

M I O | USER GUIDE

LoRa ENDNODE SYSTEM | L P E 0 0



(주)엠투아이코퍼레이션

산업용 I/O 무선 디바이스 MIO-LPE00

하드웨어 매뉴얼

(주)엠투아이코퍼레이션의 산업용 I/O 무선 디바이스를 구매하여 주셔서 감사합니다.
제품의 안전한 사용을 위해 설치, 동작 등에 대한 본 설명서를 사용 전 반드시 읽어 주시기 바랍니다.

목 차

Chapter 1 안전을 위한 주의사항	4
Chapter 2 개요	6
2.1 제품 소개	6
2.2 구성품	6
2.3 모델명 설명	6
Chapter 3 일반 사양	7
3.1 시스템 전원 사양	7
3.2 주파수 선택 및 LED 사양	7
3.3 LoRa 무선 통신 사양	7
3.4 입출력 접점 사양	7
3.5 환경 사양	7
3.6 구조 사양	7
Chapter 4 각부 명칭과 세부 사양	8
4.1 제품 사이즈	8
4.2 각부 명칭 및 사양	9
Chapter 5 동작 및 설정	10
5.1 시스템 구성	10
5.2 상태 표시 LED	11
5.3 주파수 선택 및 통신 속도 설정	11
5.4 RESET 버튼 및 MODE 버튼	13
Chapter 6 외부 기기 인터페이스	13
6.1 무선 통신 사양	13
6.2 I/O 단자 접점	13
Chapter 7 설치 및 배선	15
7.1 설치 위치 선택	15
7.2 DIN RAIL 부착	15
7.3 전원 및 접지, 통신 케이블 규격	16
Chapter 8 유지 보수	17
8.1 화면 청소	17
8.2 정기 점검	17
8.3 기기의 문제 발생 시	17
Chapter 9 제품 라벨	18

Chapter 1 안전을 위한 주의사항

■ 제품을 사용하기 전에

제품을 안전하고 효율적으로 사용하기 위하여 본 설명서의 내용을 끝까지 잘 읽으신 후에 사용하여 주십시오. 안전을 위한 주의 사항은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것으로 반드시 지켜 주시기 바랍니다. 안전 주의 사항은 '경고'와 '주의' 두 가지로 구분되며 각각 표시하는 의미는 아래와 같습니다.

 Warning	경고: 지시를 지키지 않았을 때 중상이나 사망을 발생시킬 수 있는 위험한 상황
 Caution	주의: 지시를 지키지 않았을 때 중상, 경상이나 제품의 손실을 발생시킬 수 있는 위험한 상황
	위험한 상황이 발생할 수 있으니 주의할 것
	전기적인 충격이 발생할 수 있으니 주의할 것

■ 일반 주의사항

-  제품을 단단하거나 뾰족한 물체(송곳, 드라이버, 펜 등) 나 너무 강한 힘으로 누르지 마십시오. 고장 원인이 됩니다.
-  진동이 심한 환경에서 사용 또는 보관하지 마십시오.
-  물, 액체, 금속 가루 등과 같은 이물질이 제품 안으로 들어가지 않도록 하십시오. 이로 인해 파손되거나 감전될 수 있습니다.
-  제품 내부에 물, 액체, 금속 가루 등과 같은 이물질이 들어가지 않도록 하십시오.
-  무전기 또는 휴대전화의 사용은 본체로부터 되도록 30cm 이상 떨어뜨려 사용하여 주십시오.
-  직사광선이 있는 곳에 보관이나 동작 시키지 마십시오.
-  젖은 손으로 어댑터나 전원코드를 만지지 마십시오. 감전의 위험이 있습니다.
-  가연성 액체, 가스 또는 먼지 등이 있는 폭발성 환경에서는 사용하지 마십시오.
-  제품을 사용하지 않고 장기 보관 시에는 직사광선을 받지 않고 건조한 환경에서 보관하십시오.

■ 설계 시 주의사항 Warning

외부전원 또는 본 제품의 이상 발생 시에 전체 제어 시스템을 보호하기 위해서 본체의 외부에 보호 회로를 설치하여 주십시오.

-  입출력 신호 또는 통신선은 고압선이나 동력선과는 최소 100mm(3.94 inch) 이상 떨어뜨려 배선하십시오. 특히 통신에 관련된 입출력 선은 전원 선과 별도로 설치하십시오.

■ 배선 시 주의사항 Warning

-  배선 작업을 시작하기 전에 각 제품의 정격 전압 및 단자 배열을 확인한 후 정확하게 배선하여 주십시오. 화재, 감전 사고 및 오작동의 원인이 될 수 있습니다.
-  배선 시 단자의 나사는 규정 토크로 단단하게 조여 주십시오. 단자의 나사 조임이 느슨하면 단락, 화재 또는 오작동의 원인이 됩니다. FG 단자의 접지는 반드시 전용 접지를 사용하십시오. 접지가 되지 않은 경우, 오작동의 원인이 될 수 있습니다.
-  a. 접지는 제3종 접지이며, 접지용 전선은 1.5mm² 이상을 사용하십시오.
-  b. 접지 점은 아래와 같이 가능한 한 본체와 가깝게 하고 접지 선의 거리를 짧게 하십시오.

