



Robostar Robot Controller

N2E Series

취급 및 유지보수 설명서

ROBOSTAR

Version: N2E-IM-K02
Issued Data: Jan. 27, 2023

ROBOSTAR

ROBOSTAR

Copyright 2019, ROBOSTAR Co., Ltd. All right reserved.

이 사용 설명서의 저작권은 주식회사 로보스타에 있습니다.
어떠한 부분도 로보스타의 허락 없이 다른 형식이나 수단으로 사용할 수 없습니다.

사양은 예고 없이 변경 될 수 있습니다.

제품 보증에 관하여

(주) 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 발생하는 고장에 한해서만, 무상으로 서비스를 합니다.

다음과 같은 경우에는 무상 서비스가 불가능합니다.

- (1) 보증 기간이 만료된 이후
- (2) 귀사 또는 제 3 자의 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 발생하는 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 발생하는 고장
- (8) 로봇 수리에 드는 비용 이외의 손해

(주) 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)

ROBOSTARwww.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

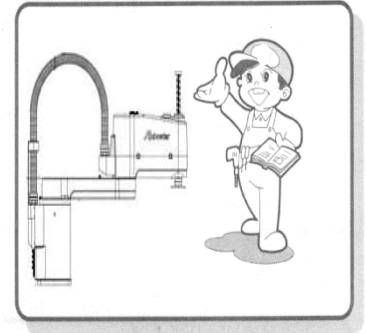
■ 안전에 관한 표시

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. 예) 화기의 사용금지 표시 
 필수	정상적인 제품의 사용을 위하여 반드시 수행해야 할 내용을 표시합니다. 예) 접지의 강제 표시 

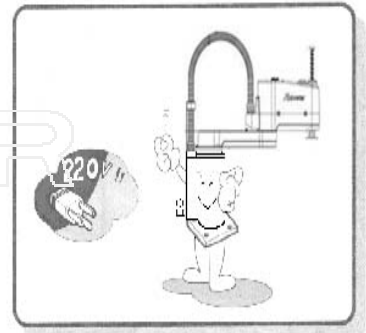
본 로봇 및 로봇 제어기는 첨단 기술로 제조된 산업용 기기이므로, 만일의 사고에 대비하기 위하여 아래의 사항을 반드시 준수하여 주십시오.



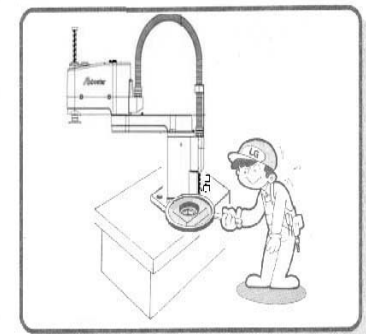
주의 보다 안전하고 효율적인 사용을 위하여 설명서를 반드시 숙지한 후 사용해 주십시오.



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



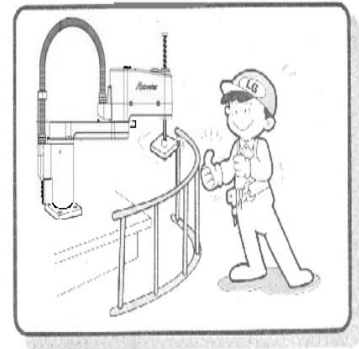
주의 로봇 설치 시 흔들림이 없도록 확실하게 고정하여 주십시오





위험

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

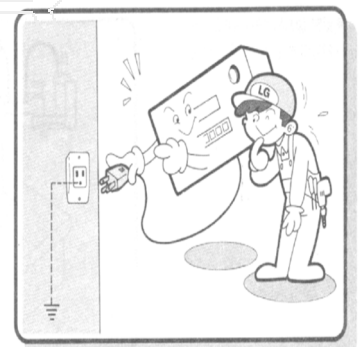


주의

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 동작
범위 내로 들어가지 않도록
주의하여 주십시오.
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.



