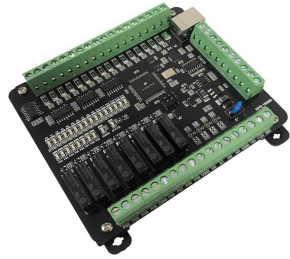


MPINO SERIES MPINO-16A8R

사용 설명서

저희 (주)아이로직스 제품을 구입해 주셔서 감사합니다.



사용 전에 안전을 위한 주의사항을 반드시 읽고 사용하십시오.

□ 안전을 위한 주의사항

- ※ '안전을 위한 주의사항'은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜야 합니다.
  - ※ 주의사항은 '경고'와 '주의' 두 가지로 구분되어 있으며, '경고'와 '주의'의 의미는 다음과 같습니다.
- 지시사항을 위반하였을 때.
- ⚠ 경고 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우
  - ⚠ 주의 경미한 상해나 제품 손상이 발생할 가능성이 있는 경우
- ※ 제품과 취급설명서에 표시된 그림기호의 의미는 다음과 같습니다.
- ⚠는 특정조건 하에서 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

⚠ 경고

- 인명이나 재산상에 영향이 큰 기기(예: 원자력 제어장치, 의료기기, 선박, 차량, 철도, 항공기, 연소장치, 안전장치, 방법/방재장치 등)에 사용할 경우에는 반드시 2중으로 안전장치를 부착한 후 사용해야 합니다. 화재, 인사사고, 재산상의 막대한 손실이 발생할 수 있습니다.
- 자사 수리 기술자 이외에는 제품을 개조하지 마십시오. 감전이나 화재의 우려가 있습니다.

⚠ 주의

- 실외에서 사용하지 마십시오. 제품의 수명이 짧아지는 원인이 되며 감전의 우려가 있습니다. 본 제품은 실내 환경에 적합하도록 제작되었습니다. 실내가 아닌 외부환경으로부터 영향을 받을 수 있는 장소에서 사용할 수 없습니다. (예 : 비, 황사, 먼지, 서리, 햇빛, 결로 등)
- 인화성, 폭발성 가스 환경에서 사용하지 마십시오. 화재 및 폭발의 우려가 있습니다.
- 사용 전압 범위를 초과하여 사용하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.
- 전원의 극성 등 오배선을 하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.
- 진동이나 충격이 많은 곳에서 사용하지 마십시오. 제품이 파손될 수 있습니다.
- 청소 시 물, 유기 용제를 사용하지 마십시오. 감전 및 화재의 우려가 있습니다.

□ 손해배상책임

(주)아이로직스는 제품을 사용하다 발생하는 인적, 물적자원에 대해 책임을 지지 않습니다. 충분한 테스트와 안전장치를 사용하여 주시기 바랍니다.

□ 사양서

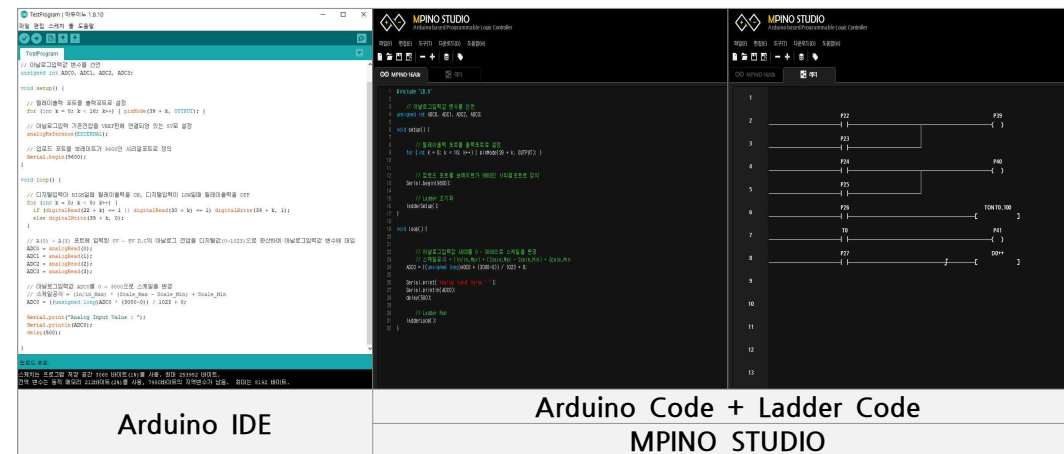
구분	개수	접점명	특징
전원	-	전원전압	• 9V ~ 12V D.C
디지털 입력	16 포인트 (절연)	I(22)~ I(37) (8P/1COM)	• 오퍼레이팅 입력 전압 : DC 0 ~ 50V
			• HIGH 인식 전압 :DC 5V 이상
			• LOW 인식 전압 : DC 0V
			• I(22) ~ I(29) ↔ COM0
			• I(30) ~ I(37) ↔ COM1
			• 양방향 입력지원 (NPN, PNP)
			• 입력저항 : 2.2kΩ
릴레이 출력	8 포인트 (절연)	R(39)~ R(46) (4P/1COM)	• 오퍼레이팅 출력 전압 - 0~30V D.C, 0~250V A.C
			• 최대 출력 허용전류 : 5A / 포인트 15A / COM
			• R(39)~R(42) ↔ COM2
			• R(43)~R(46) ↔ COM3
아날로그 입력	4 포인트 (비절연)	A(0) ~ A(3)	• 오퍼레이팅 입력 전압 : 0 ~ 5V D.C
			• 분해능 : 10Bit (0~1023)
			• 입력저항 : 100MΩ
통신 채널	4 채널 (비절연)	I <sup>2</sup> C, RS232 RS485, UART	• 각각 1채널 지원

