Robostar Robot Controller

# N2M Series

# 취급 설명서

Version: N2M-IM-K01
Issued Data: August 21, 2020

Robostar

# 제품 보증에 관하여

㈜ 로보스타의 제품은 엄격한 품질 관리로 제조되고 있으며, 로보스타의 전 제품의 보증 기간은 제조일로부터 1년간입니다. 이 기간 내에 로보스타 측의 과실로 인한 기계의 고장 또는 정상적인 사용 중의 설계 및 제조상의 문제로 발생되는 고장에 한해서만, 무상으로 서비스를 합니다.

다음과 같은 경우에는 무상 서비스가 불가능합니다.

(1) 보증 기간이 만료된 이후
(2) 귀사 또는 제 3자의 지시에 따른 부적당한 수리, 개조, 이동, 기타 취급 부주의로 인한 고장
(3) 부품 및 그리스 등 당사의 지정품 이외의 것의 사용으로 인한 고장
(4) 화재, 재해, 지진, 풍수해 기타 천재지변에 의한 사고로 발생되는 고장
(5) 분료 및 침수 등 당사의 제품 사양 외의 환경에서 사용함으로 인한 고장
(6) 소모 부품의 소모로 인한 고장
(7) 사용설명서 및 취급 설명서에 기재된 보수 점검 작업 내용대로 실시하지 않음으로 인해 발생되는 고장
(8) 로봇 수리에 드는 비용 이외의 손해

## ㈜ 로보스타 주소 및 연락처


▶ 본사 및 공장
경기도 안산시 상록구 수인로 700
(사사동 119-38)
700, Suin-ro, Sangnok-gu, Ansan-City,
Gyeonggi-do, Republic of South Korea
(15523)

▶ 서비스 요청 및 제품문의
- 영업문의
TEL. 031-400-3600
FAX. 031-419-4249
- 고객문의
TEL. 1588-4428

▶ 수원공장
경기도 수원시 권선구 산업로 155번길 37
(고색동 997)
37, saneop-ro 155beon-gil,
Gwonseon-gu, Suwon-City,
Gyeonggi-do,
Republic of South Korea (16648)

www.robostar.co.kr

# 안전한 사용을 위하여

## I. 로봇 안전에 대하여(일반)

본 제품의 안전한 사용을 위하여 반드시 매뉴얼을 숙지한 후 사용하십시오.
각 매뉴얼에는 안전한 사용을 위하여 주의가 필요한 내용에 다음과 같은 표기가 표시되어 있으니 주의 깊게 매뉴얼을 살펴본 후 본 제품을 사용하십시오

### ■ 안전에 관한 표시

| 표기 | 설명 |
|---|---|
| 위험 | 잘못 취급할 경우 심각한 인명이나 재산 피해가 발생할 수 있는 내용임을 표시합니다. |
| 경고 | 잘못 취급할 경우 제품의 고장, 오 동작 또는 사고를 유발할 수 있는 내용임을 표시합니다. |
| 주의 | 잘못된 사용으로 인하여 제품이 잘못된 동작을 하거나, 동작하지 않을 수 있는 내용과 주의를 요하는 내용임을 표시합니다. |
| 금지 | 정상적인 제품의 사용을 위하여 금지되는 사항임을 표시합니다.<br>예) 화기의 사용금지 표시 |
| 필수 | 정상적인 제품의 사용을 위하여 반드시 수행해야 할 내용을 표시합니다.<br>예) 접지의 강제 표시 |

본 로봇 및 로봇 제어기는 첨단의 기술로 제조된 산업용 기기이므로, 만일의 사고에 대비하기 위하여 아래의 사항을 반드시 준수하여 주십시오.

**주의**

보다 안전하고 효율적인 사용을 위하여 설명서를 반드시 숙지한 후 사용해 주십시오.

**경고**

모든 부하 및 전원은 정격 내에서 사용하여 주십시오.
특히, 입력 전원은 사용 전 반드시 AC 220V 인지 확인하여 주십시오.

**주의**

로봇 설치 시 흔들림이 없도록 확실하게 고정하여 주십시오


**위험**

안전한 작업을 위하여 로봇 동작 범위 주위에 안전 망을 설치하여 주십시오.


**주의**

제어기의 전원을 ON 하기 전에 반드시 배선을 확인하여 주십시오.
잘못된 배선으로 인하여 기계가 정상적으로 작동하지 않을 수 있습니다.

감전사고 방지를 위해 반드시 FG (Frame Ground)를 설치하여 주십시오.

| | |
|---|---|
| 위험 | 로봇이 동작 중이거나 동작 가능한 상태에 있을 때에는 로봇의 동작범위 내로 들어가지 않도록 주의하여 주십시오.<br>정지해 있을 경우에도 항상 주의하여 주십시오. |

| | |
|---|---|
| 위험 | 여러 사람이 동시에 작업할 경우,특히 전원의 ON/OFF 시와 모터의 구동 시 및 수동 조작 시에는 상호간의 안전을 확인한 후 작업하여 주십시오. |

| | |
|---|---|
| 주의 | 로봇의 보수·점검 시에는 제어기의 전원 플러그를 반드시 빼 주십시오. |

# II. 로봇 안전에 대하여(세부)

(1) 작업자의 안전을 위하여 헬멧 및 안전화 등을 반드시 착용하십시오.
(2) 전원 ON하기 전에 로봇 동작 영역 내에 사람이 있는지 반드시 확인한 후 로봇을 조작하십시오.
(3) 보수, 점검을 위하여 로봇 동작 영역 내에 들어갈 경우 필히 전원을 OFF 하십시오.
(4) 로봇 Cable이 통로 등에 설치되는 경우 손상 방지를 위하여 Cover 또는 Duct를 이용하여 보호하십시오.
(5) Cable 손상이 발견되는 즉시 교체하십시오.
(6) 정격 가반 무게 이상의 부하로 로봇을 운전하지 마십시오.
(7) 비상 정지

비상정지는 사람이나 장비가 위험지역에 있을 때 작동되어야 합니다. 제어기의 비상정지 스위치 등 모든 안전제어 장치는 안전 영역 밖에서 쉽게 접근되도록 하여야 합니다.

▶ 비상정지 스위치가 눌러졌을 때 로봇은 아래와 같이 동작합니다.

① 로봇의 서보 시스템 전원을 차단합니다.
② 로봇의 모터 브레이크가 동작 합니다.
③ 티치펜던트의 화면에 비상정지 메시지가 표시됩니다.

▶ 비상정지는 아래의 두가지 방법으로 병행하여 동작 할 수 있습니다.

① 제어기 도어 및 티치펜던트의 비상 정지(기본)
② 외부 시스템 비상정지

외부 비상정지장치(스위치 등)는 비상정지 회로의 응용 표준에 의하여 안전 전기회로에 연결될 수 있습니다. (“제3장 2.3 절” 참고)

이때 비상 정지는 “Normal Close”가 되도록 결선하며 시운전 시 반드시 작동을 확인하여 주십시오.

(8) 접지

접지는 노이즈에 의한 오동작 및 감전방지 등의 점에서 중요하므로, 하기와 같이 설치하여 주십시오.

① 전용 접지 단자를 설치하고 제 3종 접지 이상으로 합니다.
② 접지선은 제어반 내부의 접지 부스바(busbar)에 접속합니다.
③ 로봇 본체 설치 시에 앵커(anchor)등에 의해 바닥에 직접 접지된 경우에는 제어기 측과 로봇 본체 측이 2점접지로 되어 폐 회로가 발생, 역으로 노이즈 등에 의한 오동작이 우려됩니다. 이러한 경우에는 로봇 본체의 베이스(Base) 부에 접지선을 접속하고 제어기측은 접속하지 않습니다. 또한 로봇 정지 시에 떨림이 있을 경우에는 접지의 불완전 혹은 폐회로 발생의 가능성이 크므로 다시 한번 접지를 살펴주십시오.

(9) 로봇 전원 입력 상태 경고등

로봇에 전원이 입력되어 있는지를 확인할 수 있는 경고등을 설치하십시오.

# III. 안전 기능

(1) 안전 기능의 정의

① 비상정지 기능 - IEC 204-1,10,7
제어기와 티치펜던트(Teach pendant)에 각각 비상정지 스위치가 한 개씩 있습니다. 비상정지 기능은 로봇의 모든 제어 기능보다도 우선적으로 적용되는 기능입니다. 로봇 각축 MOTOR 전원 공급을 중단하여, 가동 중인 상태를 정지시키며, 로봇에 의하여 제어되는 기타 위험한 기능들을 사용하지 못하도록 전원을 제거합니다.

② 안전 정지 기능 - EN ISO 10218-1:2006
안전 정지 회로를 구성해야 하며, 각 로봇은 이 회로를 통해 안전장치와 인터록이 연결될 수 있도록 하여야 합니다. 로봇은 안전문, 안전패드, 안전등과 같은 외부의 안전장치와 연결되어 사용할 수 있도록 다수의 전기적 입력신호를 가져야 합니다. 이러한 신호는 로봇자체 및 주변 설비 등 모든 설비로부터 행해지는 로봇의 안전 기능을 수행하도록 합니다.

③ 속도 제한 기능 - EN ISO 10218-1:2006
수동조작 모드에서 로봇 속도는 최고 250mm/s로 제한됩니다. 속도의 제한은 JOG뿐만 아니라 수동조작을 행하는 로봇의 모든 부분에 적용됩니다.

④ 동작 영역의 제한 - ANSI/RIA R15.06-1999
각축의 동작 영역은 소프트리미트에 의해 제한됩니다. 또한 기계적 스토퍼에 의해서도 동작영역을 제한 받도록 하는 기능입니다.

⑤ 조작 모드의 선택 - ANSI/RIA R15.06-1999
로봇은 수동 또는 자동모드에서 조작 할 수 있습니다. 수동모드에서 로봇은 티치펜던트(Teach Pendant)에 의해서만 조작됩니다.

(2) 안전 전기회로

로봇의 안전 시스템은 그 상태를 계속적으로 감시하는 이중의 안전 전기회로로 되어 있습니다.
만약 에러가 검지되면 모터의 전원을 바로 차단하면서 모터 브레이크를 작동시킵니다. 모터 ON 상태로 돌아가기 위해선 이중 전기회로의 스위치가 모두 연결되어야 합니다. 만약 안전회로의 이중 스위치 중 어느 하나라도 단락 되었을 때는 모터의 접촉자는 끊어지며 브레이크가 작동하여 로봇이 정지합니다.

**CAUTION**

▶ 안전 전기회로는 어떠한 방법으로든 결코 무시하거나 수정, 변경되지 않도록 하십시오.

# IV. 설치

(1) 안전 망 설치에 대하여

로봇 동작시 로봇과 작업자가 충돌할 위험이 있기 때문에 작업자가 로봇과 가까이 하지 않도록 안전망을 설치하여 주십시오. 작업자나 그 밖의 사람이 잘못 진입하여 사고가 발생할 수 있습니다. 로봇이나 용접치구의 점검, 또는 팁 드레싱(tip dressing), 팁교환(tip changing)을 위해 로봇동작 중에 안전망의 문을 열고 설비에 접근하면 로봇이 정지하도록 구성하여 주십시오.

① 안전망은 로봇 동작 영역을 커버하여, 작업자가 티칭(teaching) 작업 및 보수작업 등에 지장이 없도록 충분한 공간을 확보하여야 하며, 쉽게 이동시키지 못하도록 견고하게 하고, 사람들이 쉽게 넘어 들어가지 못하는 구조로 하여 주십시오.

② 안전망은 원칙적으로 고정식으로 설치해야 하며 요철 또는 예리한 부위 등의 위험부분이 없는 것을 사용하여 주십시오.

③ 안정망 안으로 출입이 가능하도록 출입문을 설치하고 안경망이 열린 상태에서는 로봇이 운전준비 OFF, 모터 OFF 되도록 배선해 주십시오.

④ 로봇의 비상정지 버튼은 작업자가 빠르게 누를 수 있는 곳에 설치하여 주십시오.

⑤ 안전망을 설치하지 않은 경우에는 로봇이 자동으로 정지하도록 센서등의 검출장치를 설치하십시오.

**CAUTION**

| |
|---|
| ▶ 로봇 동작시 로봇과 작업자가 충돌할 위험이 있기 때문에 작업자가 로봇과 가까이 하지 않도록 안전망을 주십시오. |

(2) 로봇 및 주변기기 배치

① 제어기나 주변장치의 1차 전원을 접속할 경우 공급측 전원이 OFF 되어 있는가를 확인 한후 작업을 하시기 바랍니다. 220V 고전압을 1차 전원으로 사용하므로 감전사고의 위험이 있습니다.
② 안전망의 출입구에 [운전중 진입금지] 표찰을 부착하고, 작업자에게 그 취지를 주지시켜 주십시오.
③ 제어기, 인터록(Interlock)반, 기타 조작반 등은 전부 안전망 밖에서 조작할 수 있도록 배치하여 주십시오.
④ 조작 스탠드를 설치할 경우 조작 스탠드에도 비상정지 버튼을 부착하여 주십시오. 로봇을 조작하는 모든 곳에서 비상시에 정지할 수 있도록 하여야 합니다.
⑤ 로봇 본체와 제어기, 인터록(Interlock)반 등의 배선, 배관류가 작업자 발에 걸리거나 포크리프트(Forklift)등에 직접 밟히지 않도록 하여 주십시오. 작업자가 감전되거나, 배선이 단선되는 사고가 발생할 위험이 있습니다.
⑥ 제어기, 인터록(Interlock)반, 조작스탠드 등은 로봇 본체의 움직임이 충분히 보일 수 있는 곳에 배치하여 주십시오. 로봇의 동작이 보이지 않는 곳에서 로봇에 이상이 발생하고 있거나 작업자가 작업중일 때, 로봇을 조작할 경우 대형사고가 발생할 위험이 있습니다.

⑦ 필요로 하는 로봇의 작업 영역이 로봇의 동작가능영역보다 좁을 경우 로봇의 동작영역을 제한하십시오. 소프트리미트(Soft limit), 기계적 스토퍼(Stopper) 등으로 제한 가능합니다. 로봇을 잘못 조작하는 등의 이상조작으로 제한 영역을 벗어나는 동작이 발생할 경우에도 사전에 동작영역제한 기능에 의해 로봇이 자동으로 정지합니다.
⑧ 안전망 안으로 손을 넣어 작업물의 반입, 반출을 실시하는 시스템 설계는 하지 말아 주십시오. 압착, 절단 사고의 위험이 있습니다.

**CAUTION**

| |
|---|
| ▶ 반드시 위와 같은 방법에 의해 로봇과 주변기기들을 배치하여 주십시오. |

# 목차

# 제 1장 제어기 개요

## 1. 특징

N2M Series는 다양한 어플리케이션에 적합한 고성능 로봇 제어기로써 아래와 같은 특징을 가지고 있습니다.

- 6축 수직 다관절 로봇
- 4~6축 직각좌표로봇, SCARA 로봇, 반도체 로봇 구동
- Full-Digital 방식의 서보 시스템
- 최대 8축 EtherCAT 상용 서보 드라이브 지원
- 각종 파라미터 및 Gain 변경 용이 (S/W에서 변경 가능)
- 동작 중 Monitoring 기능
- 풍부한 입·출력 인터페이스 제공
    - System In/Out(20점/20점), Option In/Out(32점/32점)
- 풍부한 로봇 명령어 내장
- 다양한 기능의 온라인 프로그램 제공 (Unihost)

또한, 로봇 제어 성능을 향상하여

- 파레타이징, 실링 등의 작업
- Arc, Circle, 고속, 고정도의 2차원, 3차원 보간 제어
- 조건에 따른 입·출력 및 이동 명령 처리 등의 동작 중 로봇 명령 병렬 처리
- 이동거리 (PFOS), 이동 거리 비율 설정 (FOS) 등의 다양한 Pass Motion

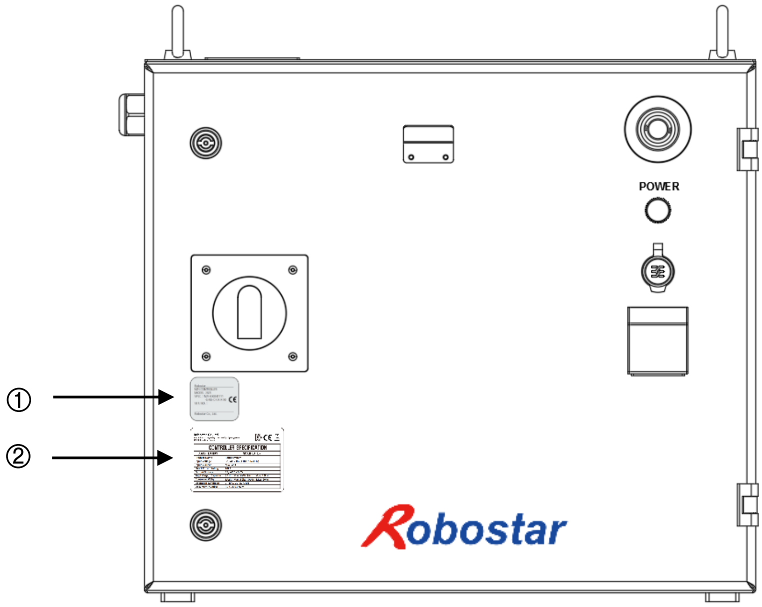
등의 기능이 가능합니다

## 2. 명판 구성

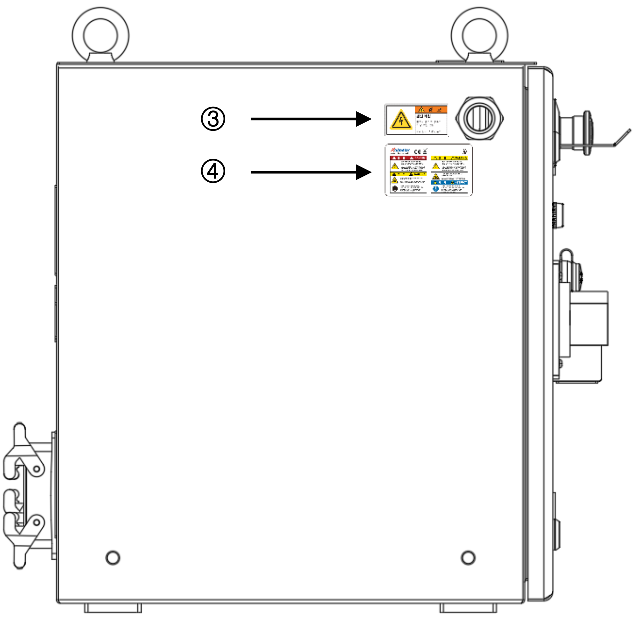
본 제어기의 모델명은 부착된 명판에 명기되어 있으며, 아래와 같이 제어기 앞면에 부착되어 있습니다. 모델명의 확인은 다음 장에 있는 코드표를 참조바랍니다.

### 2.1 명판 부착 위치

- 6축 제어기(표준)




<전 면>

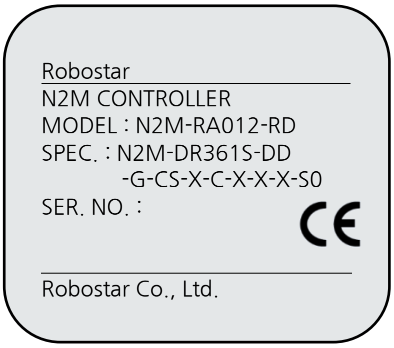



<측 면>

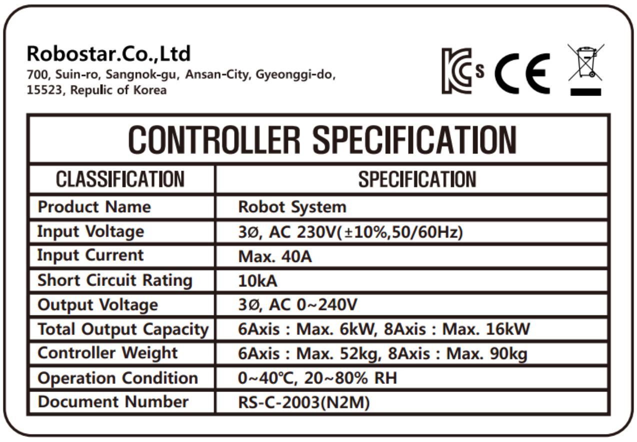
## 2.2 명판

**KCS, CE Certified**

① 표준 명판



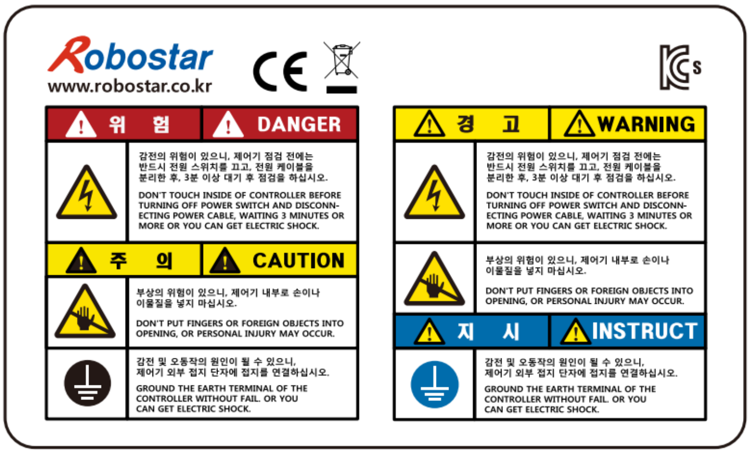

② 사양 명판




| CLASSIFICATION | SPECIFICATION |
|---|---|
| Product Name | Robot System |
| Input Voltage | 3Ø, AC 230V(±10%,50/60Hz) |
| Input Current | Max. 40A |
| Short Circuit Rating | 10kA |
| Output Voltage | 3Ø, AC 0~240V |
| Total Output Capacity | 6Axis : Max. 6kW, 8Axis : Max. 16kW |
| Controller Weight | 6Axis : Max. 52kg, 8Axis : Max. 90kg |
| Operation Condition | 0~40℃, 20~80% RH |
| Document Number | RS-C-2003(N2M) |

③ 감전위험 명판


④ 안전 명판



## 3. N2M Series 제어기 제품 코드

**N 2 - M - D R 3 6 1 S - D D - G - C S - X - C - X - X - X - S 0**

**N2 시리즈**

**CASE**

M : 중형 Case

**서보 용량 (중형)**

DR361S : D3-DR 361(KEBA 6축 Servo Drive)
8 : 750W
4 : 400W
2: 200W
1: 100W
A : 1kW
B : 1.5kW~2kW
C : 3kW~3.5kW
D : 4kW~5kW
XX : 없음

**전원분리**

G : 단일 전원
U : 전원 분리

**INTERFACE**

NS NPN
PS PNP
CS NPN, PNP 공용화 보드(Ver2.0A)
NL NPN + LED Control
PL PNP + LED Control

**MAIN**

X : 표준

**OPTION 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| C | CCLINK | I | 확장 I/O NCOM |
| P | PROFIBUS | O | 확장 I/O PCOM |
| D | DEVICENET | T | TRACKING |
| E | ETHERCAT | | |
| G | PROFINET | | |
| X | 없음 | | |

**OPTION 2**

- OPTION 1 동일 항목

**SERVO IO**

X: 없음
S: 센서 사용

**AGENT**

X: 없음
A: AGENT PC 추가 (소형 제어기 제외)

**특주, Version**

S0 : 안전등급3 표준
S1 : 안전등급3 전원용량 확장
TJ : N2M천진 C3
VH N2MVH OOB 세트 로딩/언로딩

## 4. 소프트웨어 Version

아래와 같이 Teach Pendent 에서 제어기의 소프트웨어의 Version 을 확인 할 수 있습니다.

화면 표시

Step 1.

```
<MANUAL MODE>
1. JOB          2.RUN
3. HOST         4.PARA
5.ORIGIN        6. I/O
7.GVAL          8. GPNT
9.INFO          A. REMOTE

                ITEM #
```

제어기 부팅 완료 후

9. INFO 선택

```
<INFO>
1. ROBOT        2.CONT
3. LOG          4.USB
5. COMM         6.E_STATE

                ITEM #
```

2.CONT 선택

```
<INFO:CONT(1/3)>
    N2-SERIES
    MAIN B/D VER.

    01.00.02-C3
   (AR 200423_STD)

PRE  NEXT        EXIT
```

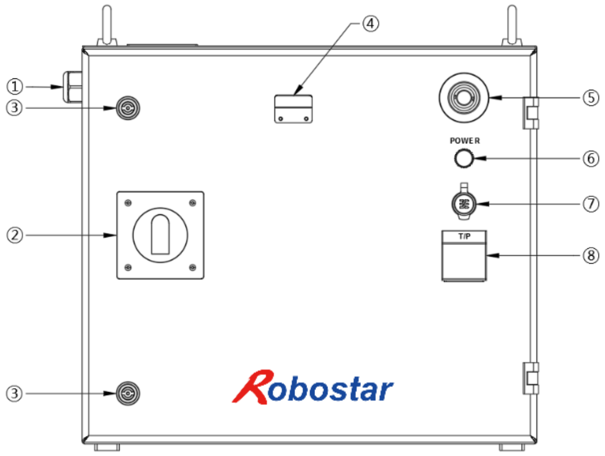
Software 버전 확인

## 5. 각 부 명칭

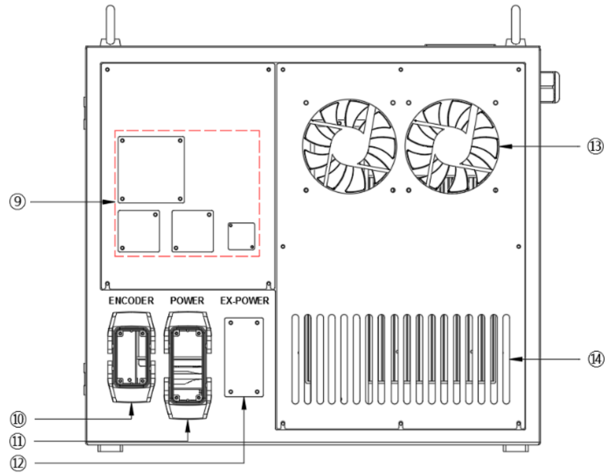
다음은 제어기 외관 각 부분의 명칭을 보여줍니다. 자세한 내용은 아래 표를 참조하십시오.

