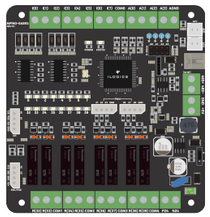
MPINO SERIES MPINO-8A8R-S

사 용 설 명 서

저희 ㈜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

1. 인명이나 재산상에 영향이 큰 기기(예: 원자력 제어장치, 의료기기, 선박, 차량, 철도, 항공기, 연소장치, 안전장치, 방범/방재장치 등)에 사용할 경우에는 반드시 2중으로 안전장치를 부착한 후 사용해야 합니다.
화재, 인사사고, 재산상의 막대한 손실이 발생할 수 있습니다.

2. 자사 수리 기술자 이외에는 제품을 개조하지 마십시오.
감전이나 화재의 우려가 있습니다.

⚠ 주의

1. 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)

2. 인화성, 폭발성 가스 환경에서 사용하지 마십시오.
화재 및 폭발의 우려가 있습니다.

3. 사용 전압 범위를 초과하여 사용하지 마십시오.
제품이 파손될 수 있습니다.

4. 전원의 극성 등 오배선을 하지 마십시오.
제품이 파손될 수 있습니다.

5. 진동이나 충격이 많은 곳에서 사용하지 마십시오.
제품이 파손될 수 있습니다.

6. 청소 시 물, 유기 용제를 사용하지 마십시오.
감전 및 화재의 우려가 있습니다.

❒ 손해배상책임

㈜아이로직스는 제품을 사용하다 발생하는 인적, 물적 자원에 대해 책임을 지지 않습니다. 충분한 테스트와 안전장치를 사용하여 주시기 바랍니다.

❒ 사양서

구 분	개 수	접점명	설 명
전 원	-	전원전압	• DC 12V ~ 24V
디지털 입력	8 포인트 < 절연 >	I(0) ~ I(7)	• 오퍼레이팅 입력 전압 : DC 0 ~ 80V • HIGH 인식 전압 :DC 12V 이상 • 8P / 1COM • NPN 및 PNP 입력가능
릴레이 출력	8 포인트 < 절연 >	R(32)~R(39)	• 오퍼레이팅 연결 전압 - 0 ~ 30V D.C , 0 ~ 250V A.C • 최대 출력 허용전류 : 5A / 1POINT 15A / 1COM • 2POINT / 1COM
아날로그 입력	4 포인트 <비절연>	A0 ~ A3	• 오퍼레이팅 입력 전압 : DC 0(1) ~ 5V • 점퍼 핀으로 변경가능 : 0(4) ~ 20mA • 저항변경으로 변경가능 : DC 0 ~ 10V • 분해능 : 10Bit (0~1023) • 입력저항(0~20mA) : 250Ω • 입력저항(0~5V) : 200kΩ • 입력저항(0~10V) : 400kΩ
온도센서 입력	2 포인트 <비절연>	NTEMP A4, A5	• 오퍼레이팅 온도 입력 : -40℃~120℃ • 온도센서 : NTC 3950K 10KΩ(25℃) • 분해능 : 0.1℃ (0~40℃ 기준)
펄스 입력	2 포인트 <비절연>	고속카운터: 24, 25 (TIMER3)	• 오퍼레이팅 입력 전압 : DC 0 ~ 5V • HIGH 인식 전압 : DC 2V 이상 • 입력가능 주파수 : 최대 50kHz
펄스 출력	6 포인트 <비절연>	PWM21~23 (TIMER3), PWM26~28 (TIMER1)	• 오퍼레이팅 출력 전압 - LOW(DC 0V), HIGH(DC 5V) • 오퍼레이팅 최대 출력 전류 : 30mA
통신 채널	1채널 <비절연>	I²C	• I2C 마스터/슬레이브 지원
	1 채널 <비절연>	RS485	• Modbus RTU Master, Slave 라이브러리 지원

❒ 메모리 사양서

- 128Kbyte Flash Memory
- 4Kbyte SRAM Data Memory
- 4Kbyte EEPROM Memory

❒ 사용방법 [요약]

✎ 아이로직스 블로그에서 아두이노 IDE 소프트웨어를 다운로드 받고 설치합니다.
(https://blog.naver.com/ilogics/222367876903)

✎ "MP 다운로드 케이블"을 MPINO-8A8R-S"에 연결합니다.

✎ 윈도우에서 장치관리자를 실행하여 하기와 같이 "USB Serial Port"가 표시되는지 확인하고 COMx에서 x에 해당하는 포트번호를 확인합니다.

