+3.3V	-	+3.3V Power Input
P2.2	NSS(0.0)	입/출력	UIO 0.0 / SPI NSS
P2.3	SCK(0.1)	입/출력	UIO 0.1 / SPI SCK
P2.4	MISO(0.2)	입/출력	UIO 0.2 / SPI MISO
P2.5	MOSI(0.3)	입/출력	UIO 0.3 / SPI MOSI
P2.6	U0TX(0.4)	입/출력	UIO 0.4 / UART0 TX
P2.7	U0RX(0.5)	입/출력	UIO 0.5 / UART0 RX
P2.8	SCL(0.6)	입/출력	UIO 0.6 / I2C SCL

번호	이름	방향	설명
P2.9	SDA(0.7)	입/출력	UIO 0.7 / I2C SDA
P2.10	U1TX(0.10)	입/출력	UIO 0.10 / UART1 TX
P2.11	U1RX(0.11)	입/출력	UIO 0.11 / UART1 RX
P2.12	GND	-	Ground

LED

모듈의 좌측 상단에 STS LED가 있습니다. 이 LED는 1초 주기로 깜박이며 제품 상태에 따라 2가지 형태로 동작합니다.

제품 상태	LED 동작
코드 실행 중	ON 시간 = OFF 시간
그 외	ON 시간 << OFF 시간

P3, P4

P3와 P4는 제조사 전용입니다.

인터페이스

시스템

핀	설명
+3.3V	제품에 사용할 DC 3.3V 전원을 입력합니다. 입력 허용 전압 범위는 DC 3.15V ~ 3.45V 입니다. 제품의 안정적인 동작을 위해서는 DC 3.3V를 안정적으로 출력하면서 500mA 이상의 전류를 공급할 수 있는 전원을 연결하십시오.
GND	주 시스템 Ground에 연결합니다. 신호의 return path를 짧게 하기 위해 Ground는 되도록 넓게 하는 것이 좋습니다.
RESET#	시스템을 재시작할 때 사용하는 핀입니다. 이 핀으로 1밀리초(1ms) 이상의 LOW 펄스를 입력하면 시스템이 재시작됩니다. 이 핀은 LOW Active이므로 평상시에는 HIGH 상태를 유지해야 합니다.(내부적으로 10K 옴 저항으로 풀업됨)
ISP#	ISP#는 제품을 ISP 모드로 전환하는 데 사용하는 핀입니다. ISP모드는 무한 리셋 상태 복구하기 등 시스템 유지관리를 위해 반드시 필요한 모드입니다. 이 핀은 LOW Active이므로 평상시에는 HIGH 상태를 유지해야 합니다.(내부적으로 10K 옴 저항으로 풀업됨)
VBAT	전원이 인가되지 않았을 때 제품 RTC에 내장된 시간정보 및 backup SRAM 내용이 지워지지 않도록 VBAT에 배터리를 연결합니다. 배터리를 연결하지 않을 경우 +3.3V에 연결합니다. 허용전압은 DC 1.65V ~ DC 3.6V입니다.

이더넷

번호	이름	방향	설명
P1.2	TPTX+	입/출력	Ethernet Transmit +
P1.3	TPTX-	입/출력	Ethernet Transmit -
P1.4	TPRX+	입/출력	Ethernet Receive +
P1.5	TPRX-	입/출력	Ethernet Receive -

P4M-440G는 10/100Base-TX 이더넷 인터페이스를 제공합니다. 이더넷을 사용하려면 트랜스포머가 포함된 RJ45 커넥터를 연결해야 합니다. 연결 방법은 [응용 회로도](#)를 참조하십시오.

USB 디바이스

번호	이름	방향	설명
P1.7	VBUS	입력	USB Device VBUS
P1.8	USB_D_D-	입/출력	USB Device Data -
P1.9	USB_D_D+	입/출력	USB Device Data +

이 포트는 제품의 개발 및 설정을 위해 반드시 연결해야 합니다. 이 포트를 연결하고 USB케이블로 제품과 PC를 연결한 후 PHPoC 디버거를 이용해 제품에 접근할 수 있습니다. USB 디바이스 포트는 B타입 또는 micro USB 커넥터를 연결 하십시오. 연결 방법은 [응용회로도](#)를 참조하십시오.