### 5.1 전면 및 후면 부 구성도

- 6축 제어기(표준)



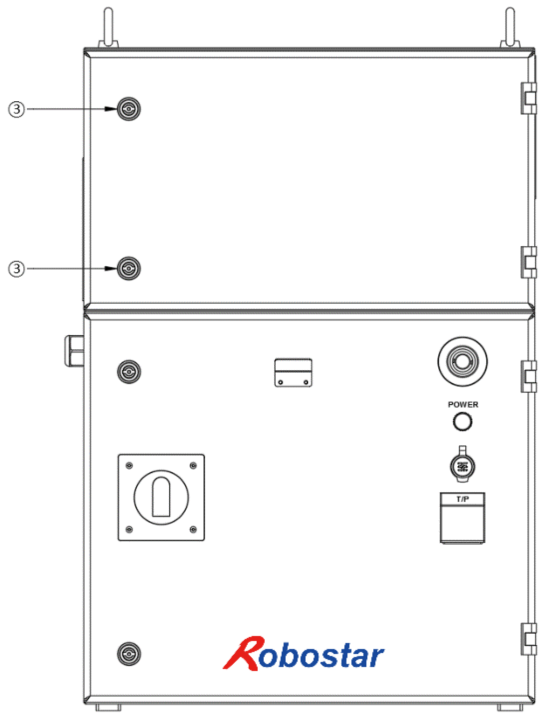

<전 면>



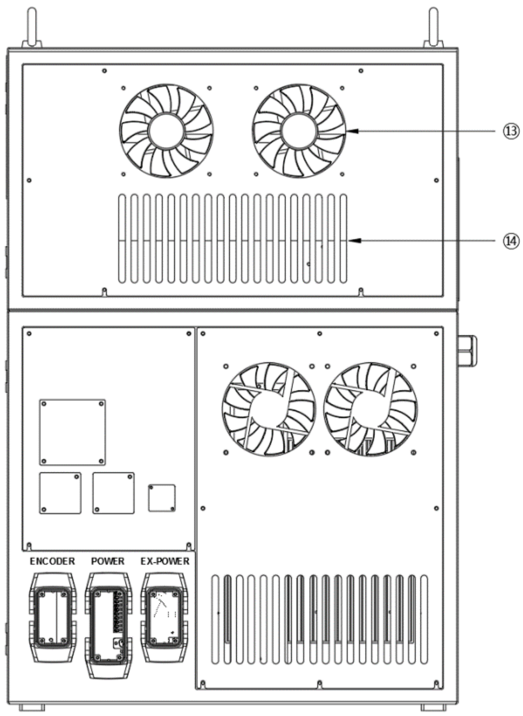

<후 면>

| 번호 | 설명 |
|---|---|
| ① | 주전원 투입구 |
| ② | 주전원 스위치 |
| ③ | 도어락 |
| ④ | 티치펜던트 및 케이블 걸이 |
| ⑤ | 비상정지 스위치 |
| ⑥ | AC 전원 표시등 |
| ⑦ | 이더넷 포트 |
| ⑧ | 티치펜던트 커넥터 |
| ⑨ | I/O 및 필드버스 통신 케이블 투입구 |
| ⑩ | 로봇 엔코더 커넥터 |
| ⑪ | 로봇 파워 커넥터 |
| ⑫ | 부가축 로봇 파워 커넥터 |
| ⑬ | 흡기팬 |
| ⑭ | 배기구 |

■ 8축 제어기(확장)




<전 면>

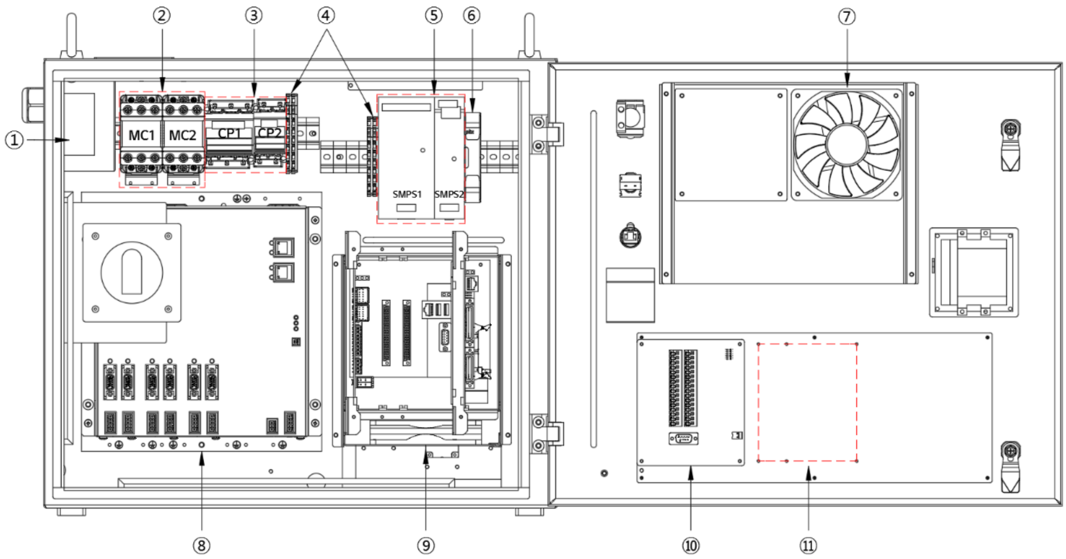



<후 면>

| 번호 | 설명 |
|---|---|
| ③ | 도어락 |
| ⑬ | 흡기팬 |
| ⑭ | 배기구 |

## 5.2 내부 구성도

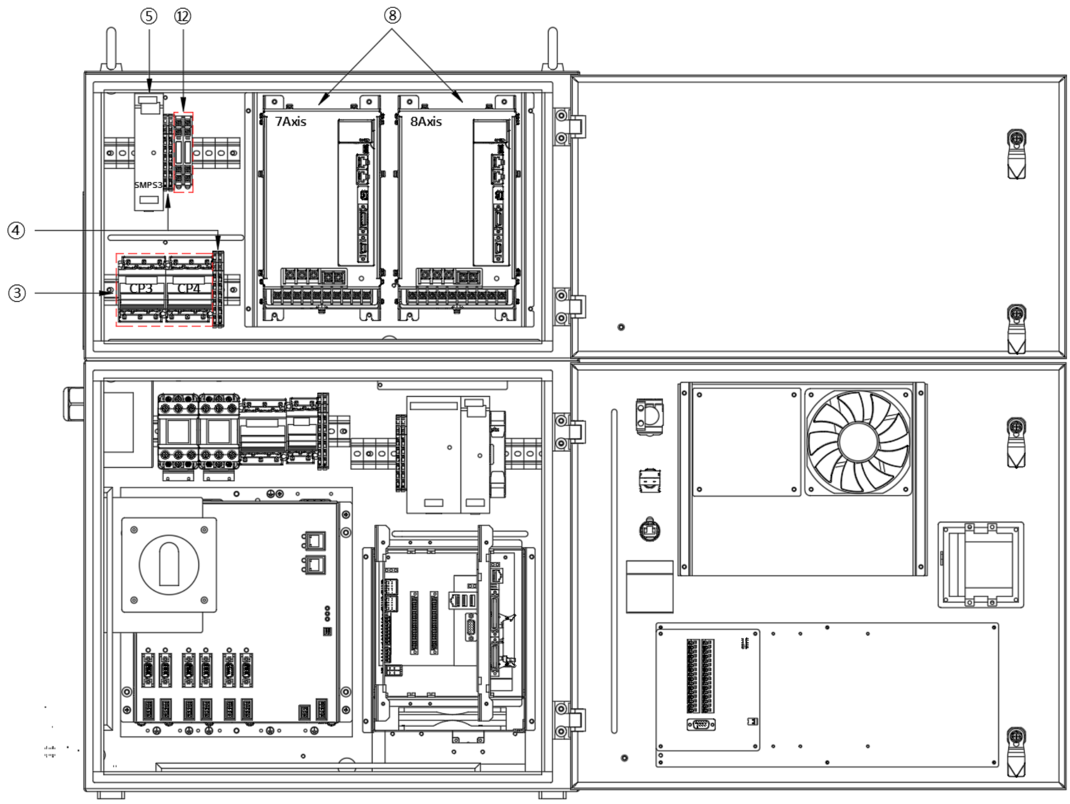
■ 6축 제어기(표준)




< 6 축 제어기 내부 구성도>

| 번호 | 설명 |
|---|---|
| ① | 노이즈필터 |
| ② | 전자 접촉기(MC1, MC2) |
| ③ | 회로 보호기(CP1, CP2, CP3, CP4) |
| ④ | 터미널 블럭 |
| ⑤ | SMPS(SMPS1,SMPS2,SMPS3) |
| ⑥ | SAFETY UNIT |
| ⑦ | 내부 순환 팬 |
| ⑧ | 서보드라이브 |
| ⑨ | PC BOX 모듈 |
| ⑩ | SAFETY 터미널 보드 |
| ⑪ | USER I/O 터미널 보드 장착 공간(OPTION) |

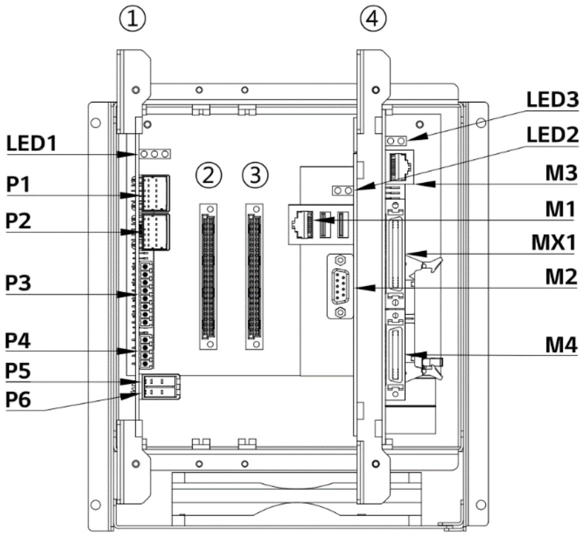
■ 8축 제어기(확장)




<8 축 제어기 내부 구성도>

| 번호 | 설명 |
|---|---|
| ③ | 회로 보호기(CP1, CP2, CP3, CP4) |
| ④ | 터미널 블럭 |
| ⑤ | SMPS(SMPS1,SMPS2,SMPS3) |
| ⑧ | 서보드라이브 |
| ⑫ | 7Axis, 8Axis 브레이크 제어 릴레이 |

## 5.3 PC BOX 구성도




<PC BOX 모듈>

| 표기 | 설명 |
|---|---|
| ① | Power Riser 보드 |
| ② | Option Board Slot2(Option I/O, Field Bus 등) |
| ③ | Option Board Slot1(Option I/O, Field Bus 등) |
| ④ | Main 보드 및 Interface 보드 |
| P1 | MC1, MC2 Coil 전원 및 접점 연결 커넥터 |
| P2 | FAN1~FAN4 전원 및 고장 감지 연결 커넥터 |
| P3 | FAN5~FAN8 전원 및 고장 감지 연결 커넥터(Option) |
| P4 | 전원 감지 Option 커넥터 |
| P5 | IO 24V 전원 커넥터 |
| P6 | SAFETY 24V 전원 커넥터 |
| M1 | 이더넷, USB 연결 커넥터 |
| M2 | RS-232C 연결 커넥터 |
| M3 | Field Bus(EtherCAT) 출력 커넥터(Interface) |
| M4 | 티치 펜던트(Teach Pendant) 연결 커넥터 |
| MX1 | USER Input 20/Output 20 연결 커넥터 |
| LED1 | MAIN12V, IO24V, SAFETY 24V 전원 LED |
| LED2 | MAIN 보드 전원 LED |
| LED3 | Interface 보드 상태 표시 LED<br>(Green: EtherCAT 통신 상태, Red: I/F 보드 알람 상태) |

# 6. 사양

## 6.1 일반 규격

■ 설치 환경

| 항목 | | 내용 |
|---|---|---|
| 일반 | 입력 전원 | AC 220V(+10% ~ -15%) , 3상, 50 ~ 60Hz, 40A(MAX) |
| 차단 용량 | | 10kVA |
| 인코더 규격 | | 17bit/23bit Encoder (Serial Type) |
| 사용 주위 온도 | | 0 ~ 40°C |
| 사용 주위 습도 | | 20 ~ 80% RH (결로가 없을 것) |
| 보존 주위 온도 | | -15 ~ 60°C |
| 보존 주위 습도 | | 10 ~ 90% RH (결로가 없을 것) |

■ 성능

| 항목 | | 내용 | |
|---|---|---|---|
| 내(耐) 전압 | | AC-FG 1.5kV 1분간, 1차-2차 3kV 1분간 | |
| 전원 노이즈 내(耐) 량 | | ±2,500Vp-p, 1usec , COMMON 및 Normal에서 1분간 | |
| 노이즈 내량 | 모터/인코더 | ±2,500Vp-p, 1usec, 유도 Noise에서 1분간 | |
| | I/O | ±2,500Vp-p, 1usec, 유도 Noise에서 1분간 | |
| 절연저항 | | 입력전원과 FG사이: 1MΩ 이상 | |
| 순시정전 내(耐) 량 | | 입력전원 주파수의 10주기당 1/2 CYCLE | |
| 서보 용량 | | J1 ~ J3 axis : Continuous. 6A (Max. 18A) | |
| | | J4 ~ J6 axis : Continuous. 3A (Max. 9A) | |
| | | E1 axis : Continuous. 32A (Max. 90.88A) (참고 1) | E2 axis : Continuous. 32A (Max. 90.88A) (참고 1) |
| I/O | 최소 입력전류 | 5mA/1점 | |
| | 최대 출력전류 | 50mA/1점 | |
| Brake 제어 | | 24V용 Motor Brake 구동 | |
| Motor 제어방식 | | AC Servo Motor 구동 (정현파 PWM 전류제어) | |

**참고 1) 부가축 사양은 최대 설치 사양에 따른 것으로 5kW 서보 용량의 정격 및 최대 전류(A) 입니다.**

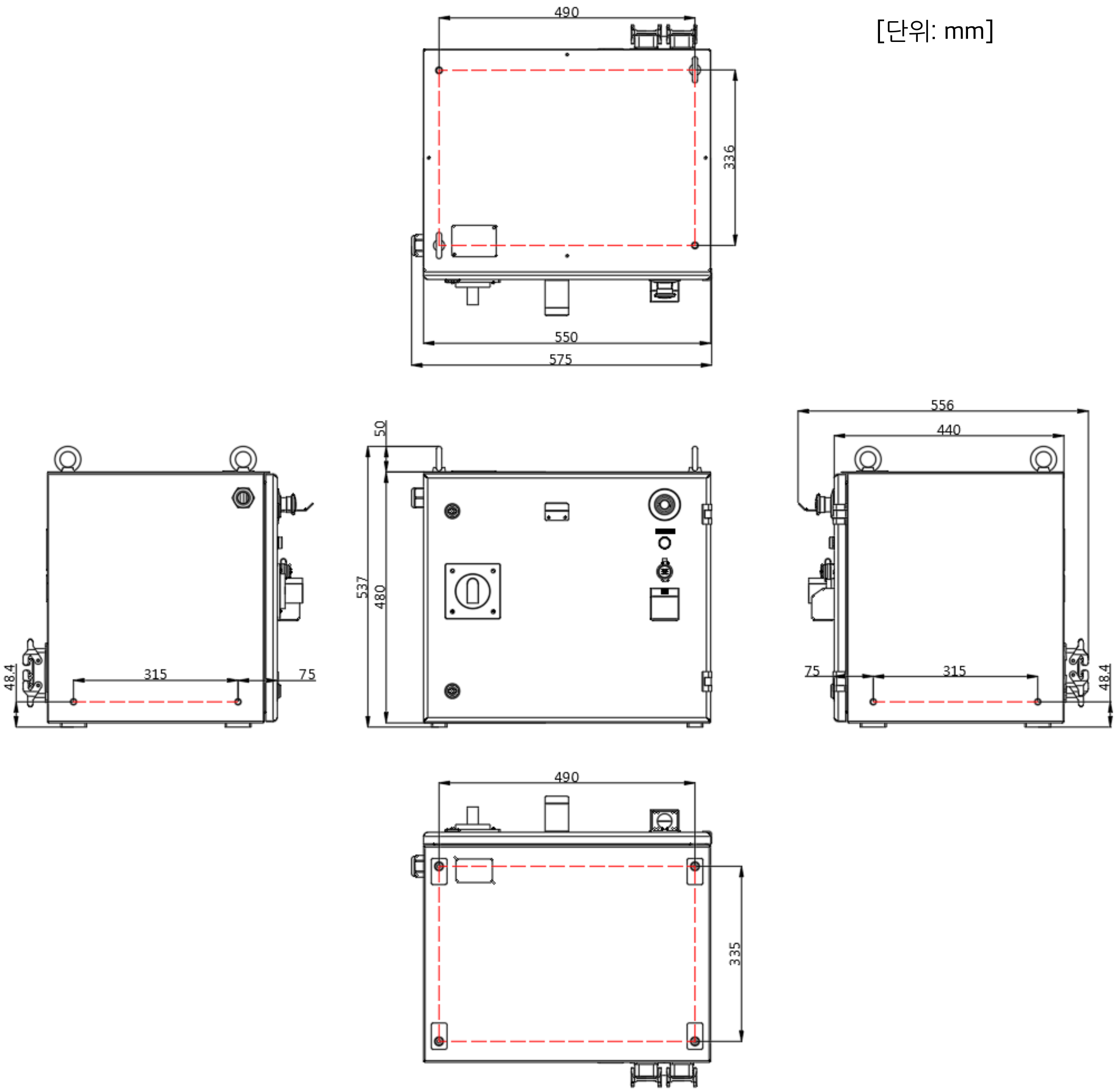
## ■ 규격

| 항목 | | 기능 |
|---|---|---|
| CPU/OS | | X86 Quad Core / RTOS |
| 동작 제어 방식 | | PTP , CP |
| 제어 축 구성 | | Max. 8축 |
| 서보 드라이브 시스템 | | 전축 Full-digital AC Servo |
| 입출력 (I/O) | User | User In/Out(20점/20점) |
| | 확장 User | 확장 User In/Out (32점/32점), 최대 (64점/64점) |
| 교시 방식 | | Jog Teaching (Teach Pendant)<br>MDI Teaching (Teach Pendant)<br>On-Line Teaching (Uni-Host) |
| 로봇 언어 | | RRL 2.0 (ROBOSTAR Robot Language Version 2) |
| 로봇 프로그램 지원 사양 | Job | 최대 250개 |
| | Step | 최대 10,000 step |
| | Global 변수 | Integer 1,000개, Real 1,000개 |
| 외부통신 (option) | | CC-Link, CC-Link IE, EtherCat, Ethernet IP, ProfiNet |
| 에러 표시 | | Teach Pendant |
| On - Line 기능 | | Job, Point, Parameter Up/Down 및 편집, 저장 |
| 보호 기능 | | IPM Error , Over Current , Over Load , Over Speed ,<br>Position Error 등 |
| 특수 기능 | | 3D Palletizing, 입·출력 병렬 처리, 실시간 속도 조절 |
| 냉각 방식 | | 강제 송풍 |
| 크기 | | 6Aixs 제어기 : 550 (W) x 440 (D) x 480 (H) |
| | | 8Aixs 제어기 : 550 (W) x 440 (D) x 800 (H) |
| 중량 | | 6Aixs 제어기 : Max. 52kg |
| | | 8Aixs 제어기 : Max. 90kg |

## 6.2 제품 치수

■ 6축 제어기(표준)

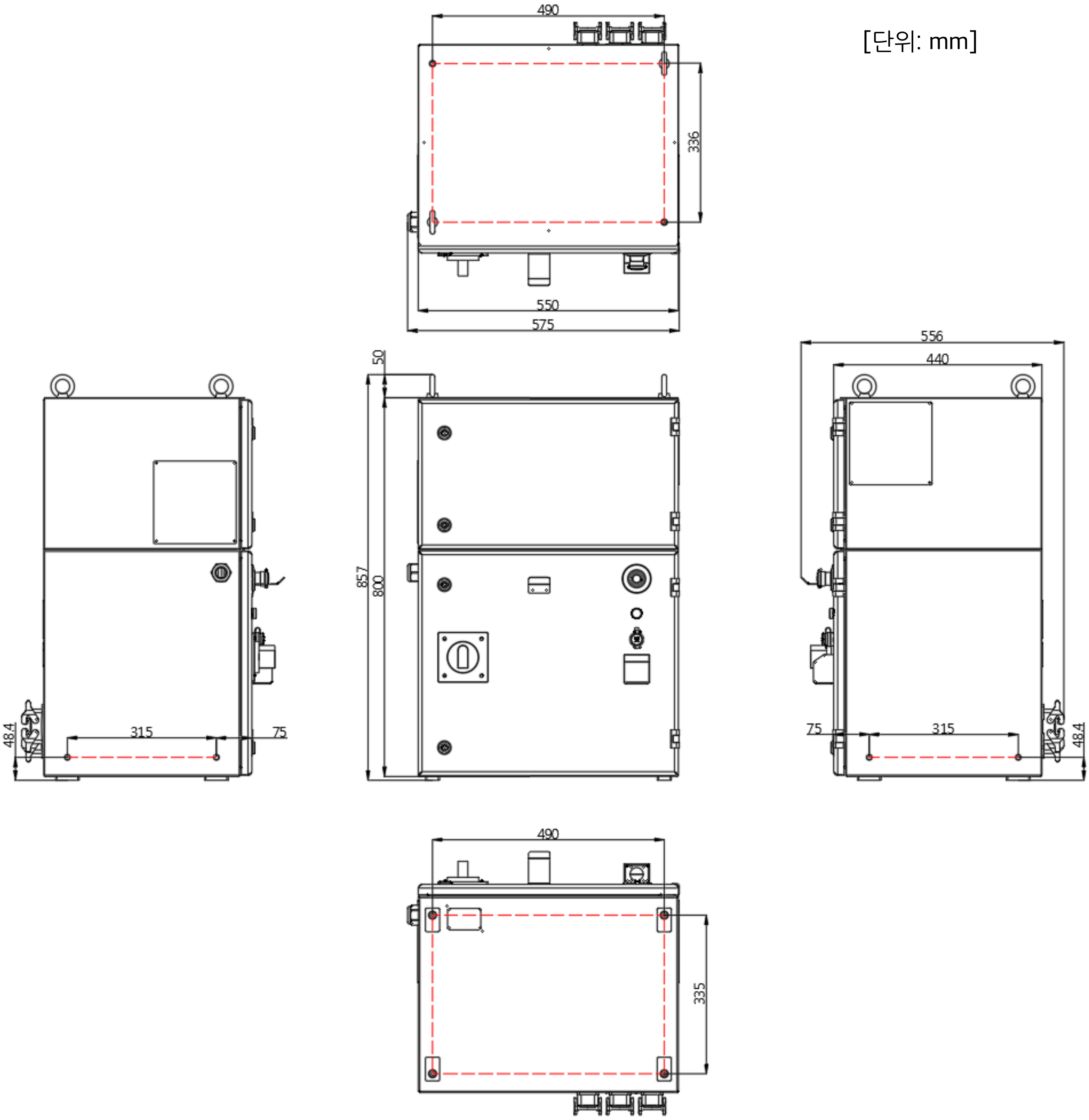
[단위: mm]




| 구분 | 사이즈 |
|---|---|
| 제어기 치수 | 550 (W) x 440 (D) x 480 (H) |
| 구성품 포함 | 575 (W) x 556 (D) x 537 (H) |

■ 8축 제어기

[단위: mm]




| 구분 | 사이즈 |
|---|---|
| 제어기 치수 | 550 (W) x 440 (D) x 800 (H) |
| 구성품 포함 | 575 (W) x 556 (D) x 857 (H) |

# 제 2장 제어기의 설치 방법

## 1. 적합한 설치 환경 확보

### 1.1 설치 환경 조건

- 제어기 치수, 로봇 동작 범위를 고려하여 주변기기와의 간섭이 없도록 합니다.
- 로봇 및 제어기는 방폭, 방진, 방적 등의 사양으로 되어 있지 않으므로 다음과 같은 장소에는 설치할 수 없습니다.

(1) 가연성 가스 및 인화성 액체 등의 사용 환경
(2) 금속가공 칩 등 도전성물질이 비산되고 있는 환경
(3) 산 및 알칼리 등의 부식성 가스가 있는 환경
(4) 절삭액 및 연삭액 등의 Mist 가 있는 환경
(5) 오일 함유 절삭액 및 연삭액 등의 Mist 가 있는 환경
(6) 대형 인버터, 대출력의 고주파 발진기, 대형 컨덕터, 용접기 등의 전기 노이즈 원의 근접 환경

- 직사광선이 닿는 장소, 발열체의 부근에 설치할 경우에는 제어기의 열역학 상태를 고려하여 대책을 세워주십시오.

### 1.2 주위 온도 및 습도

- 동작 시 주위 온도는 0 ~ 40 ℃의 범위로 하여 주십시오.
- 습도는 80 % RH(MAX) 이하로 하여 주십시오.
- 통풍이 잘되고, 먼지와 티끌 및 습기가 적도록 하여 주십시오.