✎ 만약, 드라이버가 나타나지 않는다면 ㈜아이로직스 홈페이지의 자료실에서 "다운로드 케이블 드라이버" 게시물에서 FTDI 드라이버를 다운로드 받아 설치합니다.
(https://www.ilogics.co.kr/article/자료실/7/18/)

✎ **아이로직스 블로그에서 아두이노 IDE 보드파일을 다운로드 받고 설치합니다.**
✎ 아두이노 IDE는 반드시 Windows Installer 파일로 설치해주셔야 합니다.
아두이노 홈페이지에서 ZIP파일(압축파일)을 받아서 사용하시면 안됩니다.
(https://blog.naver.com/ilogics/222894192984)

✎ Arduino IDE에서 MPINO-8A8R(T)-S을 선택합니다. (메뉴 -> 툴 -> 보드 -> ILOGICS)

✎ Arduino IDE에서 장치관리자에서 확인한 COM포트를 선택합니다. (메뉴 -> 툴 -> 포트)

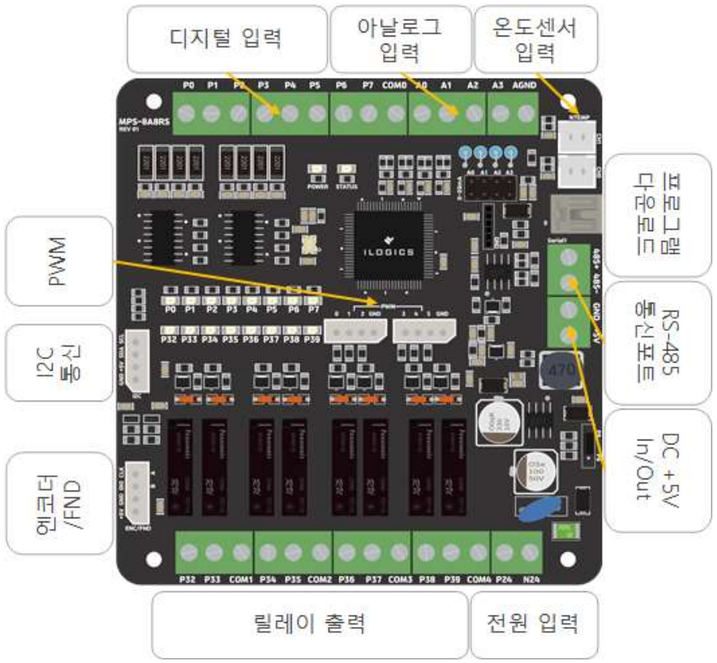
✎ 프로그래밍을 하고, 업로드를 합니다.

❒ 명령어 설명서

✎ Arduino IDE에서 도움말 -> 참조를 실행하거나 다음 링크에서 확인할 수 있습니다.
(https://www.arduino.cc/reference/ko/)

✎ EEPROM과 I2C(Wire) 등을 보다 쉽게 사용할 수 있는 라이브러리는 다음 링크에서 확인할 수 있습니다. (https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/)

❒ 기능별 위치



❒ 전 원

✎ 전원입력은 DC 12V~24V를 사용할 수 있습니다. LM2576 DC-DC Regulator를 통하여 DC 5V로 전환되어 내부회로가 동작됩니다.

✎ 전원입력 없이 다운로드 케이블을 연결하면, 컴퓨터의 DC 5V 전원을 사용하여 제품이 동작됩니다. (현장에 설치할 때에는 전원입력을 투입하여 사용하시기를 권장 드립니다.)

✎ 485통신 단자 쪽에 있는 +5V 단자는 DC 5V 전원을 투입하여 MPINO-8A8R-S의 전원입력포트로 사용할 수 있고 +24V 단자에 전원을 투입하여 사용할 경우 DC 5V(1A) 이하의 전원출력으로 사용하실 수 있습니다.

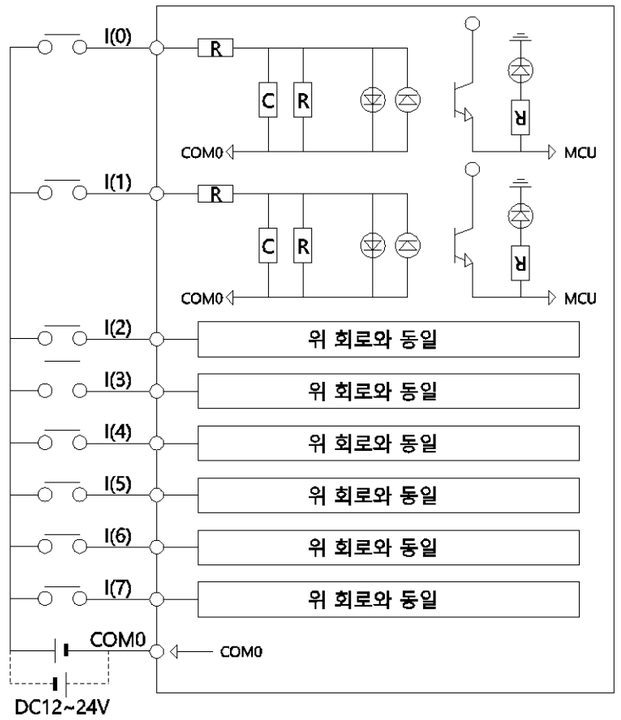
❒ 정전유지

✎ MPINO-8A8R-S 제품은 DC 5V 전원으로 모든 동작이 가능하도록 설계되어 있습니다. DC +5V 단자 대에 배터리를 연결하여, 정전 시에는 배터리의 전원으로 절체 되도록 하여 정전유지가 가능합니다.