※ 참고: P4M-440G는 VBUS핀을 통해서 전원을 공급받지 않습니다.

디지털 입/출력

번호	이름	방향	설명
P2.2	NSS(0.0)	입/출력	UIO 0.0 / SPI NSS
P2.3	SCK(0.1)	입/출력	UIO 0.1 / SPI SCK
P2.4	MISO(0.2)	입/출력	UIO 0.2 / SPI MISO
P2.5	MOSI(0.3)	입/출력	UIO 0.3 / SPI MOSI

번호	이름	방향	설명
P2.6	U0TX(0.4)	입/출력	UIO 0.4 / UART0 TX
P2.7	U0RX(0.5)	입/출력	UIO 0.5 / UART0 RX
P2.8	SCL(0.6)	입/출력	UIO 0.6 / I2C SCL
P2.9	SDA(0.7)	입/출력	UIO 0.7 / I2C SDA
P2.10	U1TX(0.10)	입/출력	UIO 0.10 / UART1 TX
P2.11	U1RX(0.11)	입/출력	UIO 0.11 / UART1 RX

UART, SPI, I2C 등의 기능을 지원하는 핀들은 디지털 입/출력포트로 설정하여 사용할 수 있습니다. 이 포트들은 UIO 0에 맵핑 되어 있습니다. 디지털 입/출력 포트는 소프트웨어 타이머의 출력포트로도 동작이 가능합니다.

- 디지털 입/출력 전기적 특성

파라미터	설명	최소 값[V]	최대 값[V]	전류 조건[mA]
V_{IH}	HIGH레벨 입력 전압	2.31	-	-
V_{IL}	LOW레벨 입력 전압	-	0.99	-
V_{OL}	LOW레벨 출력 전압	-	0.2	+8
V_{OH}	HIGH레벨 출력 전압	3.1	-	+8

※ 참고: 디지털 입/출력 포트의 최대 입력전압은 3.6V(5.5V)이며 최대 출력전류는 25mA입니다.

UART

번호	이름	방향	설명
P2.6	U0TX(0.4)	입/출력	UIO 0.4 / UART0 TX
P2.7	U0RX(0.5)	입/출력	UIO 0.5 / UART0 RX
P2.10	U1TX(0.10)	입/출력	UIO 0.10 / UART1 TX
P2.11	U1RX(0.11)	입/출력	UIO 0.11 / UART1 RX

UART는 2개이며 각각 RXD, TXD핀을 제공합니다.

SPI

번호	이름	방향	설명
P2.2	NSS(0.0)	입/출력	UIO 0.0 / SPI NSS
P2.3	SCK(0.1)	입/출력	UIO 0.1 / SPI SCK
P2.4	MISO(0.2)	입/출력	UIO 0.2 / SPI MISO
P2.5	MOSI(0.3)	입/출력	UIO 0.3 / SPI MOSI

SPI 통신을 위한 NSS, SCK, MISO 그리고 MOSI핀을 제공합니다.