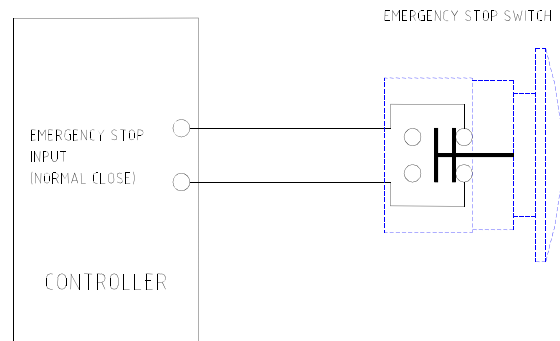
ROBOSTAR

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) 로봇 조작 전 사용설명서를 반드시 숙지하십시오.
- (8) 안전 망 설치에 대하여
 - ① 작업 중 발생하는 반력이나 환경 조건을 충분히 견디는 강도를 갖게 하고 이동, 철거, 타고 넘기가 용이하지 않도록 하십시오.
 - ② 날카로운 모서리 및 Burr 등 위험부분이 없게 하십시오.
 - ③ 고정식으로 하십시오.
 - ④ 안전 망에 출입문을 설치하는 경우, 문을 여는 즉시 로봇이 정지하도록 센서 등의 검출장치를 설치하십시오.
 - ⑤ 안전망은 로봇 동작 영역 및 로봇 몸체로부터 40cm 이상의 위치에 설치하십시오.

(9) 비상 정지 스위치

- ① 비상 정지 스위치는 작업자의 조작이 쉬운 위치에 설치하십시오.
- ② 비상 정지 스위치는 위치 확인이 용이하도록 적색으로 하고 주위에 황색 띠를 두르십시오.
- ③ 비상 정지 스위치는 자동 복귀하지 않는 것을 사용하십시오.



(10) 접지 규격

- 3종 접지 (접지저항 100Ω 이하)

(11) 로봇 전원 입력 상태 경고등

- 로봇에 전원이 입력되어 있는지를 확인할 수 있는 경고등을 설치하십시오.

목차

I. 로봇 안전에 대하여(일반).....	4
II. 로봇 안전에 대하여(세부).....	8
제 1장 제어기 개요.....	12
1. 특징.....	12
2. 명판 구성.....	13
2.1 명판 부착 위치.....	13
2.2 명판.....	14
3. N2 Series 제어기 제품 코드.....	15
4. 소프트웨어 Version.....	16
5. 각 부 명칭.....	17
5.1 일반 8축 제어기 외관.....	17
6. 사양.....	20
6.1 일반 규격.....	20
6.2 전원회로 전장품 규격.....	22
6.3 전원 공급.....	23
6.4 제품 치수.....	25
제 2장 제어기의 설치 방법.....	26
1. 적합한 설치 환경 확보.....	26
1.1 설치 환경 조건.....	26
1.2 주위 온도 및 습도.....	26
1.3 진동.....	26
2. 설치공간.....	27
3. 통풍 방향.....	32
제 3장 로봇 접속방법 및 외부 인터페이스.....	33
1. 로봇 시스템 구성.....	33
2. 제어부 접속 방법.....	34
2.1 AC Power 케이블.....	34
2.2 EtherCAT 인터페이스.....	35
2.3 Teach Pendant 인터페이스.....	36
2.4 기계 안전회로 인터페이스.....	38
2.5 제어기 안전회로 블록도.....	45
3. 온라인 접속 방법.....	46
4. 로봇 접속 방법.....	47
4.1 서보 엔코더 인터페이스.....	48
4.2 서보 파워/브레이크 인터페이스.....	49
4.3 서보 입출력 인터페이스(Optional).....	50
5. 입출력 접속 방법.....	51

