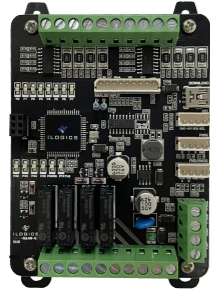


MPINO SERIES MPINO-8A4R-S

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, 방범/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, 물적 자원에 대해 책임을 지지 않습니다. 충분한 테스트와 안전장치를 사용하여 주시기 바랍니다.

□ 사양서

구분	개수	접점명	설명
전원	-	전원전압	• DC 12V ~ 24V (24V 0.5A 이상)
디지털 입력	8 포인트 < 절연 >	P0 ~ P7	• 오퍼레이팅 입력 전압 : DC 0 ~ 40V
			• HIGH 인식 전압 :DC 5V 이상
			• 8POINT / 1COM
릴레이 출력	4 포인트 < 절연 >	P32 ~ P35	• 오퍼레이팅 연결 전압 - 0 ~ 30V D.C or 0 ~ 250V A.C
			• 최대 출력 허용전류 : 5A / 1POINT 5A / 1COM
			• 1POINT / 1COM
아날로그 입력	6 포인트 < 비절연 >	A0, A1	• 오퍼레이팅 입력 전압: DC 0~5V, • 분해능 : 10Bit (0~1023) • 입력저항 : 100MΩ (±1%)
		A2, A3	• 오퍼레이팅 입력 전압: 0~20mA, 4~20mA • 분해능 : 0~20mA : 10Bit (0~1,023) 4~20mA : (0~818) • 입력저항 : 250Ω (±1%)
		A4, A5	• 오퍼레이팅 입력 전압 : DC 0V ~ 10V • 분해능 : 10Bit (0~1023) • 입력저항 : 200KΩ (±1%)
온도센서 입력	2 포인트 < 비절연 >	NTEMP A6, A7	• 오퍼레이팅 온도 입력 : -40℃~120℃ • 온도센서 : NTC 3950K 10KΩ(25℃) • 분해능 : 0.1℃ (0~40℃ 기준)
인터럽트 (고속카운터) (엔코더)	4 포인트 < 비절연 >	24(CLK), 25(DIO) 18(SCL),19(SDA)	• 오퍼레이팅 입력 전압 : DC 0 ~ 5V • HIGH 인식 전압 : DC 3V 이상 • 입력가능 주파수 : 최대 50kHz • 24, 25 포트는 4.7kΩ Pull-Down 내장 • 18, 19 포트는 4.7kΩ Pull-Up 내장
펄스 출력	3 포인트 < 비절연 >	PWM 21, 22, 23	• 오퍼레이팅 출력 전압 - LOW(DC 0V), HIGH(DC 5V) • 오퍼레이팅 최대 출력 전류 : 30mA
통신 채널	1채널 < 비절연 >	I ² C	• I2C 마스터/슬레이브 지원 • 인터럽트 포트로 사용가능 (4.7kΩ Pull-Up)
	1 채널 < 비절연 >	RS232	• Serial1 • 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://www.arduino.cc/en/software/>)
- 아래 링크에서 “필수설치파일”을 다운로드 받아 설치해주시기 바랍니다. (<https://www.ilogics.co.kr/article/자료실/7/243/>)
- “MP 다운로드 케이블”을 MPINO-8A4R-S”에 연결합니다. (MP 다운로드 케이블은 시중의 mini 5P와 다르게 USB-TTL 컨버터가 내장되어 있습니다. 반드시 MP 다운로드 케이블을 사용해 주시기 바랍니다)
- 윈도우에서 장치관리자를 실행하여 하기와 같이 “USB Serial Port”가 표시되는지 확인하고 COMx에서 x에 해당하는 포트번호를 확인합니다.