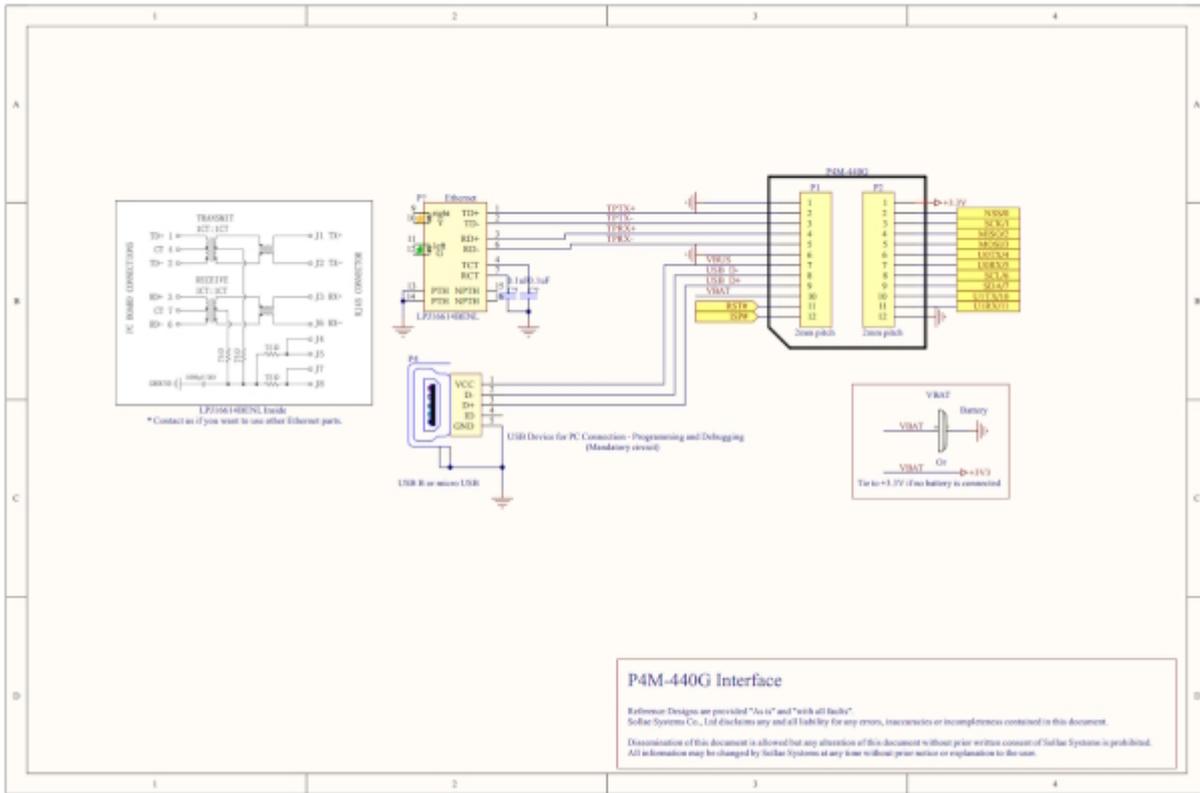
I2C

번호	이름	방향	설명
P2.8	SCL(0.6)	입/출력	UIO 0.6 / I2C SCL
P2.9	SDA(0.7)	입/출력	UIO 0.7 / I2C SDA

I2C 통신을 위한 SCL과 SDA핀을 제공합니다.

응용 회로도

P4M-440G 인터페이스를 위한 응용 회로도 입니다.



소프트웨어(IDE)

PHPoC 디버거

PHPoC 디버거는 PHPoC 제품의 설정 및 개발에 사용되는 소프트웨어입니다. 따라서 PHPoC 제품을 사용하기 위해서는 PC에 이 프로그램을 설치해야 합니다.

- [PHPoC 디버거 다운로드 페이지](#)
- [PHPoC 디버거 매뉴얼 페이지](#)

PHPoC 디버거의 기능 및 특징

- PHPoC 제품으로 php파일 업로드
- PHPoC 제품의 php파일들을 로컬 PC에 다운로드
- PHPoC 제품의 php파일들을 편집
- PHPoC 스크립트 디버깅
- PHPoC 제품 리소스 상태 확인
- PHPoC 제품 환경 값 설정
- PHPoC 제품 펌웨어 업그레이드
- 지원 플랫폼: MS 윈도우

제품 연결

USB로 연결

1. P4M-440G의 USB 디바이스 포트와 PC를 USB케이블로 연결합니다.
2. PHPoC 디버거를 실행합니다.
3. 연결 된 COM PORT를 선택하고 연결버튼()을 누릅니다.
4. USB가 정상적으로 연결 되면 연결 버튼은 비활성화 되고 연결 끊기 버튼()이 활성화 됩니다.

원격 연결

네트워크로 제품에 연결하는 원격 연결 기능이 제공됩니다. 원격 연결에 관한 자세한 내용은 [PHPoC 디버거 매뉴얼의 해당 부분을](#) 참조하시기 바랍니다.

초기화

설정 값 초기화

설정 값 초기화를 수행하면 사용자 비밀번호를 제외한 모든 설정 값이 공장 출고상태로 초기화 되며, 제품에 저장되어 있던 인증서도 삭제 됩니다.