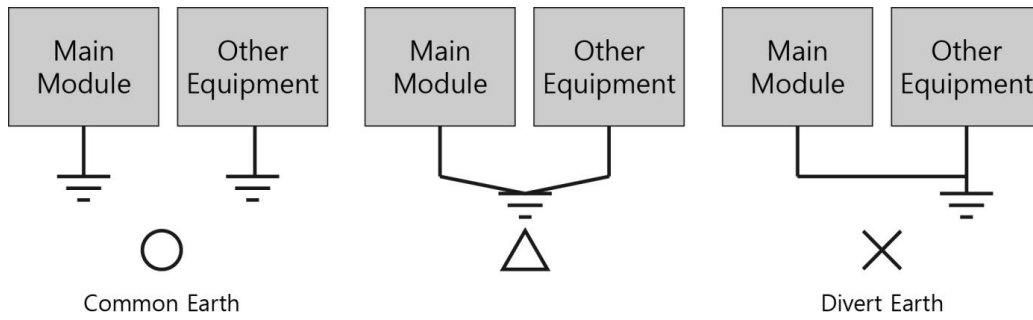


Fig. Grounding Example Diagram

A) 전용접지

B) 공용접지

C) 공용접지(나쁨)

■ 설치 시 주의사항 ⚠ Caution

허용된 온도를 초과하는 장소에 설치하지 마십시오. 본체가 파손되거나 수명이 단축될 수 있습니다.

특히 설치 환경이 아래와 같은 장소에는 설치하지 마십시오.

- ⊘ 주위 온도가 -10~50°C의 범위를 벗어난 장소나, 고압 기기가 설치된 조작반의 표면에 설치하지 마십시오.
- ⊘ 본체에 직접 강한 충격과 진동이 지속적으로 가해지는 장소에 설치하지 마십시오.
- ⊘ 보수성 및 통풍성을 좋게 하기 위하여 본체의 뒷면과 콘솔박스와의 간격은 100mm 이상하시고, 밀폐된 공간에 설치 시 냉각 팬을 설치하십시오.
- ⚠ 본체 주변에 휴대전화와 같은 고주파 방사 장비는 설비시스템에서 오동작을 유발할 수 있습니다.
- ⊘ 실내에서만 사용하세요.
- ⊘ 고도 2000M 이하에서 사용하세요.

■ 폐기 시 주의사항 ⚠ Caution

제품을 폐기할 경우, 산업 폐기물로 처리하여 주십시오. 유독물질의 발생 또는 폭발의 위험이 있을 수 있습니다.

■ 배선 연결은 제한 전압 및 제한 전류, 퓨즈가 있는 24VDC 이하의 절연 소스 또는 Class 2급의 회로 이어야 합니다.

Chapter 2 개요

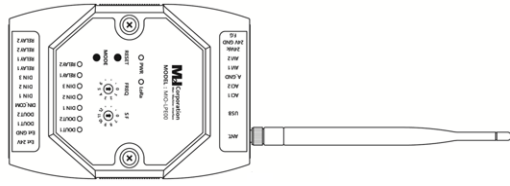
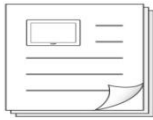
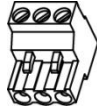
2.1 제품 소개

본 산업용 I/O 무선 디바이스는 산업 현장에서 요구되는 산업용 기기로서, 높은 내구성 및 유/무선 통신으로 I/O 제어 무선 컨트롤러(MIO-LPG00) 및 주변기기와 데이터 통신을 기본 목적으로 사용되는 기기입니다.

2.2 구성품

기기 제품의 구성품은 다음과 같습니다.

제품을 사용하기 전에 아래의 구성품이 모두 포함되어 있는지 확인하시기 바랍니다.

이름	그림	수량
본체 (MIO-LPE00)		1
사용 설명서		1
안테나		1
전원 공급 커넥터		1

2.3 모델명 설명

산업용 I/O 제어 무선 컨트롤러 및 디바이스 제품 구성은 다음과 같습니다.