### 1.3 진동

- 과도한 진동 및 충격이 가해지는 환경으로부터 떨어진 곳에 설치하여 주십시오.

**CAUTION**

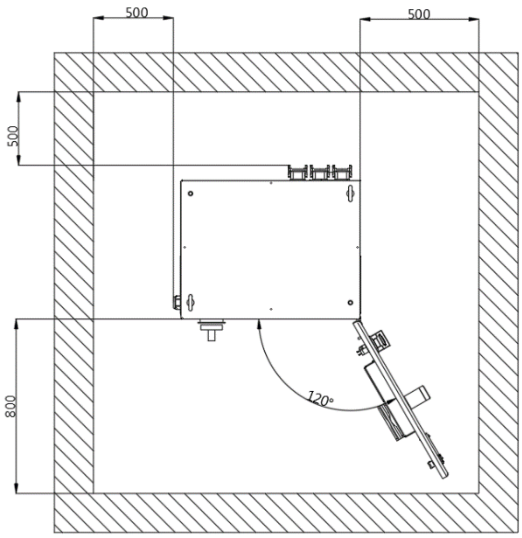
▶ 로봇 본체 및 제어기의 설치 환경은 매우 중요합니다. 아래의 설치 환경을 반드시 지켜주십시오. 설치 환경이 적합하지 않으면, 기능 및 성능이 충분히 발휘되지 않을 뿐 아니라, 기기의 수명을 단축시키고, 예상치 않은 고장의 원인이 될 수가 있습니다.

## 2. 설치공간

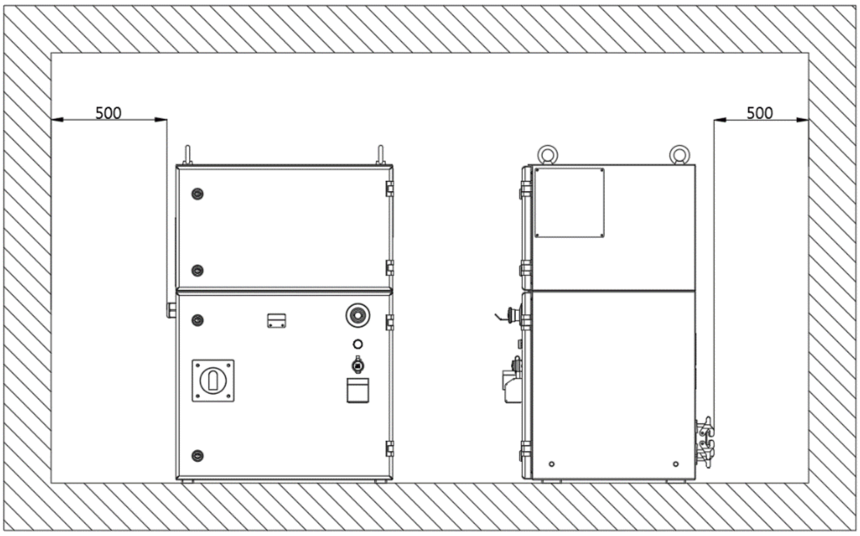
로봇 케이블의 휨, 냉각 팬의 간섭 등을 고려하여 아래와 같이 충분한 공간을 확보하여야 합니다.
지면으로부터 최소 400mm 이상 높이를 두고 설치하십시오.
주위의 벽으로부터 최소 500mm 이상 거리를 두고 설치하십시오.

(1) N2M 제어기 설치 공간

[단위: mm]




<윗 면>

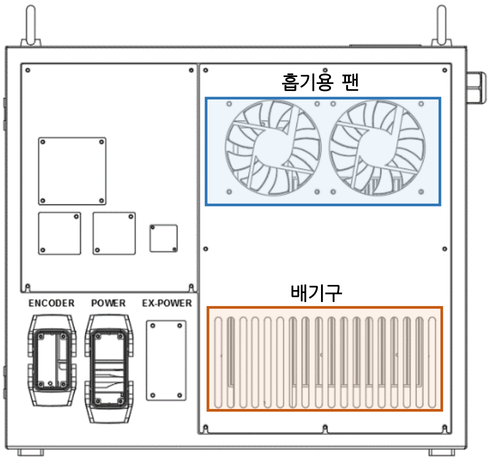



<전 면> <측 면>

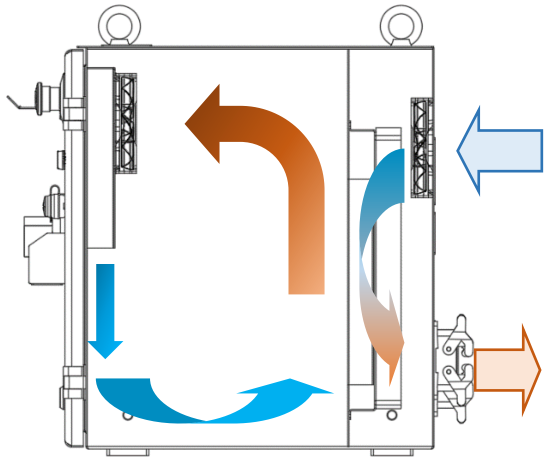
## 3. 통풍 방향

제어기의 통풍 방향은 아래와 같습니다. 설치 시 공간을 확보해 주십시오.

■ 6축 제어기(표준)

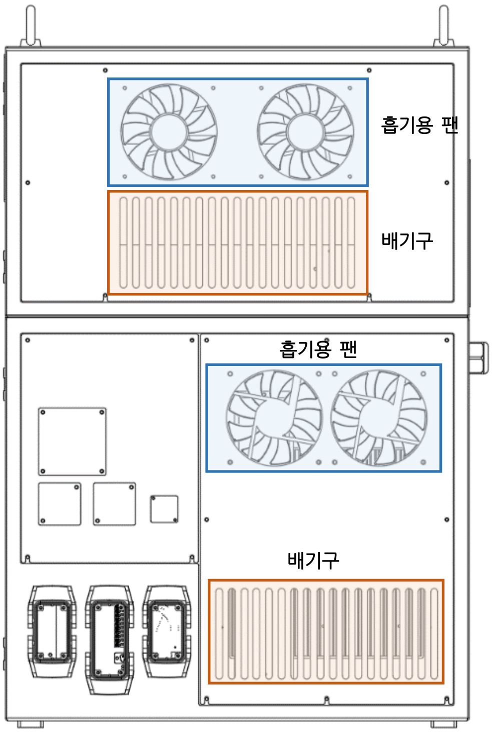



<후 면>

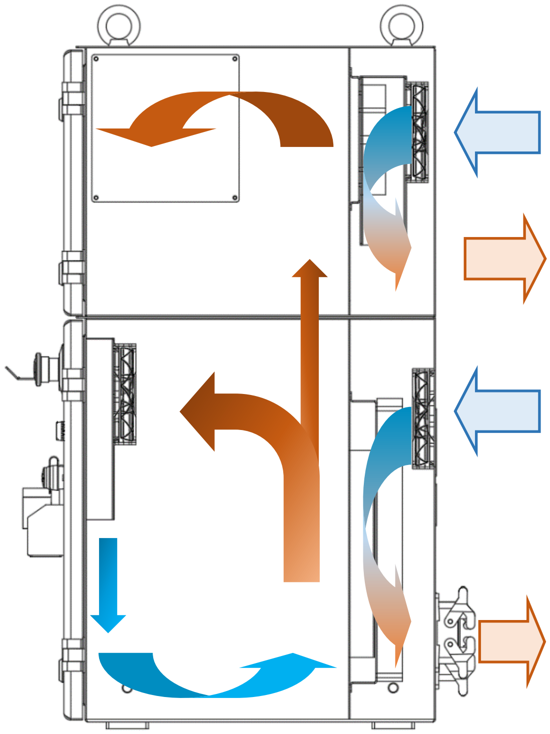


<측 면>

■ 8축 제어기




<후 면>



<측 면>

**⚠ CAUTION**

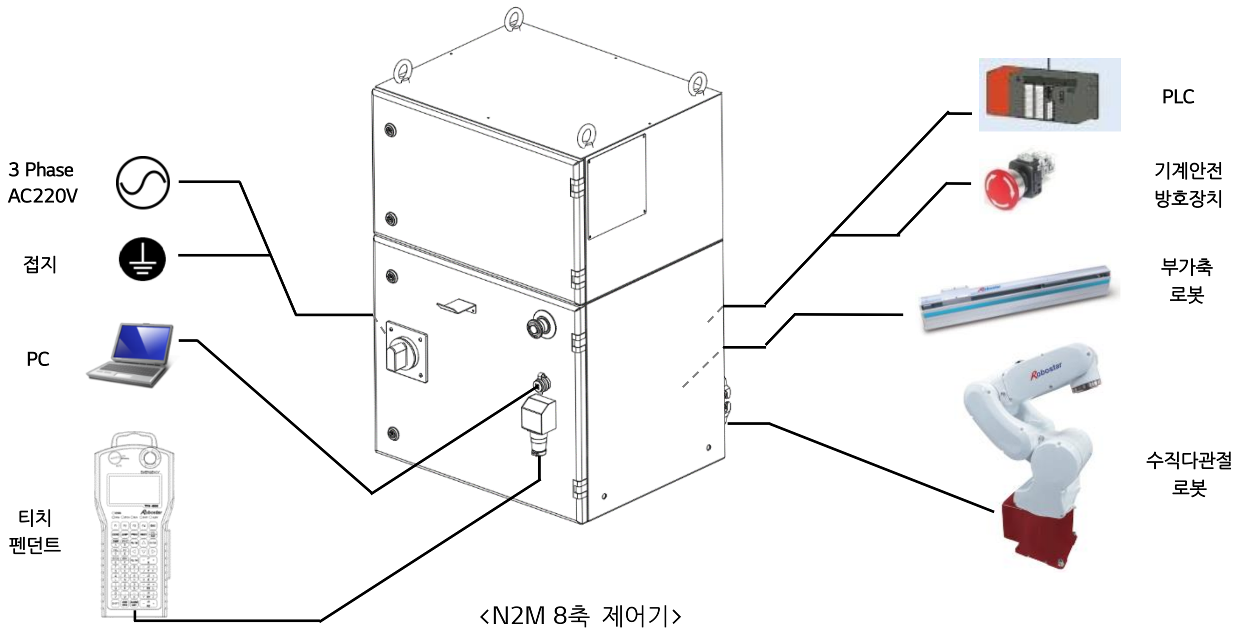
| |
|---|
| ▶ 로봇 본체 및 본 제어기의 냉각 방식은 팬을 이용한 강제 송풍 방식입니다. |

# 제 3장 로봇 접속방법 및 외부 인터페이스

## 1. 로봇 시스템 구성

N2M Series를 이용한 로봇 시스템은 아래와 같이 구성됩니다. 각 부분의 인터페이스는 다음 장을 참조하십시오.

■ **로봇 시스템 구성**




<N2M 8축 제어기>

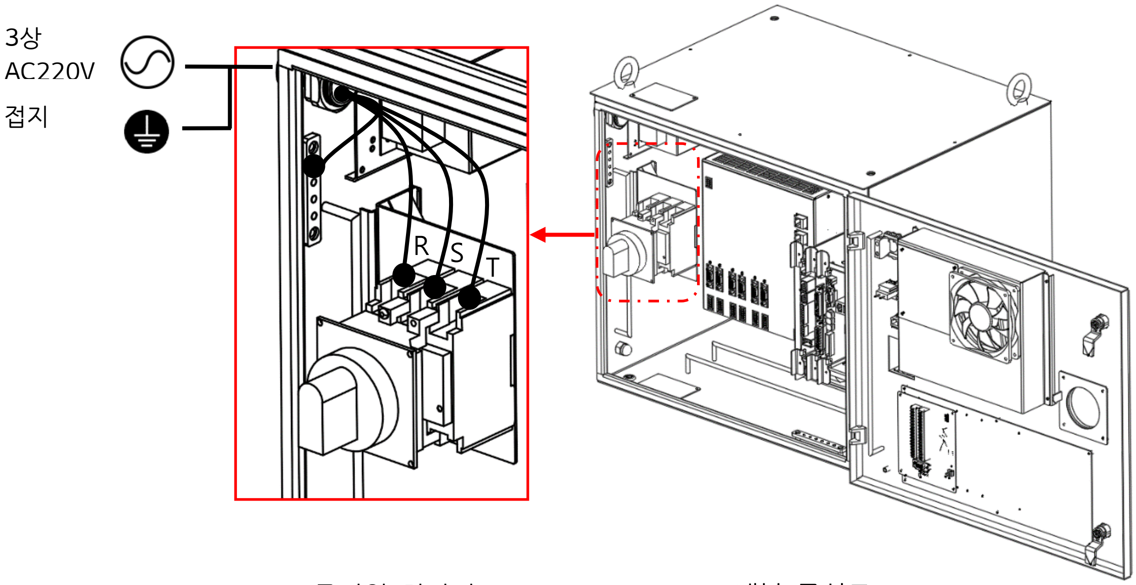
# 2. 제어부 접속 방법

## 2.1 AC Power 케이블

제어기의 Motor에 AC 전원을 공급하기 위한 인터페이스입니다.

■ AC Power 커넥터

| | |
|---|---|
| Controller Connection | BW50SAG-3P040, FUJI |
| Cable Specification | 4C, AWG 10, UL1015 |



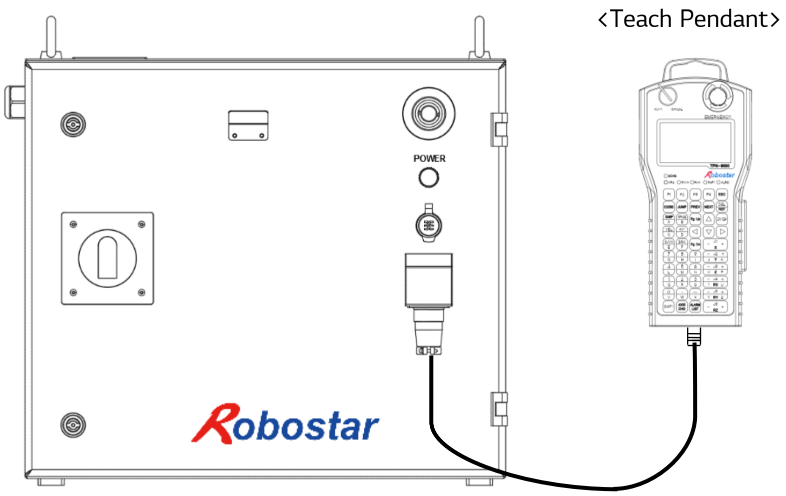

<주전원 차단기> <내부 구성도>

**CAUTION**

▶ 로봇 전원 케이블의 커넥터를 잘못 연결 하였을 경우 차단기가 내려가거나 제어기 내부에 손상을 입을 수 있습니다.

## 2.2 Teach Pendant 인터페이스

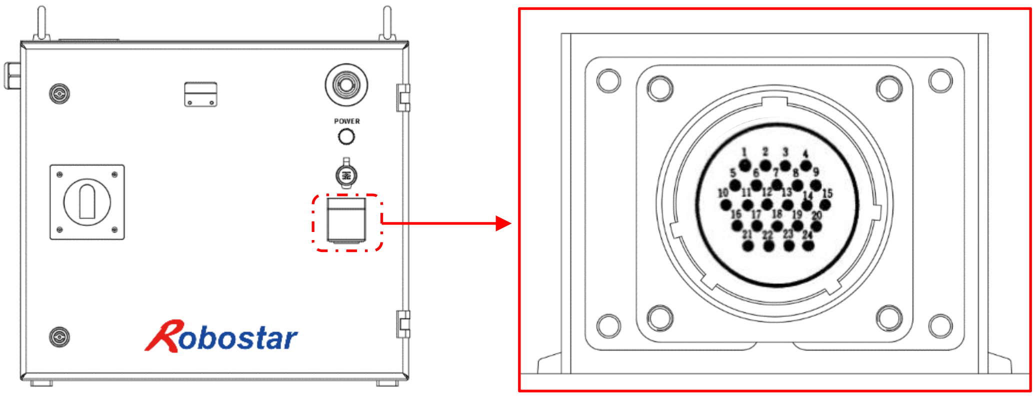
아래 그림은 Teach Pendant 연결 방법을 나타냅니다.
커넥터 사양 및 핀맵은 아래 표를 참조하십시오.




<N2M 6축제어기>

■ Teach Pendant 커넥터

| | |
|---|---|
| 제어기 측 커넥터 | JR25PK-24SC(HIROSE) |
| 케이블 측 커넥터 | JR25PK-24PC(HIROSE) |



**CAUTION**

▶ 커넥터 체결 시 반드시 Screw-Lock을 합니다. 커넥터가 분리될 시 제어기는 비상정지 상태가 됩니다.

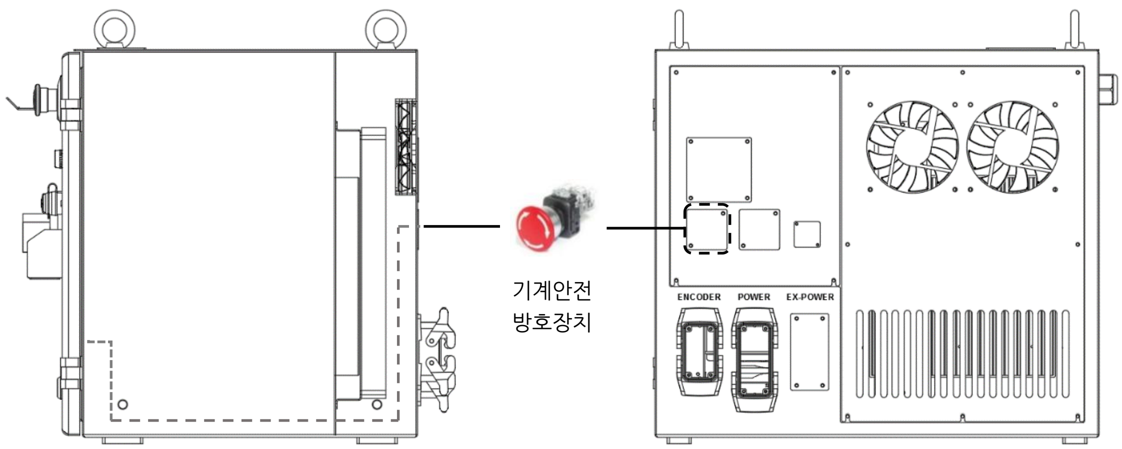
| Teach Pendant 커넥터 핀맵 | | |
|---|---|---|
| PIN번호 | 신호명 | 설명 |
| 1 | P12V-1 | 전원 12V |
| | P12V-2 | |
| 2 | G12V-1 | 전원 그라운드 |
| | G12V-2 | |
| 3 | RS-232 RX | RS232 데이터 수신 |
| 4 | RS-232 TX | RS232 데이터 송신 |
| 5 | TP DEADMAN NC11 | 데드맨 스위치 NC접점 11 |
| 6 | TP DEADMAN NC12 | 데드맨 스위치 NC접점 12 |
| 7 | ETHERNET RX+ | 이더넷 데이터 수신+ |
| 8 | TP EMG NC12 | 비상정지 스위치 NC 접점 21 |
| 9 | TP EMG NC22 | 비상정지 스위치 NC 접점 22 |
| 10 | TP DEADMAN NC21 | 데드맨 스위치 NC접점 21 |
| 11 | TP DEADMAN NC22 | 데드맨 스위치 NC접점 22 |
| 12 | ETHERNET RX- | 이더넷 데이터 수신- |
| 13 | ETHERNET TX+ | 이더넷 데이터 송신+ |
| 14 | TP EMG NC11 | 비상정지 스위치 NC 접점 11 |
| 15 | TP EMG NC21 | 비상정지 스위치 NC 접점 12 |
| 16 | TP MODE NC1 | 모드 스위치 NC 접점 |
| 17 | TP MODE NO1 | 모드 스위치 NO 접점 |
| 18 | ETHERNET TX- | 이더넷 데이터 송신- |
| 19 | GP OPEN | GTP 연결 상태 Input |
| 20 | TP OPEN | STP 연결 상태 Input |
| 21 | TP MODE COM | 모드 스위치 접점 공통 |
| 22 | TP MODE | 모드 스위치 변경 상태 Input |
| 23 | TP DM | 데드맨 스위치 상태 Input |
| 24 | TP EMG | 비상정지 스위치 상태 Input |

✓ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

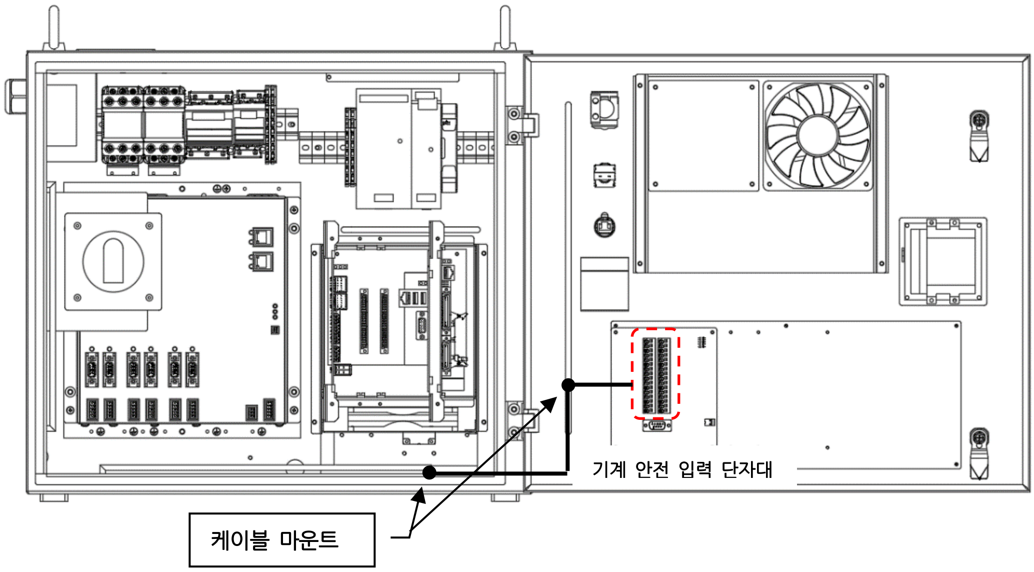
## 2.3 기계 안전회로 인터페이스

아래 그림은 Safety 터미널 보드(안전 입력 및 출력 인터페이스 보드)에 기계 안전 방호 장치를 연결 방법을 나타내며 기계 안전 입력 및 출력 인터페이스를 통해 안전회로 (Safety Category 3 이상)을 구성할 수 있습니다.
Safety 터미널 보드와 연결되는 핀맵은 표를 참고하십시오.

■ **케이블 배선 경로**



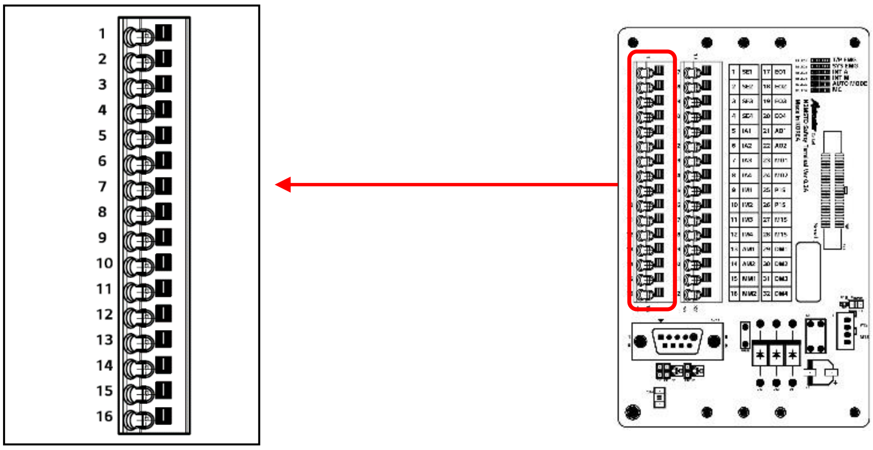

<측 면> <후 면>




<내부 연결 배선 경로>

■ 기계안전 입력 단자대(CN2)

| 제어기 측 단자대 | 250-516(Wago) |
|---|---|
| 입력 케이블 측 단자 규격 | 20AWG, 8 mm, Ferrule |



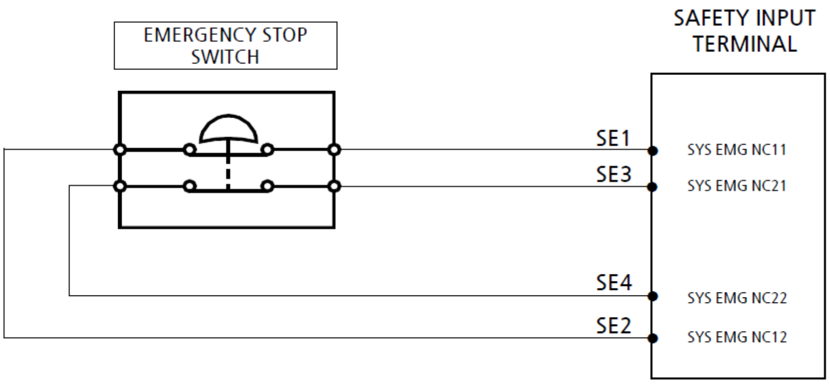

**CAUTION**

| |
|---|
| ▶ 상위 Emergency를 사용 하시 않을 시에는 반드시 SAFETY INPUT 점퍼를 연결해야 합니다. |

| 기계안전 입력 단자대 핀맵(CN2) | | | |
|---|---|---|---|
| PIN 번호 | 표기 | 신호명 | 설명 |
| 1 | SE1 | SYS EMG NC11 | 사용자 비상정지 NC 접점 11 |
| 2 | SE2 | SYS EMG NC12 | 사용자 비상정지 NC 접점 12 |
| 3 | SE3 | SYS EMG NC21 | 사용자 비상정지 NC 접점 21 |
| 4 | SE4 | SYS EMG NC22 | 사용자 비상정지 NC 접점 22 |
| 5 | IA1 | INTERLOCK A NC11 | 인터록 비상정지 자동모드 NC 접점 11 |
| 6 | IA2 | INTERLOCK A NC12 | 인터록 비상정지 자동모드 NC 접점 12 |
| 7 | IA3 | INTERLOCK A NC21 | 인터록 비상정지 자동모드 NC 접점 21 |
| 8 | IA4 | INTERLOCK A NC22 | 인터록 비상정지 자동모드 NC 접점 22 |
| 9 | IM1 | INTERLOCK M NC11 | 인터록 비상정지 수동모드 NC 접점 11 |
| 10 | IM2 | INTERLOCK M NC12 | 인터록 비상정지 수동모드 NC 접점 12 |
| 11 | IM3 | INTERLOCK M NC21 | 인터록 비상정지 수동모드 NC 접점 21 |
| 12 | IM4 | INTERLOCK M NC22 | 인터록 비상정지 수동모드 NC 접점 22 |
| 13 | AM1 | EXT. AUTO MODE NC1 | 외부 동작 자동 모드 NC 접점 1 |
| 14 | AM2 | EXT. AUTO MODE NC2 | 외부 동작 자동 모드 NC 접점 2 |
| 15 | MM1 | EXT. MANUAL MODE NO1 | 외부 동작 수동 모드 NO 접점 1 |
| 16 | MM2 | EXT. MANUAL MODE NO2 | 외부 동작 수동 모드 NO 접점 2 |

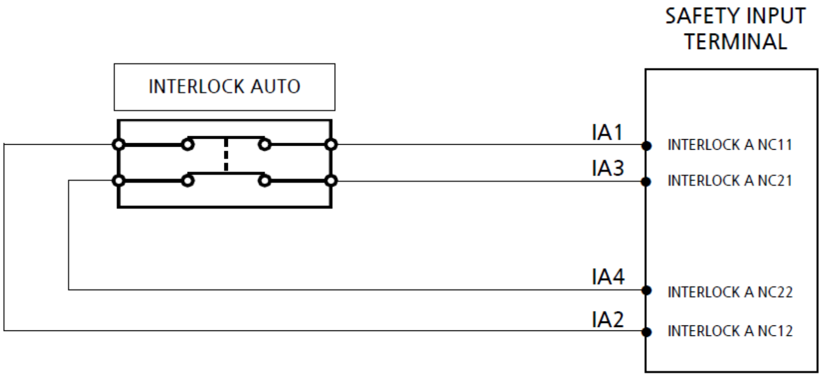
■ SYS EMG 입력신호 (2NC)

외부 Emergency 신호 발생시 Motor 의 전원을 차단하기 위한 안전회로입니다.
System, Emergency 배선을 이중화하여 접점(2NC)으로 연결 합니다.
하나의 접점이라도 단락 되면 제어기에 System Emergency 알람이 발생되며 Motor 의 전원은 차단됩니다.