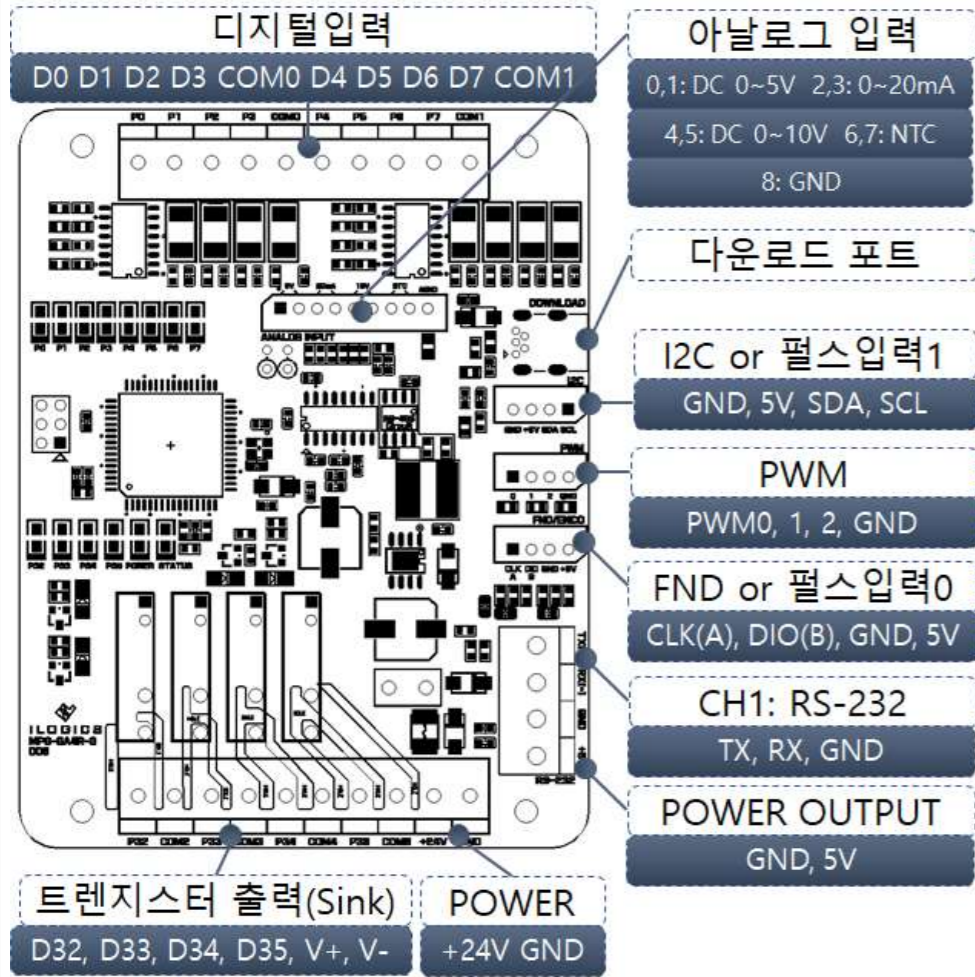


- 만약, 드라이버가 나타나지 않는다면 (주)아이로직스 홈페이지의 자료실에서 “다운로드 케이블 드라이버” 게시물에서 FTDI 드라이버를 다운로드 받아 설치합니다. (<https://www.ilogics.co.kr/article/자료실/7/18/>)
- Arduino IDE에서 MPINO-8A4R(T)-S을 선택합니다. (Tools -> Board -> ILOGICS)
- Arduino IDE에서 장치관리자에서 확인한 COM포트를 선택합니다. (Tools -> Port)
- Arduino IDE에서 프로그래머를 AVR ISP로 선택합니다. (Tools -> Programmer)
- 프로그래밍을 하고, 업로드를 합니다.

□ 명령어 설명서

- Arduino IDE에서 Help -> Reference 를 실행하거나 다음 링크에서 확인할 수 있습니다. (<https://www.arduino.cc/reference/ko/>)
- EEPROM과 I2C(Wire) 등의 라이브러리는 아래 링크에서 확인할 수 있습니다. (<https://blog.naver.com/ilogics/223802536404>)

기능별 위치



전원

- 전원입력은 DC 12V ~ 24V를 사용할 수 있습니다. DC 12V ~ 24V는 레귤레이터를 통하여 DC 5V로 전환되어 내부회로에 공급됩니다.
- 다운로드 포트에 USB 연결선으로 컴퓨터와 연결하면, USB의 5V 전원을 사용하여 제품이 동작됩니다.
- USB 전원으로 제품을 동작할 경우, USB 전원으로 아날로그 입력의 기준전압으로 사용하게 됩니다. 때문에, 아날로그의 값이 많이 흔들릴 수 있습니다.
- CH1: RS232 단자의 +5V 단자는 0.5A 이하의 전원출력으로 사용하실 수 있습니다.

