

# MPAINO SERIES

## 아날로그 입력 사용설명서

저희 ㈜아이로직스 제품을 구입해 주셔서 감사합니다.

### □ 개요

- 센서 등에서 출력되는 아날로그 전기 신호를 디지털 값으로 변환하여 Arduino IDE에서 프로그램 할 수 있습니다.
- 예를들어 0~30,000L/min 범위를 측정하는 유량센서가 유량값이 DC 0~10V로 출력된다면 이 출력을 입력받아 Arduino IDE에서 C언어 프로그램으로 제어할 수 있습니다. 아래 그림은 현재 15,009L/Min의 유량값이 측정되고 있습니다.



- 유량계 이외에 DC 0~5V, DC 0~10V, DC 0~20mA, DC 4~20mA의 아날로그 신호를 입력받는 기기와 연결하여 사용할 수 있습니다.
- 아날로그 입력 기능이외에 NTC 3950 써미스터 온도센서 입력기능을 지원합니다. 분해능은 0.1℃입니다.

### □ 아날로그 입력 사양서

모델명	개 수	설 명
X	4 포인트	
X2	8 포인트	• 각 채널당 아래의 기능을 선택적 사용 - DC 0 ~ 5V / DC 1 ~ 5V
X3	12 포인트	- DC 0 ~ 10V - 0 ~ 20mA / 4 ~ 20mA
X4	16 포인트	- NTC 써미스터 온도센서
X5	20 포인트	• 해상도 : 15비트 ( 0 ~ 32,767 )

아날로그 입력은 모델명에 X, X1, X2, X3, X4, X5가 붙습니다.

- 아날로그 입력은 한 개의 모듈당 4포인트를 사용하실 수 있습니다.
- 아날로그 입력 모듈은 최대 5개의 모듈을 사용하실 수 있습니다. 따라서, 최대 20포인트까지 아날로그 입력을 사용하실 수 있습니다.

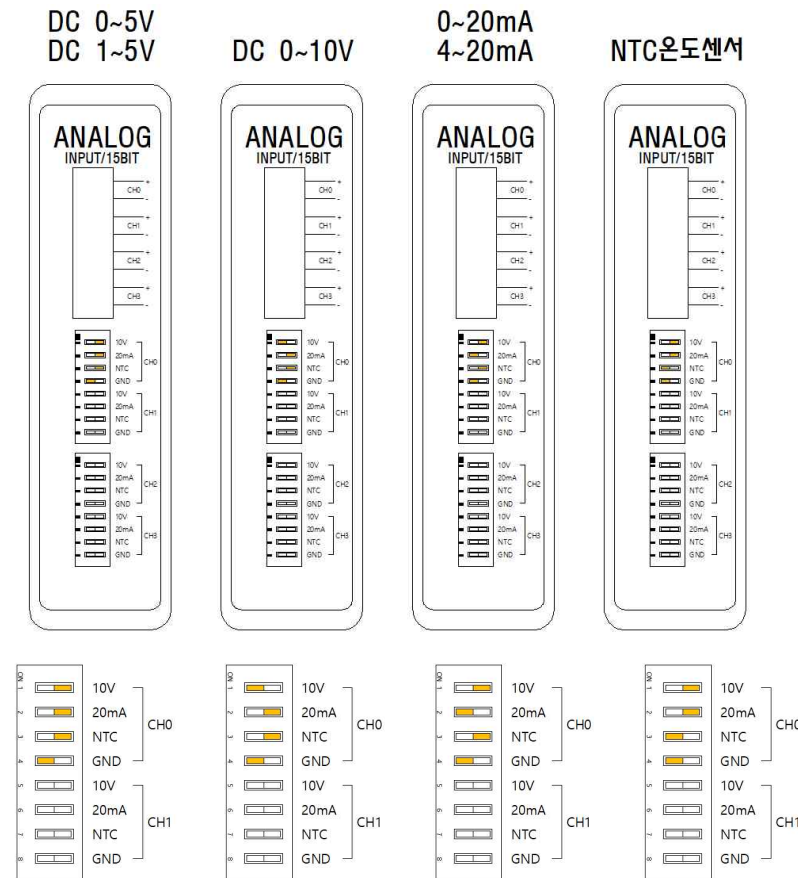
- MPAINO-8A8RX : 아날로그입력 4포인트,
- MPAINO-16A16RX2 : 아날로그출력 8포인트
- MPAINO-16A32RX3Y : 아날로그입력 12포인트

### □ 아날로그 입력 범위

- 포인트 별로 DC 0~5V, DC 0~10V, DC 0~20mA, DC 4~20mA의 아날로그 신호를 입력받을 수 있습니다.
- 포인트 별로 NTC 3950 써미스터 온도센서를 연결하여 온도값을 측정할 수도 있습니다.
- 그 외, DC 0~1V가 출력되는 센서를 연결할 경우, DC 0~5V의 1/5이므로 아날로그 입력 분해능 0~32,767의 1/5인 0~6,553의 분해능으로 사용하실 수도 있습니다.

### □ 아날로그 입력 설정

- 아날로그 입력범위는 아날로그 입력모듈 전면에 위치한 DIP스위치로 변경하실 수 있습니다.



DIP스위치 설정은 예시로 채널0만 표시하였습니다.