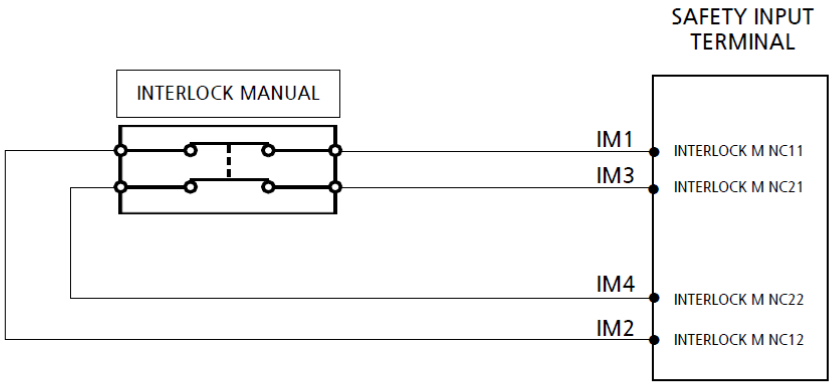

■ INTERLOCK A 입력 신호(2NC)

Auto 모드에서 비상정지를 하기 위한 신호로 정상 상태에서는 NC 를 유지하며, 알람 발생시 신호를 NO 상태로 입력 합니다. 신호가 NO 상태가 되면, 제어기에 Interlock Auto 알람이 발생 되며, Motor 의 전원은 차단됩니다.



■ INTERLOCK M 입력 신호(2NC)

Manual 모드에서 비상정지를 하기 위한 신호로 정상 상태에서는 NC 를 유지하며, 알람 발생 시 신호를 NO 상태로 입력 합니다. 신호가 NO 상태가 되면, 제어기에 Interlock Manual 알람이 발생 되며, Motor 의 전원은 차단됩니다.




CAUTION

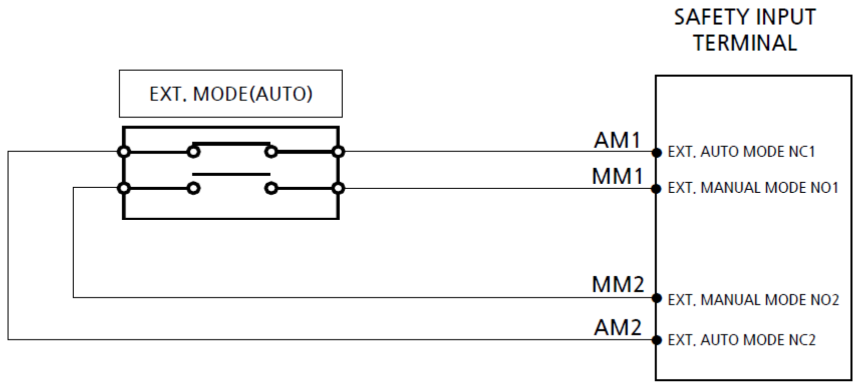
- NC 11 ↔ NC 12, NC 21 ↔ NC 22
- 접점은 동시에 ON-OFF 되어야 합니다. (2B / 2B-1A 접점 사용)
- 정상 상태 : Normal Close 신호 입력
  알람 발생 : Normal Open 신호 입력

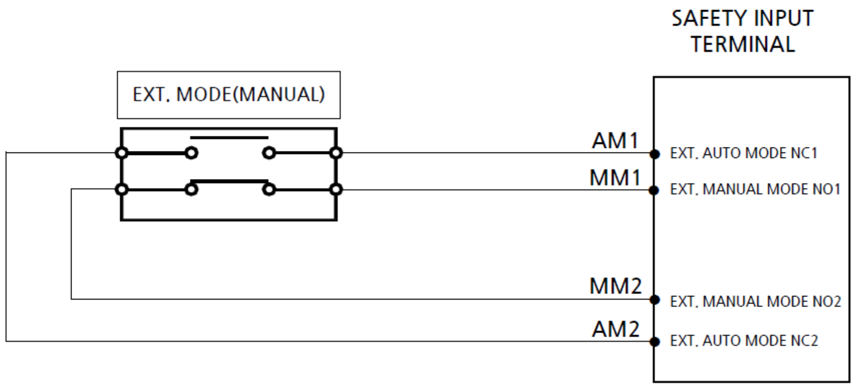
■ **외부 동작 모드 신호(1NC, 1NO)**

외부 장치의 상태를 입력하는 신호로 제어기의 상태가 일치되어야 정상 동작을 수행 할 수 있습니다. 제어기의 MODE 가 SYSTEM(AUTO) MODE 이면서, 외부 장치 신호 입력도 AUTO 이어야만 제어기 동작 모드가 AUTO 가 됩니다.

(1) 외부 동작 모드 입력

| 외부 동작 모드 입력 | NC 접점 | NO 접점 |
|---|---|---|
| MANUAL | OPEN | CLOSE |
| AUTO(SYSTEM) | CLOSE | OPEN |




(2) 제어기 모드

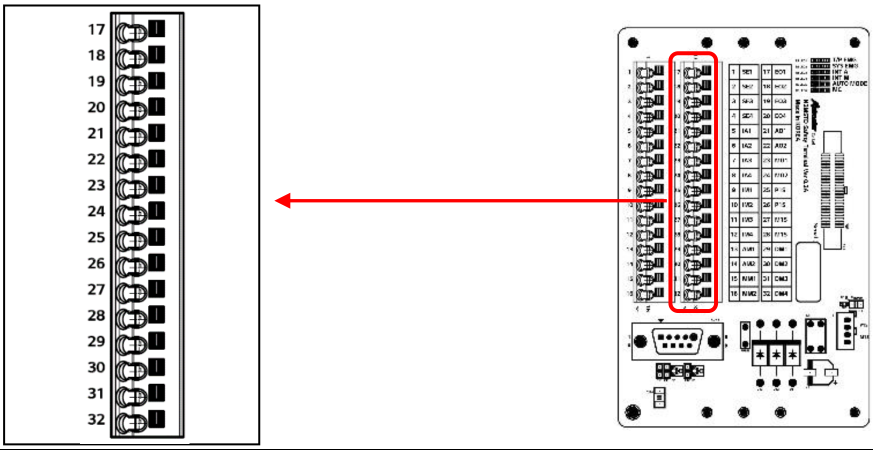
| 제어기(T/P) MODE | 외부 동작 MODE | 제어기 동작 MODE |
|---|---|---|
| MANUAL | MANUAL | MANUAL |
| AUTO(SYSTEM) | MANUAL | MANUAL |
| MANUAL | AUTO | MANUAL |
| AUTO(SYSTEM) | AUTO | AUTO(SYSTEM) |

**CAUTION**

▶ 외부 동작 모드 입력 접점은 NC, NO신호가 동시에 입력되어야 합니다.

■ 기계 안전 출력 단자대(CN3)

| | |
|---|---|
| 제어기 측 단자대 | 250-516(Wago) |
| 입력 케이블 측 단자 규격 | 20AWG, 8 mm, Ferrule |




| 기계 안전 출력 단자대 핀맵(CN3) | | | |
|---|---|---|---|
| PIN번호 | 표기 | 신호명 | 설명 |
| 17 | EO1 | SYS EMG OUT NC11 | 사용자 비상정지 출력 NC 접점 11 |
| 18 | EO2 | SYS EMG OUT NC12 | 사용자 비상정지 출력 NC 접점 12 |
| 19 | EO3 | SYS EMG OUT NC21 | 사용자 비상정지 출력 NC 접점 21 |
| 20 | EO4 | SYS EMG OUT NC22 | 사용자 비상정지 출력 NC 접점 22 |
| 21 | AO1 | MODE OUT NC1 | 사용자 모드 출력 NC 접점 1 |
| 22 | AO2 | MODE OUT NC2 | 사용자 모드 출력 NC 접점 2 |
| 23 | MO1 | MODE OUT NO1 | 사용자 모드 출력 NO 접점 1 |
| 24 | MO2 | MODE OUT NO2 | 사용자 모드 출력 NO 접점 2 |
| 25 | P1S | EXT. SAFETY 24V | 외부 안전 전원 입력 24V |
| 26 | P1S | EXT. SAFETY 24V | 외부 안전 전원 입력 24V |
| 27 | M1S | EXT. SAFETY 0V | 외부 안전 전원 입력 0V |
| 28 | M1S | EXT. SAFETY 0V | 외부 안전 전원 입력 0V |
| 29 | DM1 | DEADMAN NC11 | 관리자 DEADMAN NC 접점 11 |
| 30 | DM2 | DEADMAN NC12 | 관리자 DEADMAN NC 접점 12 |
| 31 | DM3 | DEADMAN NC21 | 관리자 DEADMAN NC 접점 21 |
| 32 | DM4 | DEADMAN NC21 | 관리자 DEADMAN NC 접점 22 |

✓ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

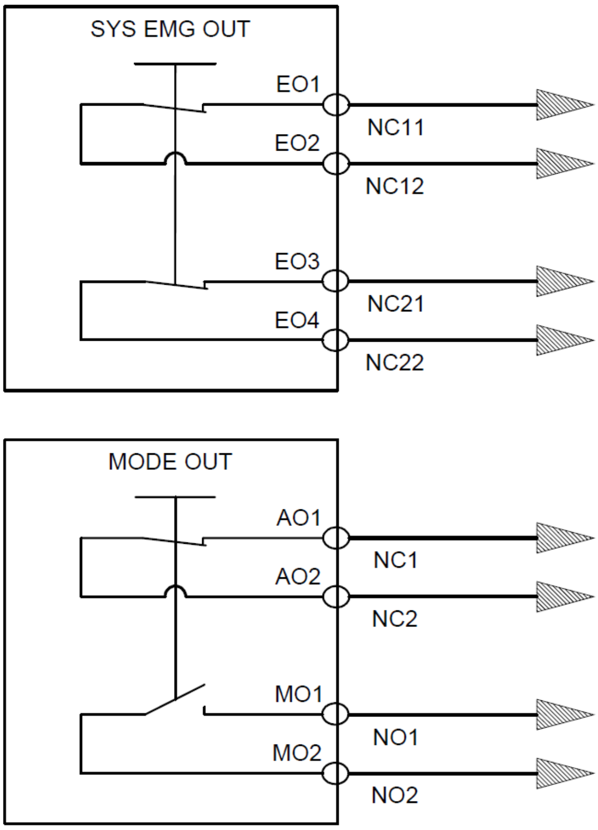
- **SYS EMG 출력 신호 (2NC)**

제어기의 Emergency 상황 및 알람 발생시 외부 Emergency 회로와 직렬로 이중화 연결하여 외부 다른 로봇 및 모터의 전원을 차단할 수 있게 안전회로를 구성 할 수 있습니다.

- **MODE 출력 신호 (1NO, 1NC)**

제어기의 상태를 출력하는 신호로 외부 장치에 제어기의 상태를 접점으로 출력합니다.

| 제어기 동작 MODE | NC 접점 | NO 접점 |
|---|---|---|
| MANUAL | OPEN | CLOSE |
| AUTO(SYSTEM) | CLOSE | OPEN |




〈기계안전 출력 신호〉

**CAUTION**

- ▶ NC 접점은 Normally Close의 약어로 기본 상태일 때 접점이 Close되어 있음을 의미합니다.
- ▶ NO 접점은 Normally Open의 약어로 기본 상태일 때 접점이 Open되어 있음을 의미합니다.

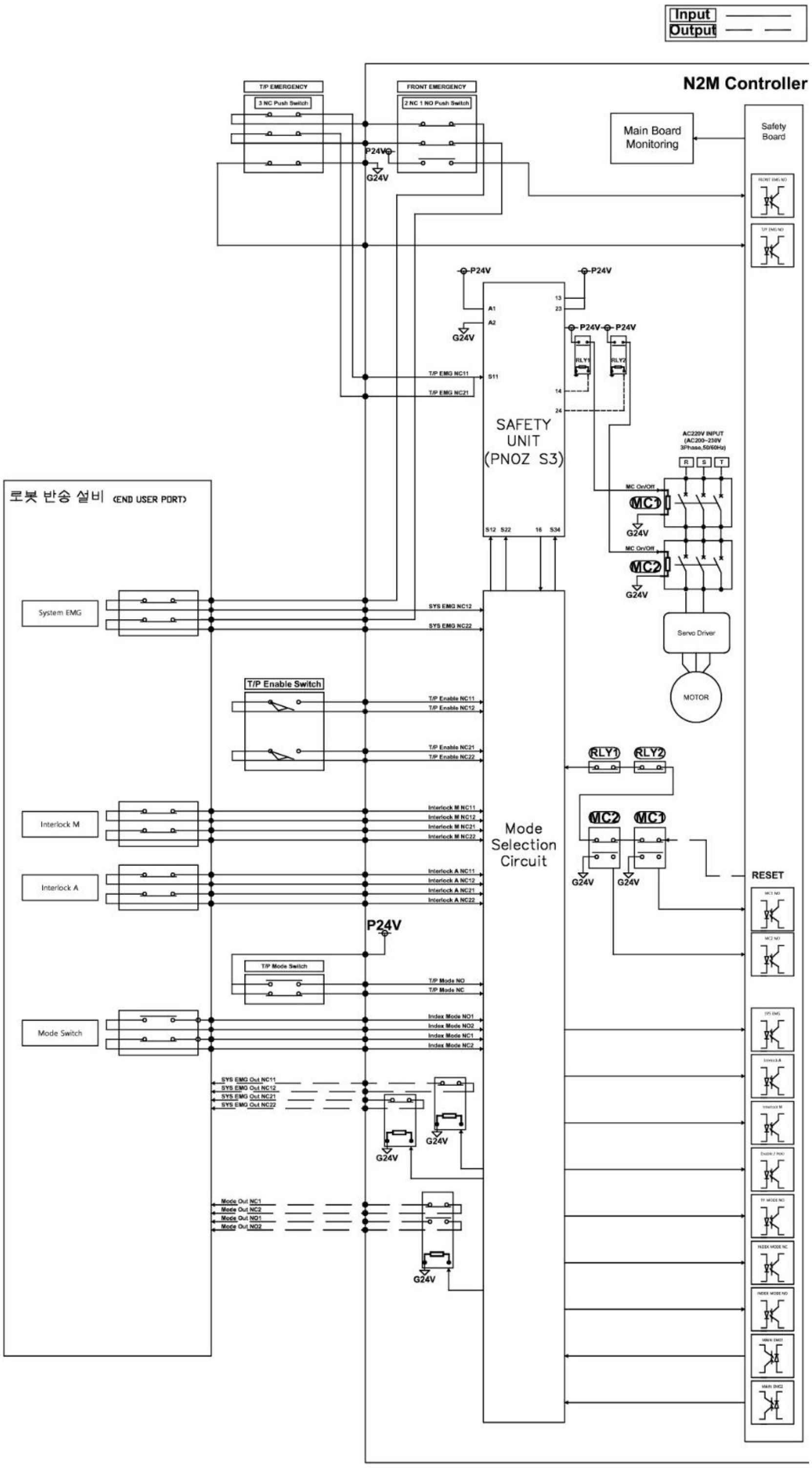
■ **관리자 DEADMAN 기계안전 신호 (2NC)**

Teach pendant 의 기계안전 DEADMAN 신호 모니터링 접점으로 로봇제조 과정에서 사용되는 신호 입니다. <u>사용자는 본 신호를 사용하여 안전회로를 구성하면 안됩니다.</u>

⚠ CAUTION

| |
|---|
| ▶ 로봇제조 과정에서 사용되는 인터페이스로 사용 시 안전등급이 인정되지 않습니다.<br>▶ 사용자는 반드시 접점이 Open 되도록 하여 사용하여야 합니다. |

## 2.4 제어기 안전회로 블록도



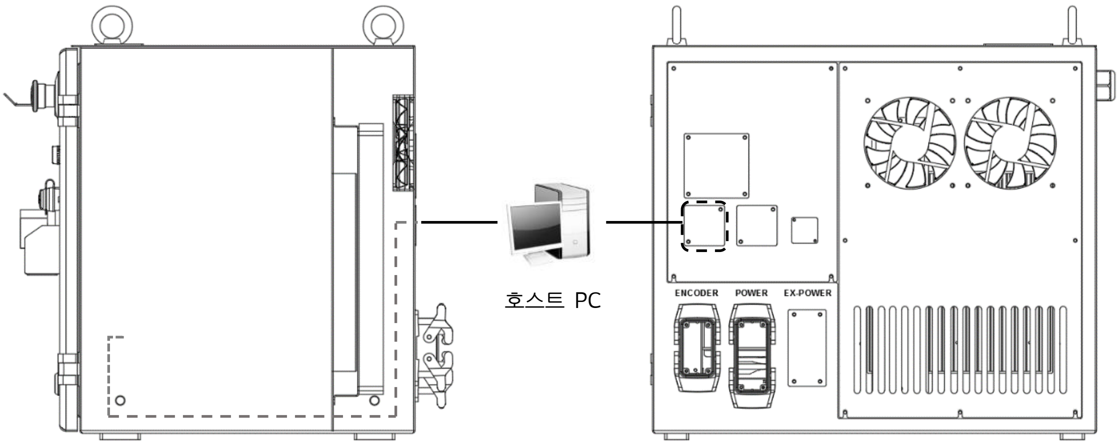

**CAUTION**

- Emergency는 ‘T/P Emergency’와 ‘ ‘System Emergency’으로 구성되어 있습니다.
- 기계안전 입력 접점은 동시에 ON-OFF 되어야 합니다. (2B / 2B-1A 접점 사용)
- 티치 펜던트가 연결되어 있지 않은 경우, ‘T/P Emergency Alarm’이 발생하므로 반드시 티치펜던트를 연결 후 사용합니다.

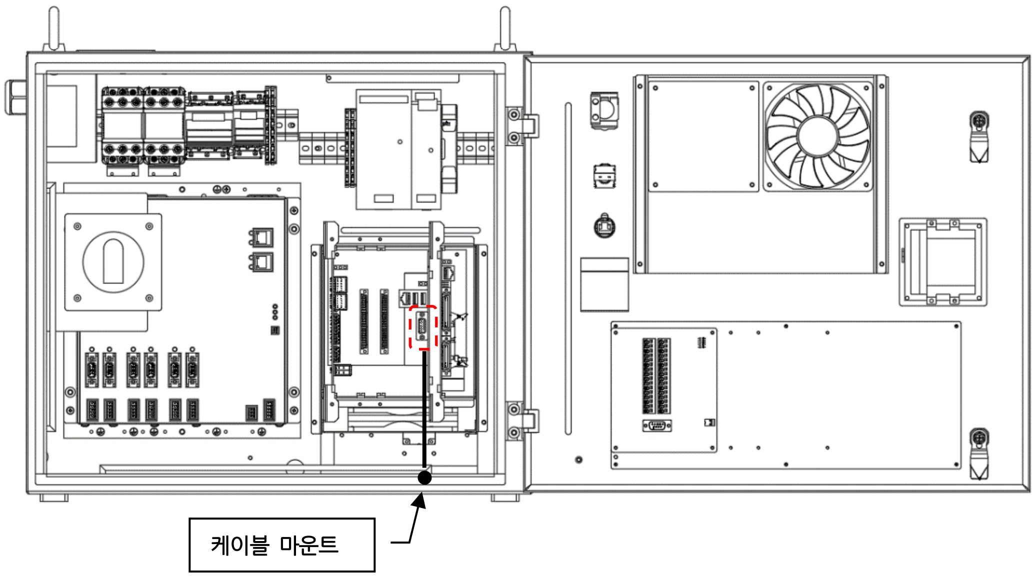
## 3. 온라인 접속 방법

아래 그림은 호스트 컴퓨터와 케이블 연결시 배선 경로를 나타냅니다.
호스트 컴퓨터와의 시리얼(RS-232C) 통신에 의해 로봇을 자동으로 운전할 수 있습니다.
자세한 운전 설명은 '유니 호스트 매뉴얼(N2-HM-Kxx)'를 참고하여 주십시오.
호스트 모드를 사용하기 전 티치 펜던트를 이용하여 제어기의 파라미터를 설정한 후,
제어기와 컴퓨터의 Baud Rate 를 동일하게 설정합니다.

■ **케이블 배선 경로**



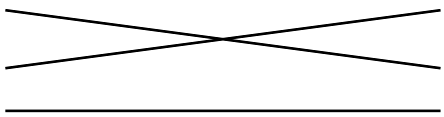

<측 면>　　　<후 면>




<내부 연결 배선 경로>

(1) Serial(RS-232C) Connector Pin Map

| 컴퓨터 | |
|---|---|
| Signal Name | Pin No. |
| RXD | 2 |
| TXD | 3 |
| GND | 5 |



| 제어기 | |
|---|---|
| Signal Name | Pin No. |
| 2 | RXD |
| 3 | TXD |
| 5 | GND |

(2) 케이블 규격

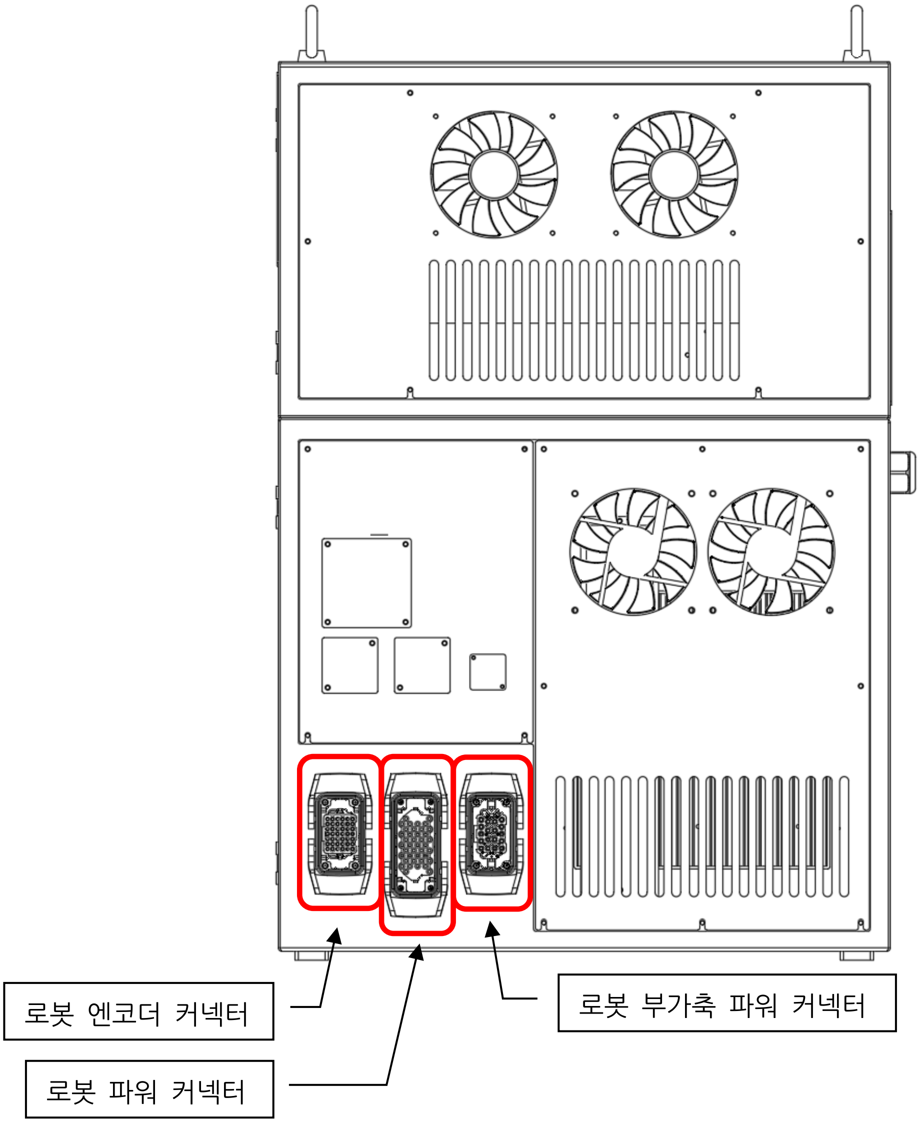
- ■ 0.3mm$^2$ (최소 선심 두께)이상의 쉴드(Shield)가 있는 케이블을 사용하십시오.
- ■ 커넥터의 케이스의 양쪽 쉴드(제어기, 컴퓨터)를 연결하십시오.
- ■ 제어기와 호스트 컴퓨터의 FG(Frame Ground) Level 을 같게 하여 주십시오.