2.3.1 산업용 I/O 제어 무선 컨트롤러 및 디바이스

기본 유닛	통신 규격	통신망 구성	통신망 구분	타입
MIO-	L: LoRa	P: Peer to Peer	G: Gateway	00: 기본형
			E: End node	

Chapter 3 일반 사양

3.1 시스템 전원 사양

정격 입력 전압 (Vin)		절연형 24Vdc
입력 전압 범위		20Vdc ~ 28Vdc
전원	소비 전력	3W 이하
	허용 순간 정전 시간	24Vdc, 10ms 이내
	절연 저항	500VDC, 10MΩ

3.2 주파수 선택 및 LED 사양

주파수 선택	1 ~ 6 선택 가능 로터리 스위치
상태 표시 LED	시스템 전원 상태, 인터페이스 동작 상태, 무선 통신 송수신 상태

3.3 LoRa 무선 통신 사양

주파수 범위	TX: 922.1 ~ 923.1 MHz, RX: 923.3 MHz
안테나 모델명 및 유형	1T1R 다이폴 안테나, KE-L09DM
보안 설정	AES-128 지원

3.4 입출력 접점 사양

아날로그 전류 입력	2Ch, 4~20mA, 16bit, 오차 $\pm 0.1\%$ @25°C
아날로그 전압 입력	2Ch, 0~5Vdc, 16bit, 오차 $\pm 0.1\%$ @25°C
디지털 출력	2Ch, 24Vdc, Sink, 최대 0.5A/Ch@24Vdc
디지털 입력	3Ch, 24Vdc, Source or Sink, 4mA/Ch@24Vdc
릴레이 출력	2Ch, 1A/30Vdc, 0.3A/125Vac

3.5 환경 사양

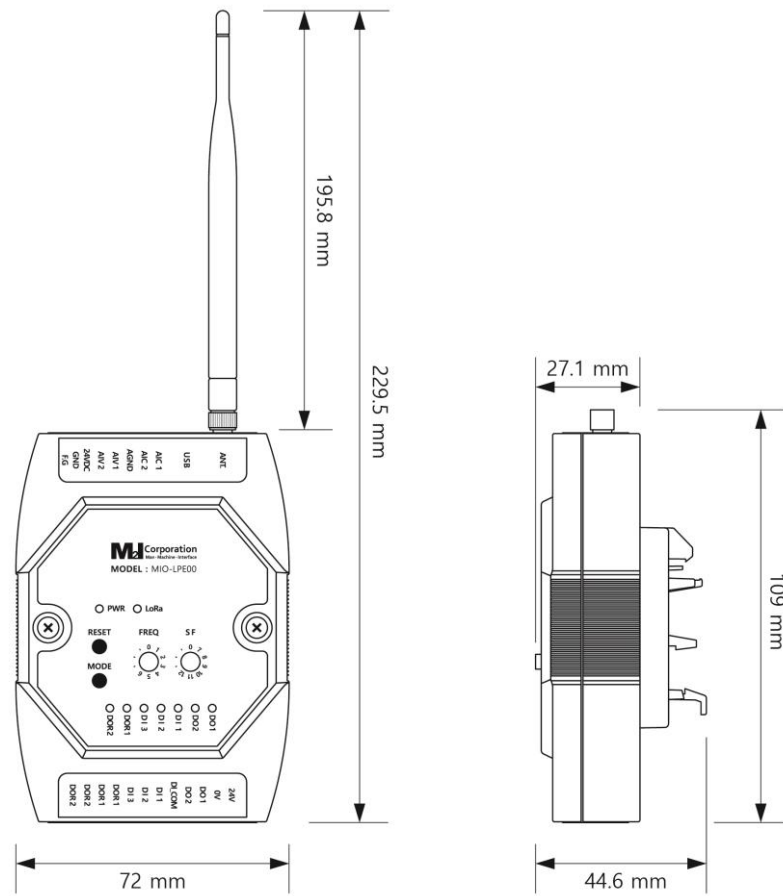
사용 주위 온도(°C)	-10 ~ +50
보관 주위 온도(°C)	-20 ~ +60
사용 주위 습도(%RH)	0 ~ 90 (이슬이 맺히지 않을 것)
부식성 가스	부식성 가스가 없을 것
내진동	진폭: $10 \leq F < 25\text{Hz}$ (2G) X,Y,Z 각 방향(30분간)
내노이즈	1000Vp-p(펄스 폭 1μs)
내정전기 방전	EN61000-4-2 규격에 의한 접촉 방전: $\pm 4\text{kV}$
내충격	10G X,Y,Z 각 방향(3회)
서지 전압	500V(Line-Line)
접지	Class 3(100Ω 이하)
보호 구조	IP20

3.6 구조 사양

냉각 방법	자연 공냉
외형 소재	ABS(난연)