✎ 비활성 메모리인 EEPROM을 이용하여 메모리를 보존할 수 있습니다. 단, EEPROM은 100,000번 이상 기록(Write)을 할 경우, 해당 섹션의 불량이 발생할 수 있으므로 빠른 속도로 변경되는 데이터를 기록하는 것은 올바르지 않습니다. EEPROM 사용법은 아이로직스 블로그에 포스팅 된 “MPINO STUDIO C코드와 Ladder Logic 활용하기 2편” 게시 글을 참고하시면 됩니다.

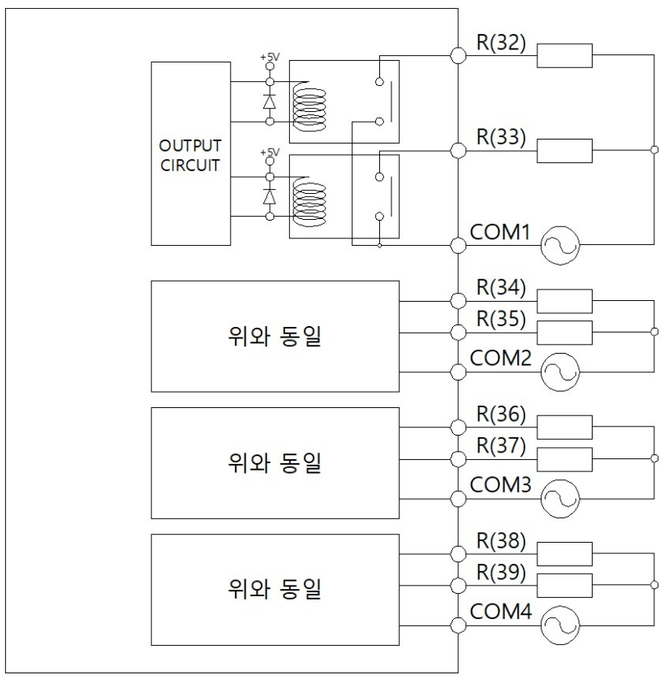
❒ 디지털 입력

• I(0) ~ I(7)에 12V ~ 24V D.C가 스위치, 센서 등에 의해 입력된다면, COM0은 GND를 연결해야 합니다. 반대로, I(0) ~ I(7)에 GND가 스위치, 센서 등에 의해 입력된다면, COM0은 12V ~ 24V D.C를 연결해야 합니다.



❒ 릴레이 출력

• 프로그램의 출력접점 R(32) ~ R(39)의 메모리 상태가 ON될 때, 각각의 릴레이 출력 터미널블럭이 COM과 연결되어 물리적으로 연결되는 상태가 됩니다.



❒ 디지털 입/출력 예제

```
void setup() {
  pinMode(32, OUTPUT); // R(32)을 출력모드로 설정합니다.
}
void loop() {
    // D0이 HIGH 이면, R(32)을 ON 시킵니다.
  if (digitalRead(0) == 1) { digitalWrite(32, HIGH); }
  // D0이 HIGH가 아니면, 즉 LOW 이면, R(32)을 OFF 시킵니다.
  else { digitalWrite(32, LOW); }
}
```

❒ 1초마다 출력을 ON/OFF 시키는 예제

✎ delay(ms) 명령어를 사용하여 시간지연을 사용할 수 있습니다.

```
void setup() {
  pinMode(32, OUTPUT); // R(32)을 출력모드로 설정합니다.
}
void loop() {
  digitalWrite(32, HIGH); // R(32)을 ON 시킵니다.
  delay(1000);            // 1000ms 동안 기다립니다.
  digitalWrite(32, LOW);  // R(32)을 OFF 시킵니다.
  delay(1000);            // 1000ms 동안 기다립니다.
}
```