□ 메모리 사양서

- 256Kbyte Flash Memory (8K byte BootLoader Memory)
- 8Kbyte Data Memory
- 4kByte EEPROM Memory

□ 프로그램 코딩 및 다운로드 소프트웨어

- MPINO 제품은 Arduino IDE와 MPINO STUDIO를 이용하여 프로그램할 수 있습니다.
- Arduino IDE는( <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> )에서 다운로드 받을 수 있습니다.
- MPINO STUDIO는 아이로직스 쇼핑몰 자료실에서 다운로드 받을 수 있습니다. ( [http://www.ilogics.co.kr/page/07\\_view.php?idx=365&startPage=](http://www.ilogics.co.kr/page/07_view.php?idx=365&startPage=) )



Arduino IDE

Arduino Code + Ladder Code MPINO STUDIO

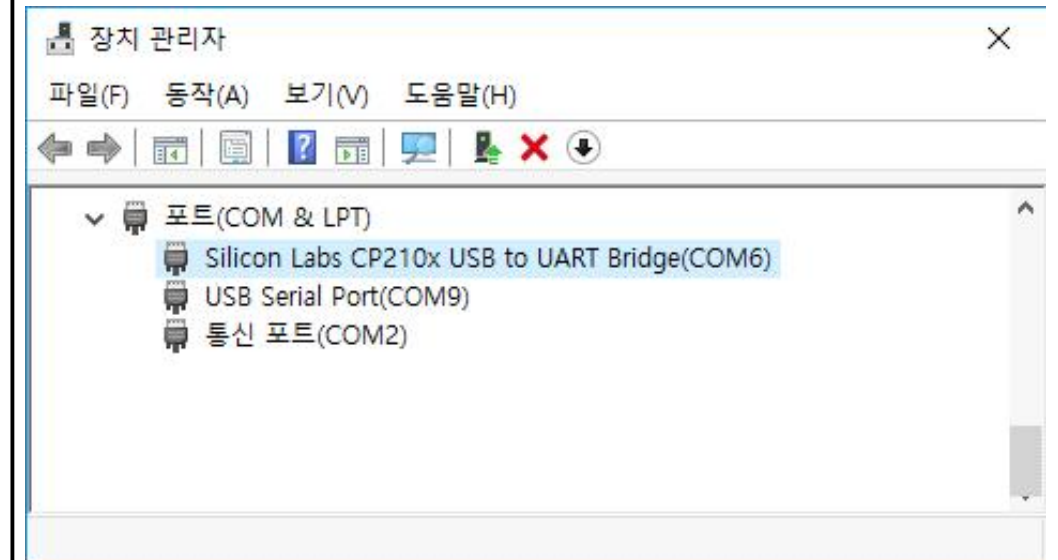
□ 사용방법 [요약]

- 컴퓨터의 USB포트와 제품(MPS-16A8R)에 다운로드 포트를 연결합니다.



- 아이로직스 자료실에서 Silicon Labs CP210x Usb Driver를 다운로드를 받아 설치합니다. ( [http://ilogics.synology.me/Drivers/CP210x\\_Windows\\_Drivers.zip](http://ilogics.synology.me/Drivers/CP210x_Windows_Drivers.zip) )

- 윈도우의 장치관리자에서 COM포트를 확인합니다. (PC와 MPS-16A8R 제품이 USB로 연결되어 있어야 합니다)