(2 mm$^2$ 이상의 와이어로 제어기 FG단자와 호스트 컴퓨터의 FG단자를 연결하여 주십시오.)

- ■ 시리얼 케이블의 길이는 10m 이내로 하십시오.
- ■ 커넥터 규격 : D-Sub 9s (Socket Type)

## 4. 로봇 접속 방법

로봇 케이블을 이용하여 로봇과 제어기를 연결합니다. 로봇 케이블은 모터 파워 케이블과 엔코더로 분리되어 구성되어 있습니다.




**CAUTION**

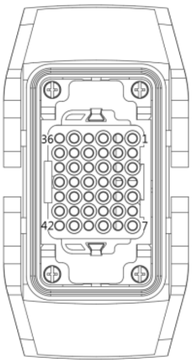
- ▶ 로봇 케이블 결합 후, 제어기 측 커넥터의 하우징 락(Housing Lock, 커넥터 잠금장치)의 체결상태를 다시 확인 합니다.
- ▶ 제어기 라벨은 로봇에 따라 변경 될 수 있습니다.

## 4.1 수직다관절 로봇 인터페이스

수직다관절 로봇의 엔코더, 파워, 브레이크 결선을 위한 인터페이스입니다.

### ■ 제어기 로봇 엔코더 커넥터

| 하우징 및 보호 캡 | HDC-10B-ABU-N/ HDC-10B-DC (Weidmuller) |
|---|---|
| 인서트 | HDC-HEEE-42-FC(Weidmuller) |
| 크림프 접점 | HDC-C-HE-BM0.14-0.37AG(Weidmuller) |

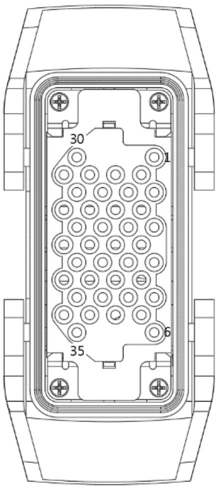



| 엔코더 커넥터 핀맵 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN 번호 | 신호 | PIN 번호 | 신호 |
| 1 | Data+(1) | 22 | Data+(4) |
| 2 | Data-(1) | 23 | Data-(4) |
| 3 | P5V(1) | 24 | P5V(4) |
| 4 | GND(1) | 25 | GND(4) |
| 5 | SL(7) | 26 | P5V(8) |
| 6 | /SL(7) | 27 | GND(8) |
| 7 | - | 28 | - |
| 8 | Data+(2) | 29 | Data+(5) |
| 9 | Data-(2) | 30 | Data-(5) |
| 10 | P5V(2) | 31 | P5V(5) |
| 11 | GND(2) | 32 | GND(5) |
| 12 | P5V(7) | 33 | - |
| 13 | GND(7) | 34 | - |
| 14 | - | 35 | - |
| 15 | Data+(3) | 36 | Data+(6) |
| 16 | Data-(3) | 37 | Data-(6) |
| 17 | P5V(3) | 38 | P5V(6) |
| 18 | GND(3) | 39 | GND(6) |
| 19 | SL(8) | 40 | - |
| 20 | /SL(8) | 41 | - |
| 21 | - | 42 | - |

■ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

■ 제어기 로봇 파워 커넥터

| 하우징 및 보호 캡 | HDC-16B-ABU-N/ HDC-16B-DC (Weidmuller) |
|---|---|
| 인서트 | HDC-HEEE-40-FC(Weidmuller) |
| 크림프 접점 | HDC-C-HE-BM2.5AG(Weidmuller) |

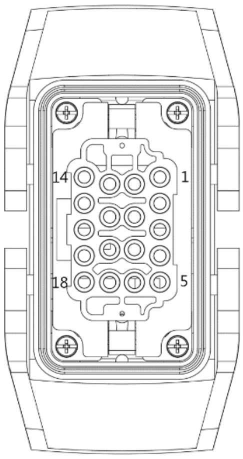



| 파워 커넥터 핀맵 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN 번호 | 신호 | PIN 번호 | 신호 |
| 1 | U(1) | 22 | Data+(4) |
| 2 | Data-(1) | 23 | Data-(4) |
| 3 | P5V(1) | 24 | P5V(4) |
| 4 | GND(1) | 25 | GND(4) |
| 5 | SL(7) | 26 | P5V(8) |
| 6 | /SL(7) | 27 | GND(8) |
| 7 | - | 28 | - |
| 8 | Data+(2) | 29 | Data+(5) |
| 9 | Data-(2) | 30 | Data-(5) |
| 10 | P5V(2) | 31 | P5V(5) |
| 11 | GND(2) | 32 | GND(5) |
| 12 | P5V(7) | 33 | - |
| 13 | GND(7) | 34 | - |
| 14 | - | 35 | - |
| 15 | Data+(3) | 36 | Data+(6) |
| 16 | Data-(3) | 37 | Data-(6) |
| 17 | P5V(3) | 38 | P5V(6) |
| 18 | GND(3) | 39 | GND(6) |
| 19 | SL(8) | 40 | - |

■ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

■ 제어기 부가축 로봇 파워 커넥터

| | |
|---|---|
| 하우징 및 보호 캡 | HDC-10B-ABU-N/ HDC-10B-DC (Weidmuller) |
| 인서트 | HDC-HEEE-18-FC(Weidmuller) |
| 크림프 접점 | HDC-C-HE-BM4.0AG(Weidmuller) |

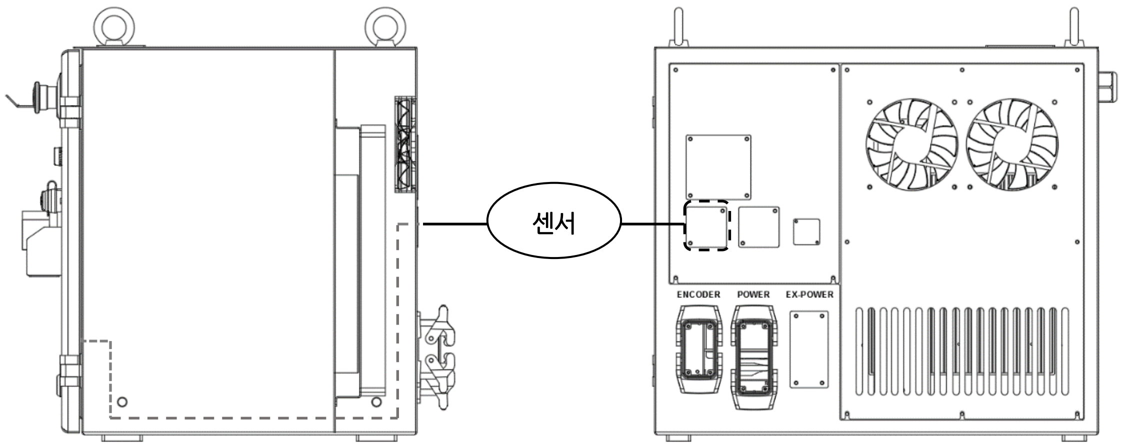



| 부가축 파워 커넥터 핀맵 | | | |
|---|---|---|---|
| PIN 번호 | 신호 | PIN 번호 | 신호 |
| 1 | U(7) | 10 | W(7) |
| 2 | U(7) | 11 | W(7) |
| 3 | FG(7 | 12 | W(8) |
| 4 | U(8) | 13 | W(8) |
| 5 | U(8) | 14 | BK+(7) |
| 6 | V(7) | 15 | BK-(7) |
| 7 | V(7) | 16 | FG(8) |
| 8 | V(8) | 17 | BK+(8) |
| 9 | V(8) | 18 | BK-(8) |

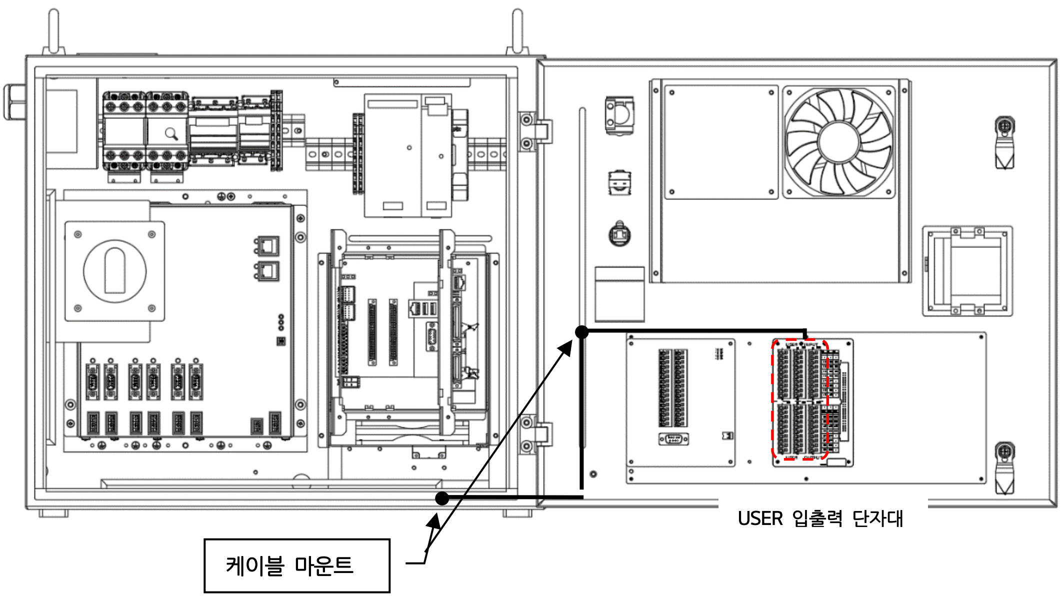
## 5. 입출력 접속 방법

상위 제어기 및 외부 기기와의 입·출력 접속 방법에 대해서 설명합니다. 각 입·출력의 핀 번호를 정확히 확인 후 반드시 올바르게 접속하시길 바랍니다.

■ **케이블 배선 경로**




<측 면> <후 면>




<내부 연결 배선 경로>

**CAUTION**

▶ 잘못된 I/O 배선은 주변 기기뿐만 아니라 제어기까지 파손시킬 수 있으니 주의바랍니다.

## 5.1 입출력 할당

- N2M Series의 입·출력은 USER 입출력(20점/20점), 확장 USER 입출력(32점/32점) 구성되어 있습니다.
- User 입출력 할당은 Teach Pendant에서 다음과 같이 사용합니다.
- 자세한 사항은 '조작 및 운용 설명서'를 참조하시기 바랍니다.

| 티치 펜던트 메뉴 | MAIN MENU → 6. I/O → 1. GPIO | |
|---|---|---|
| USER 입출력 할당 | 0 | 기본 I/O(20/20) |
| | 1 | 기본 I/O(20/20) + Option I/O (32/32) 참조 1) |
| | 2 | 기본 I/O(20/20) + Option I/O (64/64) 참조 1) |

참조 1) Option I/O (32/32)를 최대 2장 사용시 Option I/O(64/64)점까지 확장 가능합니다.

## 5.2 입출력 규격

| 항 목 | 사용자 입력 | 사용자 출력 |
|---|---|---|
| 정격 입·출력 전압 | DC 24V (외부 전원 사용) | |
| 정격 입·출력 전류 | Min. 5mA / 1 접점 | Max. 50mA / 1 접점 |
| 절연 방식 | 포토 커플러 절연 | |
| 입력 저항 | 4.7kΩ | - |
| 입·출력 접점 수 | 20 점 | 20 점 |
| 제어기 측 커넥터 | MDR 10250-52A2PL, 3M | |
| 케이블 측 커넥터 | MDR 10250-3000PE, 3M | |

CAUTION

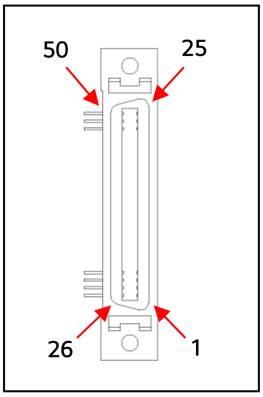
▶ N2M Series는 입·출력을 위한 내부 전원을 제공하지 않습니다. 반드시 외부 전원을 연결하여 사용하십시오.

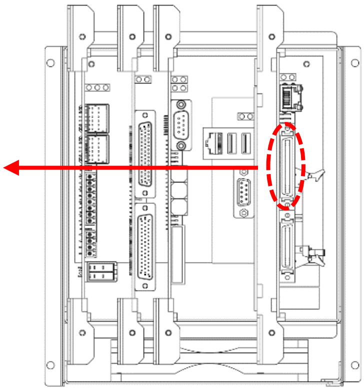
## 5.3 USER 입출력 인터페이스

■ USER 입출력 커넥터(MX1)

| | |
|---|---|
| 제어기 측 커넥터 | MDR 10250-52A2PL, 3M |
| 케이블 측 커넥터 | MDR 10250-3000PE, 3M |

(참조1)



참조 1) 입·출력 케이블 측 커넥터의 핀과 1:1 로 접속됩니다.

CAUTION

▶ 전원 N • P형을 설정하여 사용할 수 있습니다.
N형 : Input → Positive Common (24V+), Output → Negative Common (24V-)
P형 : Input → Negative Common (24V-), Output → Positive Common (24V+)

▶ 전원 N • P형을 구분하여 연결 바랍니다. 오 배선 시, 제어기 손상의 원인이 될 수 있습니다.

| USER 입출력 커넥터(MX1) 핀맵 | | |
|---|---|---|
| PIN 번호 | 구분 | 설명 |
| 1 | IN_COM0 | N type: VCC Common for USER INPUT<br>P type: GND Common for USER INPUT (참고1) |
| 2 | USER IN 0 | User Input Contact 0 |
| 3 | USER IN 1 | User Input Contact 1 |
| 4 | USER IN 2 | User Input Contact 2 |
| 5 | USER IN 3 | User Input Contact 3 |
| 6 | USER IN 4 | User Input Contact 4 |
| 7 | USER IN 5 | User Input Contact 5 |
| 8 | USER IN 6 | User Input Contact 6 |
| 9 | USER IN 7 | User Input Contact 7 |
| 10 | IN_COM1 | N type: VCC Common for USER INPUT<br>P type: GND Common for USER INPUT(참고1) |
| 11 | USER IN 8 | User Input Contact 8 |
| 12 | USER IN 9 | User Input Contact 9 |
| 13 | USER IN 10 | User Input Contact 10 |
| 14 | USER IN 11 | User Input Contact 11 |
| 15 | USER IN 12 | User Input Contact 12 |
| 16 | USER IN 13 | User Input Contact 13 |
| 17 | USER IN 14 | User Input Contact 14 |
| 18 | USER IN 15 | User Input Contact 15 |
| 19 | IN_COM2 | N type: VCC Common for USER INPUT<br>P type: GND Common for USER INPUT(참고1) |
| 20 | USER IN 16 | User Input Contact 16 |
| 21 | USER IN 17 | User Input Contact 17 |
| 22 | USER IN 18 | User Input Contact 18 |
| 23 | USER IN 19 | User Input Contact 19 |
| 24 | - | - |
| 25 | - | - |

■ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

참고 1) 5.4 USER 입출력 회로도 참고

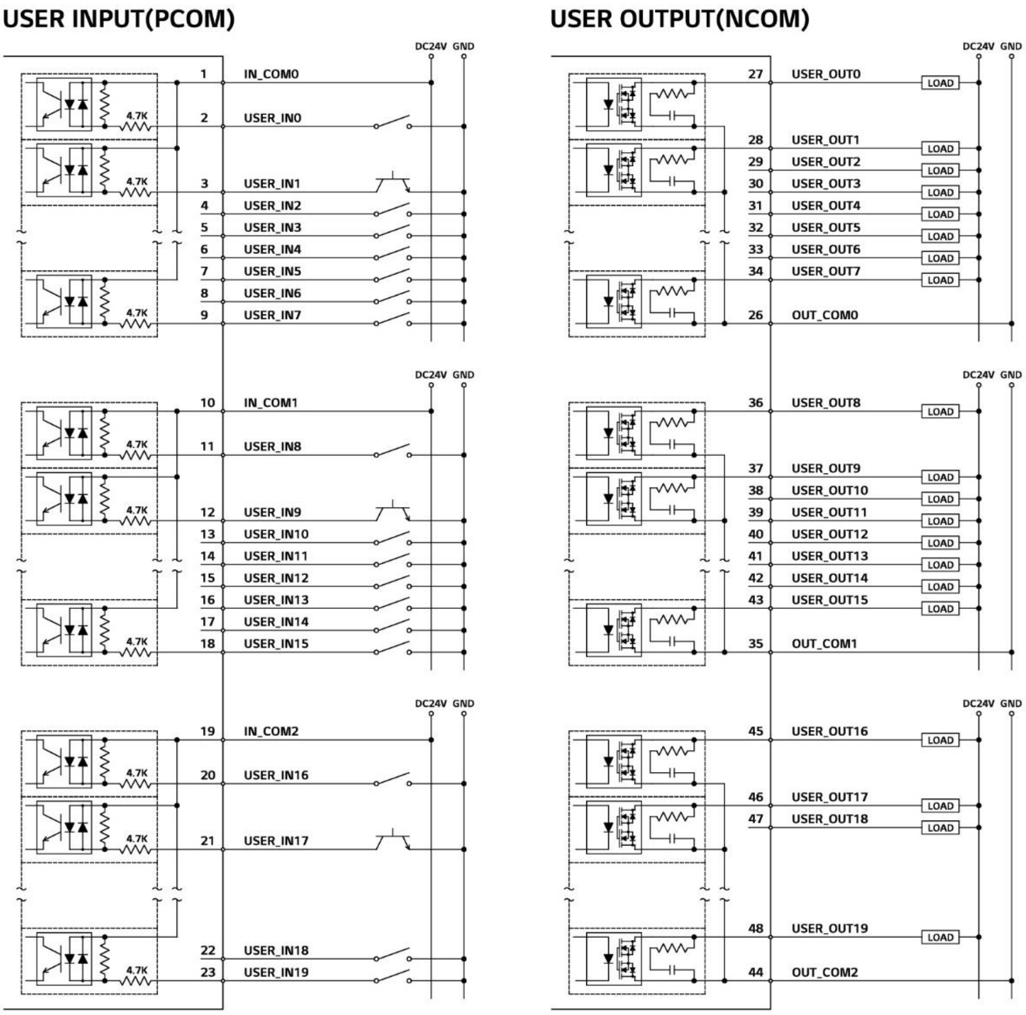
| PIN 번호 | 구분 | 설명 |
|---|---|---|
| 26 | OUT_COM0 | N type: GND Common for USER Output<br>P type: VCC Common for USER Output (참고1) |
| 27 | USER OUT 0 | User Output Contact 0 |
| 28 | USER OUT 1 | User Output Contact 1 |
| 29 | USER OUT 2 | User Output Contact 2 |
| 30 | USER OUT 3 | User Output Contact 3 |
| 31 | USER OUT 4 | User Output Contact 4 |
| 32 | USER OUT 5 | User Output Contact 5 |
| 33 | USER OUT 6 | User Output Contact 6 |
| 34 | USER OUT 7 | User Output Contact 7 |
| 35 | OUT_COM1 | N type: GND Common for USER Output<br>P type: VCC Common for USER Output (참고1) |
| 36 | USER OUT 8 | User Output Contact 8 |
| 37 | USER OUT 9 | User Output Contact 9 |
| 38 | USER OUT 10 | User Output Contact 10 |
| 39 | USER OUT 11 | User Output Contact 11 |
| 40 | USER OUT 12 | User Output Contact 12 |
| 41 | USER OUT 13 | User Output Contact 13 |
| 42 | USER OUT 14 | User Output Contact 14 |
| 43 | USER OUT 15 | User Output Contact 15 |
| 44 | OUT_COM2 | N type: GND Common for USER Output<br>P type: VCC Common for USER Output (참고1) |
| 45 | USER OUT 16 | User Output Contact 16 |
| 46 | USER OUT 17 | User Output Contact 17 |
| 47 | USER OUT 18 | User Output Contact 18 |
| 48 | USER OUT 19 | User Output Contact 19 |
| 49 | - | - |
| 50 | - | - |

■ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

참고 1) 5.4 USER 입출력 회로도 참고

## 5.4 USER 입출력 회로도

■ N형 USER 입출력 회로도(입력: PCOM, 출력: NCOM)

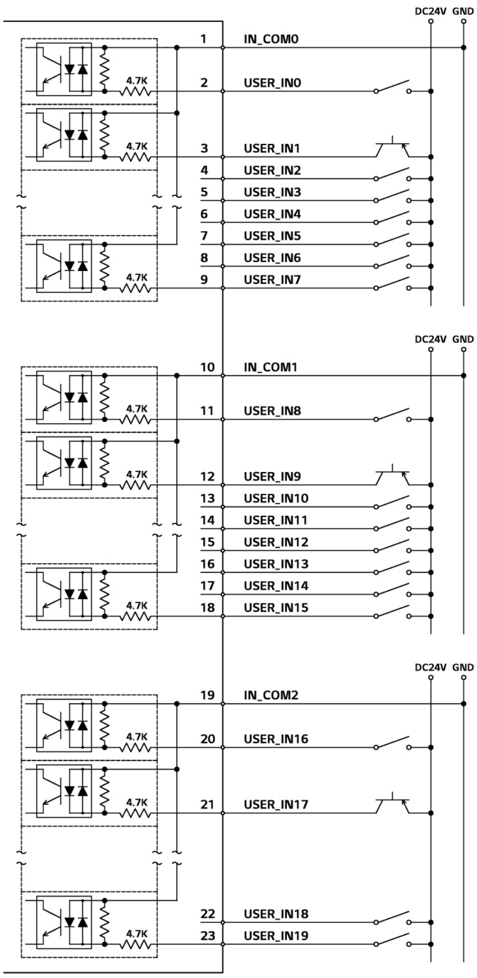



**CAUTION**

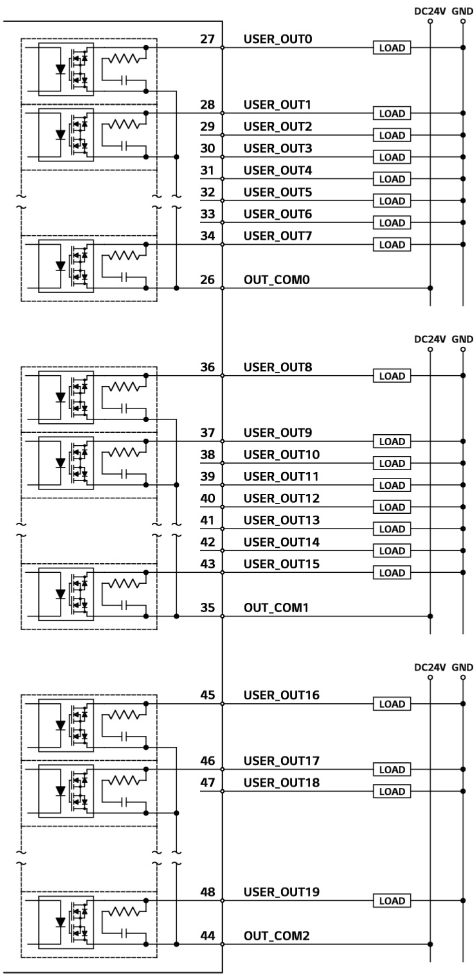
| |
|---|
| ▶ 전원 오 배선 시 제품 파손의 우려가 있으므로 DC 24V의 극성 연결이 정확한지 점검 바랍니다.<br>▶ 오 배선 시 내부 소자가 파손될 수 있습니다. 특히, P형, N형 Common 단자 극성에 유의 바랍니다.<br>▶ 외부 공급 전원은 DC 24V±10% 입니다.<br>▶ 커넥터 핀 결선 납땜 작업 시 핀 간의 쇼트가 발생되지 않도록 핀에 튜브 처리를 해야 합니다. |

■ P 형 USER 입출력 회로도(입력: NCOM, 출력: PCOM)