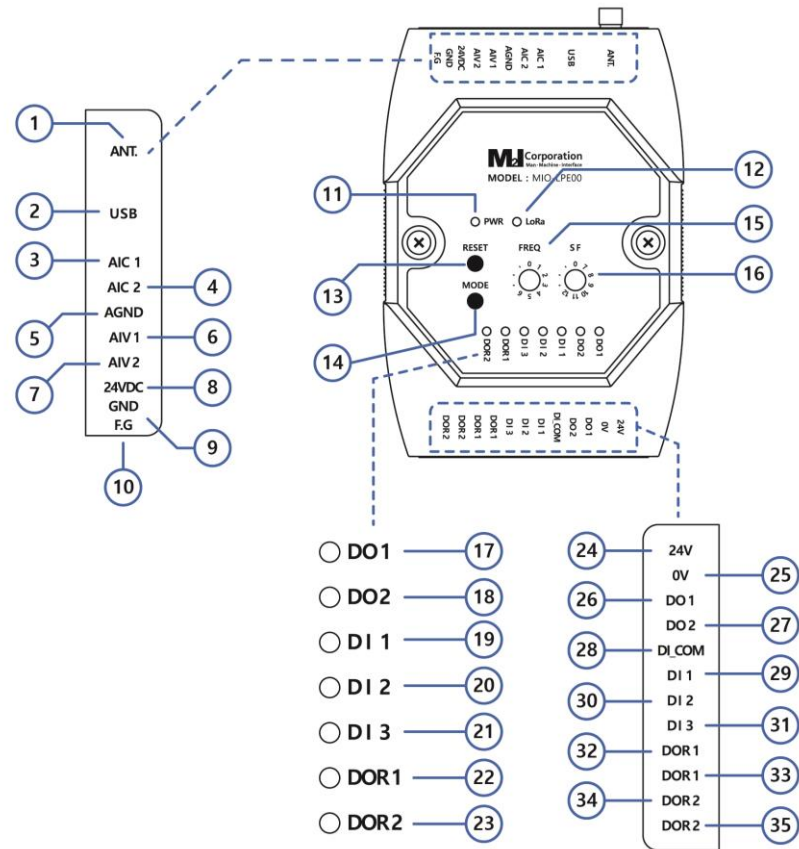
Chapter 4 각부 명칭과 세부 사양

4.1 제품 사이즈



모델명	W (mm)	D (mm)	H (mm)
MIO-LPE00	72	229.5	44.6

4.2 각부 명칭 및 사양



번호	이름	설명
1	ANT.	LORA 안테나 체결부
2	USB	USB 설정 커넥터
3	AIC 1	아날로그 전류 입력 1번 채널 단자
4	AIC 2	아날로그 전류 입력 2번 채널 단자
5	AGND	ACI 1~2 공통 단자 * 필드 전원(0V) 연결 단자 ** Source Type으로 연결 시 사용
6	AIV 1	아날로그 전압 입력 1번 채널 단자
7	AIV 2	아날로그 전압 입력 2번 채널 단자
8	24VDC	시스템 전원 DC 24V 입력 단자
9	GND	시스템 전원 GND 단자
10	F.G	F.G 단자
11	PWR LED	시스템 전원 상태 표시
12	LoRa LED	LORA 통신 상태 표시
13	RESET 버튼	시스템 RESET 버튼
14	MODE 버튼	MODE 동작 버튼
15	FREQ 변경 스위치	주파수 채널 [0...6] 변경 스위치
16	SF 변경 스위치	SF 설정 [0], [7...12] 변경 스위치
17	DO1 LED	DO 1 동작 상태 표시
18	DO2 LED	DO 2 동작 상태 표시

19	DI 1 LED	DI 1 동작 상태 표시
20	DI 2 LED	DI 2 동작 상태 표시
21	DI 3 LED	DI 3 동작 상태 표시
22	DOR 1 LED	DOR1 동작 상태 표시
23	DOR 2 LED	DOR2 동작 상태 표시
24	24V	DO 1~3 공통 단자 * 필드 전원(24Vdc) 연결 단자
25	0V	DO 1~3 공통 단자 * 필드 전원(0V) 연결 단자
26	DO 1	디지털 출력 1번 채널 단자
27	DO 2	디지털 출력 2번 채널 단자
28	DI_COM	DI 1~3 공통 단자 * 필드 전원(0V) 연결 단자
29	DI 1	디지털 입력 1번 채널 단자
30	DI 2	디지털 입력 2번 채널 단자
31	DI 3	디지털 입력 3번 채널 단자
32	DOR1	RELAY 접점 1번 채널 단자
33	DOR1	RELAY 접점 1번 채널 단자
34	DOR2	RELAY 접점 2번 채널 단자
35	DOR2	RELAY 접점 2번 채널 단자

Chapter 5 동작 및 설정

5.1 시스템 구성

I/O 제어 무선 컨트롤러와 통신을 하기 위해서는 아래의 사항을 참고하여 연결해야 합니다.



5.2 상태 표시 LED

상태표시 LED의 동작 상태는 아래와 같습니다.