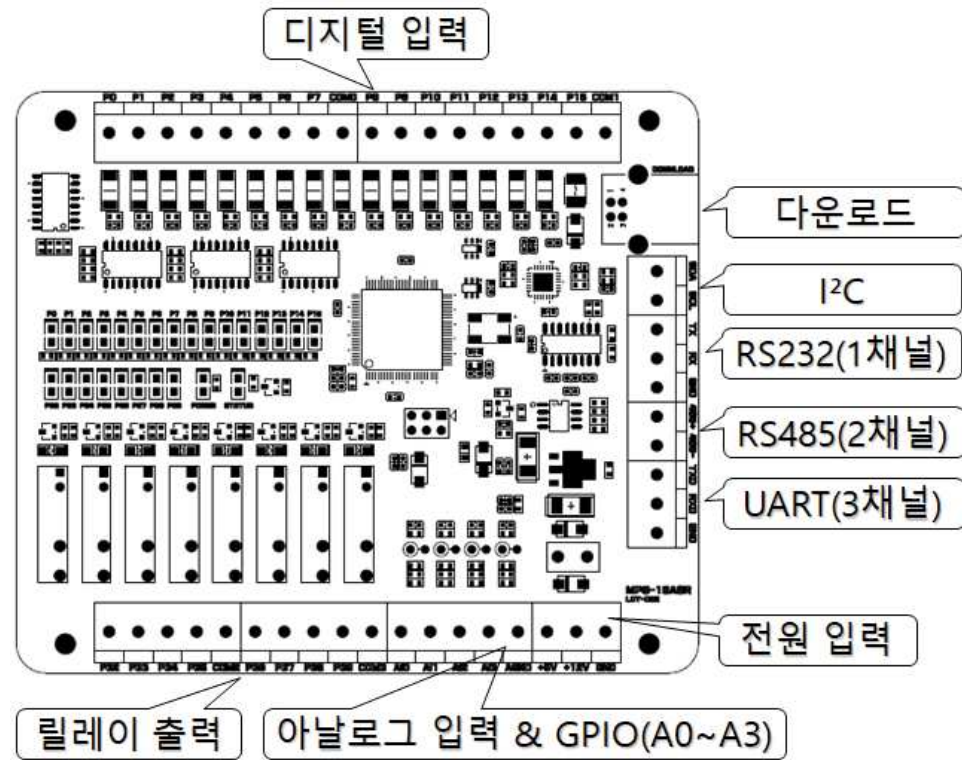


- Arduino IDE에서 위에서 확인한 COM포트를 선택합니다. (툴 -> 포트)
- Arduino IDE에서 Arduino Mega or Mega 2560을 선택합니다. (툴 -> 보드)
- 프로그래밍을 하고, 업로드를 합니다.

□ 명령어 설명서

- Arduino IDE에서 도움말 -> 참조를 실행하거나 다음 링크에서 확인할 수 있습니다. ( <https://www.arduino.cc/reference/en/> )
- EEPROM과 I2C(Wire) 등을 보다 쉽게 사용할 수 있는 라이브러리는 다음 링크에서 확인할 수 있습니다. ( <https://www.arduino.cc/en/Reference/Libraries> )

□ 기능별 위치



□ 전원

전원입력은 9V ~ 12V D.C를 사용할 수 있습니다. 9V ~ 12V D.C는 LM1117 DC-DC Regulator를 통하여 5V D.C로 변환되어 내부회로에 전원을 공급합니다. 전원의 효율은 12V일 때보다 9V일 때가 좋습니다.

다운로드 포트에 USB 연결선으로 컴퓨터와 연결하면, 컴퓨터의 5V 전원을 사용하여 제품이 동작됩니다. 이때, 컴퓨터의 5V 전원을 아날로그 입력의 기준전압으로 사용하게 됩니다. 때문에, 아날로그의 값이 많이 흔들릴 수 있습니다. 이러한 현상은 9V ~ 12V D.C를 사용하여 정상적으로 전원을 주게 되면 많이 개선되어 집니다. 전원을 동시에 투입해도 괜찮습니다.

전원입력포트의 +5V 단자는 전원입력 또는 전원출력 공통으로 사용할 수 있습니다. 단, 전원출력 사용할 경우, 최대 100mA 이하로 사용해 주시기 바랍니다.