- 설정 값 초기화 절차

순서	절차	제품 상태	STS LED
1	ISP#에 LOW 펄스 입력 (1초 이하로 짧게 입력)	버튼설정모드 진입	켜짐
2	ISP#에 LOW 입력 (5초 이상 LOW 상태 유지)	초기화 준비 중	빠르게 깜박임
3	5초 후 STS LED 확인	초기화 준비 완료	꺼짐
4	준비 완료 후 2초 이내에 ISP#의 LOW 입력을 해제 (2초가 넘으면 순서 2번으로 되돌아감)	초기화 진행	켜짐
5	초기화 후 자동 리부팅	초기화 완료	꺼짐

공장 초기화

공장 초기화를 수행하면 사용자 비밀번호를 포함한 모든 설정 값이 공장 출고상태로 초기화 되며, 제품에 저장되어 있던 인증서와 모든 파일들도 삭제 됩니다. 공장 초기화를 수행하기에 앞서 제품에 저장 된 파일들을 반드시 백업하시기 바랍니다.

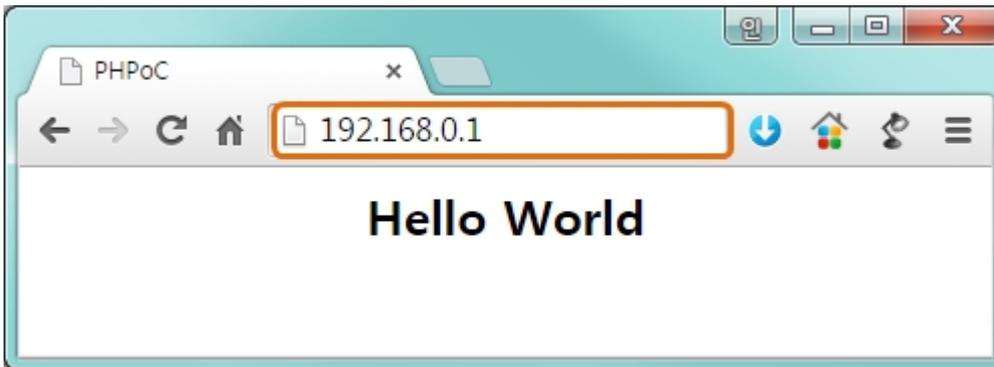
- 공장 초기화 절차

웹 인터페이스

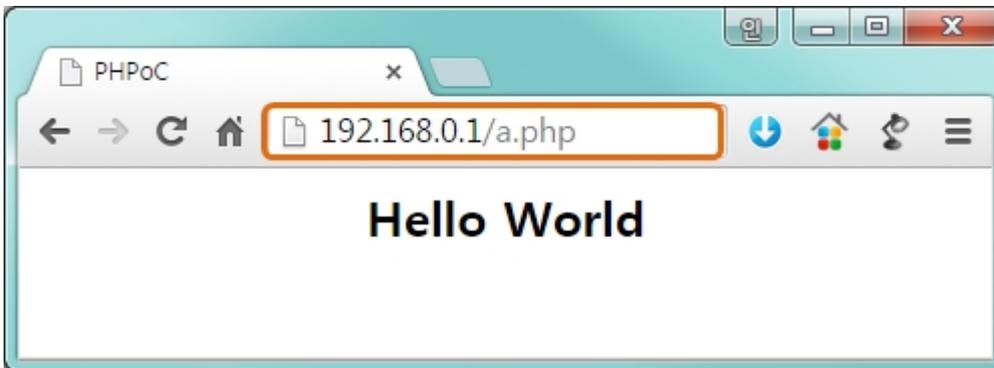
PHPoC는 스크립트 실행과 독립적으로 동작하는 웹 인터페이스용 태스크가 제공됩니다. 웹 인터페이스의 통신포트는 TCP 80번이며 웹 브라우저를 통해 접근이 가능합니다.

사용 방법

웹 인터페이스를 사용하기 위해서는 기본 웹 페이지인 "index.php" 파일이 제품에 저장되어 있어야 합니다. 제품을 네트워크에 연결하고 PC와 제품의 IP주소를 같은 서브넷으로 설정한 후 웹 브라우저 주소창에 제품 IP주소를 입력하여 웹 페이지로 접속 합니다.