**USER INPUT(NCOM)**




**USER OUTPUT(PCOM)**



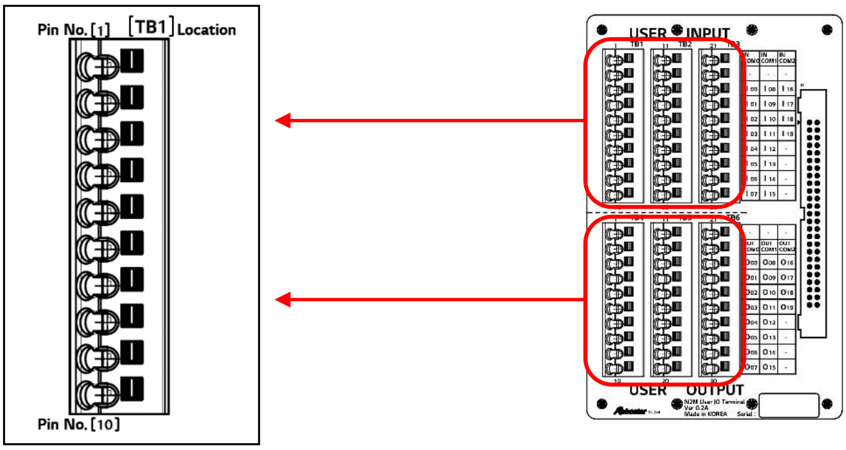

**CAUTION**

| |
|---|
| ▶ 전원 오 배선 시 제품 파손의 우려가 있으므로 DC 24V의 극성 연결이 정확한지 점검 바랍니다. |
| ▶ 오 배선 시 내부 소자가 파손될 수 있습니다. 특히, P형, N형 Common 단자 극성에 유의 바랍니다. |
| ▶ 외부 공급 전원은 DC 24V±10% 입니다. |
| ▶ 커넥터 핀 결선 납땜 작업 시 핀 간의 쇼트가 발생되지 않도록 핀에 튜브 처리를 해야 합니다. |

## 5.5 USER 입출력 단자대

■ 옵션사양으로 USER 입출력 단자대를 구성한 경우 단자대가 설치되어 출고됩니다.

| 제어기 측 단자대 | 250-510(Wago) |
| --- | --- |
| 케이블 측 단자 규격 | 20AWG, 8 mm, Ferrule |




| USER 입출력 단자대 핀맵 | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Loc. | PIN 번호 | 구분 | Loc. | PIN 번호 | 구분 | Loc. | PIN 번호 | 구분 |
| TB1 | 1 | IN_COM0 | TB2 | 11 | IN_COM1 | TB3 | 21 | IN_COM2 |
| | 2 | - | | 12 | - | | 22 | - |
| | 3 | USER IN 0 | | 13 | USER IN 8 | | 23 | USER IN 16 |
| | 4 | USER IN 1 | | 14 | USER IN 9 | | 24 | USER IN 17 |
| | 5 | USER IN 2 | | 15 | USER IN 10 | | 25 | USER IN 18 |
| | 6 | USER IN 3 | | 16 | USER IN 11 | | 26 | USER IN 19 |
| | 7 | USER IN 4 | | 17 | USER IN 12 | | 27 | - |
| | 8 | USER IN 5 | | 18 | USER IN 13 | | 28 | - |
| | 9 | USER IN 6 | | 19 | USER IN 14 | | 29 | - |
| | 10 | USER IN 7 | | 20 | USER IN 15 | | 30 | - |
| TB4 | 1 | - | TB5 | 11 | - | TB6 | 21 | - |
| | 2 | OUT_COM0 | | 12 | OUT_COM1 | | 22 | OUT_COM2 |
| | 3 | USER OUT 0 | | 13 | USER OUT 8 | | 23 | USER OUT 16 |
| | 4 | USER OUT 1 | | 14 | USER OUT 9 | | 24 | USER OUT 17 |
| | 5 | USER OUT 2 | | 15 | USER OUT 10 | | 25 | USER OUT 18 |
| | 6 | USER OUT 3 | | 16 | USER OUT 11 | | 26 | USER OUT 19 |
| | 7 | USER OUT 4 | | 17 | USER OUT 12 | | 27 | - |
| | 8 | USER OUT 5 | | 18 | USER OUT 13 | | 28 | - |
| | 9 | USER OUT 6 | | 19 | USER OUT 14 | | 29 | - |
| | 10 | USER OUT 7 | | 20 | USER OUT 15 | | 30 | - |

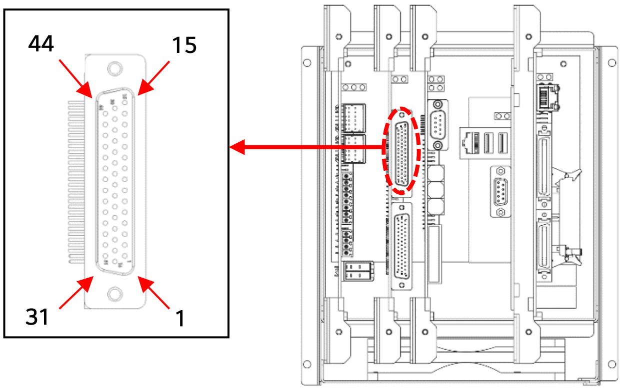
✓ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

## 5.6 확장 USER 입출력 인터페이스(Option)

### ■ 확장 USER 입력 커넥터(DX1)

| | |
|---|---|
| 제어기 측 커넥터 | 5510-44S-02A-01(NELTRON) |
| 케이블 측 커넥터 | 5508-44P-02A-01(NELTRON) |

(참조1)




참조 1) 입·출력 케이블 측 커넥터의 핀과 1:1 로 접속됩니다.

| 확장 USER 입력 커넥터(DX1) 핀맵 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PIN 번호 | 구분 | 설명 | PIN 번호 | 구분 | 설명 |
| 3 | IN_COM0 | N type : VCC Common<br>P type : GND Common (참조 1) | 9 | IN_COM2 | N type : VCC Common<br>P type : GND Common (참조 1) |
| 31 | USER IN 20(52) | Extended User Input Contact 20(52) | 37 | USER IN 36(68) | Extended User Input Contact 36(68) |
| 17 | USER IN 21(53) | Extended User Input Contact 21(53) | 23 | USER IN 37(69) | Extended User Input Contact 37(69) |
| 1 | USER IN 22(54) | Extended User Input Contact 22(54) | 7 | USER IN 38(70) | Extended User Input Contact 38(70) |
| 32 | USER IN 23(55) | Extended User Input Contact 23(55) | 38 | USER IN 39(71) | Extended User Input Contact 39(71) |
| 18 | USER IN 24(56) | Extended User Input Contact 24(56) | 24 | USER IN 40(72) | Extended User Input Contact 40(72) |
| 2 | USER IN 25(57) | Extended User Input Contact 25(57) | 8 | USER IN 41(73) | Extended User Input Contact 41(73) |
| 33 | USER IN 26(58) | Extended User Input Contact 26(58) | 39 | USER IN 42(74) | Extended User Input Contact 42(74) |
| 19 | USER IN 27(59) | Extended User Input Contact 27(59) | 25 | USER IN 43(75) | Extended User Input Contact 43(75) |
| 6 | IN_COM1 | N type : VCC Common<br>P type : GND Common (참조 1) | 12 | IN_COM3 | N type : VCC Common<br>P type : GND Common (참조 1) |
| 34 | USER IN 28(60) | Extended User Input Contact 28(60) | 40 | USER IN 44(76) | Extended User Input Contact 44(76) |
| 20 | USER IN 29(61) | Extended User Input Contact 29(61) | 26 | USER IN 45(77) | Extended User Input Contact 45(77) |
| 4 | USER IN 30(62) | Extended User Input Contact 30(62) | 10 | USER IN 46(78) | Extended User Input Contact 46(78) |
| 35 | USER IN 31(63) | Extended User Input Contact 31(63) | 41 | USER IN 47(79) | Extended User Input Contact 47(79) |
| 21 | USER IN 32(64) | Extended User Input Contact 32(64) | 27 | USER IN 48(80) | Extended User Input Contact 48(80) |
| 5 | USER IN 33(65) | Extended User Input Contact 33(65) | 11 | USER IN 49(81) | Extended User Input Contact 49(81) |
| 36 | USER IN 34(66) | Extended User Input Contact 34(66) | 42 | USER IN 50(82) | Extended User Input Contact 50(82) |
| 22 | USER IN 35(67) | Extended User Input Contact 35(67) | 28 | USER IN 51(83) | Extended User Input Contact 51(83) |
| 13 | - | - | 29 | - | - |
| 14 | - | - | 30 | - | - |
| 15 | - | - | 43 | - | - |
| 16 | - | - | 44 | - | - |

✓ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

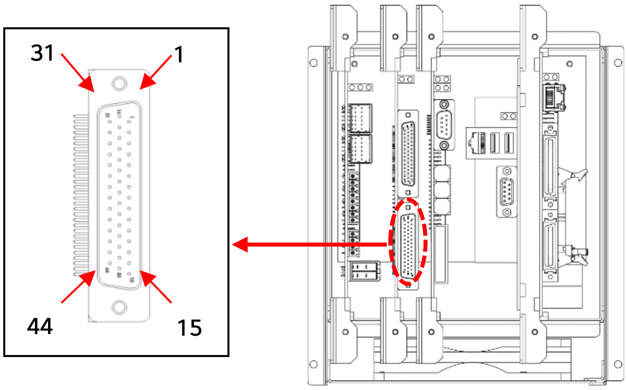
✓ 괄호 안의 표시는 확장 USER 입출력 보드 2장 사용 시 적용되는 번호입니다.

참고 1) 5.6 USER 입출력 회로도 참고

## ■ 확장 USER 출력 커넥터(DX2)

| 제어기 측 커넥터 | 5510-44P-02A-01(NELTRON) |
|---|---|
| 케이블 측 커넥터 | 5508-44S-02A-01(NELTRON) |

(참조2)




참조 2) 입·출력 케이블 측 커넥터의 핀과 1:1 로 접속됩니다.

| 확장 USER 출력 커넥터(DX2) 핀맵 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PIN 번호 | 구분 | 설명 | PIN 번호 | 구분 | 설명 |
| 31 | USER OUT 20(52) | Extended User Output Contact 20(52) | 37 | USER OUT 36(68) | Extended User Output Contact 36(68) |
| 17 | USER OUT 21(53) | Extended User Output Contact 21(53) | 23 | USER OUT 37(69) | Extended User Output Contact 37(69) |
| 1 | USER OUT 22(54) | Extended User Output Contact 22(54) | 7 | USER OUT 38(70) | Extended User Output Contact 38(70) |
| 32 | USER OUT 23(55) | Extended User Output Contact 23(55) | 38 | USER OUT 39(71) | Extended User Output Contact 39(71) |
| 18 | USER OUT 24(56) | Extended User Output Contact 24(56) | 24 | USER OUT 40(72) | Extended User Output Contact 40(72) |
| 2 | USER OUT 25(57) | Extended User Output Contact 25(57) | 8 | USER OUT 41(73) | Extended User Output Contact 41(73) |
| 33 | USER OUT 26(58) | Extended User Output Contact 26(58) | 39 | USER OUT 42(74) | Extended User Output Contact 42(74) |
| 19 | USER OUT 27(59) | Extended User Output Contact 27(59) | 25 | USER OUT 43(75) | Extended User Output Contact 43(75) |
| 3 | OUT_COM0 | N type : GND Common<br>P type : VCC Common (참조 1.) | 9 | OUT_COM2 | N type : GND Common<br>P type : VCC Common (참조 1.) |
| 34 | USER OUT 28(60) | Extended User Output Contact 28(60) | 40 | USER OUT 44(76) | Extended User Output Contact 44(76) |
| 20 | USER OUT 29(61) | Extended User Output Contact 29(61) | 26 | USER OUT 45(77) | Extended User Output Contact 45(77) |
| 4 | USER OUT 30(62) | Extended User Output Contact 30(62) | 10 | USER OUT 46(78) | Extended User Output Contact 46(78) |
| 35 | USER OUT 31(63) | Extended User Output Contact 31(63) | 41 | USER OUT 47(79) | Extended User Output Contact 47(79) |
| 21 | USER OUT 32(64) | Extended User Output Contact 32(64) | 27 | USER OUT 48(80) | Extended User Output Contact 48(80) |
| 5 | USER OUT 33(65) | Extended User Output Contact 33(65) | 11 | USER OUT 49(81) | Extended User Output Contact 49(81) |
| 36 | USER OUT 34(66) | Extended User Output Contact 34(66) | 42 | USER OUT 50(82) | Extended User Output Contact 50(82) |
| 22 | USER OUT 35(67) | Extended User Output Contact 35(67) | 28 | USER OUT 51(83) | Extended User Output Contact 51(83) |
| 6 | OUT_COM1 | N type : GND Common<br>P type : VCC Common (참조 1.) | 12 | OUT_COM3 | N type : GND Common<br>P type : VCC Common (참조 1.) |
| 13 | - | - | 29 | - | - |
| 14 | - | - | 30 | - | - |
| 15 | - | - | 43 | - | - |
| 16 | - | - | 44 | - | - |

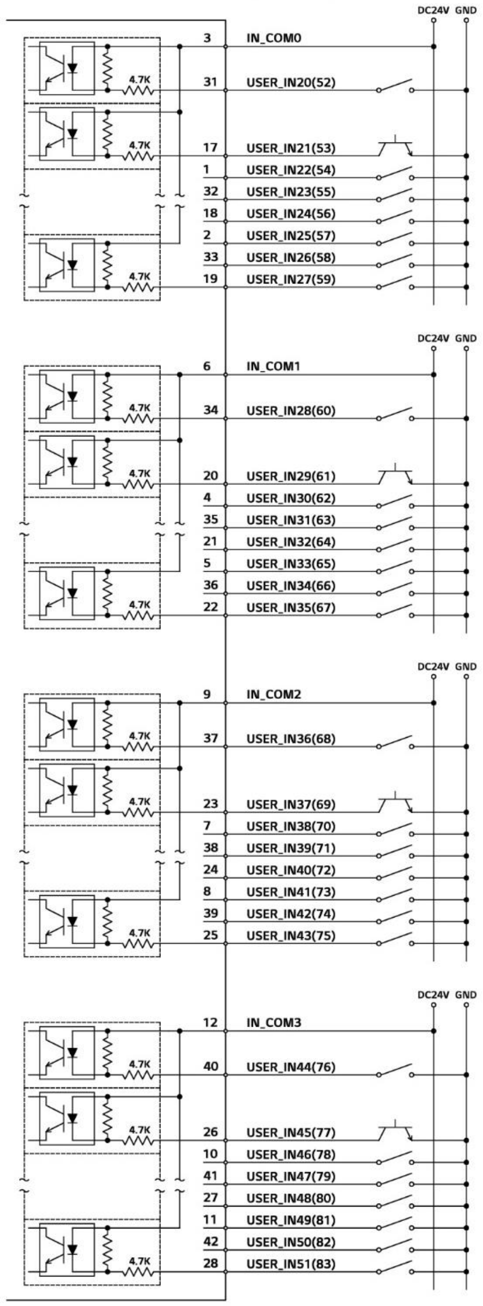
- ✓ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.
- ✓ 괄호 안의 표시는 확장 USER 입출력 보드 2장 사용 시 적용되는 번호입니다.

참고 1) 5.6 USER 입출력 회로도 참고

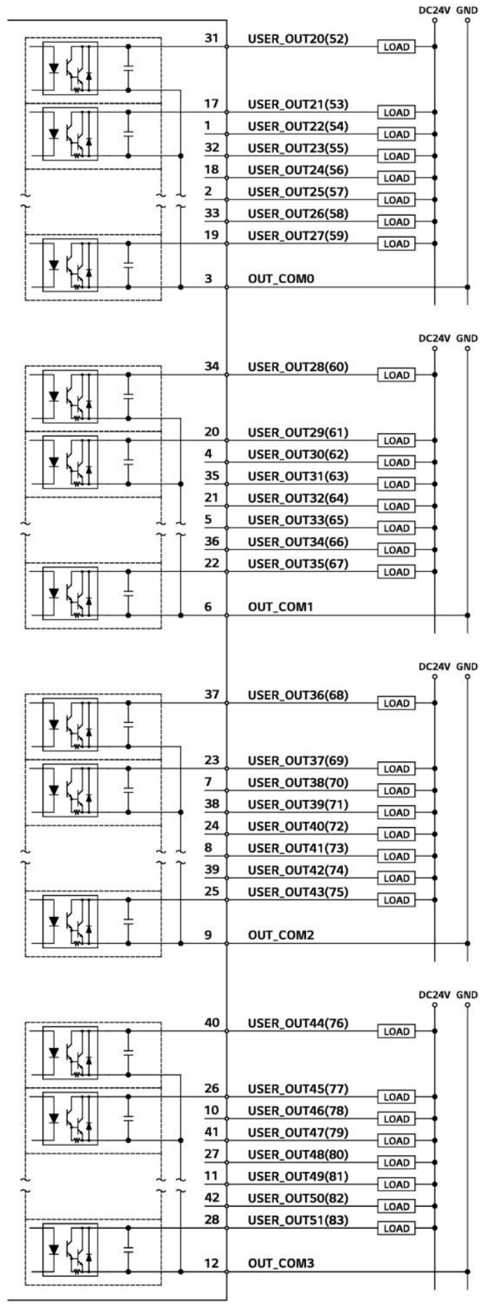
## 5.7 확장 USER 입출력 회로도

■ N형 확장 USER 입출력 회로도(입력: PCOM, 출력: NCOM)

**OPTION USER INPUT(PCOM)**



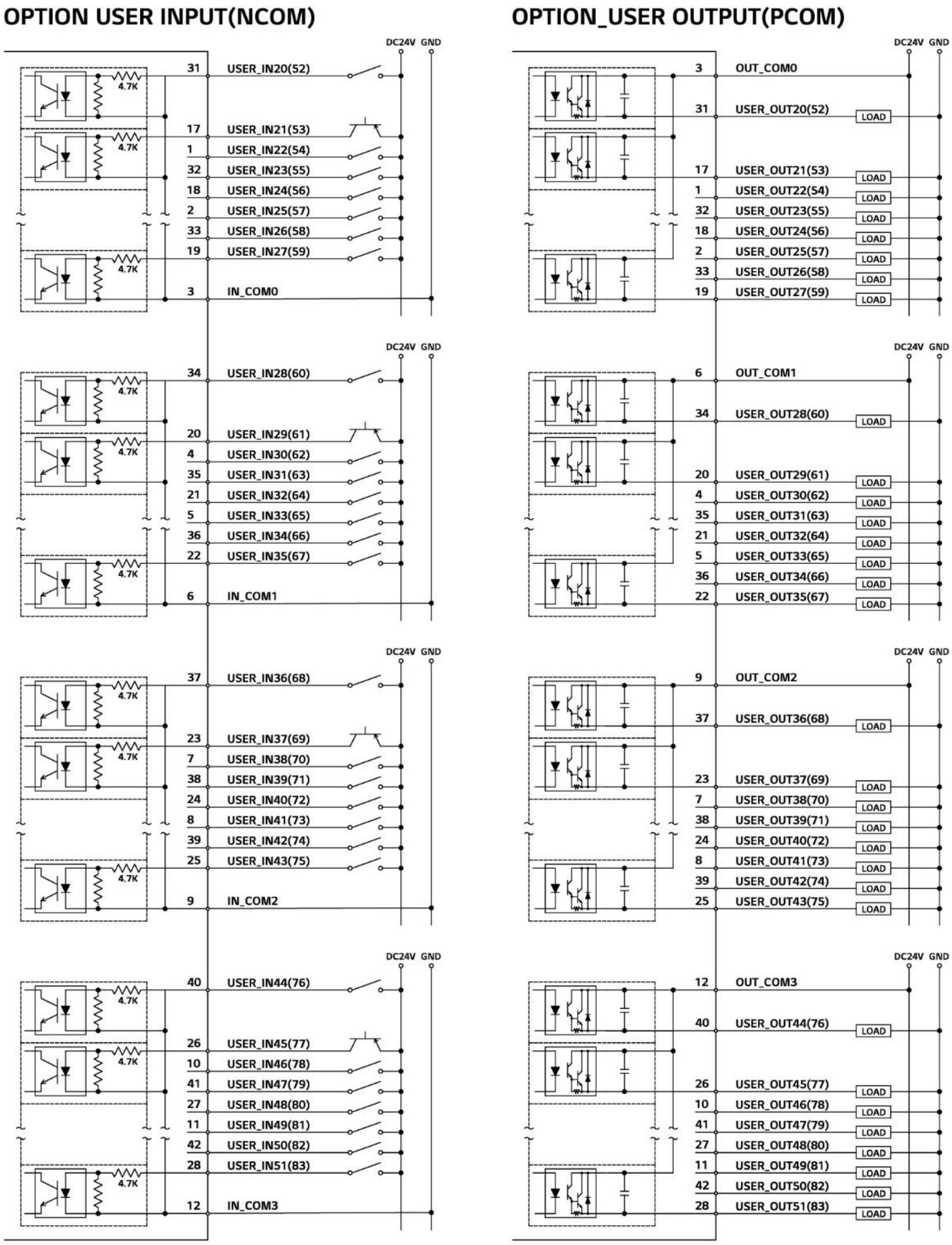

**OPTION USER OUTPUT(NCOM)**




**CAUTION**

- ▶ 전원 오 배선 시 제품 파손의 우려가 있으므로 DC 24V의 극성 연결이 정확한지 점검 바랍니다.
- ▶ 오 배선 시 내부 소자가 파손될 수 있습니다. 특히, P형, N형 Common 단자 극성에 유의 바랍니다.
- ▶ 외부 공급 전원은 DC 24V±10% 입니다.
- ▶ 커넥터 핀 결선 납땜 작업 시 핀 간의 쇼트가 발생되지 않도록 핀에 튜브 처리를 해야 합니다.

■ P형 확장 USER 입출력 회로도(입력: NCOM, 출력: PCOM)

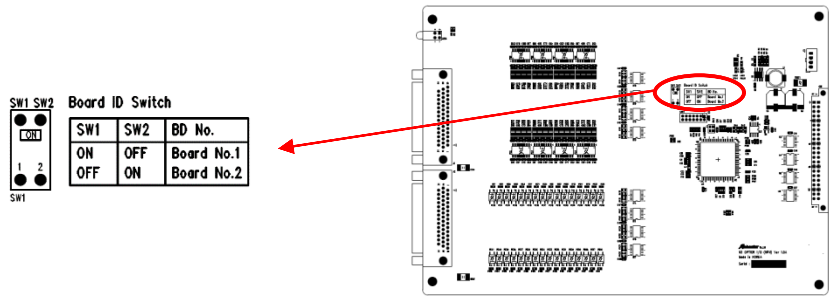



**CAUTION**

- ▶ 전원 오 배선 시 제품 파손의 우려가 있으므로 DC 24V의 극성 연결이 정확한지 점검 바랍니다.
- ▶ 오 배선 시 내부 소자가 파손될 수 있습니다. 특히, P형, N형 Common 단자 극성에 유의 바랍니다.
- ▶ 외부 공급 전원은 DC 24V±10% 입니다.
- ▶ 커넥터 핀 결선 납땜 작업 시 핀 간의 쇼트가 발생되지 않도록 핀에 튜브 처리를 해야 합니다.

### 5.8 확장 USER 입출력 보드 ID 설정방법

■ 확장 USER 입출력 보드는 소프트웨어에서 인식되도록 Board ID를 설정하여야 합니다.
■ 자세한 소프트웨어 설정사항은 ‘조작 및 운용 설명서’를 참조하시기 바랍니다.




<확장 USER 입출력 Board>

■ 2장의 확장보드를 사용할 경우 Board ID 순서에 따라 IO번호가 할당됩니다.

| | | |
|---|---|---|
| IO번호 할당 | Board ID 1 | USER IN 20~51, USER OUT 20~51 |
| | Board ID 2 | USER IN 52~83, USER OUT 52~83 |

**CAUTION**

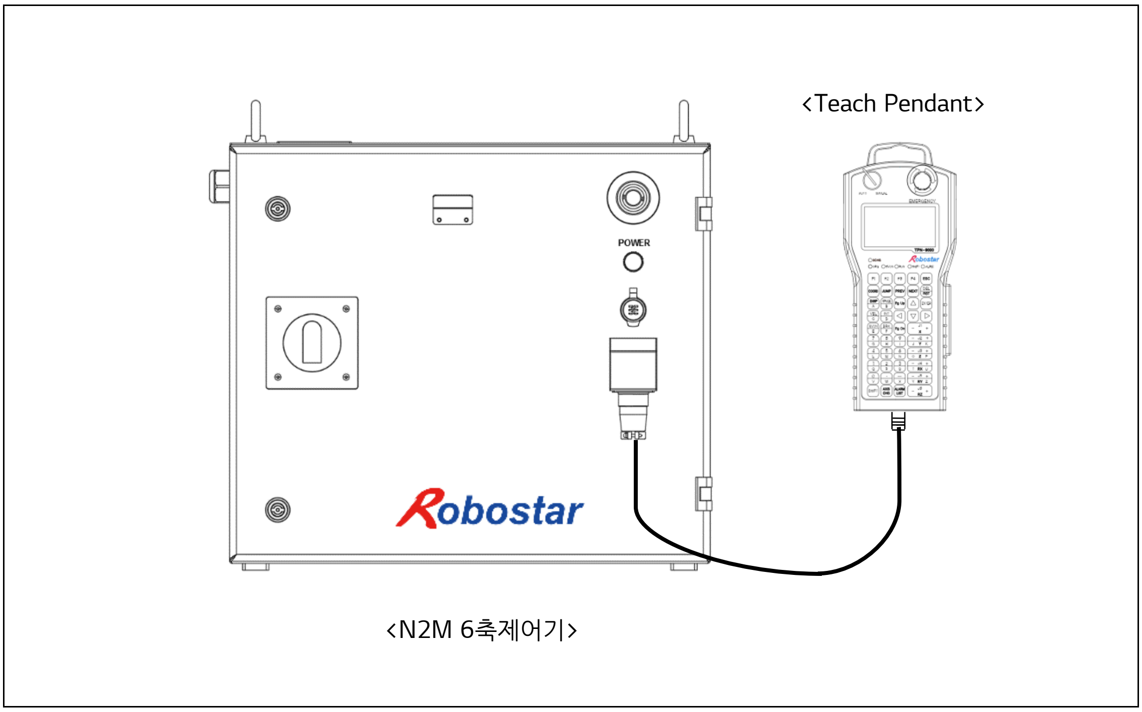
▶ 2장의 확장보드를 사용할 경우 반드시 Board ID를 다르게 설정하시기 바랍니다.