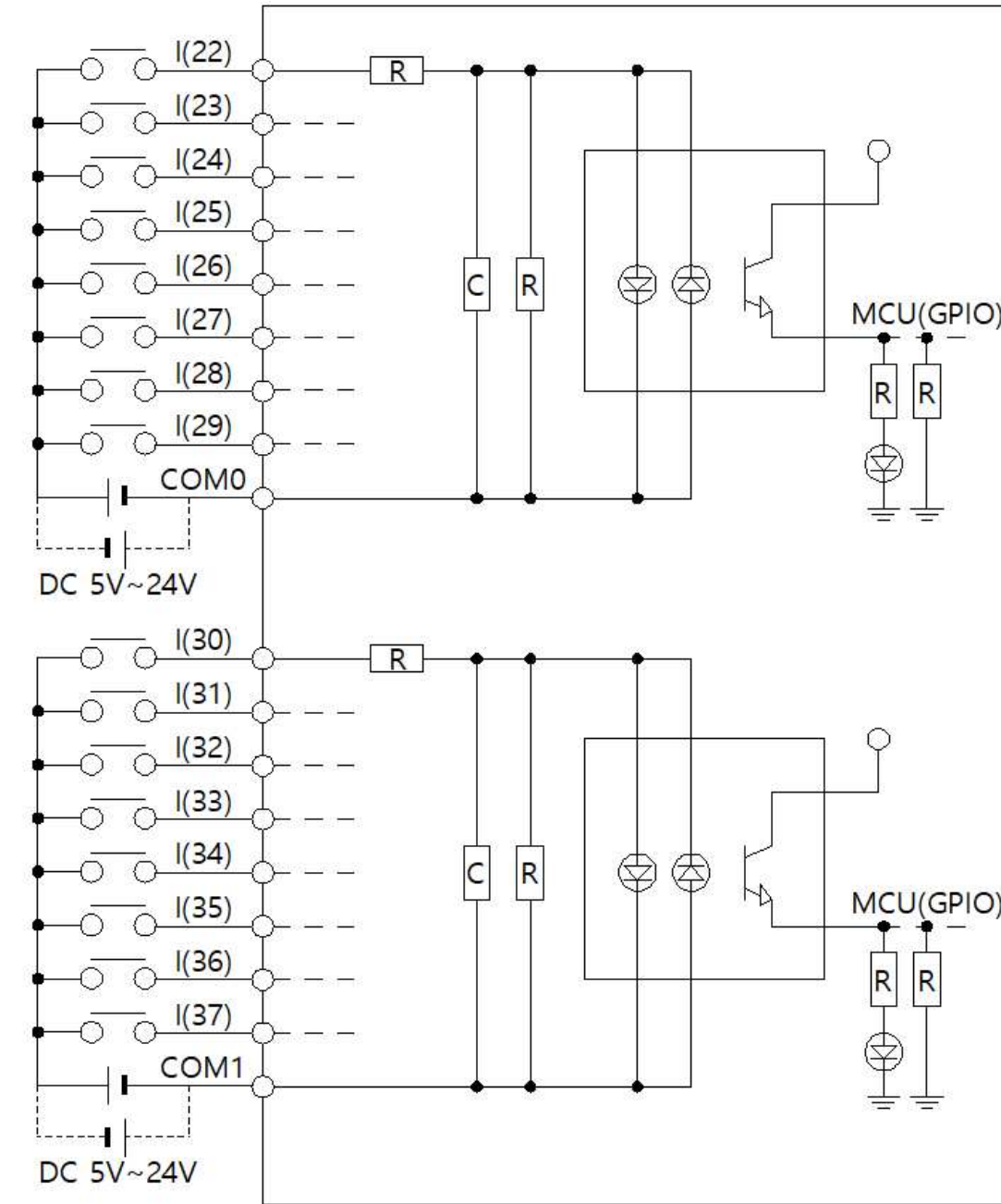
□ 정전유지

MPINO-16A8R 제품은 5V전원으로 모든 동작이 가능하도록 설계되어 있습니다. 따라서, DOWNLOAD (USB-B TYPE) 컨넥터에 배터리 등을 연결하여, 정전 시에도 제품동작 및 메모리를 유지하게 할 수 있습니다.

배터리 연결이 불가할 경우와 장기간 정전 시에도 데이터의 보존을 원할 경우에는 MCU에 내장된 EEPROM을 사용해주시기 바랍니다. 비휘성 메모리인 EEPROM을 이용하여 메모리를 보존할 수 있습니다. 단, EEPROM은 100,000 번 이상 기록(Write)을 할 경우, 해당 섹션의 불량 발생될 수 있으므로 수시로 변경되는 데이터를 기록하는 것은 올바르지 않습니다.

□ 디지털 입력

I(22) ~ I(29)에 5V ~ 24V D.C가 스위치, 센서 등에 의해 입력된다면, COM0는 GND를 연결해야 합니다. 반대로, I(22) ~ I(29)에 GND가 스위치, 센서 등에 의해 입력된다면, COM0는 5V ~ 24V D.C를 연결해야 합니다.



□ 디지털 입력 및 릴레이 출력 프로그램

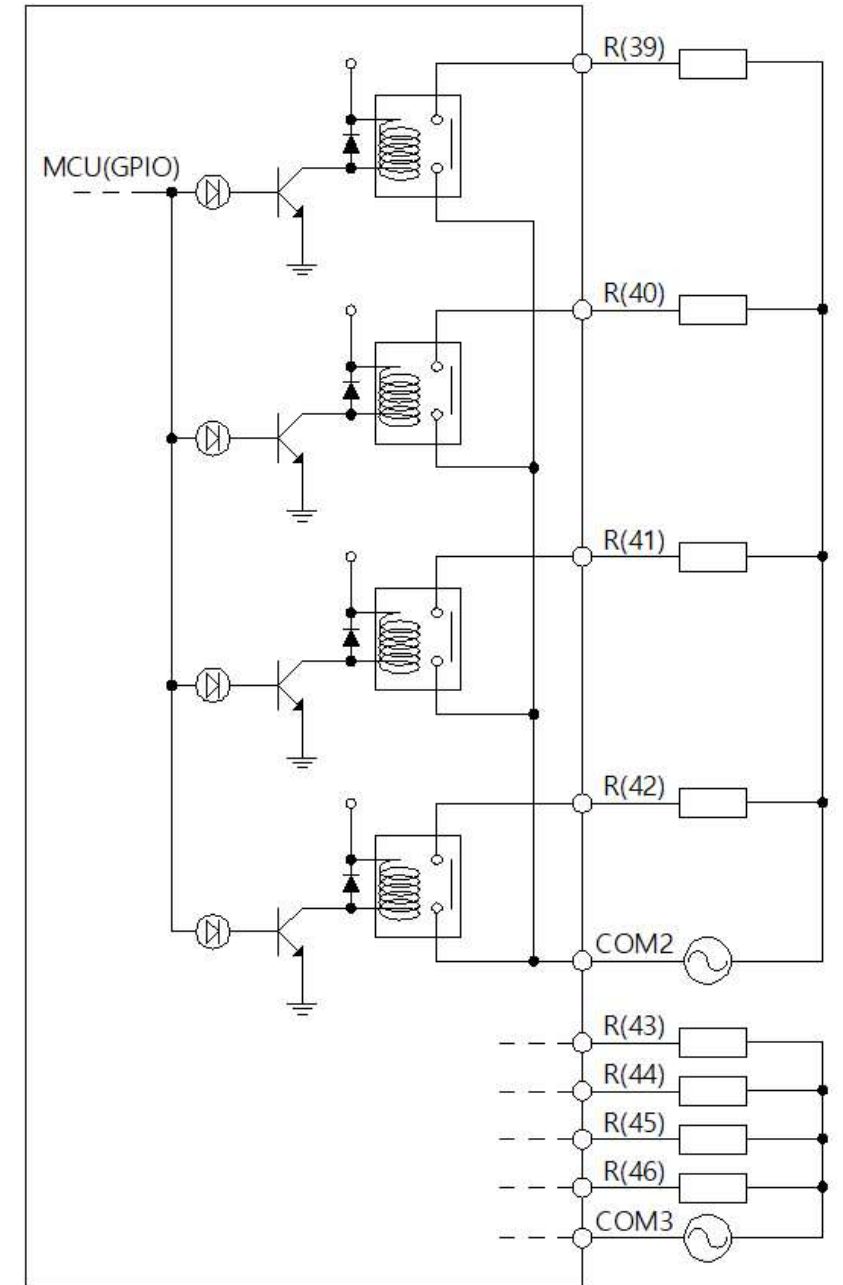
디지털입력 I(22)가 HIGH 이면, 릴레이출력 R(39)를 ON 시키고, 디지털입력 I(22)가 LOW 이면, 릴레이출력 R(39)를 OFF 시키는 프로그램입니다.

```
void setup() {
    pinMode(39, OUTPUT); // R(39)를 출력모드로 설정합니다.
}

void loop() {
    // I(22)가 HIGH 이면, R(39)를 ON 시킵니다.
    if (digitalRead(22) == 1) { digitalWrite(39, HIGH); }
    // I(22)가 HIGH가 아니면, 즉 LOW 이면, R(39)를 OFF 시킵니다.
    else { digitalWrite(39, LOW); }
}
```