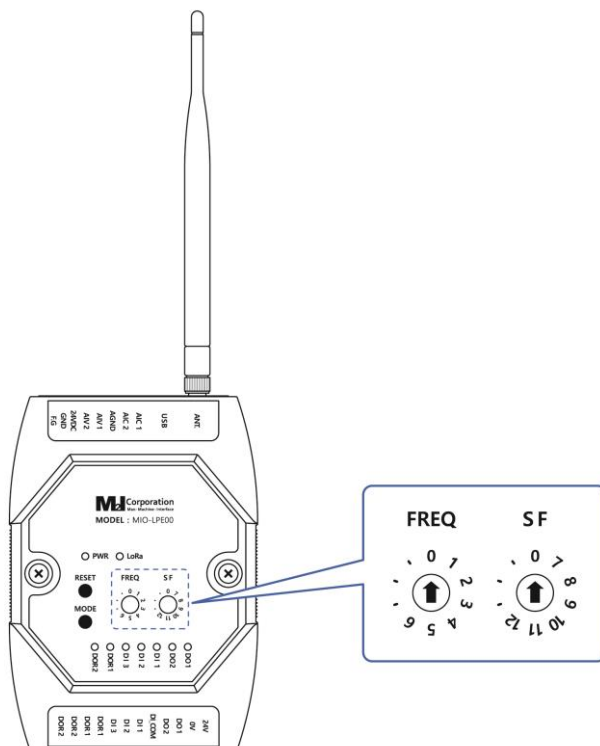
구분	LED	상태	설명
PWR	Green	ON / OFF	메인 전원 인가 시 ON
LoRa	Green	Transmit Data	LoRa 송신 데이터 전송 상태
	Red	Receive Data	LoRa 수신 데이터 전송 상태
	Orange	Blink	MODE 버튼으로 설정 모드에 진입 시

5.3 주파수 선택 및 통신 속도 설정

로터리 스위치 또는 전용 프로그램으로 원하는 주파수 및 통신 설정을 변경할 수 있습니다.

5.3.1 주파수 선택 스위치

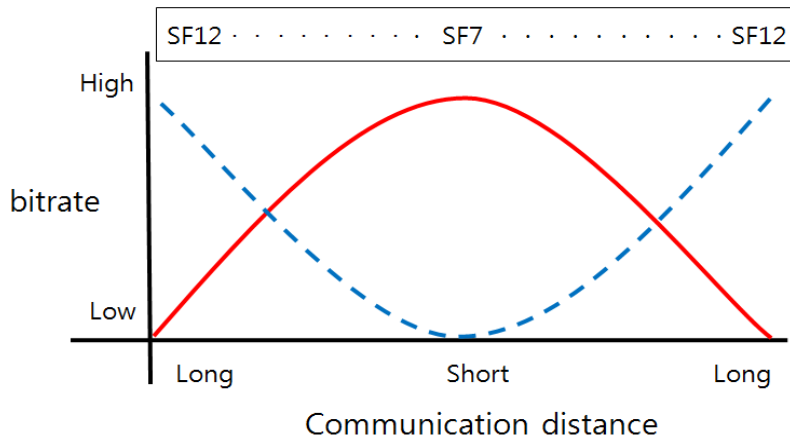
LoRa 무선통신 주파수를 선택할 수 있습니다. 스위치 번호 0을 선택하면 전용 프로그램(S/W)에서 설정한 시스템 값으로 동작이 됩니다.



스위치 번호	선택 주파수(MHz)
0	사용 안함
1	922.1
2	922.3
3	922.5
4	922.7
5	922.9
6	923.1

5.3.2 SF 설정 스위치

SF 확산 계수를 설정할 수 있습니다. 7 ~ 12까지 설정이 가능하며, 수치가 높을수록 데이터 전송 속도는 느려지나 통신 거리는 늘어나게 됩니다. 아래 그림은 데이터 전송 속도와 통신 거리의 상관관계를 나타냅니다.



5.3.3 전용 프로그램 설정

엠투아이에서 제공하는 전용 프로그램으로 내부 설정을 변경할 수 있습니다.

(1) Device Setting: 연결된 장치의 주요 정보를 보여줍니다.

(2) LoRa Config: 통신 주파수 및 출력 세기, SF 확산 계수를 설정할 수 있습니다.

- 주파수 설정: LoRa 무선통신 주파수를 설정합니다. 본체의 FREQ 선택 스위치를 "0"으로 위치해야 합니다.
- SF: 7~12까지 설정이 가능하며, 수치가 높을수록 데이터 전송량은 작아지나 통신 거리는 늘어나게 됩니다. 본체의 SF 선택 스위치를 "0"으로 위치해야 합니다.

(3) LoRa Data Packet: LoRa 통신 간 AES(Advanced Encryption Standard) 암호화 설정을 할 수 있습니다.

(4) Serial comm(*Gateway 전용): 시리얼 통신 모드와 통신 사양을 설정할 수 있습니다.

(5) OS Upgrade: USB를 연결하여 OS 업그레이드를 할 수 있습니다.

- Boot 모드로 부팅이 필요합니다. Boot 모드로 진입 방법은 'MODE' 버튼을 누른 상태에서 'RESET' 버튼을 누르면 Boot 모드로 부팅이 됩니다.

5.4 RESET 버튼 및 MODE 버튼

5.4.1 RESET 버튼

시스템을 리셋할 때 사용합니다.

5.4.2 MODE 버튼

설정 값을 자동으로 설정할 때 사용합니다.

(1) MIO-LPG00, MIO-LPE00의 'MODE' 버튼을 3초간 누르면 LoRa LED가 깜빡입니다.