# 제 4장 Teach Pendant에 대하여

## 1. Teach Pendant의 연결

아래 그림과 같이 Teach Pendant를 제어기의 T/P 커넥터에 연결해주십시오.

(1) N2M 6축 제어기



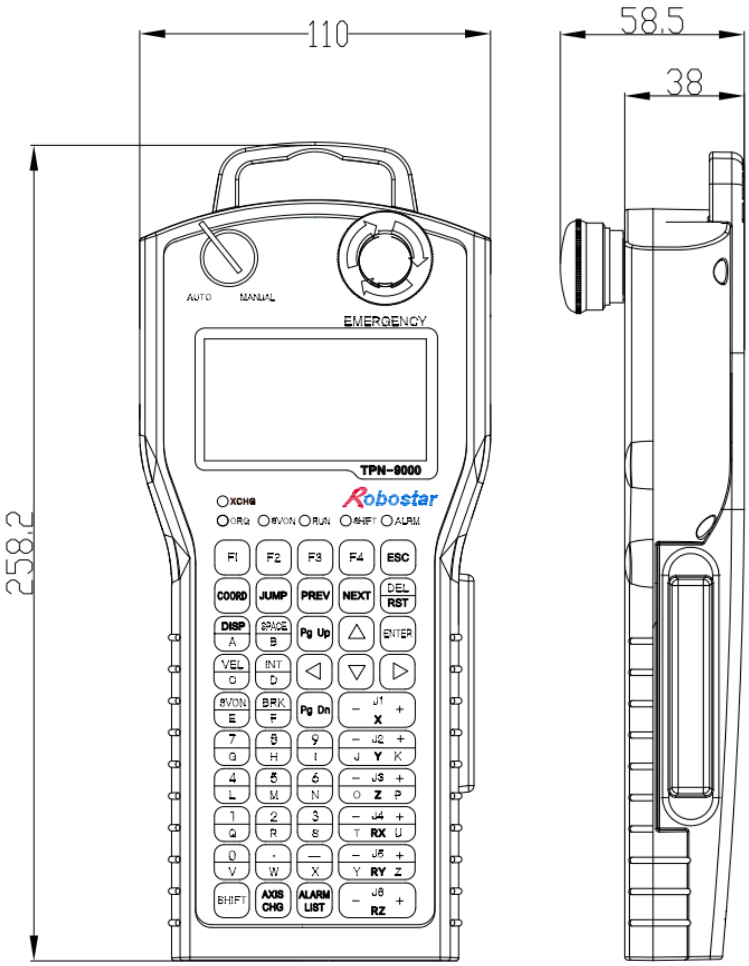

Teach Pendant의 연결

**CAUTION**

- ▶ 커넥터에 연결한 후에 커넥터의 Screw-Lock을 반드시 체결하여 주십시오.
- ▶ 커넥터가 분리될 시 제어기는 비상 정지 상태가 됩니다.

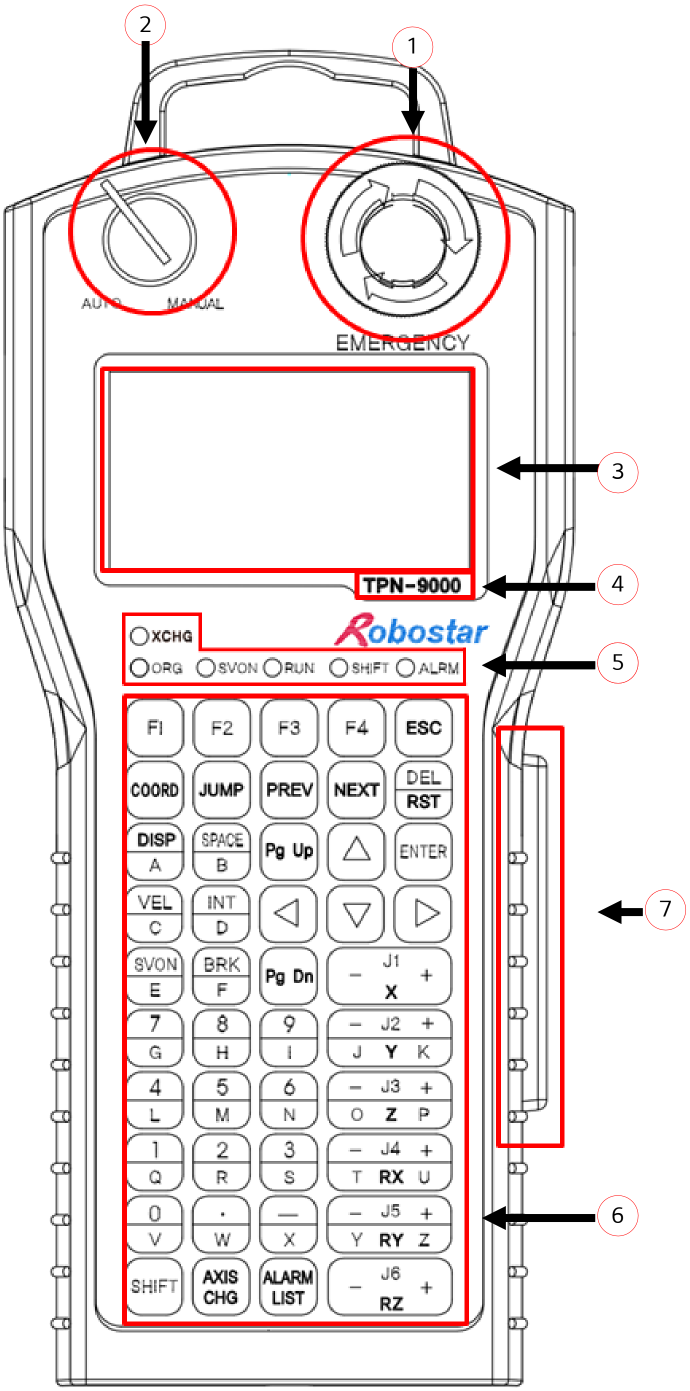
# 2. 외관 및 조작 방법

## 2.1 외관 사이즈




| 구분 | 사이즈 |
|---|---|
| TPN-9000 | 110 (W) x 258.2 (D) x 38 (H) |

2.2 조작키 구성




① : 비상정지 스위치

② : 모드 선택 스위치

③ : 액정(LCD) 표시 화면

④ : 티치 펜던트 모델명

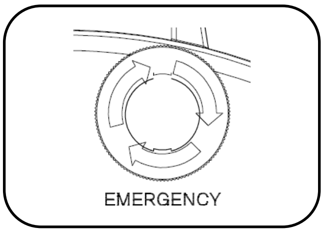
⑤ : LED 표시등

⑥ : 조작 키

⑦ : 데드맨 스위치

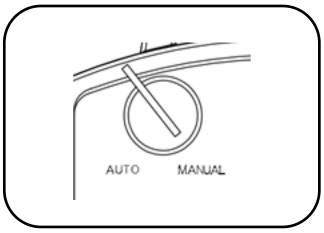
## 2.3 조작 키의 기능

(1) 비상 정지 스위치(Emergency Stop Switch)




- ▶ 비상 시 로봇의 동작을 정지시킵니다.
- ▶ 모터 전원을 차단합니다.

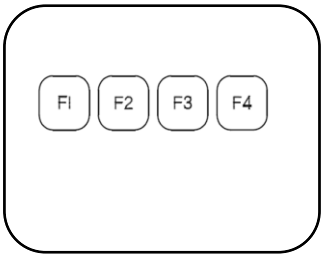
(2) 모드 선택 스위치(Mode Select Switch)




▶ MANUAL : 작업자가 로봇의 포인트 티칭 및 프로그램 편집을 할 수 있는 모드입니다.

▶ AUTO : 상위에서 명령을 내려 로봇을 동작시킵니다. Auto모드 설정 시 편집 관련 키는 동작하지 않습니다. (System Mode)

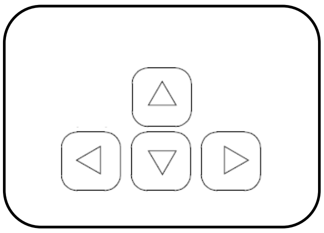
(3) 기능 키(Function Key)




▶ 표시화면(LCD)에 나타나는 메뉴를 선택합니다.

▶ 모드에 따라 메뉴가 바뀌며 메뉴 선택 방법 및 기능은 '프로그램 설명서'를 참조하여 주십시오.

(4) 방향 키(Direction Key)

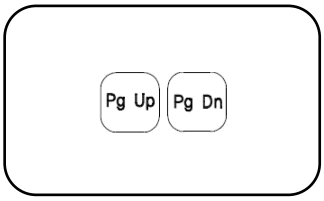


▶ 화면 상의 커서가 화살표 방향으로 이동합니다.

▶ 모드에 따라 방향키의 사용법은 각각 다릅니다.
예) JOB 모드에서 로봇 프로그램을 작성하고자 할 때

▶ 명령어는 1개의 화면에 4개까지만 표시되기 때문에 4개 이외의 명령어가 필요할 때 방향키를 사용하면 그 외의 명령어를 볼 수 있습니다.

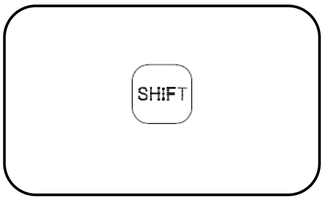
(5) 페이지 업/다운 키(Page Up/Down Key)




▶ 커서를 화면 단위로 이동시킵니다.

▶ 'Pg Up'키는 화면을 위로 이동시키고, 'Pg Dn'키는 화면을 아래로 이동시키며, 포인트 티칭 시 이 키를 사용하면 포인트 번호를 증감(Up/Down) 시킬 수 있습니다.

(6) 쉬프트 키(Shift Key)



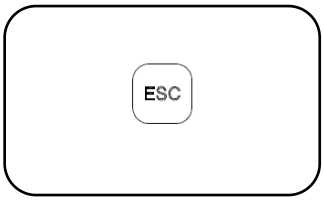

▶ 1개의 키로 2개의 기능을 수행할 때 사용합니다.

▶ 키를 누르면 터치펜던트 우측 상단의 쉬프트 LED가 켜집니다.

▶ - 점등상태 → 문자 키를 사용할 수 있습니다.
(예: 영문자 입력 시)

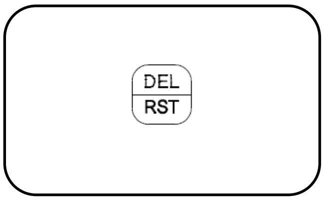
▶ - 소등상태 → 숫자 키를 사용할 수 있습니다.

(7) 이스케이프 키(Escape Key)




▶ 액정 표시 화면에 표시되고 있는 이전 상태의 모드로 빠져 나올 때 사용합니다.

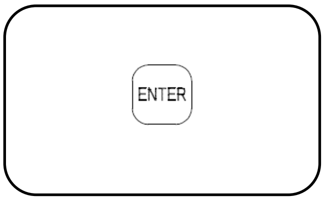
(8) 리셋/삭제 키(Reset/Delete Key)




▶ RST - 알람 발생 시 알람 상태를 해제시킵니다.

▶ DEL - JOB편집 시 잘못 사용된 문자, 숫자 명령어를 삭제합니다.

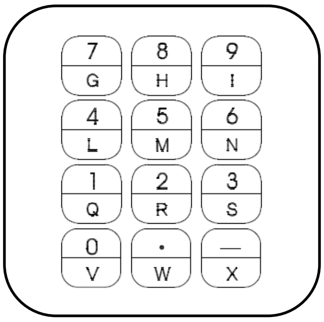
(9) 엔터 키(Enter Key)




▶ 원하는 데이터를 입력할 때 사용합니다.

▶ 모드에 따라 사용법이 각각 달라집니다.
예 ) 파라미터 모드 → 키를 누를 때마다 부호가 변경 됩니다
JOB 모드 → 프로그램을 작성할 때 명령어 입력에 사용합니다.

(10) 숫자 및 부호 키(Number & Sign Key)

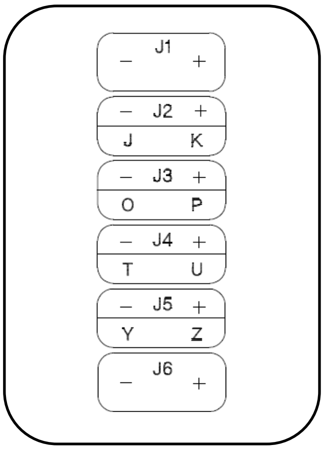



▶ 숫자를 입력할 때 사용합니다.

▶ 모드를 선택하거나 MDI 티칭 시 사용되며 명령어 중 숫자를 입력할 때 사용합니다.

▶ 명령에서 16 진수가 사용되거나 출력 접점을 확인 시에는 숫자 0~F 가 사용됩니다.

(11) 축 이동 키(Axis Moving Key)

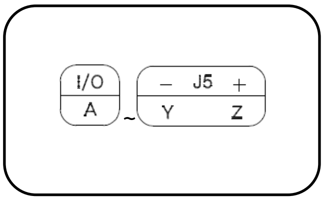



▶ 로봇의 각 축을 이동시킬 때 사용합니다.

▶ 초기 메뉴 화면이나 포인트 티칭(CURR) 화면에서 키를 누르면 화살표 방향으로 축이 이동합니다

▶ JOG 이동, INCH 이동을 할 수 있습니다.

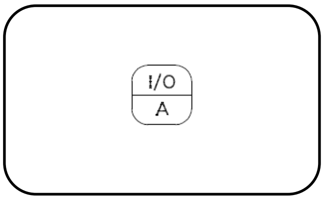
(12) 문자 키(Character Key)




▶ 문자를 입력할 때 사용합니다.

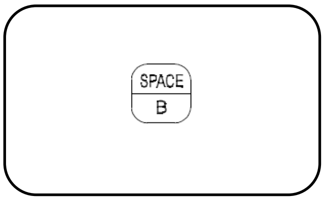
▶ JOB 이름을 입력하거나 명령어에서 변수명, 라벨명, 부실행문명을 입력할 때 사용합니다

(13) 특수 기능 키(Special Function Key)



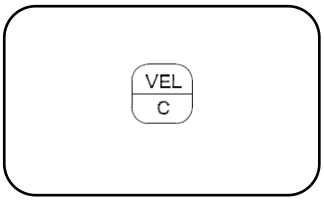

▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 입·출력(I/O)의 상태를 볼 수 있습니다.

▶ RUN 중, 입·출력 및 내부 접점을 모니터링 합니다.



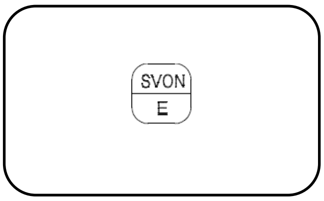

▶ 프로그램을 수정, 삭제, 이동할 때에 블록을 설정합니다.

▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 JOG 이동, INCH 이동 선택을 합니다.



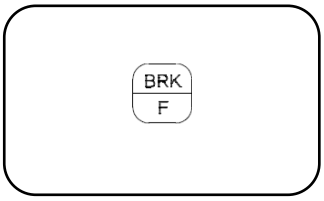

▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 축 이동 키의 속도를 3 단계로 설정합니다.

▶ INCH 이동에서 이동거리를 설정하고, 입력 포인트 확인(Forward) 시 이동 속도를 설정합니다.

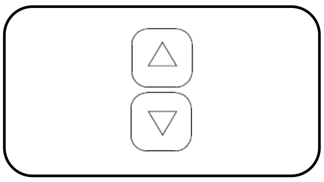



▶ RUN 중 각 축의 모터 속도(RPM)를 확인합니다.

▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 서보 ON/OFF 를 할 수 있습니다.




▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 각 축의 브레이크를 ON/OFF 할 수 있습니다.

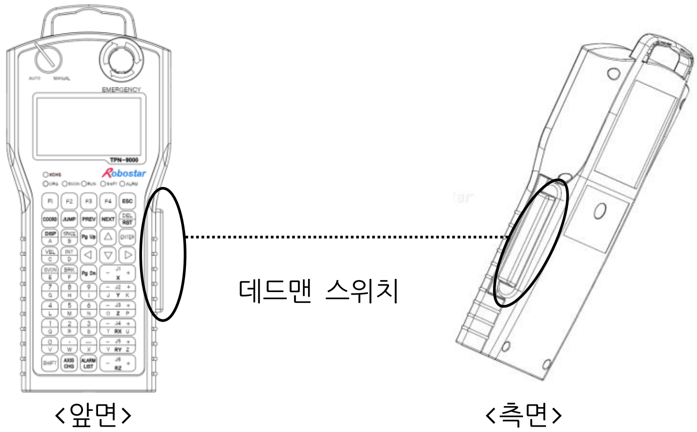


▶ RUN 모드에서 로봇 이동 속도를 증가시킵니다.

▶ RUN 모드에서 로봇 이동 속도를 감소시킵니다.

## 2.4 데드맨 스위치

Teach Pendant를 이용하여 티칭 시 아래에 보이는 부분을 누른 후에 로봇을 작동시키십시오.




데드맨 스위치는 Teach Pendant로 수동 모드(Jog mode)에서 로봇을 작동시키는 동안에 정전이나 방전 혹은 비상 상황과 같은 의외의 상황 때문에 로봇을 정확하게 작동시킬 수 없을 때 로봇을 자동적으로 안전하게 멈추게 하기 위하여 사용됩니다. 만일 이와 같은 상황 발생 시, 사용자는 데드맨 스위치를 누르는 힘을 조절함으로써 로봇을 정지시킬 수 있습니다.
데드맨 스위치는 다음과 같이 세 가지의 동작 상태를 가집니다.

| 누르는 세기 | 스위치 상태 | 로봇작동 |
|---|---|---|
| 스위치를 누르지 않거나<br>누르는 세기가 약할 때 | OFF | X |
| 스위치를 누르는 세기가 적당할 때 | ON | O |
| 스위치를 누르는 세기가 너무 강할 때 | OFF | X |

데드맨 스위치를 OFF시킨 경우, 로봇은 작동이 되지 않거나 작동되던 로봇이 멈추게 됩니다.

# 제 5장 제어기 알람코드

자세한 내용은 N2-AM-K□□(알람 및 유지보수 설명서) 참조하시기 바랍니다.