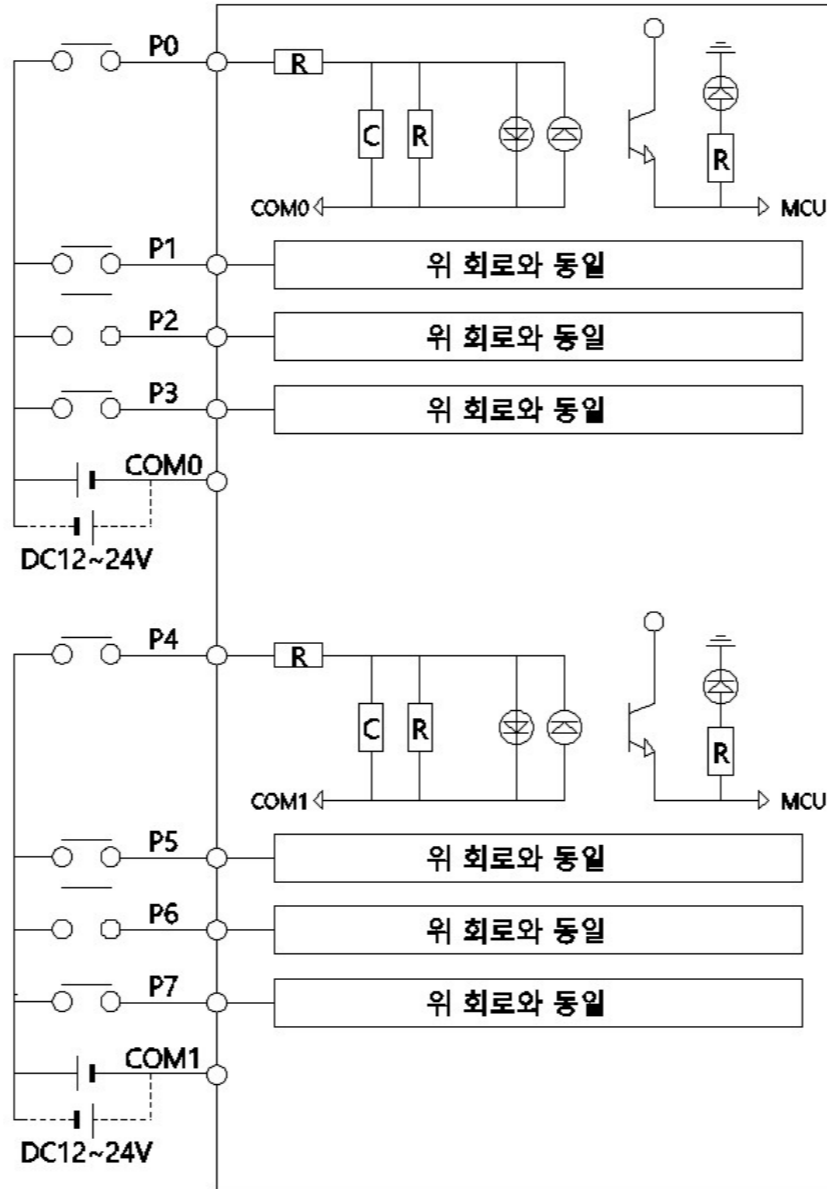
정전유지

- MPINO-8A4R-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 불량 발생 할 수 있으므로 빠른 속도로 변경되는 데이터를 기록하는 것은 올바르지 않습니다. 상시로 변하는 값을 EEPROM을 통하여 정전유지를 하고자 한다면 아래 블로그에서 방법을 설명하고 있으니 참고해주시기 바랍니다.

(<https://blog.naver.com/ilogics/223805063172>)

디지털 입력

- P(0) ~ P(7)에 5V ~ 24V D.C가 스위치, 센서 등에 의해 입력된다면, COM0은 GND를 연결해야 합니다. 반대로, P(0) ~ P(7)에 GND가 스위치, 센서 등에 의해 입력된다면, COM0은 5V ~ 24V D.C를 연결해야 합니다.



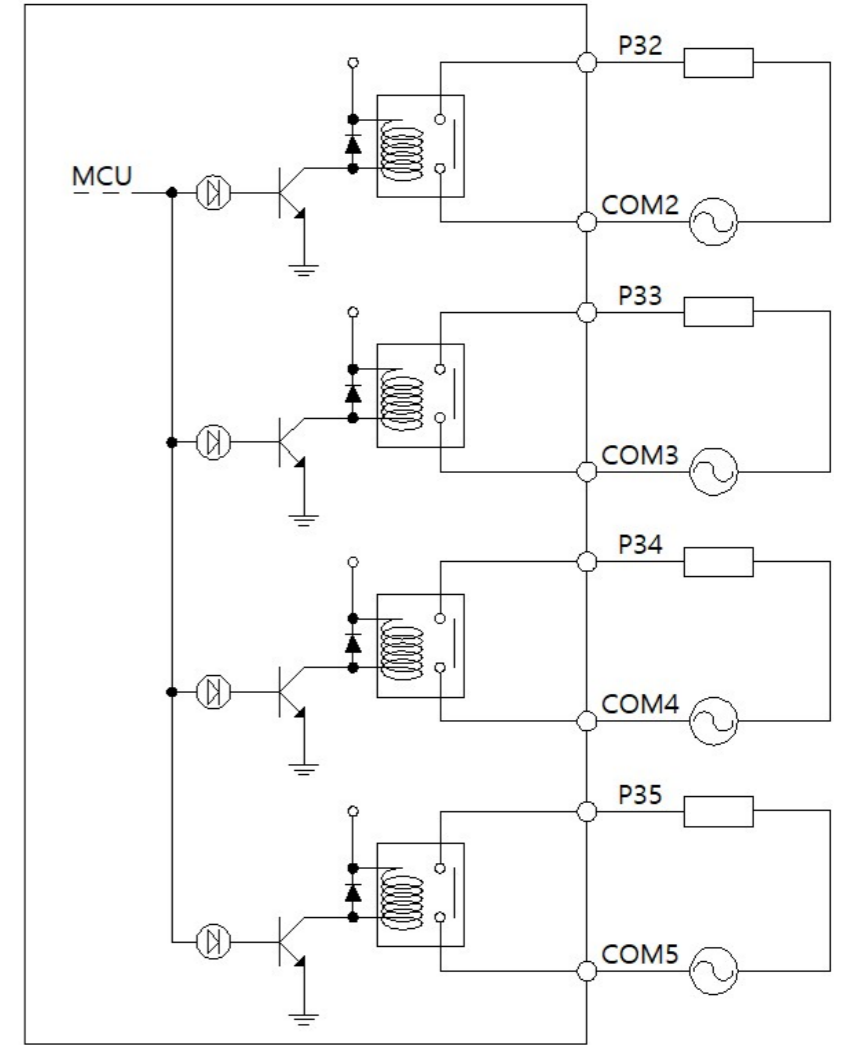
- 관련 명령어
pinMode(Pin, INPUT/OUTPUT) Pin포트를 INPUT 또는 OUTPUT으로 설정.
digitalRead(Pin) Pin포트의 입력상태를 "0" 또는 "1"로 반환.
digitalWrite(pin, 0/1) pin포트의 출력상태를 LOW 또는 HIGH로 변환.