□ 릴레이 출력

COM2에 연결한 전원이 R(39) ~ R(42)로 출력됩니다. 릴레이는 스위치를 누르는 것과 같이 COM2와 R(39) ~ R(42)를 물리적으로 연결하기 때문에 D.C 와 A.C를 모두 ON/OFF 시킬 수 있습니다.



□ 1초마다 출력을 ON/OFF 시키는 예제

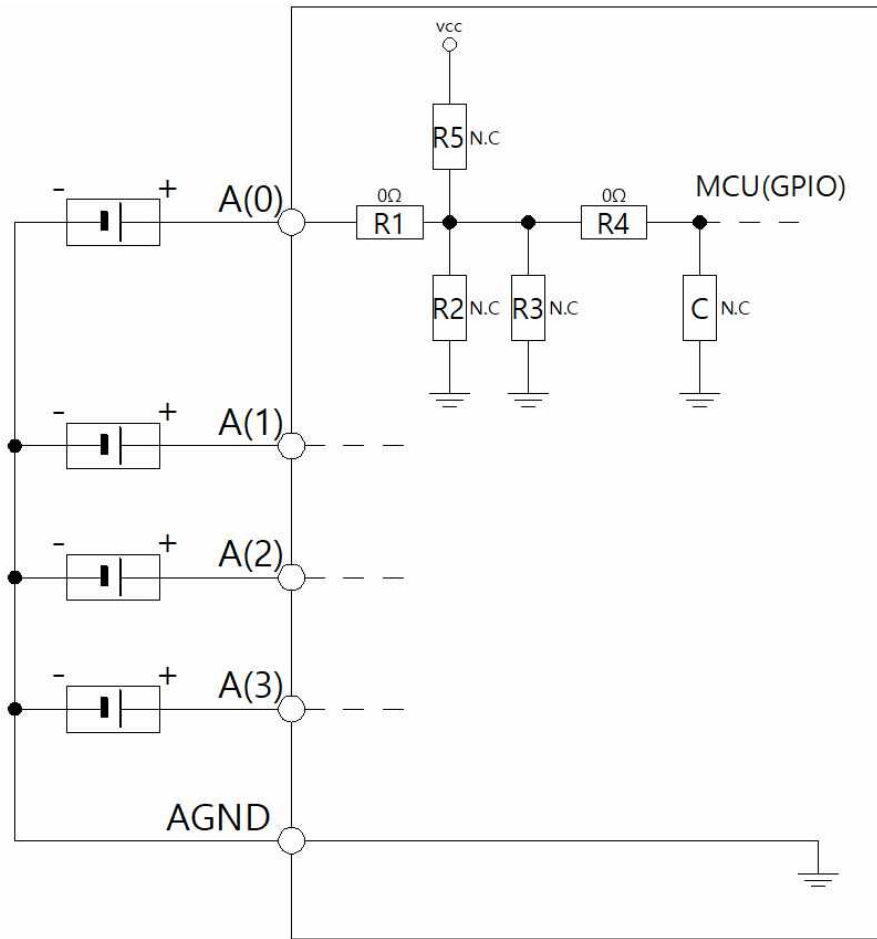
delay(ms) 명령어를 사용하여 시간지연을 사용할 수 있습니다.

```
void setup() {
    pinMode(39, OUTPUT); // R(39)를 출력모드로 설정합니다.
}

void loop() {
    digitalWrite(39, HIGH); // R(39)를 ON 시킵니다.
    delay(1000);           // 1000ms 동안 기다립니다.
    digitalWrite(39, LOW); // R(39)를 OFF 시킵니다.
    delay(1000);           // 1000ms 동안 기다립니다.
}
```

## □ 아날로그 입력

☞ 아날로그 입력포트 A(0) ~ A(3)에 입력된 아날로그 전기신호(DC 0V~5V)를 analogRead(pin) 명령어를 사용하여 디지털 값으로 변환하여 사용합니다.



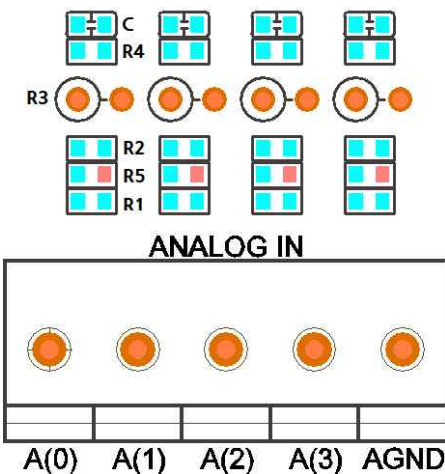
☞ 제품 출하는 R1과 R4가 0Ω으로 삽입되어 있으며 R2,R3,R5,C는 삽입이 되어 있지 않습니다.