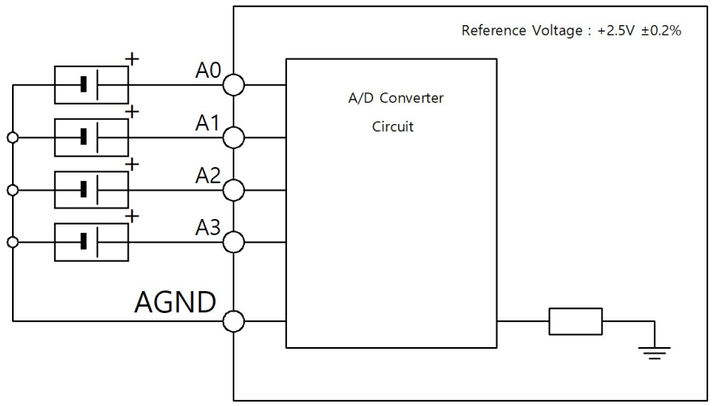
❒ 상태 LED

✎ LED_BUILTIN 변수명 또는 D20핀으로 제품에 삽입되어 있는 STATUS LED를 ON/OFF 시킬 수 있습니다.

```
void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
  //LED_BUILTIN을 출력모드로 설정
}
void loop() {
    // D0이 HIGH 이면, LED_BUILTIN를 ON 시킵니다.
  if (digitalRead(0) == 1) {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  }
  // D0이 HIGH가 아니면,
  //즉 LOW 이면, LED_BUILTIN를 OFF 시킵니다.
  else {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  }
}
```

❒ 아날로그 입력

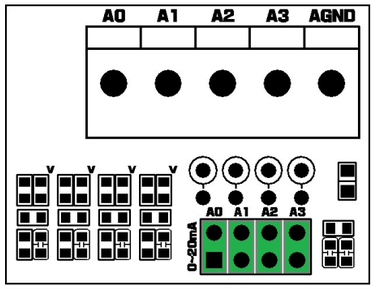
✎ 아날로그 입력포트 A(0) ~ A(3)에 입력된 아날로그 신호를 analogRead(pin) 명령어를 사용하여 디지털 값으로 변환하여 사용합니다.



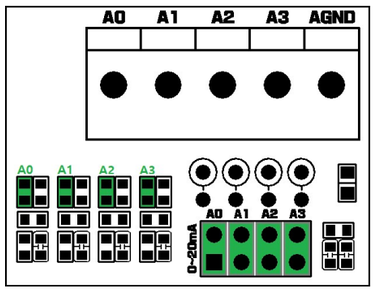
✎ 관련 명령어

- **analogReference(EXTERNAL)** : 아날로그 입력의 기준전압을 MCU의 Vref 핀에 연결된 전압으로 설정합니다.
- **analogRead(Pin)** : Pin 포트의 아날로그 신호를 디지털 수치로 변환하여 반환합니다.

❒ 아날로그 입력사양 변경



✎ 아날로그 입력은 제품 출하시 제품의 점퍼 핀을 꼽아놓아 기본 값으로 0(4) ~ 20mA로 설정되어 있습니다. 점퍼 핀을 제거하면 DC 0(1) ~ 5V로 사용이 가능합니다.



✎ 초록색으로 표시된 저항과 점퍼핀을 제거하면, DC 0 ~ 10V 아날로그 입력으로 사용이 가능합니다. 제품 주문 시 옵션사항을 체크하시면 저항을 제거하여 보내드립니다.

❒ 아날로그 입력 프로그램 예

✎ A(0) 포트에 입력된 0V~5V의 전기신호를 0~1023의 디지털 값으로 변환하여 ADC0 변수에 저장하는 프로그램입니다. analogReference(EXTERNAL)로 기준 전압 값을 설정하고, analogRead(pin)으로 아날로그 값을 읽어 옵니다.

```
unsigned int ADC0; // ADC0 변수 생성

void setup() {
  // 아날로그 최댓값 기준을 VREF핀에 입력된 전압으로 설정
  analogReference(EXTERNAL);
}
void loop() {
// A(0)에 입력된 0~5V를 0~1023의 디지털 값으로 변환하여 ADC0에 저장
  ADC0 = analogRead(A0);
}
```