디지털 입/출력 예제

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

릴레이 출력

- 프로그램의 출력접점 P32 ~ P35의 상태가 HIGH가 될 때, 릴레이의 출력 접점이 각각의 COM과 연결되어 물리적으로 연결되는 상태가 됩니다.



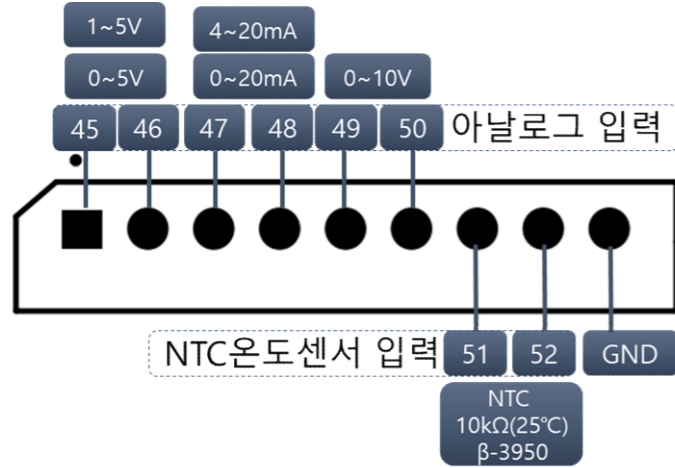
상태 LED

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

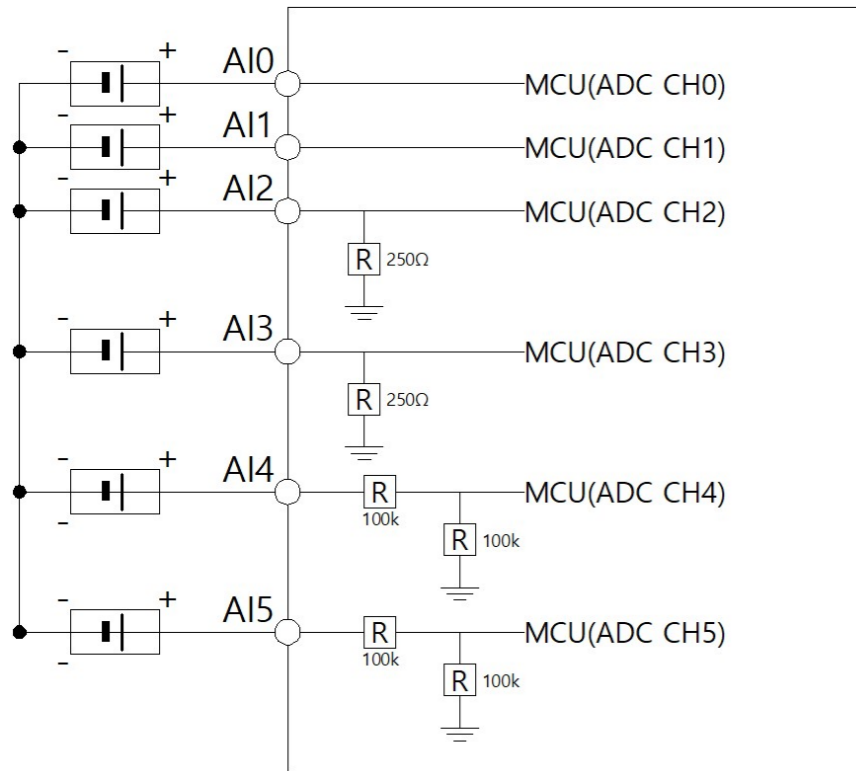
```
void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
  //LED_BUILTIN을 출력모드로 설정
}
void loop() {
  // P(0)가 HIGH 이면, LED_BUILTIN를 ON 시킵니다.
  if (digitalRead(0) == 1) {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  }
  // P(0)가 HIGH가 아니면,
  // 즉 LOW 이면, LED_BUILTIN를 OFF 시킵니다.
  else {
    digitalWrite(LED_BUILTIN,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

□ 아날로그 입력

☞ 아날로그 입력포트 A0 ~ A5에 입력된 아날로그 신호를 analogRead(pin) 명령어를 사용하여 디지털 값으로 변환하여 사용합니다.



☞ 아날로그 입력포트의 회로는 아래와 같습니다.



☞ 관련 명령어

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

□ 아날로그 입력 프로그램 예

☞ A0 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() {
  // A0에 입력된 0~5V를 0~1023의 디지털 값으로 변환하여 ADC0에 저장
  ADC0 = analogRead(A0);
}