## □ 아날로그 입력범위 변경

☞ 저항값을 변경하여, 아날로그 입력의 전기적인 입력신호의 범위를 변경할 수 있습니다. 0~5V가 기본설정으로 저항이 삽입되어 있습니다.

	R1	R2	R3	R5
0~5V	0	N.C	N.C	N.C
0~10V	1k	1k	N.C	N.C
0~20mA	0	N.C	250	N.C
NTC	0	N.C	N.C	10k

R4와 C는 LPF(Low Pass Filter)입니다. 노이즈를 제거하기 위한 주파수가 있을 경우, R4와 C를 적절히 사용합니다.



## □ 아날로그 입력 프로그램 예

☞ A(0) 포트에 입력된 0V~5V의 전기신호를 0~1023의 디지털값으로 변환하여 ADC0 변수에 저장하는 프로그램입니다. analogReference(EXTERNAL)로 기준전압을 설정해야 하며, analogRead(pin)으로 아날로그값을 읽어올 수 있습니다.

```

unsigned int ADC0; // ADC0 변수 생성

void setup() {
  // 아날로그 최댓값 기준을 VREF핀에 입력된 전압으로 설정
  // MPINO-16A8R은 5V가 VREF에 연결되어 있습니다.
  analogReference(EXTERNAL);
}

void loop() {
  // A(0)에 입력된 0~5V를 0~1023의 디지털 값으로 변환하여 ADC0에 저장
  ADC0 = analogRead(0);
}
    
```

## □ 아날로그 입력값 스케일 계산

☞ analogRead(pin) 명령어를 이용하여 읽어온 0 ~ 1023 디지털값을 프로그램에서 로직으로서 사용하기 위해 실제 센서의 Range로 디지털값을 변환하기 위해 스케일 계산법으로 디지털 범위를 재설정하는 방법입니다.

☞  $Scale = (In / 1023) * (Scale\_Max - Scale\_Min) - Scale\_Min$

```

unsigned int ADC0; // ADC0 변수 생성

void setup() {
  // 아날로그 최댓값 기준을 VREF핀에 입력된 전압으로 설정
  // MPINO-16A8R은 5V가 VREF에 연결되어 있습니다.
  analogReference(EXTERNAL);
}

void loop() {
  //A(0)에 입력된 0~5V를 0~1023의 디지털값으로 변환하여 ADC0에 저장
  ADC0 = analogRead(0);
  // 스케일공식 = (in/in_Max) * (Scale_Max - Scale_Min) + Scale_Min
  // 0V일때는 0, 5V일때는 3000으로 디지털값 범위를 재설정.
  ADC0 = ((unsigned long)ADC0 * (3000-0)) / 1023 + 0;
}
    
```

## □ 상태 LED

☞ LED\_BUILTIN 변수명 또는 D13 핀으로 제품에 삽입되어 있는 STATUS LED를 ON/OFF 시킬 수 있습니다.

```

void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); //LED_BUILTIN을 출력모드로 설정
}

void loop() {
  // I(22)가 HIGH 이면, LED_BUILTIN를 ON 시킵니다.
  if (digitalRead(22) == 1) { digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); }
  // I(22)가 HIGH가 아니면, 즉 LOW 이면, LED_BUILTIN를 OFF 시킵니다.
  else { digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); }
}
    
```

## □ 디버깅

☞ Debug는 Serial 함수를 이용해 주세요.

```

unsigned int ADC0; // 아날로그입력값 변수를 선언
void setup() {
  // 아날로그입력 기준전압을 VREF핀에 연결되어 있는 5V로 설정
  analogReference(EXTERNAL);
  Serial.begin(9600); // 업로드 포트를 보레이트가 9600인 시리얼포트로 정의
}

void loop() {
  // 디지털입력이 ON일때 릴레이출력을 ON, OFF일때 릴레이출력을 OFF
  for (int k = 0; k < 8; k++) {
    if (digitalRead(22+k)==1 || digitalRead(30+k)==1) digitalWrite(39+k, 1);
    else digitalWrite(39 + k, 0);
  }
  // A(0)에 입력된 아날로그 신호를 0~1023으로 변환하여 ADC0 변수에 저장
  ADC0 = analogRead(0);
  // 아날로그입력값 ADC0을 스케일 연산하여 0 ~ 3000으로 범위 변경
  // 스케일공식 = (in/in_Max) * (Scale_Max - Scale_Min) + Scale_Min
  ADC0 = ((unsigned long)ADC0 * (3000-0)) / 1023 + 0;
  Serial.print("Analog Input Value : ");
  Serial.println(ADC0);
  delay(500);
}
    
```

## □ I2C 통신포트

☞ 1개의 I2C 통신포트를 지원합니다.  
☞ 명령어는 링크를 참조해 주시기 바랍니다. <https://www.arduino.cc/en/Reference/Wire>

## □ 시리얼 통신포트

☞ RS232는 Serial1, Rs485는 Serial2, UART는 Serial3 함수를 이용해 주세요  
☞ 모드버스 통신은 Arduino IDE에서 툴 -> 라이브러리 관리..에서 다운로드 받아서 라이브러리를 등록하여 사용하실 수 있습니다.