❒ 아날로그 입력 값 스케일 계산

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

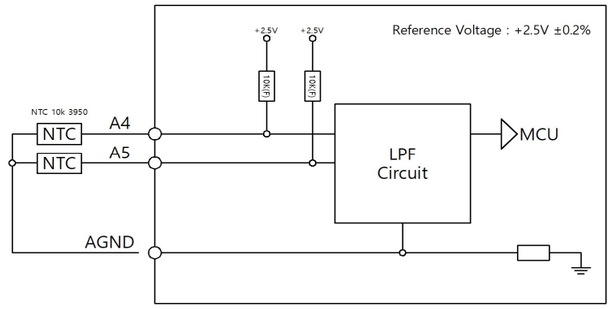
✎ Scale = (In / 1023) * (Scale_Max - Scale_Min) - Scale_Min

```
unsigned int ADC0; // ADC0 변수 생성

void setup() {
  // 아날로그 최댓값 기준을 VREF핀에 입력된 전압으로 설정
  analogReference(EXTERNAL);
}

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

❒ 온도센서 입력

✎ 온도센서 입력 A4, A5는 써미스터(NTC ,3950, 10KΩ)의 저항 값을 디지털 값(-40℃ ~ 120℃)으로 변환하여 사용합니다.

✎ NTC 온도센서의 연결은 극성이 없습니다.



❒ NTC 써미스터를 이용한 온도값 읽어오는 예제

✎ 써미스터 핀 번호는 A4와 A5핀입니다.

✎ NTC는 25℃일 때, 10kΩ 저항이 되는 제품을 사용해야 합니다.

✎ 하기의 예제는 NTC 10k 3950를 사용하였습니다.. NTC 센서값이 다르면 3950.0F 값을 변경해야 합니다. 보다 정밀한 측정을 위해서는 보간법을 이용하는 것이 좋습니다.

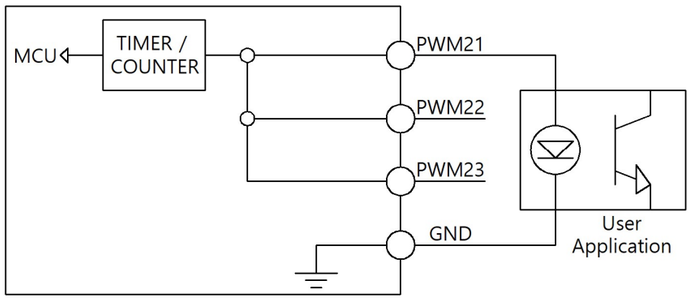
```
unsigned int Temp // Temp 변수 생성
void setup() {
    // 아날로그 최댓값 기준을 VREF핀에 입력된 전압으로 설정
  analogReference(EXTERNAL);
}

void loop() {
    // 아날로그입력 A4번 포트의 온도 값을 읽어 와서
    // Temp변수에 저장.
  Temp = ntcRead(analogRead(A4));
   // Temp가 251 이면, 25.1도입니다.
 }
int ntcRead(unsigned int RawADC)
{
        float v;
        v = (1023.0F / (float)RawADC) - 1.0F;
        v = 10000.0F / v;
        float steinhart;
        steinhart = v / 10000.0F;
        steinhart = log(steinhart);
        steinhart /= 3950.0F;
        steinhart += 1.0F / (25.0F + 273.15F);
        steinhart = 1.0F / steinhart;
        steinhart -= 273.15F;
        return (unsigned int)(steinhart * 10);
}
```

❒ PWM 고속펄스 출력

✎ PWM은 Pulse Width Modulation 의 약자로서 Width를 조절할 수 있는 펄스라는 의미입니다. PWM은 다른 장비와의 인터페이스로 많이 사용되어 집니다. 많이 사용하는 곳은 모터 드라이버의 속도 및 회전각을 조절하기 위해 사용됩니다.

✎ 21, 22, 23은 MCU의 타이머3 자원을 사용합니다.

✎ 26, 27, 28은 MCU의 타이머1 자원을 사용합니다.



✎ 관련 명령어

analogWrite(Pin, Duty) : PWM(Pin)포트에 Duty길이의 펄스를 출력합니다.

Pin : PWM21은 21, PWM22는 22를 사용합니다.

Duty : 0 ~ 255(Default), 0 ~ 65535(Max : 레지스터리 변경 후)

❒ PWM 펄스출력 예제

✎ 디지털입력 P(0)가 ON되면, 고속펄스출력 21번 핀에 Duty비가 50%인 연속적인 펄스를 출력하고 P(0)가 OFF되면, 펄스출력을 정지시킵니다.

```
void setup(void) {
}

void loop(void) {
  if (digitalRead(0)==1) { analogWrite(21, 127); }
  else { analogWrite(21, 0); }
}
```

❒ PWM의 Duty를 16비트로 변경하는 방법

✎ MCU에 내장되어 있는 타이머 자원의 레지스터리를 수정하여 Duty의 최댓값을 16비트인 65535로 변경할 수 있습니다.

```
void setup(void) {
    //21, 22, 23번 핀 타이머3의 카운트 최댓값을 65535로 변경
  TCCR3A=0xAA; TCCR3B=0x1A; ICR3=65535;
   //26, 27, 28번 핀 타이머1의 카운트 최댓값을 65535로 변경
  TCCR1A=0xAA; TCCR1B=0x1A; ICR1=65535;
}
void loop(void) {
  if (digitalRead(0)==1) { analogWrite(21, 32767); }
  else { analogWrite(21, 0); }
}
```

✎ 고속카운터는 MCU의 타이머3 자원을 사용합니다.

✎ 타이머3 자원을 이미 사용 중인 경우 인터럽트 기능을 통해 고속카운트 기능을 지원합니다.

✎ 25번 핀은 인터럽트기능을 통해 고속카운트 기능을 지원합니다.

❒ 고속카운터 입력 사용방법 (16비트)

```
unsigned int HCNT3;

void setup(void) {
    // 타이머3 자원을 고속카운터 모드로 설정
  TIMSK = 0x00; TCCR3A = 0x00; TCCR3B = 0x07; TCNT3 = 0x00;
}

void loop(void) {
  HCNT3 = TCNT3; // 타이머3 카운트 값을 HCNT3 변수에 저장
}

void hcntReset() {
    // 타이머3 카운트 값을 0으로 리셋
  TCNT3 = 0;
}
```

❒ 고속카운터 입력 사용방법 (32비트)

✎ 고속카운터 입력이 16비트를 초과해서 사용해야 할 경우, MCU에 내장된 타이머 레지스터가 16비트이므로 오버플로우 인터럽트를 이용하여 오버플로우 된 값을 변수로 카운트해야 합니다.