```

□ 아날로그 입력 값 스케일 계산

☞ analogRead(pin) 명령어를 이용하여 읽어들인 0 ~ 1023 디지털 값을 프로그램에서 로직으로 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);
}

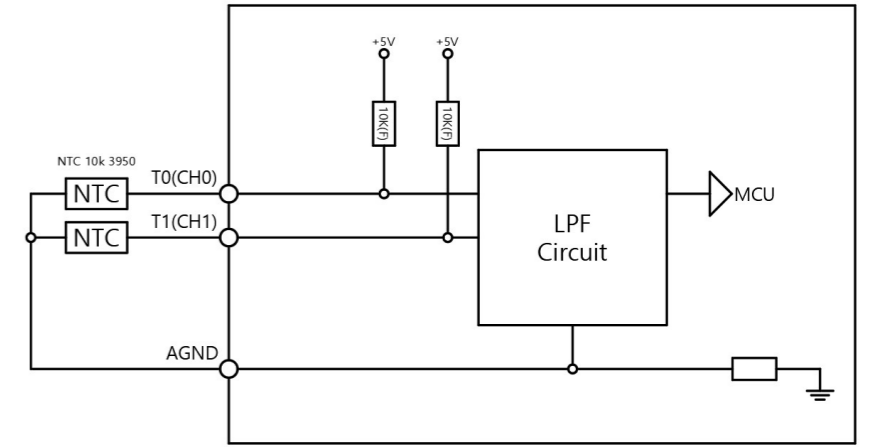
void loop() {
  //A(0)에 입력된 0~5V를 0~1023의 디지털 값으로 변환하여 ADC0에 저장
  ADC0 = analogRead(A0);
  // 스케일공식 = (in/in_Max) * (Scale_Max - Scale_Min) + Scale_Min
  // 0V일 때는 0, 5V일 때는 3000으로 디지털 값 범위를 재설정.
  ADC0 = ((unsigned long)ADC0 * (3000-0)) / 1023 + 0;
}

```

□ 온도센서 입력

☞ 온도센서 입력 A6, A7은 써미스터(NTC ,3950, 10KΩ)의 저항 값을 디지털 값(-40℃ ~ 120℃)으로 변환하여 사용합니다.

☞ NTC 온도센서의 연결은 극성이 없습니다.



□ IIR를 사용하여 온도 값 읽어오는 예제

- ☞ log함수법과 보간법을 모두 사용할 수 있습니다.
- ☞ (<https://blog.naver.com/ilogics/223484209445>)

□ log함수를 이용하여 온도 값 읽어오는 예제

- ☞ 써미스터 핀 번호는 A6과 A7핀입니다.
- ☞ NTC는 25℃일 때, 10kΩ 저항이 되는 제품을 사용해야 합니다.
- ☞ 하기의 예제는 NTC 10k 3950를 사용하였습니다.. NTC 센서 값이 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);
}

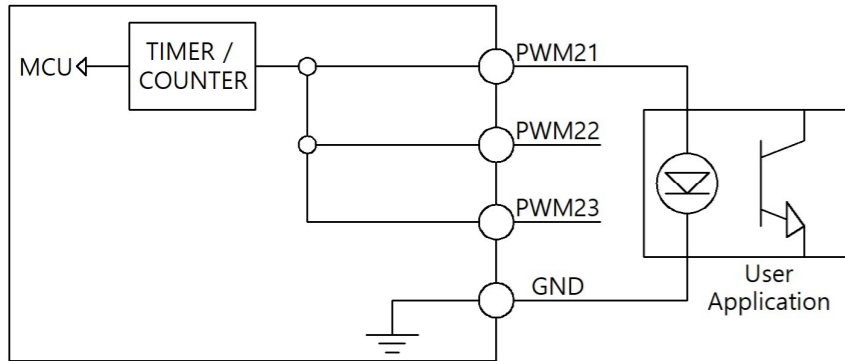
void loop() {
  // 아날로그입력 A6번 포트의 온도 값을 읽어 와서
  // Temp변수에 저장.
  Temp = ntcRead(analogRead(A6));
  // Temp가 251 이면, 25.1도입니다.
}

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.



☞ 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.

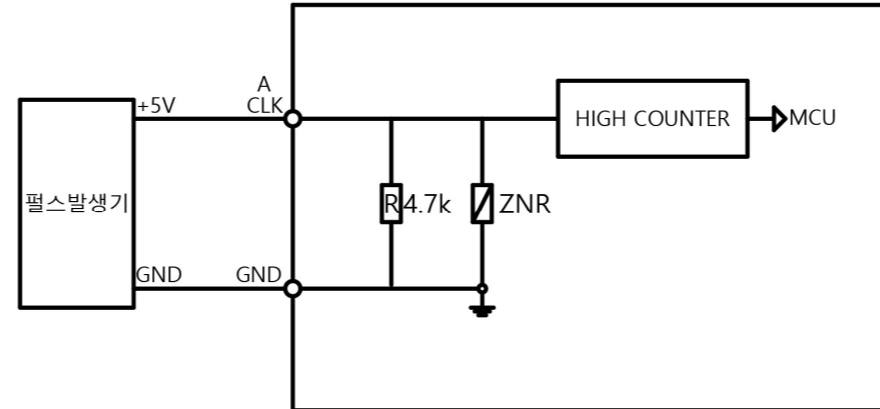
```
void setup(void) {
    //21, 22, 23번 핀의 타이머3의 카운트 최댓값을 65535로 변경
    TCCR3A=0xAA; TCCR3B=0x1A; ICR3 = 65535;
}