## □ MPINO STUDIO

☞ 저희 (주)아이로직스에서는 산업에서 사용하기 쉽도록 Arduino 와 Ladder Logic을 모두 사용하여 프로그램할 수 있는 MPINO STUDIO를 무료로 제공하고 있습니다.

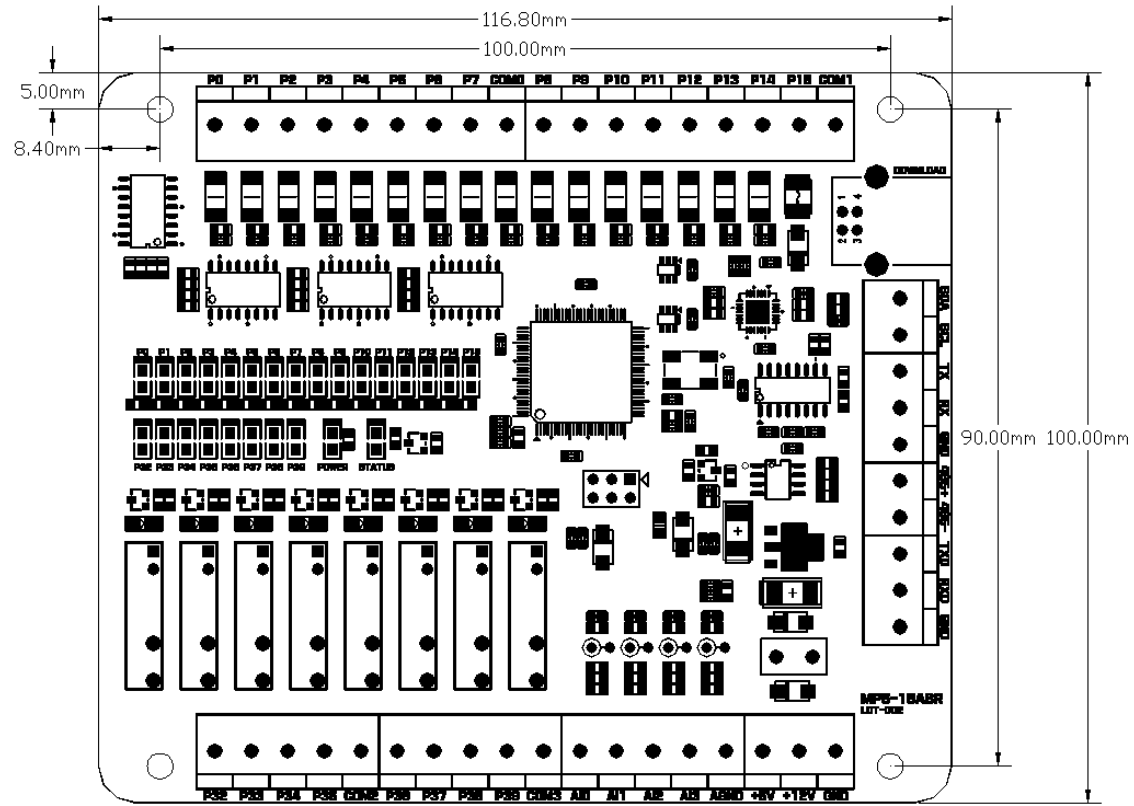
## □ MP STUDIO

☞ 저희 (주)아이로직스에서는 Ladder Logic만을 사용하여 프로그램할 수 있는 MP STUDIO를 무료로 제공하고 있습니다. MP STUDIO는 MPS 시리즈 제품군에 사용할 수 있습니다.

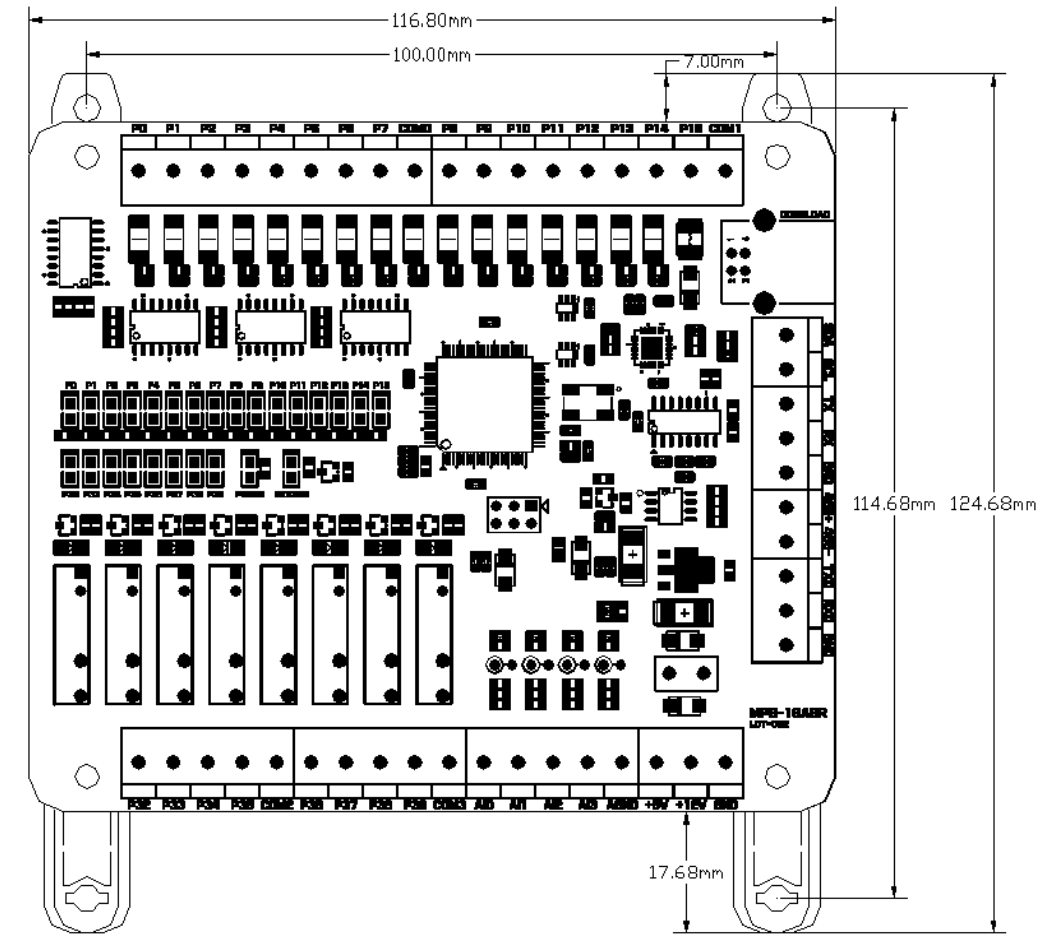
## □ 감사드립니다.