```
unsigned long HCNT3;
unsigned int _ofcH3;

void setup(void) {
    // 타이머3 자원을 고속카운터 모드로 설정
  TIMSK = 0x01; TCCR3A = 0x00; TCCR3B = 0x07; TCNT3 = 0x00;
    // 타이머3 카운트 오버플로우 인터럽트 허용
  ETIMSK = (1<<TOIE3);
}

void loop(void) {
    // 타이머3 카운트 값과 오버플로우 카운트 값을 HCNT3 변수에 저장
  HCNT3 = (unsigned long)_ofcH3 << 16 | TCNT3;
}
  // 타이머3 카운트 오버플로우 인터럽트
ISR ( TIMER3_OVF_vect )              { TCNT3=0;  _ofcH3++; }
```

❒ 인터럽트 (attachInterrupt)

✎ 디지털신호의 입력을 받아 빠르게 처리해야 하는 사항이 있을 때 사용합니다.

✎ MPINO-8A8R-S에서는 CLK(24)와 DIO(25) 포트를 통하여 두 개의 인터럽트 핀을 사용할 수 있습니다.

✎ 입력전압은 DC 3V ~ 5V입니다. 과전압 인가시 MCU가 소손될 수 있습니다.

✎ 관련 명령어

attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pin)), ISR, mode);

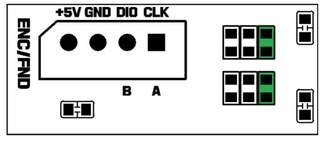
- pin : 24, 25 (CLK, DIO포트)
- ISR : 호출되는 함수명
- mode : LOW, CHANGE, RISING, FALLING
  - LOW : 하강검출 (입력상태가 ON에서 OFF로 될 때)
  - CHANGE : 변경검출 (입력상태가 변경될 때)
  - HIGH : 상승검출 (입력상태가OFF에서 ON으로 될 때)

✎ 인터럽트는 CLK과 DIO 포트를 통하여 사용이 가능합니다.

✎ DIO 입력이 OFF이었다가 ON될 때, countFunc()함수를 호출하는 예제입니다.

```
const byte pin = 25;
unsigned int count = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600); // 다운로드포트를 9600보레이트로 오픈
    //DIO포트에 상승엣지 입력이 검출되면, countFunc 함수 호출실행
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pin), countFunc, RISING);
}
void loop() {
  Serial.println(count);
}
void countFunc() {
  count++;
}
```

❒ 엔코더 풀업저항



✎ 초록색으로 표기된 위치에 풀업 저항을 삽입할 수 있습니다.

✎ 출하시 엔코더 입력단자에는 100kΩ 풀다운 저항이 삽입되어 있습니다.

❒ I2C 통신포트

✎ 총 1개의 I2C 통신포트를 제공합니다.

✎ 1:N통신이 가능합니다.

✎ 명령어는 링크를 참조해 주시기 바랍니다.
https://www.arduino.cc/en/Reference/Wire

❒ RTC (Real Time Clock)

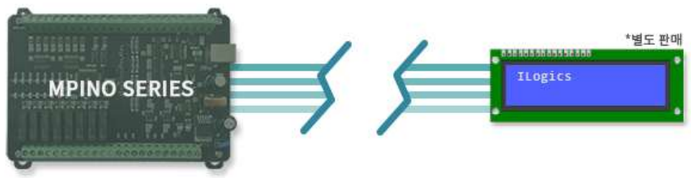
✎ 정확한 시계기능을 사용하고자 할 경우에는 쇼핑몰 액세서리 카테고리에서 판매중인 DS3231 RTC모듈을 사용하시기 바랍니다.
✎ I2C 통신포트의 4핀 커넥터에 DS3231 RTC모듈을 연결하여 사용 가능합니다.

❒ 캐릭터LCD 연결

✎ I2C 통신포트 4Pin 커넥터에 캐릭터 LCD에 연결하여 PLC의 상태값 등을 표시할 수 있습니다.

✎ 1602(16캐릭터/2줄) 및 2004(20캐릭터/4줄) 캐릭터 LCD를 쇼핑몰 액세서리 카테고리에서 별도 판매하고 있습니다.

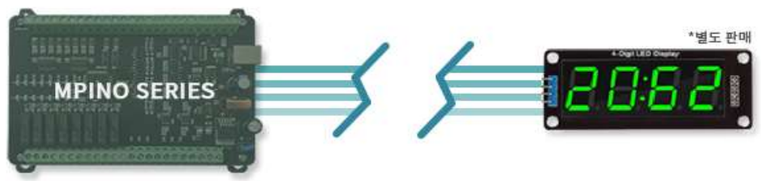
✎ 저렴하게 디스플레이를 구현하고 싶다면 캐릭터 LCD를 연결할 수 있고 고급스럽게 디스플레이를 구현하고 싶다면 터치디스플레이 HMI를 연결할 수 있습니다.



❒ 7세그먼트(FND) 연결

✎ ENC/FND 4핀 커넥터에 7세그먼트(FND)를 연결하여 아두이노PLC의 상태값 등을 표시할 수 있습니다.

✎ 소수점 표시할 수 있는 7세그먼트와 시간을 표시할 수 있는 7세그먼트를 쇼핑몰 액세서리 카테고리에서 별도 판매하고 있습니다.



❒ 선택 스위치 (8, 9)

✎ 선택 스위치 P8, P9를 사용할 수 있습니다.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  if(digitalRead(8)==1){
    Serial.println("8번 스위치 ON");
  }
  else if(digitalRead(9)==1){
    Serial.println("9번 스위치 ON");
  }
}
```