파일 이름이 "index.php"가 아닌 경우에는 제품 IP주소 뒤에 파일 경로를 다음과 같이 입력해 주어야 합니다.



웹 인터페이스 활용

PHPoC가 웹 서버로 동작할 때 웹페이지에 포함된 php코드를 실행합니다. 따라서 사용자는 웹 페이지 안에 각각의 인터페이스들과 데이터를 주고받는 코드를 삽입할 수 있습니다. 특히 웹 소켓을 활용하면 이러한 데이터를 실시간으로 주고 받을 수 있습니다.

비밀번호 설정

제품에 비밀번호를 설정하면 USB 또는 네트워크를 통해 제품에 연결할 때 반드시 해당 비밀번호를 입력해야 합니다.

비밀번호 설정에 관한 자세한 내용은 [PHPoC 디버거 매뉴얼의 해당 부분](#)을 참조하시기 바랍니다.

무한 리셋 상태에서 복구하기

PHPoC는 기본적으로 부팅 후 자동적으로 정의 된 스크립트를 실행합니다. 따라서 system함수의 "reboot" 명령어 등을 소스코드에서 잘못 사용하면 제품이 무한 리셋 상태에 빠질 수 있습니다. 이를 복구하기 위해서는 부팅 후 스크립트의 실행을 멈춰야 합니다. 다음 절차대로 따라 하시기 바랍니다.

1. ISP모드로 진입하기

ISP# 핀에 LOW를 입력한 상태에서 전원을 공급하여 ISP모드로 진입합니다. ISP모드로 진입하면 PHP코드는 실행되지 않는 상태에서 디버거로 연결할 수 있습니다.

2. PHPoC 디버거로 제품 연결

PC와 제품을 USB케이블로 연결하고 포트를 선택해 열기 합니다. 이 때 제품이 ISP모드라는 메시지가 팝업 됩니다.

3. 제품 리부팅

PHPoC 디버거의 기능 메뉴의 "제품 리부팅"을 실행합니다. 제품이 리부팅 한 후 ISP모드에서는 빠져 나오지만 PHPoC 스크립트의 실행은 하지 않는 상태가 됩니다.

4. 코드 수정

무한 리셋 증상을 발생시킨 코드를 적절하게 수정합니다.