GND DIP스witch는 아날로그 출력 제품과 PLC의 전원이 별도로 사용되어 GND가 공통이 아닐 경우 ON을 해주시기 바랍니다. 공통으로 사용할 경우 ON을 해도 이상은 없지만 보다 노이즈 제거 성능을 올리기 위해 OFF를 권장합니다.

### □ 아날로그 입력 함수 < .INIT(MAX, MIN, RATE\_SPS) >

- 자사 라이브러리 ILIB.h에서 IADC클래스를 이용하여 INIT(MAX, MIN, RATE\_SPS)함수를 사용할 수 있습니다.

```
#include "ILIB.h"
IADC adc(1); //IADC adc(모듈번호);
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    adc.INIT(30000, 0, 4); //adc.INIT(최댓값, 최솟값, SPS값(1~8));
}
void loop() {
    Serial.print("GET_ADC : ");
    Serial.println(adc.GET_ADC(0));
}
```

- ILIB.h는 아이로직스 블로그에서 다운 받으신 후 파일->예제->ILIB->IADC 예제파일을 참고하여 작성할 수 있습니다. (<https://blog.naver.com/ilogics/222295024969>)
- 샘플링값이 높아질수록 데이터처리 속도는 증가하지만 정확도는 낮아집니다.

SPS값	Samples/s	Tconv(ms)
1	8	125
2	16	62.5
3	32	31.25
4	64	15.625
5	128	7.8125
6	250	4
7	475	2.105
8	860	1.163

다음 예시와 같이 SPS값을 설정하지 않을 시 SPS값은 4값으로 설정됩니다.

```
#include "ILIB.h"
IADC adc(1); //IADC adc(모듈번호);
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    adc.INIT(30000, 0);
}
void loop() {
    Serial.print("GET_ADC : ");
    Serial.println(adc.GET_ADC(0));
}
```

64 samples/s, Tconv 15.625ms로 설정됩니다.

## □ 아날로그 입력 함수 < GET\_ADC(ch) >

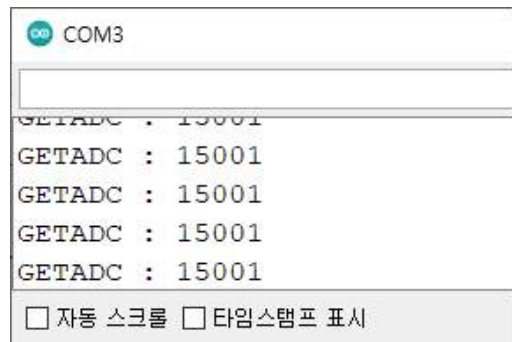
☞ 자사 라이브러리 ILIB.h에서 IADC클래스를 이용하여 GET\_ADC(ch)함수를 사용할 수 있습니다.

```
#include "ILIB.h"
IADC adc(1); //IADC adc(모듈번호);
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  adc.INIT(30000, 0, 4); //adc.INIT(최댓값, 최솟값, SPS값);
}
void loop() {
  Serial.print("GET_ADC : ");
  Serial.println(adc.GET_ADC(0));
}
```

☞ ILIB.h는 아이로직스 블로그에서 다운 받으신 후 파일->예제->ILIB->IADC 예제파일을 참고하여 작성할 수 있습니다. (<https://blog.naver.com/ilogics/222295024969>)

☞ IADC 함수는 DC 0~5V, DC 0~10V, DC 0~20mA, NTC 아날로그 신호를 측정할 경우 사용합니다. 아날로그 신호를 0~32,767 범위의 디지털 값으로 변환하고 다시 사용자가 입력한 파라미터값의 SCALE로 변환시켜 줍니다.

☞ 아래는 DC 0~5V의 입력모드로 설정하고 캘리브레이터로 2.5V를 입력했을 때 Arduino IDE에서 시리얼 모니터를 통하여 0채널, 최댓값 30000, 최솟값 0, 115200보드레이트로 설정하고 모니터링 한 것입니다. 이상적인 출력은 15000 이지만, 아날로그는 약간의 오차율이 존재합니다. (오차율 0.1%는 디지털값 15입니다.)



## □ 아날로그 입력 함수 < GET\_ADC(ch, mode)>

☞ 함수 GET\_ADC(ch, mode)는 DC 1~5V, DC 4~20mA 아날로그 신호를 측정할 경우 사용합니다.

두 번째 인자인 mode에 1값을 입력하면 아날로그 신호를 0~32,767 범위의 디지털값으로 변환하고 1/5값만큼 차감하고 다시 사용자가 입력한 파라미터값의 SCALE로 변환시켜 줍니다.

## □ 온도센서 입력 함수 < INTC(GET\_ADC(ch)) >

☞ NTC 써미스터는 자사에서 판매하고 있는 NTC 써미스터와 동일한 특성을 가지고 있는 10k(25℃), β-3950을 사용해야 올바른 온도값을 확인할 수 있습니다.

☞ 온도센서 입력을 사용하기 위해서는 아날로그 입력모듈 전면에 위치한 댄스위치를 NTC로 변경해야 합니다.

☞ ILIB.h는 아이로직스 블로그에서 다운 받으신 후 파일->예제->ILIB->INTC 예제파일을 참고하여 작성할 수 있습니다. (<https://blog.naver.com/ilogics/222295024969>)

☞ 아래는 NTC 온도센서 입력모드로 설정하고 NTC 온도센서를 CH1의 +, -에 연결하고 측정한 예시입니다. Arduino IDE에서 시리얼 모니터의 출력값을 확인 할 수 있습니다.