(2) MIO-LPG00의 'MODE' 버튼을 1초간 누르면 MIO-LPG00에서 설정된 환경 값들이 MIO-LPE00 디바이스로 무선으로 전송이 되며, MIO-LPE00의 설정값이 MIO-LPG00의 설정값으로 자동으로 변경되며 리셋됩니다.

- MIO-LPE00 디바이스 여러 대를 동시에 설정값 변경도 가능합니다.

Chapter 6 외부 기기 인터페이스

본 제품은 독립적인 LoRa 통신 규격을 사용하며 타 기기와 호환이 불가능합니다. 아래의 사항을 참고하여 기기 간을 연결해야 합니다.

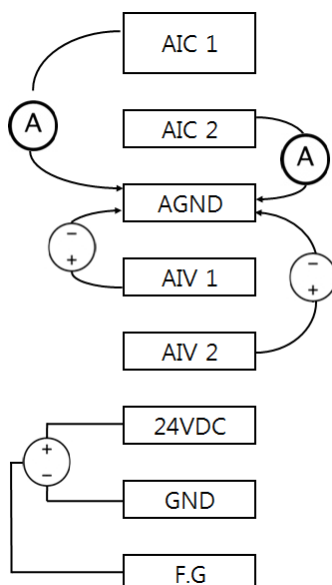
6.1 무선 통신 사양

항목	내용
주파수 범위	922.1MHz ~ 923.3MHz
출력 세기	최대 25mW (+14dBm, 안테나 포함)
통신 유효 거리	2Km 이내
안테나 사양	1T1R 다이폴 안테나, +3.2dBm
데이터 암호화	AES-128

6.2 I/O 단자 접점

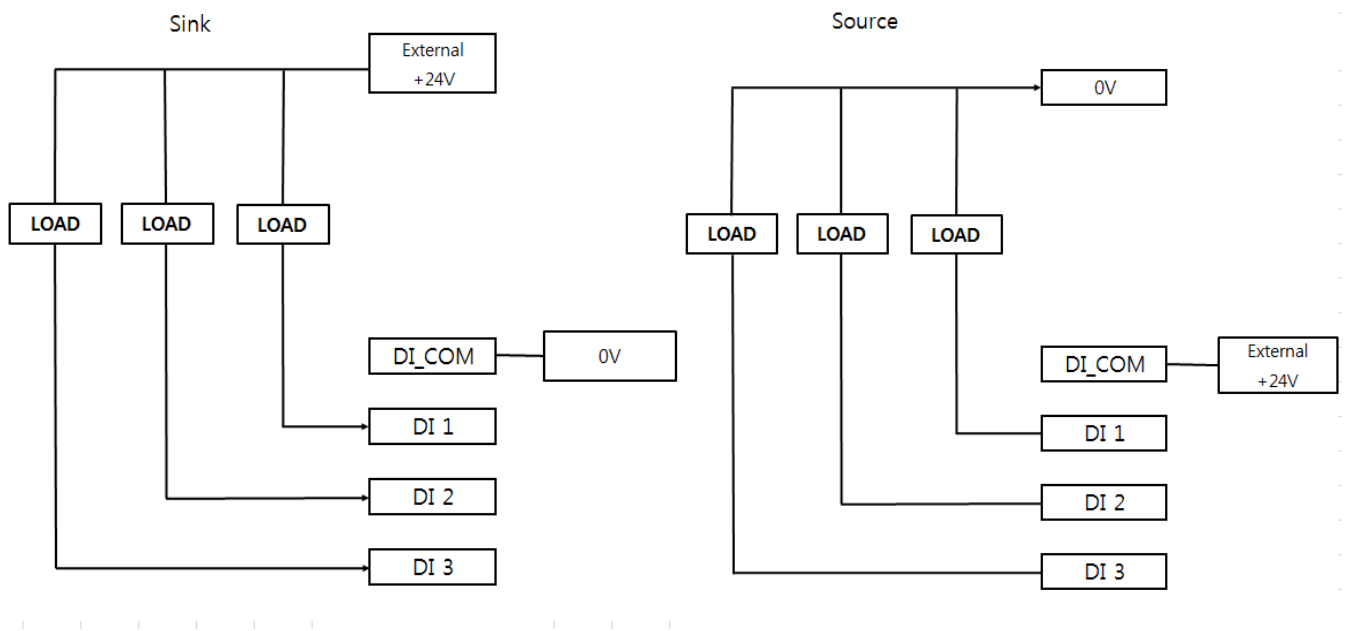
아래와 같이 전류 혹은 전압원의 극성을 확인한 후 체결합니다.