디바이스 정보

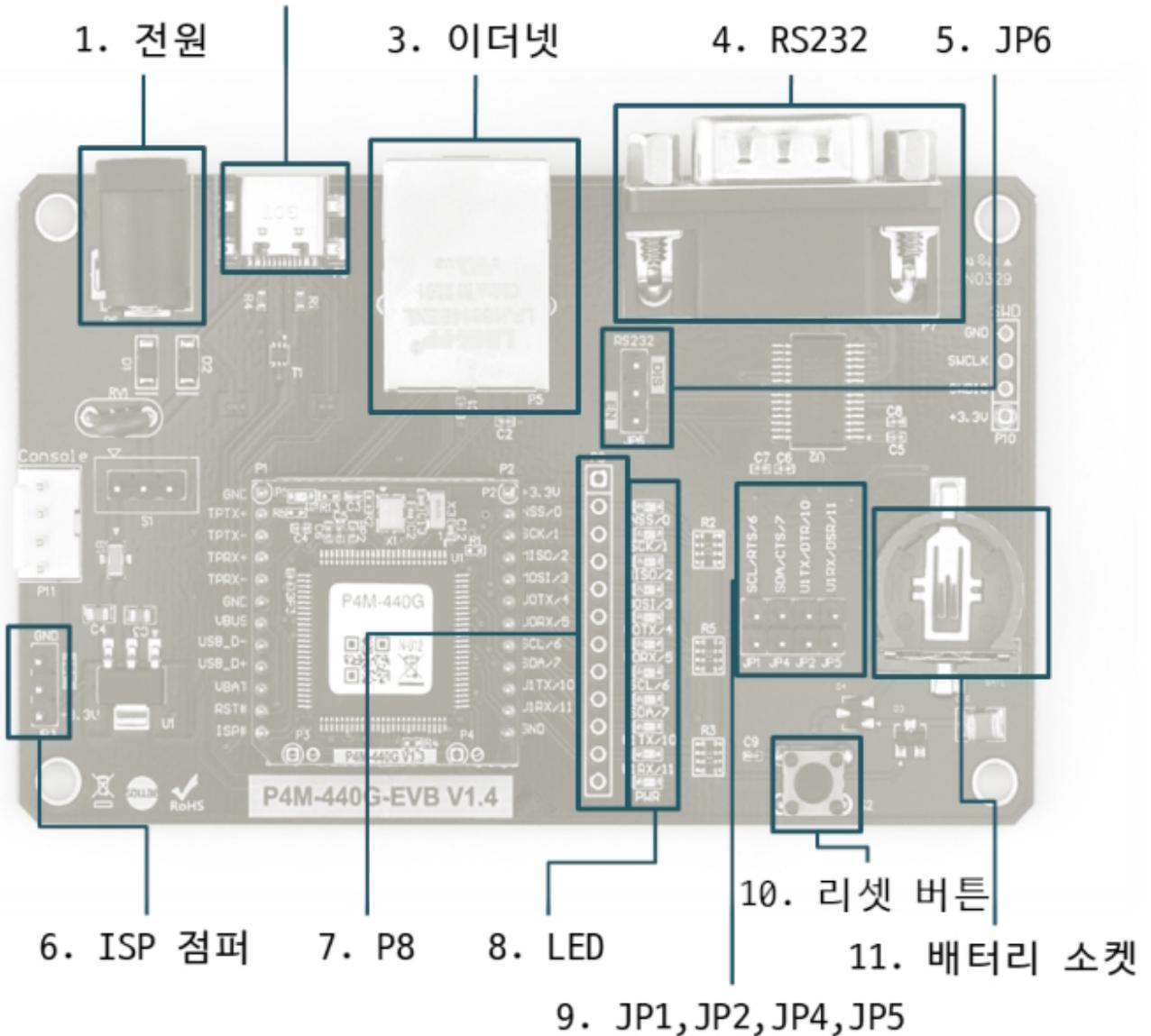
구분	개수	파일경로	비고
UART	2	/mmap/uart0~1	-
NET	1	/mmap/net0	이더넷
TCP	5	/mmap/tcp0~4	-
UDP	5	/mmap/udp0~4	-
디지털 I/O	1	/mmap/uio0	10개 핀(uiio0.0 ~ 0.7, 0.10, 0.11)
ST	8	/mmap/st0~7	-
SPI	1	/mmap/spi0	-
I2C	1	/mmap/i2c0	-
RTC	1	/mmap/rtc0	-
UM	4	/mmap/um0~3	-
NM	1	/mmap/nm0	-

※ 각 디바이스 사용에 관한 자세한 내용은 [PHPoC Device Programming Guide for p40](#) 문서를 참조하시기 바랍니다.

개발보드

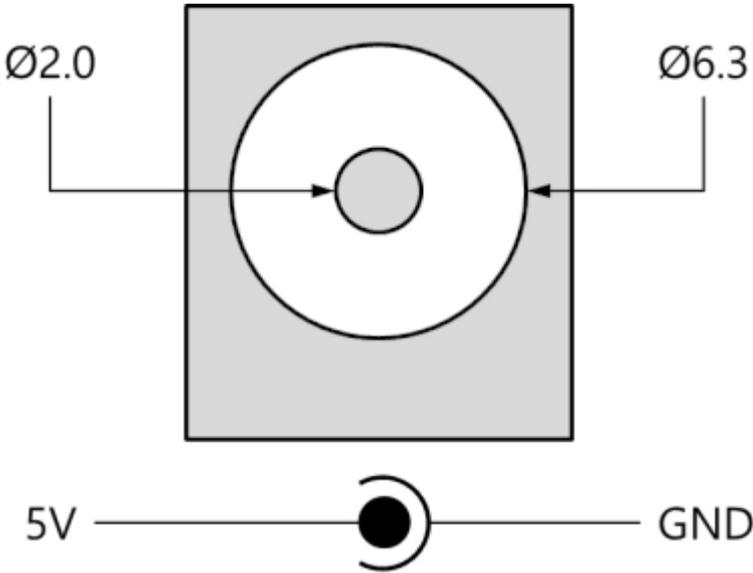
이 보드는 P4M-440G전용 개발보드입니다.