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

- ☞ 고속카운터 CLK(A) 단자에 입력된 펄스의 개수를 카운트합니다.
- ☞ 고속카운터는 아래에 설명하는 방법 이외에도 더 아래에 설명하고 있는 인터럽트를 통하여 카운트하는 방법을 사용할 수 있습니다.



□ 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;
}

ISR ( TIMER3_OVF_vect ) { TCNT3=0; _ofcH3++; }
```

□ 인터럽트 (attachInterrupt)

- ☞ 디지털신호의 입력을 받아 빠르게 처리해야 하는 사항이 있을 때 사용합니다.
- ☞ MPINO-8A4R-S에서는 24(CLK), 25(DIO), 18(SCL), 19(SDA) 포트로 인터럽트를 사용할 수 있습니다.
- ☞ 24(CLK), 25(DIO)는 4.7kΩ Pull-Down 저항이 내장되어 있습니다.
- ☞ 18(SCL), 19(SDA)는 4.7kΩ Pull-Up 저항이 내장되어 있습니다.
- ☞ 입력전압은 DC 0V ~ 5V입니다. 과전압 인가시 MCU가 손상될 수 있습니다.
- ☞ 관련 명령어

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

- PIN : 24(CLK), 25(DIO), 18(SCL), 19(SDA)
- ISR : 호출되는 함수명
- mode : RISING, FALLING, CHANGE, HIGH, LOW
 - RISING : 상승검출 (입력상태가OFF에서 ON으로 될 때)
 - FALLING : 하강검출 (입력상태가 ON에서 OFF로 될 때)
 - CHANGE : 변경검출 (입력상태가 변경될 때)

- ☞ CLK 입력이 OFF이었다가 ON될 때, countFunc()함수를 호출하는 예제입니다.

```
unsigned int count = 0;

void setup() {
    Serial.begin(9600); // 다운로드포트를 9600보레이트로 오픈
    //DIO포트에 상승엣지 입력이 검출되면, countFunc 함수 호출실행
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(CLK), countFunc, RISING);
}

void loop() {
    Serial.println(count);
}

void countFunc() {
    count++;
}
```

□ 엔코더 사용방법

- ☞ Open-Collector 방식의 엔코더는 18(SCL), 19(SDA) 포트를 사용합니다.
- ☞ Totem-Pole(토템폴), Push-Pull(푸시풀) 방식의 엔코더는 24(CLK), 25(DIO) 포트를 사용합니다.
- ☞ 아래 코드는 CLK(D24), DIO(25) 포트를 사용하여 측정하는 예제입니다.

```
volatile long encoderValue = 0; // 엔코더 값 저장 변수
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(CLK), updateEncoder, RISING);
}

void loop() {
    Serial.print("Encoder Value: "); Serial.println(encoderValue);
    delay(500);
}

void updateEncoder() {
    if (digitalRead(DIO)) { encoderValue++; }
    else { encoderValue--; }
}
```

□ I2C 통신포트

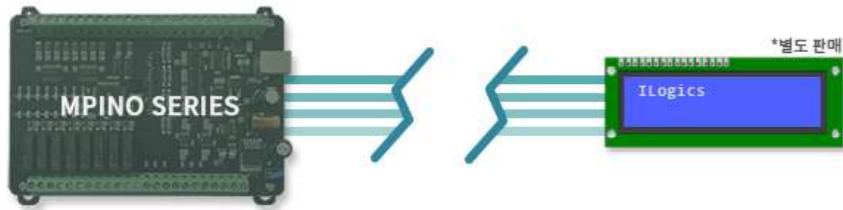
- 총 1개의 I2C 통신포트를 제공합니다.
- 1:N통신이 가능합니다.
- 명령어는 링크를 참조해 주시기 바랍니다.
<https://www.arduino.cc/en/Reference/Wire>

□ 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.

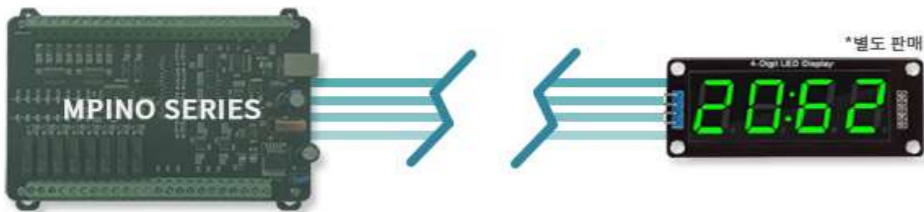
□ 캐릭터LCD 연결

- 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.



□ 시리얼 통신포트

- RS-232 1채널의 통신포트를 지원합니다.
- Serial1 함수를 사용합니다.
- 시리얼 통신방법은 아래의 아두이노에서 제공하는 설명을 참고해 주시기 바랍니다.
([아두이노 IDE의 Serial 함수 사용설명서](#))
- 산업현장에서는 산업 범용 프로토콜인 모드버스 통신 프로토콜을 주로 사용합니다.
- ILIB로 Modbus RTU Master를 사용하는 예제를 참고해 주시기 바랍니다.
(<https://blog.naver.com/ilogics/222453991523>)
- ILIB로 Modbus RTU Slave를 사용하는 예제를 참고해 주시기 바랍니다.
(<https://blog.naver.com/ilogics/222453993604>)

□ RS-232 -> RS-485

- 주문시 RS-485 변경 옵션을 선택하시면 RS-232 통신을 RS-485로 변경하여 출합니다.

□ RS-232 -> RS-485 or UART

- RS-485 통신을 RS-232 또는 UART 통신으로 변경하고자 할 경우에는 쇼핑몰 액세서리 카테고리에서 별도로 판매중인 M-CONV(컨버터 모듈)을 사용하실 수 있습니다.

□ 디버깅

- Debug는 Serial 함수를 이용해 주세요.