☞ 저희 (주)아이로직스의 제품을 구매해주셔서 감사드립니다.  
☞ 구매는 <http://www.ilogics.co.kr> 쇼핑몰에서 하실 수 있습니다.  
☞ 구매/기술 상담은 031-505-5020 또는 010-4982-5020으로 전화 주시기 바랍니다. (상담시간은 오전10시~오후5시 입니다)

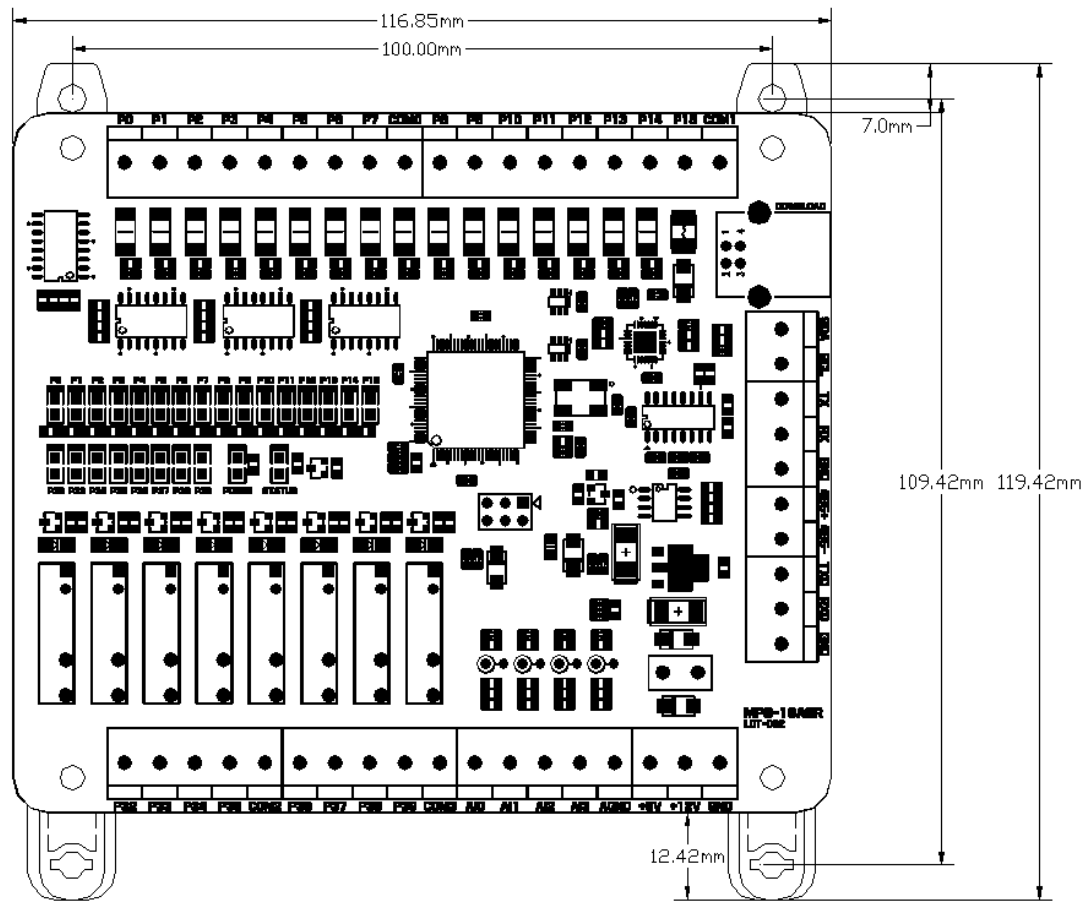
□ DIMENSION ( PCB / 단레일 사용하지 않을 경우 )



□ DIMENSION ( 클립 열었을 때 / 단레일 체결 전 )



□ DIMENSION ( 클립 닫았을 때 / 단 레일 체결 후 )



□ DIMENSION ( 단 레일 : 35mm )