2. USB 디바이스



1. 전원

보드에 전원을 공급하는 전원 입력 포트 입니다. 입력 전압은 DC 5V이며, 포트 사양은 다음과 같습니다.

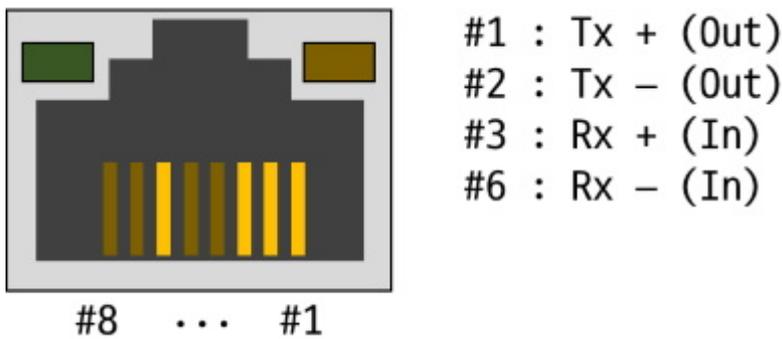


2. PC 연결을 위한 USB 디바이스 포트

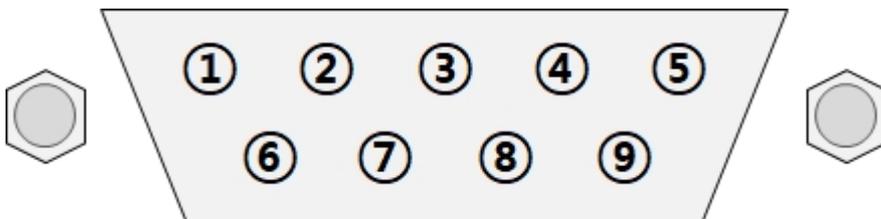
제품과 PC와의 연결을 위한 포트입니다. 이 포트는 USB C타입 커넥터로 되어 있습니다. 이 포트를 통해 USB케이블로 제품과 PC를 연결한 후 PHPoC 디버거를 이용해 제품에 접근할 수 있습니다.

3. 이더넷

P4M-440G의 10/100Base-TX 이더넷 인터페이스를 제공합니다. 이 포트는 RJ45 커넥터로 되어있으며 프로그래밍을 위해 NET0 디바이스로 맵핑되어 있습니다.



4. RS232

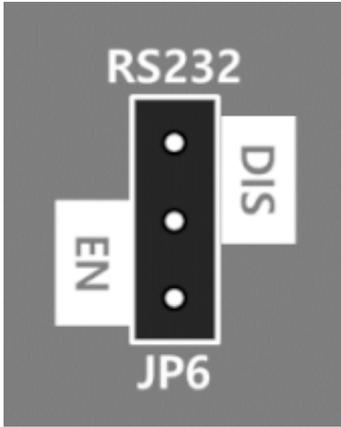


이 포트는 D-SUB 9핀 수(M) 커넥터로 되어 있으며 프로그래밍을 위해 UART0 디바이스로 맵핑되어 있습니다. 핀 사양은 다음과 같습니다.

번호	이름	설명	신호레벨	방향	외부결선
2	RXD	Receive Data	RS232	입력	필수
3	TXD	Transmit Data	RS232	출력	필수

번호	이름	설명	신호레벨	방향	외부결선
4	DTR	Data Terminal Ready	RS232	출력	선택
5	GND	Ground	Ground	-	필수
6	DSR	Data Set Ready	RS232	입력	선택
7	RTS	Request To Send	RS232	출력	선택
8	CTS	Clear To Send	RS232	입력	선택

5. JP6



JP6는 보드의 RS232포트를 활성화 또는 비활성화합니다. 점퍼를 EN쪽으로 연결하면 활성화, DIS쪽으로 연결하거나 연결하지 않으면 비활성화됩니다.