```
unsigned int ADC0; // 아날로그 입력값 변수를 선언
void setup() {
  // 아날로그입력 기준전압을 VREF핀에 연결되어 있는 5V로 설정
  analogReference(EXTERNAL);
  // 업로드 포트를 보레이트가 9600인 시리얼포트로 정의
  Serial.begin(9600);
  for(int k = 32; k <= 35; k++) {
    pinMode(k, OUTPUT);
  }
}
void loop() {
  // 디지털입력이 ON 되면 트랜지스터출력을 ON,
  // OFF일 때 트랜지스터출력을 OFF
  for (int k = 0; k <= 3; k++) {
    if (digitalRead(k)==1) digitalWrite(32+k, HIGH);
    else digitalWrite(32 + k, LOW);
  }for (int k = 4; k <=7; k++) {
    if (digitalRead(k)==1) {
      Serial.print(k);      Serial.println(":on");
    }
  }
  // A0에 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);
}
```

□ MPINO STUDIO

- 저희 (주)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 사용하지 않습니다.)

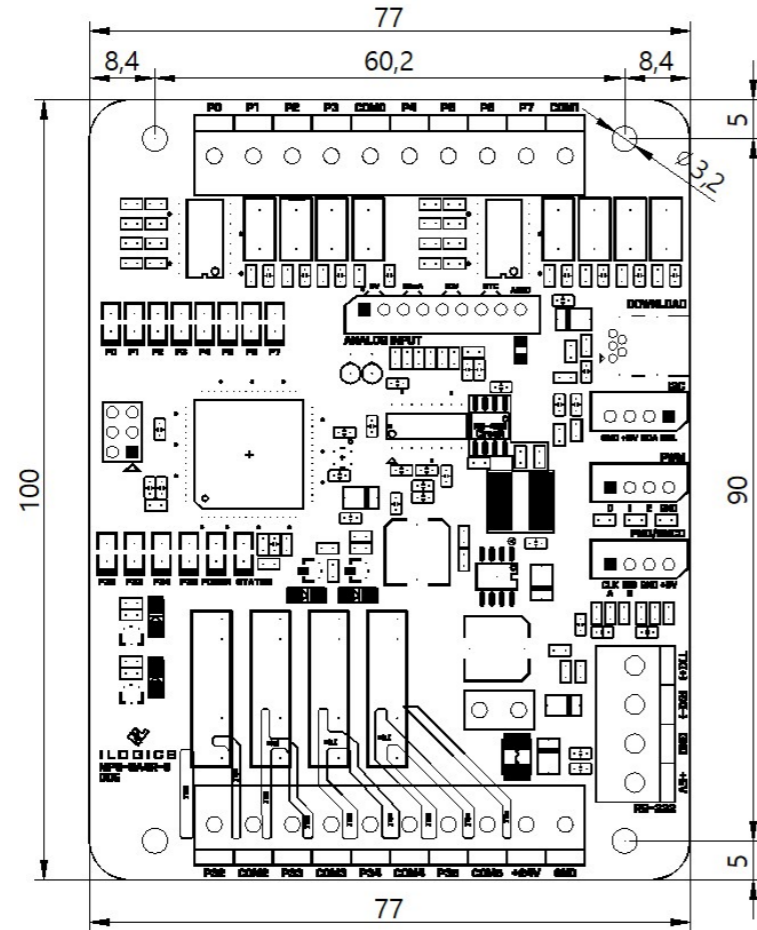
□ MP STUDIO

- 저희 (주)아이로직스에서는 Ladder Logic만을 사용하여 프로그램 할 수 있는 MP STUDIO를 무료로 제공하고 있습니다. MP STUDIO는 MPS 및 MPA 시리즈 제품군에서 사용할 수 있습니다.

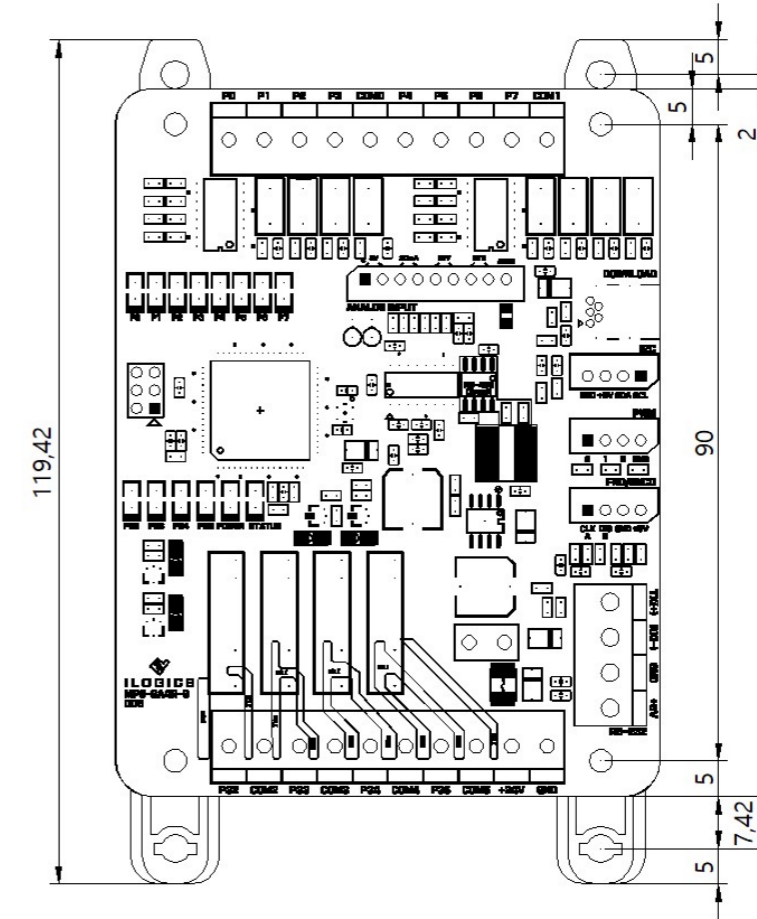
□ 감사드립니다.

- 저희 (주)아이로직스의 제품을 구매해주셔서 감사드립니다.
- 구매는 <https://www.ilogics.co.kr> 쇼핑몰에서 하실 수 있습니다.
- 구매/기술상담은 0507-1362-5020로 전화 주시기 바랍니다.

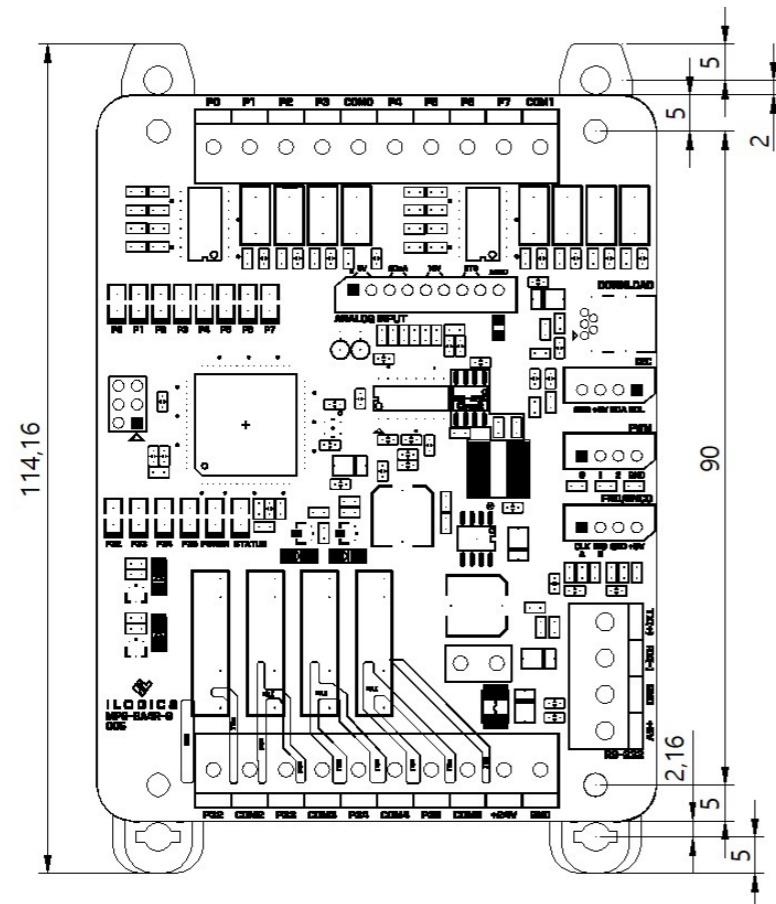
□ DIMENSION (PCB / 단레일 사용하지 않을 경우)



□ DIMENSION (클립 열었을 때 / 단레일 체결 전)



□ DIMENSION (클립 닫았을 때 / 단레일 체결 후)



□ DIMENSION (단레일 : 35mm)