## 1. 알람 요약 리스트

| No. | 코드 | 알람 메시지 | 설명 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1003 | Out of Memory | 메모리 할당 에러 방지 |
| 2 | 1021 | Job step info error | JOB 프로그램 줄 수 불일치 |
| 3 | 1050 | Log system stop | 로그를 기록하는 기능이 정지한 상태 |
| 4 | 1091 | FAN error | FAN 이상 발생 |
| 5 | 1092 | FBUS Mismatch error | 필드버스 타입이 파라미터 값과 일치하지 않는 경우 |
| 6 | 1103 | Servo Not Ready | MC OFF 상태로 인해 서보 ON 상태 전환 실패 |
| 7 | 1104 | Servo On Error | 서보 ON 상태로 전환 실패 |
| 8 | 1105 | Servo Off Error | 서보 OFF 상태로 전환 실패 |
| 9 | 1107 | ORIGIN FAIL | Origin 작업 실패 알람 |
| 10 | 1108 | Not Completed Org | Origin 작업 진행 중, 다른 작업 실행할 경우 발생 |
| 11 | 1178 | MC OFF error | MC(Magnetic Contact) 접촉 상태 이상 |
| 12 | 1179 | Safety relay fault | Safety 모듈의 릴레이 접점이 붙어 있지 않았을 때 |
| 13 | 1180 | IF BD connect error | MAIN 보드와 인터페이스 보드 간의 연결 신호가 이상이 발생한 경우 |
| 14 | 1181 | IF BD LAN link error | 인터페이스 보드의 내부 LAN 케이블 및 통신이 이상이 발생한 경우 |
| 15 | 1186 | In range error | 로봇 In Range 범위 초과 |
| 16 | 1199 | DEADMAN error | 매뉴얼 모드에서 로봇 구동 중 Dead Man 스위치 접점이 떨어짐 |
| 17 | 1204 | Not Teaching Point | 미리 티칭하지 않은 포인트를 사용할 경우 발생 |
| 18 | 1219 | Range Over error | 티칭 포인트가 이동할 수 있는 거리를 초과한 경우 발생 |
| 19 | 1236 | Interpreter error | JOB 프로그램 실행 시 명령어 해석 도중에 문제가 생길 경우 발생 |
| 20 | 1237 | Invalid ThreadID | JOB 프로그램의 Thread ID 할당 오류 시 발생 |
| 21 | 1315 | Compile error | JOB 프로그램 문법 에러 |
| 22 | 1414 | ik isnan error | 로봇의 역기구학 해석 시 계산한 값이 숫자가 아닐 경우 |
| 23 | 1415 | ik position error | 로봇의 역기구학 해석 시 좌표 변환 오류 발생 |
| 24 | 1422 | Time Sched. error | 모션 명령어 시간 계획 실패 |
| 25 | 1423 | Over Range error | 위치 지령이 RANG(SW-Limit) 설정 범위를 초과하는 경우 |
| 26 | 1424 | Over Speed error | 속도 지령이 허용범위를 초과한 경우 |
| 27 | 1425 | Over Accel. error | 가속도 지령이 허용 범위를 초과한 경우 |
| 28 | 1426 | Inposition error | 위치 에러 허용범위를 초과한 경우 |
| 29 | 1427 | TG TimeOut error | 위치 지령의 계산시간이 실행 주기를 초과하는 경우 |
| 30 | 1428 | TG Mode error | Trajectory 상태 전환 위반 시 발생 |
| 31 | 1429 | ENC Count error | 피드백 펄스 변화량이 허용범위를 초과하는 경우 발생 |
| 32 | 1430 | REF Count error | 지령 펄스 변화량이 허용범위를 초과하는 경우 발생 |
| 33 | 1431 | Servo ON/OFF TimeOut | 서보의 상태가 일치하지 않는 경우 |
| 34 | 1434 | Over Trq error | 설정한 토크 제한 값을 초과한 경우 |
| 35 | 1451 | ik error[1] | 로봇의 역기구학 해석 시 계산 반복 횟수 기준을 초과한 경우 |
| 36 | 1452 | ik error[2] | 로봇의 역기구학 해석 시 계산 값이 수렴 하지 않는 경우 |
| 37 | 2101 | T/P emergency | T/P의 비상 정지 스위치에 의해 비상 정지한 경우 |
| 38 | 2102 | Front emergency | 전면 패널 비상 정지 스위치에 의해 비상 정지한 경우 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 39 | 2103 | System emergency | 시스템 I/O 조작으로 인해 비상 정지한 경우 |
| 40 | 2104 | Auto emergency | Auto 모드일 때, Interlock A 접점 중 하나라도 끊어진 경우 발생 |
| 41 | 2105 | Manual emergency | Manual 모드일 때, Interlock M 접점 중 하나라도 끊어진 경우 발생 |
| 42 | 2108 | Dual contacts error | 짝을 이루는 Safety Input 신호들의 입력이 서로 다르게 들어올 때 발생 |
| 43 | 2111 | Mode signal error | T/P 모드의 NO, NC 접점과 상위 설비 모드의 NO, NC 접점에 이상이 발생한 경우 |
| 44 | 2115 | Main Board Tmp error | 메인 보드의 온도가 설정 온도보다 높아진 경우 발생 |
| 45 | 4210 | IPM fault | IPM에 오류 발생 |
| 46 | 4211 | IPM temperature | IPM에 과열이 발생 |
| 47 | 4214 | Over current | 과전류가 발생(S/W) |
| 48 | 4215 | Current offset | 전류 오프셋 이상 발생 |
| 49 | 4216 | Current limit exceed | 전류 제한 값 초과(H/W) |
| 50 | 4221 | Continuous overload | 연속으로 과부하 발생 |
| 51 | 4222 | Driver temperature 1 | 드라이버 과열1 발생 |
| 52 | 4223 | Regeneration overload | 회생 과부하 발생 |
| 53 | 4224 | Motor cable open | 모터 케이블 단선 |
| 54 | 4225 | Driver temperature 2 | 드라이버 과열2 발생 |
| 55 | 4226 | Encoder temperature | 엔코더 과열 |
| 56 | 4227 | Motor temperature | 모터 과열(과부하) |
| 57 | 4230 | Encoder comm err | 엔코더 통신 에러 |
| 58 | 4231 | Encoder cable open | 엔코더 케이블 단선 |
| 59 | 4232 | Encoder data err | 엔코더 데이터 오류 |
| 60 | 4233 | Motor ID setting | 모터 ID 설정 실패 |
| 61 | 4234 | Z phase open err | 모터 Z상이 오픈 |
| 62 | 4235 | Low battery err | 엔코더 배터리 저전압 |
| 63 | 4236 | Sin ENC amplitude | 엔코더 사인파의 진폭 오류 |
| 64 | 4237 | Sin ENC frequency | 엔코더 사인파의 주파수 오류 |
| 65 | 4238 | Encoder setting | 엔코더 설정 오류 |
| 66 | 4240 | Under voltage | 저 전압 발생 |
| 67 | 4241 | Over voltage | 과 전압 발생 |
| 68 | 4242 | Main power fail | 주 전원 상태 이상 |
| 69 | 4243 | Control power fail | 제어 전원 상태 이상 |
| 70 | 4244 | DC Fan Trip | 드라이버 Fan이 동작하지 않을 경우 |
| 71 | 4250 | Over speed limit | 과속도가 발생 |
| 72 | 4251 | POS following | 위치 오차가 크게 발생 |
| 73 | 4253 | Excessive SPD deviation | 속도 오차가 크게 발생 |
| 74 | 4263 | Parameter checksum | 드라이버 파라미터 데이터 이상 |
| 75 | 4271 | Factory setting | 공장 출하 값 이상 |
| 76 | 4501 | Ethercat stop | EtherCAT 통신이 완전히 끊긴 상황 |
| 77 | 4502 | Ethercat Comm. fail | EtherCAT 통신 중 오류가 발생 |
| 78 | 5010-0 | General overcurrent | 일반 과전류 에러 |
| 79 | 5010-1 | Hardware overcurrent | 하드웨어 과전류 감지 |
| 80 | 5010-2 | Software overcurrent | 소프트웨어 과전류 감지 |
| 81 | 5010-3 | Inverter error | 인버터 에러 |
| 82 | 5010-4 | DC overcurrent | DC 과전류 감지 |
| 83 | 5010-6 | Poser stage overload | 전원단에 높은 과부하. I2T 한계 초과 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 84 | 5010-7 | Maximum current err | 실제 전류가 모터 최대 전류를 초과 |
| 85 | 5010-8 | Motor wire break err | 모터 선 결함 감지 |
| 86 | 5010-9 | Sum current too high | 총 전류 u+v+w가 너무 높음. 접지측 단락 가능성 |
| 87 | 5011-0 | I2T limit exceeded | I2T 제한 초과 (장치보호) |
| 88 | 5011-1 | I2T limit exceeded | I2T 제한 초과 (장치보호) |
| 89 | 5012-0 | I2T limit exceeded | I2T 제한 초과 (장치보호) |
| 90 | 5012-1 | I2T limit exceeded | I2T 제한 초과 (장치보호) |
| 91 | 5013-0 | Motion control error | 일반 모터 제어 에러 |
| 92 | 5013-1 | To many point command | 설정 지점 셋: 스택이 오버플로우. 명령된 설정 지점이 너무 많음 |
| 93 | 5013-2 | Software limit | 소프트웨어 제한 스위치가 새 프로필 모드 커맨드에 의해 제한됨 |
| 94 | 5013-3 | Failed to move axis | 축을 TargetPosition으로 이동 불가: 거리가 너무 멈 |
| 95 | 5014-0 | Over voltage detect | 과전압 감지 |
| 96 | 5014-1 | Over voltage detect | 장치 모니터링: 과전압 감지 |
| 97 | 5014-2 | DC link out of range | DC 링크 중심이 범위를 벗어남 |
| 98 | 5015-0 | Under voltage detect | 저전압 감지 |
| 99 | 5015-1 | Under voltage detect | 장치 모니터링: 저전압 감지 |
| 100 | 5018-0 | Over temperature | 과열 감지 |
| 101 | 5018-1 | High in temperature | 너무 높은 내부 온도 |
| 102 | 5018-2 | High power temp | 너무 높은 전원단 온도 |
| 103 | 5020-1 | Power controller err | 전원단 컨트롤러 framing 에러 |
| 104 | 5020-2 | Power controller err | 전원단 컨트롤러 체크섬 에러 |
| 105 | 5020-3 | Power controller err | 전원단 컨트롤러 I/O 에러 |
| 106 | 5020-4 | Power controller err | 전원단 파라미터 초기화 실패 |
| 107 | 5020-5 | Supply para init err | 공급 장치 파라미터 초기화 실패 |
| 108 | 5021-1 | Brake wire break | 모터 브레이크 배선 파손 감지 |
| 109 | 5021-2 | Brake not release | 모터 브레이크의 해제가 요청되었지만 해제되지 않음 |
| 110 | 5021-3 | Brake current limit | 브레이크 점검: 전류가 한계치에 도달 |
| 111 | 5021-4 | Brake torque limit | 브레이크 점검: 토크가 한계치에 도달 |
| 112 | 5021-6 | Brake wrong mode | 브레이크 점검: 잘못된 모드 |
| 113 | 5021-8 | Brake grind timeout | 브레이크 점검: Grind 타임아웃 발생 |
| 114 | 5021-7 | Brake no direction | 브레이크 점검: 방향이 정의되지 않음 |
| 115 | 5021-9 | Brake power off | 브레이크 점검: 전원단 꺼짐 |
| 116 | 5024-0 | Unspecified error | 공급 장치: 불특정 에러 |
| 117 | 5024-2 | Above chopper limit | 공급 장치: 라인 전압의 초퍼 한계 초과 |
| 118 | 5024-7 | 24V Power supply err | 공급 장치: 24V 전원 공급 장치 에러 |
| 119 | 5024-16 | DC link overvoltage | 공급 장치: DC 링크 과전압 . |
| 120 | 5024-24 | Brake resistor over | 공급 장치: 브레이크 저항 과전류 |
| 121 | 5024-27 | Under voltage grid | 공급 장치: 저전압 그리드 에러 |
| 122 | 5024-28 | Rectifier overload | 공급 장치: 정류기 과부하 |
| 123 | 5024-29 | DC link balance err | 공급 장치: DC 링크 전압 밸런스가 범위를 벗어남 |
| 124 | 5024-30 | Short circuit detect | 공급 장치: 브레이크 저항 혹은 DC 링크에서 단락 감지 |
| 125 | 5024-31 | Short ground detect | 공급 장치: 접지에 단락 감지 |
| 126 | 5024-32 | IGBT short circuit | 공급 장치: 로드 IGBT에 단락 감지 |
| 127 | 5024-33 | Brake resistor error | 공급 장치: 브레이크 저항이 연결되지 않았음. |
| 128 | 5024-34 | Interior temp high | 공급 장치: 너무 높은 내부 온도 |
| 129 | 5024-37 | Interior temp high | 공급 장치: 24V장치: 너무 높은 내부 온도 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 130 | 5024-41 | 24V supply overload | 공급 장치: 24V장치: 과부하 |
| 131 | 5024-49 | DC link overload | 공급 장치: DC 링크 공급 장치 과부하 |
| 132 | 5024-53 | Chopper current low | 공급 장치: 너무 낮은 초퍼 전류 |
| 133 | 5024-54 | Chopper error | 공급 장치: 너무 낮은 초퍼 전류 |
| 134 | 5024-55 | Grid choke temp err | 공급 장치: 그리드 초크 온도 |
| 135 | 5025-0 | Motor temp too high | 너무 높은 모터 온도 |
| 136 | 5025-1 | Max motor temp | 모터 온도가 Tmax 값에 도달 |
| 137 | 5025-4 | Encoder temp high | 너무 높은 엔코더 온도 |
| 138 | 5032-3 | Motor parameter err | 모터 파라미터 에러 |
| 139 | 5032-4 | No motor type | 모터 유형이 지정되지 않았음 |
| 140 | 5032-7 | Motor parameter err | 모터 파라미터/ 동기식 모터 에러 |
| 141 | 5036-220 | Multiturn pos lost#1 | 엔코더 #1: 배터리가 부족하며, 멀티턴 위치를 잃음 (끄는 동안 엔코더에서 에러 발생) |
| 142 | 5036-230 | SmartAbs encoder err | 엔코더 #1: SmartAbs 엔코더 에러 (끄는 동안 엔코더에서 에러 발생) |

## 2. 알람 및 경고 해제 방법

일반적으로 제어기를 종료하지 않고도 간단한 조치를 통해 알람을 해제 할 수 있는 경우, 아래와 같은 순서를 통해 알람을 해제합니다.

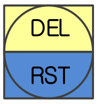
```
ECODE : 1423              [1/1]
Over range error
ROBOT : 1             AXIS : J5

[Description]
J5        111.140[deg]
                           EXIT
```

Over range 알람 예시

① 알람 LED에 불이 들어오거나 깜빡이는 경우 업, 다운 키를 눌러 알람 혹은 경고의 전체 메시지를 확인 합니다.
② 제 3장 알람리스트를 참고하여 알람이 발생한 원인을 찾아 적절한 조치를 취합니다.
③ 알람 리스트 키를 눌러 발생한 알람 메시지 창을 띄웁니다. 대부분의 화면에서 알람 리스트 키는 우선적으로 동작됩니다.


④ 알람 및 경고의 내용을 재 확인한 후, 리셋 버튼을 눌러서 알람 혹은 경고를 해제합니다.




⑤ 해제되지 않은 알람의 경우 다시 알람 메시지 형태로 출력됩니다.
⑥ 해제가 완료된 경우 알람 메시지 창이 사라짐과 동시에 알람 LED의 불이 꺼지며, 제어기에 연결된 로봇을 정상 구동 할 수 있습니다.

# 제 6장 유지 및 보수

## 1. 점검 및 조치 사항

아래 표의 정기 점검을 반드시 실시하여 주십시오.

| No. | 점검 부분 | 점검 항목 | 일상 | 3 개월 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 주위 환경 | 제어기 설치 환경에 적합한지 확인 | ○ | | |
| 2 | 입력 전원 | 입력 전원의 정상 여부를 확인 | ○ | | |
| 3 | 내부 전원 | 제어반 내부 SMPS LED 표시등으로 내부 전원의 정상 상태를 확인 | ○ | | |
| 4 | 컨트롤러 외관 | 접속 부분(커넥터, 단자대 등), 스크류 등의 체결 상태 확인 | | ○ | |
| 5 | 케이블 류 | 절연 상태, 부식 여부 확인 | | ○ | |
| 6 | 내부 상태 | 분진, 미스트 등의 유입 상태 확인 | | ○ | Air 이용 청소 |
| 7 | 냉각 계통 | 냉각 팬 동작 유무 확인 | | ○ | |

## 2. 부품의 교환

아래의 부품은 사용 시간이 경과할수록 노후화가 발생할 수 있습니다. 정기적으로 점검, 이상 발견 시 교환하시기 바랍니다.

| No. | 부품명 | 표준 부품 | 표준 교환 주기 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 냉각 팬 | 4710KL-05W-B49-E00 | 5 년 | |
| 2 | RTC 배터리 | CR2032 3V | 3 년 | |

N2M 제어기는 에어필터가 기본으로 제공되지 않습니다. 분진, 미스트 등이 많은 환경에서는 (주)로보스타 고객문의를 통해 에어필터 추가설치 방법을 문의하시기 바랍니다.

로봇 엔코더 배터리 설치 위치와 교환 방법은 해당 로봇 취급설명서를 참조하시기 바랍니다. (하루 8 시간 가동하는 조건에서 통상 교환 주기는 3 년입니다.)

CAUTION

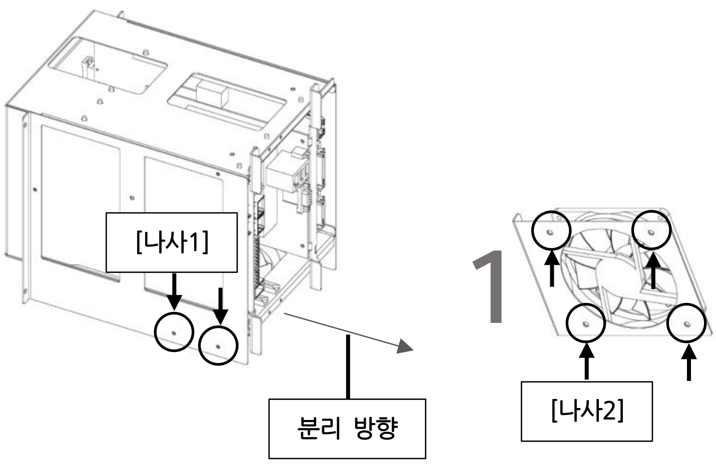
▶ 부품을 교환할 때는 반드시 전원을 차단하여 주십시오.

### 2.1 냉각 팬 점검 및 교체 방법

■ 6축 표준 제어기에는 PC Box 부착 내부 1개, Door 부착 내부 1개, 후면 배기 측에 2개의 냉각 팬이 장착되어 있습니다.
■ 8축 확장 제어기에는 6축 표준 제어기의 팬과 후면 배기 측에 2개의 냉각 팬이 장착되어 있습니다.
■ 냉각 팬이 정상적으로 구동되지 않을 경우에는 내부의 열 발생으로 성능저하가 발생할 수 있습니다.
■ 냉각 팬이 정상적으로 구동되지 않을 때는 아래와 같은 경고 메시지가 발생합니다. 아래 방법에 따라 점검 및 교환하여 주십시오.

| 코 드 | 1091 | 메시지 | FAN error |
|---|---|---|---|
| 설 명 | FAN 이상 발생 | | |

(1) PC Box 부착 내부 팬

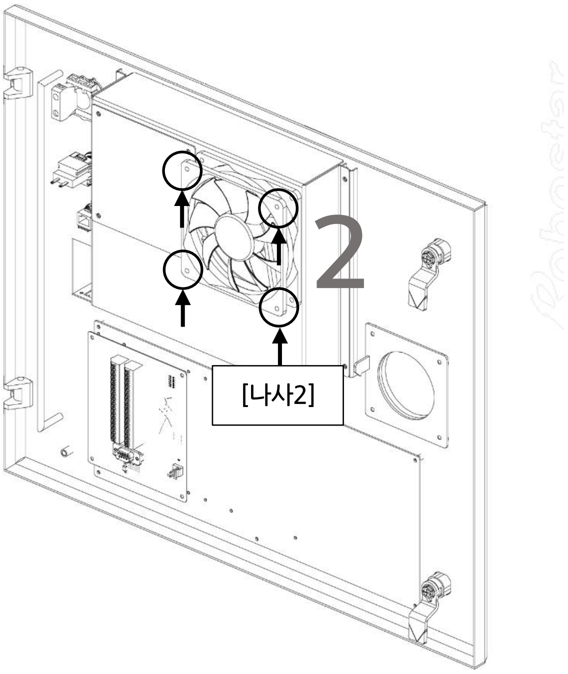



<PC Box 부착 내부 팬 1>

■ 점검 방법
① 전원을 차단합니다.
② PC Box 부착 내부 팬 고정용 [나사1]을 분리하여 주십시오.
③ PC Box 부착 내부 팬을 [분리 방향]으로 분리하여 주십시오.
④ 팬에 연결된 리드선의 체결 상태를 확인하여 주십시오.
⑤ 냉각 팬의 이물질 여부를 확인하고 청소하여 주십시오.

■ 교환 방법
① 전원을 차단합니다.
② PC Box 부착 내부 팬 고정용 [나사1]을 분리하여 주십시오.
③ PC Box 부착 내부 팬을 [분리 방향]으로 분리하여 주십시오.
④ 팬에 연결된 리드선을 분리하여 주십시오.
⑤ 팬의 [나사2]를 제거하고 팬을 분리하여 주십시오.
⑥ 새로운 팬은 ⑤→②의 반대 순서로 설치합니다.

(2) Door 부착 내부 팬




<Door 부착 내부 팬 2>

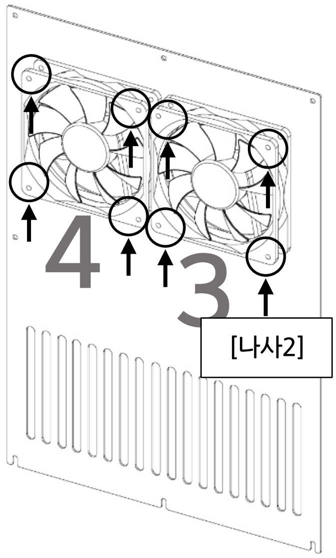
■ 점검 방법

① 전원을 차단합니다.
② 팬에 연결된 리드선의 체결 상태를 확인하여 주십시오.
③ 팬 망 및 냉각 팬의 이물질 여부를 확인하고 청소하여 주십시오.

■ 교환 방법

① 전원을 차단합니다.
② 팬에 연결된 리드선을 분리하여 주십시오.
③ 팬의 [나사2]를 제거하고 팬을 분리하여 주십시오.
④ 새로운 팬은 ③→②의 반대 순서로 설치합니다.

(3) 후면 배기 팬




<후면 배기 팬 3, 4>

■ 점검 방법

① 전원을 차단합니다.
② 후면부 커버 고정용 나사를 분리하여 주십시오.
③ 후면부 커버를 분리하여 주십시오.
④ 팬에 연결된 리드선의 체결 상태를 확인하여 주십시오.
⑤ 팬 망 및 냉각 팬의 이물질 여부를 확인하고 청소하여 주십시오.

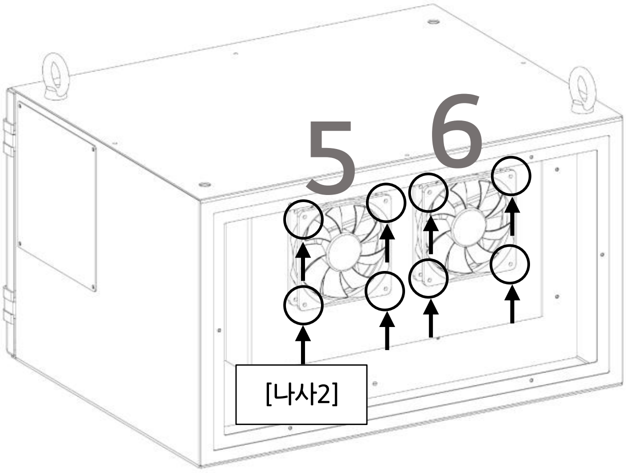
■ 교환 방법

① 전원을 차단합니다.
② 후면부 커버 고정용 나사를 분리하여 주십시오.
③ 후면부 커버를 분리하여 주십시오.
④ 팬에 연결된 리드선을 분리하여 주십시오.
⑤ 팬의 [나사2]를 제거하고 팬을 분리하여 주십시오.
⑥ 새로운 팬은 ⑤→②의 반대 순서로 설치합니다.

CAUTION

| |
|---|
| ▶ 후면부 커버를 분리할 때는 연결된 리드선이 당겨지지 않도록 주의하여 주십시오. |

(4) 8축 제어기(확장) 후면 배기 팬




<후면 배기 팬 5, 6>

■ 점검 방법

① 전원을 차단합니다.
② 후면부 커버 고정용 나사를 분리하여 주십시오.
③ 후면부 커버를 분리하여 주십시오.
④ 팬에 연결된 리드선의 체결 상태를 확인하여 주십시오.
⑤ 팬 망 및 냉각 팬의 이물질 여부를 확인하고 청소하여 주십시오.

■ 교환 방법

① 전원을 차단합니다.
② 후면부 커버 고정용 나사를 분리하여 주십시오.
③ 후면부 커버를 분리하여 주십시오.
④ 팬에 연결된 리드선을 분리하여 주십시오.
⑤ 팬의 [나사2]를 제거하고 팬을 분리하여 주십시오.
⑥ 새로운 팬은 ⑤→②의 반대 순서로 설치합니다.

## 2.2 RTC 배터리 점검 및 교체 방법

■ N2S 제어기에는 메모리 백업용 배터리가 없습니다. 하지만 날짜와 시각을 유지하기 위한 배터리가 설치되어 있습니다.
■ 배터리의 수명은 보드에 전원이 없는 경우 이론상 약 3년이며 사용 환경에 따라 수명이 감소될 수 있습니다.(보드의 전원이 있는 경우 배터리의 수명은 연장될 수 있습니다.)
■ 배터리의 전압이 2V미만이거나 방전된 상태에서 컨트롤러의 전원이 인가되는 경우 정상적으로 부팅되지 않습니다.

■ 점검 방법

① 전원을 차단합니다.
② 전면 메인 모듈 고정용 나사(4곳)를 분리하여 주십시오.
③ 메인 모듈의 메인보드 배터리 위치를 확인합니다.
④ 배터리가 보드에 장착된 상태에서 보드의 그라운드와 배터리의 +극에 Multimeter 프로브를 접촉하여 DC 전압을 측정합니다.

[그림] 측정 예

■ 교환 방법

① 전원을 차단합니다.
② 전면 메인 모듈 고정용 나사(4곳)를 분리하여 주십시오.
③ 메인 모듈 좌측부의 메인보드 배터리 위치를 확인합니다.
④ 배터리 소켓의 +극 단자를 열어 기존 설치된 배터리를 분리합니다.
⑤ 새 배터리의 +극 및 -극 방향을 확인하여 소켓에 올바른 방향으로 삽입합니다.
⑥ 전원을 투입한 뒤 System 시간(STIME)을 재설정 합니다.

| | |
|---|---|
| STIME | PUB - ETC - TIME - STIME |

■ 배터리 주요 사양

<table>
<tr><td>Model No.</td><td colspan="4">CR2032</td></tr>
<tr><td>Manufacture</td><td colspan="4">Panasonic</td></tr>
<tr><td>Voltage</td><td colspan="4">3V</td></tr>
<tr><td>Capacity</td><td colspan="4">225 mAh</td></tr>
<tr><td>Operating Temp.</td><td colspan="4">-30 to 60 ℃</td></tr>
<tr><td>Recommend Storage Condition</td><td colspan="4">Temperature : 5℃ to 35℃ Humidity : 45 ~ 85%RH</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Continuous Discharge Duration<br>(Load:15kΩ, Cut off V:2.0V)</td><td></td><td>Temp.</td><td>Initial</td><td>After 1 year room temp</td></tr>
<tr><td>Std.</td><td rowspan="2">20 ±2℃</td><td>1183h</td><td>1133h</td></tr>
<tr><td>Min.</td><td>1041h</td><td>1019h</td></tr>
<tr><td>Height</td><td colspan="4">3.2mm</td></tr>
<tr><td>Diameter</td><td colspan="4">20mm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pole</td><td colspan="2">+ Pole</td><td colspan="2">- Pole</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

**CAUTION**

▶ 배터리 교체 시에는 단자의 단락 및 ESD 유입에 유의하여 주십시오.
▶ 배터리는 제조사의 권장 온습도 내에서 보관해야 하며 그렇지 않을 경우 수명이 감소할 수 있습니다.

## 3. 부품 교환 후의 작업 사항

N2M 제어기는 공장 출하 시에 로봇과 제어기의 기본설정이 시행되어 출하됩니다. 다음과 같은 부품을 교환 혹은 추가하는 경우에는 정해진 절차를 준수하여 설정하여 주시기 바랍니다.

### 3.1 원점 위치 설정

■ 로봇 위치와 절대치 엔코더의 위치를 맞추는 작업을 진행합니다.

■ 원점 위치 설정을 진행해야 하는 경우

① 로봇과 제어기의 조합을 변경한 경우
② 모터 혹은 절대치 엔코더 배터리를 교환한 경우
③ 로봇 내부의 감속기 혹은 벨트 등을 조정한 경우
④ 로봇의 충돌로 원점이 어긋난 경우

■ 원점 위치 설정 절차

① 각 축별 모터의 다회전 데이터를 초기화 합니다. (M-TURN)

| | |
|---|---|
| M-TURN | PARA(1) - BODY -MOTOR(2) - M-TURN |

② 로봇 수동구동으로 로봇의 원점 위치로 이동합니다.
③ 각 축별 모터의 다회전 데이터를 한번 더 초기화 합니다. (M-TURN)

| | |
|---|---|
| M-TURN | PARA(1) - BODY -MOTOR(2) - M-TURN |

④ 로봇 원점 이동 후 Zero Calibration을 수행합니다. (ZCAL)

| | |
|---|---|
| ZCAL | PARA(1) - BODY - OFFS - ZCAL - MDI |

CAUTION

▶ 로봇 용량 및 기종에 따라 원점 위치와 자세가 다릅니다. 대응하는 로봇 취급설명서를 참조하시기 바랍니다.
▶ 자세한 조작방법은 N2 제어기 Operating Manual을 참조하시기 바랍니다.

# 제 7장　개정

| 개정 | 날짜 | 개정내용 |
|---|---|---|
| 0 | 2020-08-21 | 최초 배포 |

# A. 문서 참조

이 장에서는 본 제품을 사용하는 모든 로봇 시스템의 서비스, 수리 또는 설치에 필요한 모든 문서를 지정합니다.
모든 문서 ID의 첫 단어는 제어기 명칭을 나타내며, 두 번째 단어는 해당 문서의 약자를 의미합니다. 마지막으로 언어와 해당 문서의 버전을 표기합니다.

언어는 아래의 규칙을 따라 표기합니다.
- 한국어: K
- 영어: E
- 중국어: C
- 베트남어: V

| Document ID | 설명 |
|---|---|
| N2-IM-K□□ | **취급 설명서 (Installation and handling manual)**<br>제어기 구성 및 설치, 외부 기기와의 인터페이스 방법에 관해 설명합니다. |
| N2-OM-K□□ | **조작 및 운용 설명서 (Operation manual)**<br>제어기 및 티치 팬던트의 사용 방법 및 파라미터 설정, JOB 프로그램의 편집, 부가 기능 등에 대하여 설명합니다. |
| N2-PM-K□□ | **프로그래밍 설명서 (Programming manual)**<br>로보스타 로봇 프로그램인 RRL(Robostar robot language) 작성방법 및 제공되는 명령어에 대하여 설명합니다. |
| N2-HM-K□□ | **유니호스트 설명서 (Unihost manual)**<br>로보스타 온라인 PC 프로그램인 유니호스트에 대하여 설명합니다. |
| N2-AM-K□□ | **알람 및 유지보수 설명서 (Alarm and maintenance manual)**<br>해당 제어기 기반의 로봇 시스템에서 발생한 문제에 대한 정보 및 해결 방법 및 절차에 대한 설명합니다 |

N2M Series Controller

Installation and handling Manual
First edition, August 21, 2020

ROBOSTAR CO., LTD.
ROBOT R&D CENTER