6. ISP 점퍼

이 점퍼로 P4M-440G의 ISP#핀에 +3.3V 또는 GND를 연결합니다.

7. P8

P8은 모듈의 P2와 모든 핀이 1:1로 연결되어 있습니다.

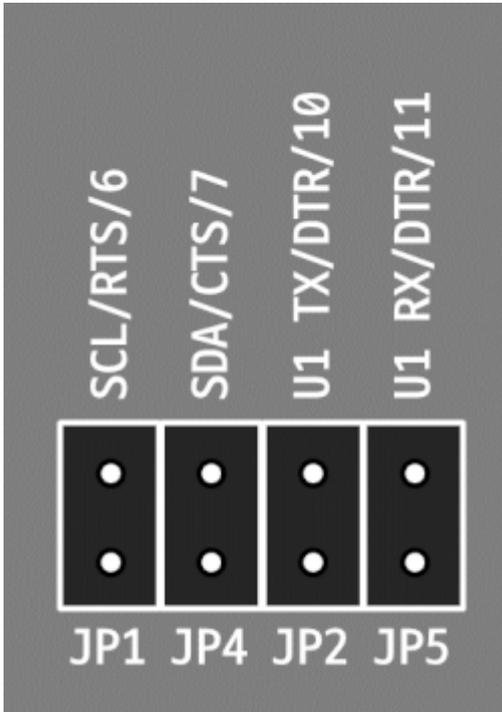
번호	이름	방향	설명
P8.1	+3.3V	-	+3.3V Power Input
P8.2	NSS(0.0)	입/출력	UIO 0.0 / SPI NSS
P8.3	SCK(0.1)	입/출력	UIO 0.1 / SPI SCK
P8.4	MISO(0.2)	입/출력	UIO 0.2 / SPI MISO
P8.5	MOSI(0.3)	입/출력	UIO 0.3 / SPI MOSI
P8.6	U0TX(0.4)	입/출력	UIO 0.4 / UART0 TX
P8.7	U0RX(0.5)	입/출력	UIO 0.5 / UART0 RX
P8.8	SCL(0.6)	입/출력	UIO 0.6 / I2C SCL
P8.9	SDA(0.7)	입/출력	UIO 0.7 / I2C SDA
P8.10	U1TX(0.10)	입/출력	UIO 0.10 / UART1 TX
P8.11	U1RX(0.11)	입/출력	UIO 0.11 / UART1 RX
P8.12	GND	-	Ground

8. LED

LED	색	설명
NSS/0	초록색	UIO 0.0이 LOW면 켜짐
SCK/1	초록색	UIO 0.1이 LOW면 켜짐
MISO/2	초록색	UIO 0.2가 LOW면 켜짐
MOSI/3	초록색	UIO 0.3이 LOW면 켜짐
U0TX/4	초록색	UIO 0.4가 LOW면 켜짐

LED	색	설명
U0RX/5	초록색	UIO 0.5가 LOW면 켜짐
SCL/6	초록색	UIO 0.6이 LOW면 켜짐
SDA/7	초록색	UIO 0.7이 LOW면 켜짐
U1TX/10	초록색	UIO 0.10이 LOW면 켜짐
U1RX/11	초록색	UIO 0.11이 LOW면 켜짐
PWR	빨간색	제품 전원이 공급되면 켜짐

9. JP1, JP2, JP4, JP5



이 점퍼들은 RS232의 각 제어신호(RTS, CTS, DTR, DSR)를 RS232포트로 연결할때 사용합니다.

구분	설명
JP1	점퍼 연결: P2.8번 SCL(0.6)핀을 RS232포트 7번으로 연결
JP4	점퍼 연결: P2.9번 SDA(0.7)핀을 RS232포트 8번으로 연결
JP2	점퍼 연결: P2.10번 U1TX(0.10)핀을 RS232포트 4번으로 연결
JP5	점퍼 연결: P2.11번 U1RX(0.11)핀을 RS232포트 6번으로 연결

10. 리셋버튼

이 버튼을 누르면 RESET#핀에 LOW 신호가 인가됩니다.

11. 배터리 소켓

RTC용 배터리 소켓입니다. CR1225 또는 CR1220 배터리를 사용하십시오.