✎ 8:선택1 스위치가 ON되면 시리얼모니터에 “8번 스위치 ON”이 프린트 되고
9:선택2 스위치가 ON되면 시리얼모니터에 “9번 스위치 ON”이 프린트 됩니다.

❒ 디버깅

✎ Debug는 Serial 함수를 이용해 주세요.

```
unsigned int ADC0; // 아날로그 입력값 변수를 선언
void setup() {
  // 아날로그입력 기준전압을 VREF핀에 연결되어 있는 5V로 설정
  analogReference(EXTERNAL);
  Serial.begin(9600);
  for(int k = 32; k <= 39; k++) {
    pinMode(k, OUTPUT);
  }
// 업로드 포트를 보레이트가 9600인 시리얼포트로 정의
}
void loop() {
  // 디지털입력이 ON 되면 릴레이출력을 ON, OFF일 때 릴레이출력을 OFF
  for (int k = 0; k <= 7; k++) {
    if (digitalRead(k)==1) digitalWrite(32+k, HIGH);
    else digitalWrite(32 + k, LOW);
  }
 // A(0)에 입력된 아날로그 신호를
  // 0~1023으로 변환하여 ADC0 변수에 저장
  ADC0 = analogRead(A0);
  // 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);
}
```

❒ 시리얼 통신포트

✎ RS485는 Serial1 함수를 이용해 주세요.
✎ 모드버스 통신은 Arduino IDE에서 툴 -> 라이브러리 관리..에서 다운로드 받아서 라이브러리를 등록하여 사용하실 수 있습니다.
✎ 자사 라이브러리 ILIB.h를 통해서 Modbus Master, Slave를 사용하실 수 있습니다.

❒ 시리얼 통신포트

✎ RS-485 1채널의 통신포트를 지원합니다.
✎ 1:N 통신이 가능합니다.
✎ Modbus RTU Master 라이브러리를 지원합니다.
✎ Modbus RTU Slave 라이브러리를 지원합니다.
✎ IBUS Master / Slave 라이브러리를 지원합니다.
(입/출력 접점이 부족할 경우 사용)

❒ RS-485 -> RS-232 or UART

✎ RS-485 통신을 RS-232 또는 UART 통신으로 변경하고자 할 경우에는 쇼핑몰 액세서리 카테고리에서 별도로 판매중인 컨버터 모듈을 사용해주시기 바랍니다.

❒ MPINO STUDIO

✎ 저희 ㈜아이로직스에서는 산업에서 사용하기 쉽도록 Arduino 와 Ladder Logic을 모두 사용하여 프로그램 할 수 있는 MPINO STUDIO를 무료로 제공하고 있습니다. (단, MPINO-16A16R, MPINO-8A8R(T)-S, MPINO-8A4R(T)-S 제품은 MPINO STUDIO를 사용하실 수 없습니다.)