6.2.1 전원 및 아날로그 전류 입력(AIC), 아날로그 전압 입력(AIV) 단자



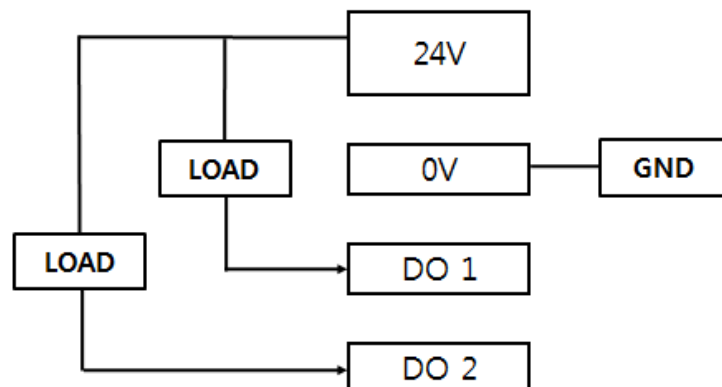
6.2.2 디지털 입력(DI) 단자

결선 방법에 따라 Sink, Source 타입으로 사용 가능합니다.



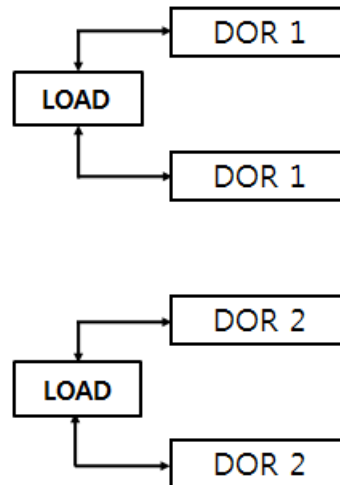
6.2.3 디지털 출력(DO) 단자

Sink 전용으로 사용 가능합니다.



6.2.4 릴레이 출력(DOR) 단자

연결 방향에 관계없이 접점 연결이 가능합니다.



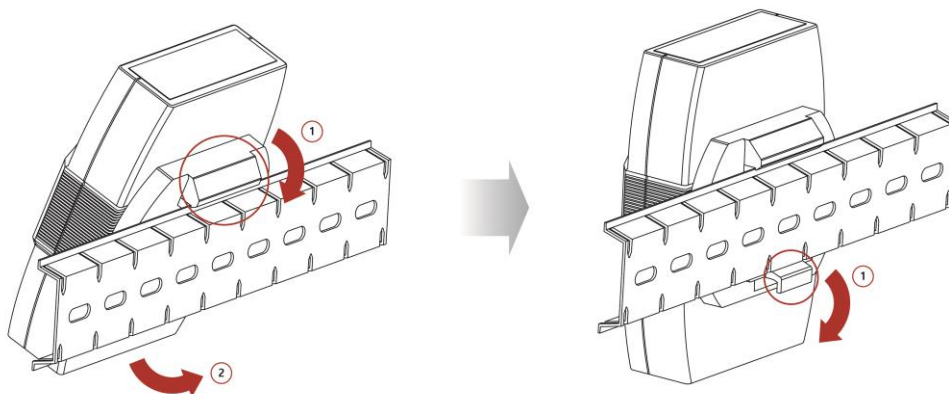
Chapter 7 설치 및 배선 Warning

7.1 설치 위치 선택

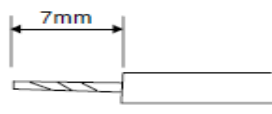
- (1) 안전한 사용을 위하여 다른 기기와의 100mm 이상을 유지하고 주변 환경의 기계적인 위험을 제거하여 주시기 바랍니다.
- (2) 온도 -10 ~ 50°C와 습도 10 ~ 80% 환경에서 설치하십시오.
- (3) 밀폐된 공간에 설치 시 냉각 팬을 설치하십시오.
- (4) 전원 선과 통신선은 서로 근접하지 않도록 하여 주십시오. 노이즈에 의한 오동작의 원인이 될 수 있습니다.
- (5) 노이즈가 많이 발생하는 동력선, 입출력 선과는 분리하여 설치하시고 배선 거리는 가능한 짧게 하여 주십시오.

7.2 DIN RAIL 부착

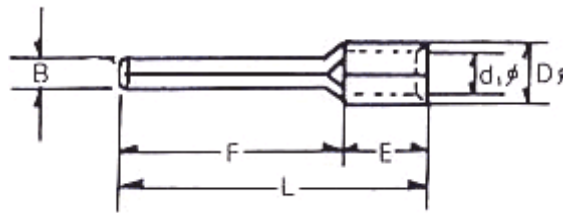
본 제품은 딘(DIN)레일(레일폭 35mm)용 훅(Hook)을 표준 장착하고 있습니다.



7.3 전원 및 접지, 통신 케이블 규격

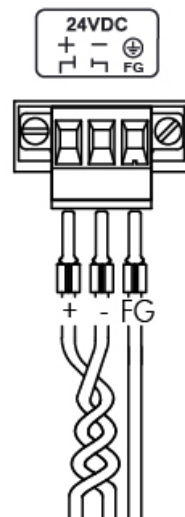
전원 케이블 폭	0.75~1.5mm ² (18~16AWG)
접지 케이블 폭	1.5mm ² (16AWG) 이상
심선 종류	단선 또는 규격선(구리선 사용)
체결 Bolt의 조임력	≥ 0.4N.m 
심선 길이	
배선 도체 온도	65도 이하에서 사용

- 전원 및 접지 단자 설치 시 전원선이 닳거나 전기적인 전송을 향상하기 위해 핀 단자를 사용합니다.



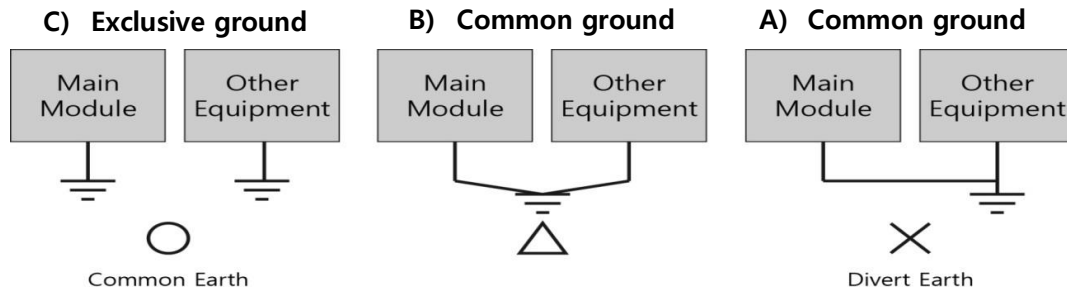
B	L	F	E	D	d
1.8~2.0	22~18	12~14	5	3.3~3.8	2~2.5

- 다음과 같이 전원 선을 기기의 전원 단자에 장착하십시오.  Warning



7.4 접지 배선 Warning

- (1) 기기는 충분한 노이즈 대책을 갖고 있으나, 기기의 안전 및 사용상의 안전을 위하여 사용자는 반드시 기기의 접지를 연결해야만 합니다. 접지를 연결할 때에는 아래를 설명을 따르시오.
- (2) 접지는 가능하다면 전용 접지로 하십시오. 접지는 3종 접지로 하는 것이 좋습니다. (접지 저항은 100Ω이하)
- (3) 전용 접지를 할 수 없을 때 아래 그림과 같이 공용 접지로 하여 주십시오.



A) 전용 접지

B) 공용 접지

C) 공용 접지(나뉘)

(4) 기기 근처에 접지를 두고 접지선은 최대한 짧게 하십시오.

Chapter 8 유지 보수 Warning

8.1 화면 청소

표면이 지저분해졌을 때 부드러운 천에 청소 세제를 뿌려서 닦아 냅니다.

8.2 정기 점검

기기가 최상의 상태를 유지하기 위하여 다음과 같이 정기적인 점검이 필요합니다.

(1) 환경

- 1) 규정된 온도 (-10°C~ 50°C) 범위에서 동작하고 있습니까?
- 2) 규정된 습도 (0%~ 90% RH) 범위에서 동작하고 있습니까?
- 3) 주변에 부식성 가스는 없습니까?

(2) 전원

- 1) 입력 전압 범위가 맞습니까?

(3) 관련 항목

- 1) 접점 부위에 이물질이나 오염이 없는지 확인하십시오.
- 2) 상태 표시 LED로 기기의 상태를 점검하십시오.

8.3 기기의 문제 발생 시 Warning

- (1) 동작 중 문제가 발생할 경우 사용을 중지하고 해당 사항을 제품 라벨에 표시되어 있는 엠투아이의 A/S부서로 연락하십시오.
- (2) 엠투아이에서 인가된 작업자만이 기기의 오동작과 관련된 문제 점검 및 수리를 실시할 수 있습니다.
- (3) 설치 현장에서 문제가 해결되지 않을 경우, 해당 기기를 수거하여 엠투아이에서 수리할 수 있습니다.
- (4) 설명서에 기술되어 있는 설치 및 사용 기준을 벗어나는 고객의 사용 조건으로 인한 기기의 파손 및 오작동과 관련하여 제조자인 엠투아이는 책임을 지지 않습니다.

Chapter 9 제품 라벨



제조사(AS): (주)엠투아이코퍼레이션
경기도 안양시 동안구 시민대로 327 번길 11-35
Tel: 82-31-465-3366

기기 형식: 산업용 I/O 무선 디바이스

모델명: MIO-LPE00

사용 주위 온도: $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$

전원 사양: 24Vdc, 3W 이하

KC 승인 번호:

제품 번호:

Copyright: (주)엠투아이코퍼레이션 2022.12

www.m2i.co.kr

- 엠투아이 장비를 사용할 때는 사용설명서에 소개된 관련 매뉴얼을 읽고, 안전에 주의를 기울이고 제품을 올바르게 취급하십시오.
- 필요할 때마다 읽을 수 있도록 사용설명서를 안전한 장소에 보관하십시오.

해당 제품은 제조 또는 생산공정에 사용되는 산업용 기자재로서 전파법 제 58 조의 2 따라 적합성 평가(적합 인증)를 받은 무선 설비의 기기입니다.