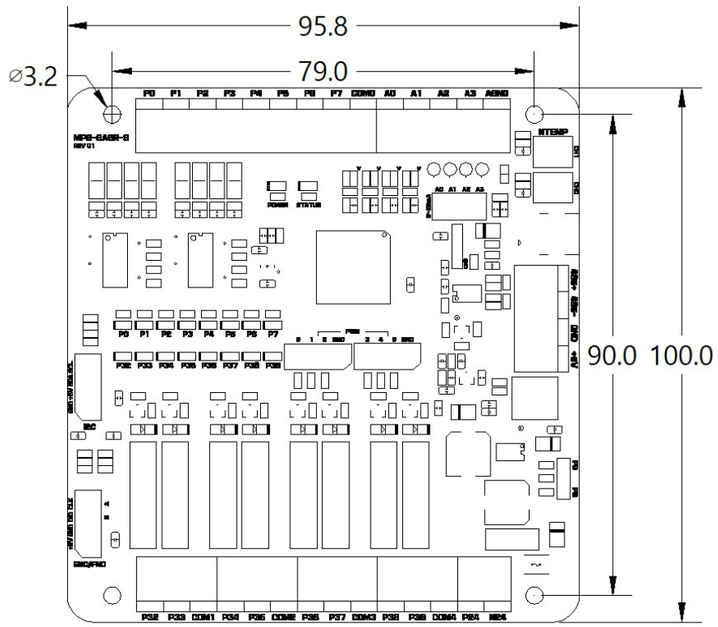
❒ MP STUDIO

✎ 저희 ㈜아이로직스에서는 Ladder Logic만을 사용하여 프로그램 할 수 있는 MP STUDIO를 무료로 제공하고 있습니다. MP STUDIO는 MPS 시리즈 제품군에 사용할 수 있습니다.

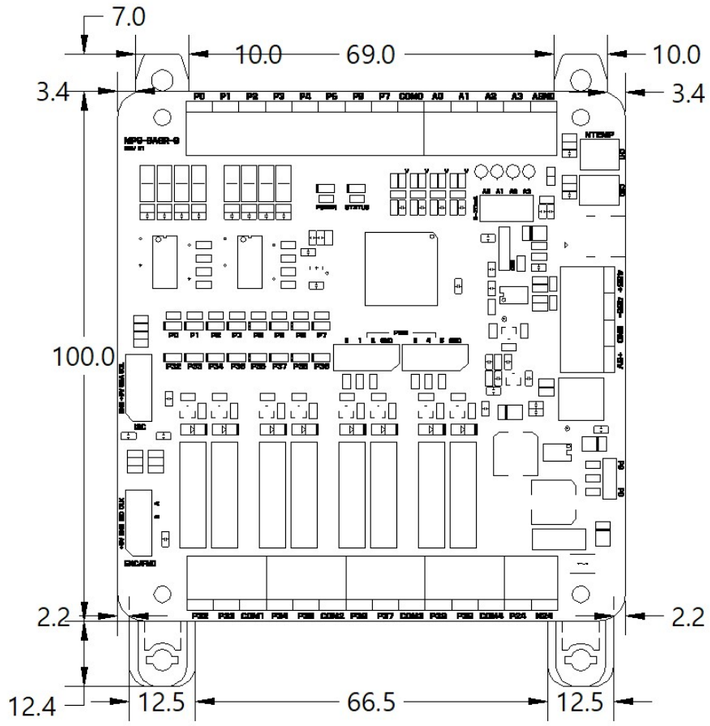
❒ 감사드립니다.

✎ 저희 (주)아이로직스의 제품을 구매해주셔서 감사드립니다.
✎ 구매는 https://www.ilogics.co.kr 쇼핑몰에서 하실 수 있습니다.
✎ 구매/기술상담은 0507-1426-5027으로 전화 주시기 바랍니다.

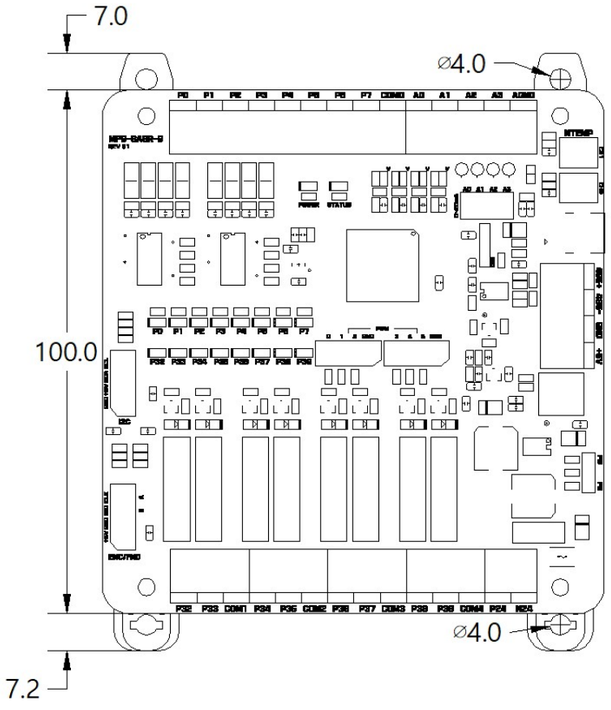
❒ DIMENSION (PCB / 딘레일 사용하지 않을 경우)



❒ DIMENSION (클립 열었을 때 / 딘레일 체결 전)



❒ DIMENSION (클립 열었을 때 / 딘레일 체결 후)



❒ DIMENSION (딘레일 : 35mm)