5.1	입출력 할당	51
5.2	입출력 규격	51
5.3	USER 입출력 인터페이스	52
5.4	USER 입출력 회로도	55
5.5	확장 USER 입출력 인터페이스(Optional)	57
5.6	확장 USER 입출력 회로도	59
5.7	확장 USER 입출력 Board ID 설정방법	61
제 4장	Teach Pendant에 대하여	62
1.	Teach Pendant의 연결	62
2.	일반 Teach Pedant 외관 및 조작 방법	63
2.1	외관 사이즈	63
2.1	조작 구성	64
2.2	조작 키의 기능	65
2.3	데드맨 스위치	69
3.	Graphic Teach Pendant 외관 및 조작 방법	70
3.1	외관 사이즈	70
3.2	조작 구성	71
3.3	조작 키의 기능	72
3.4	데드맨 스위치	75
제 5장	제어기 알람코드	76
1.	알람 요약 리스트	76
2.	알람 및 경고 해제 방법	79
제 6장	유지 및 보수	80
1.	점검 및 조치 사항	80
2.	소모품의 점검 및 교환	80
2.1	냉각 팬 점검 및 교체 방법	81
2.2	에어필터 점검 및 교체 방법	82
2.3	RTC 배터리 점검 및 교체 방법	83
2.4	백업 배터리 점검 및 교체 방법	85
3.	부품 교환 후의 작업 사항	86
3.1	원점 위치 설정	86
제 7장	개정	87
A.	문서 참조	88

제 1장 제어기 개요

1. 특징

N2E Series는 다양한 어플리케이션에 적합한 고성능 로봇 제어기로서 아래와 같은 특징을 가지고 있습니다.

- 6축 수직 다관절 로봇
- 4~6축 직각좌표로봇, SCARA 로봇, 반도체 로봇 구동
- Full-Digital 방식의 서보 시스템
- 2축 소형 Servo 앰프사용 소형화
- 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

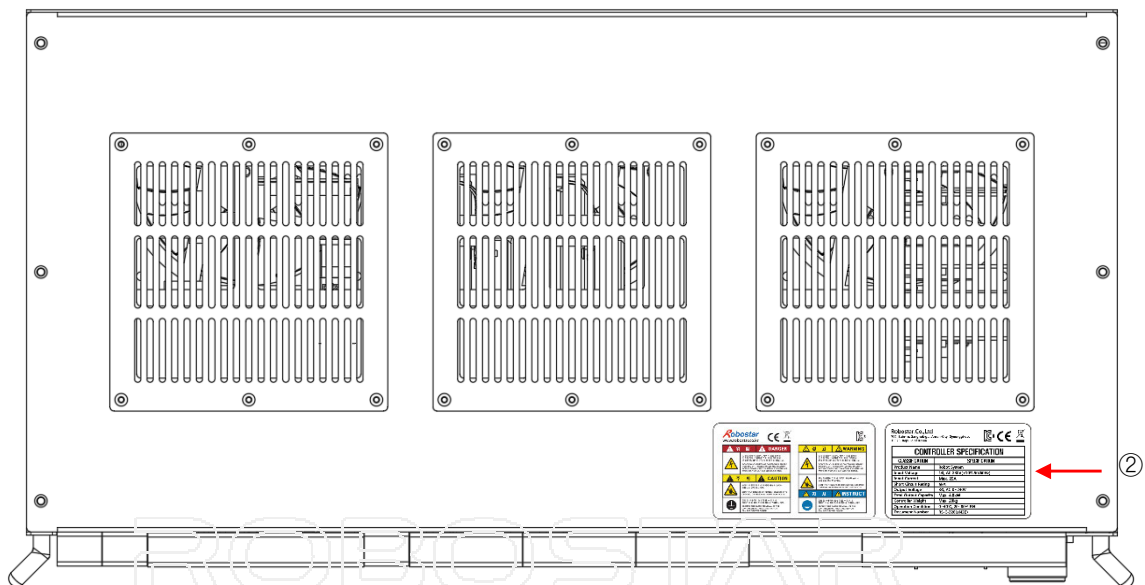
- 파레타이징, 실링 등의 작업
- Arc, Circle, 고속, 고정도의 2차원, 3차원 보간 제어
- 조건에 따른 입·출력 및 이동 명령 처리 등의 동작 중 로봇 명령 병렬 처리
- 이동거리 (PFOS), 이동 거리 비율 설정 (FOS) 등의 다양한 Pass Motion

등의 기능이 가능합니다

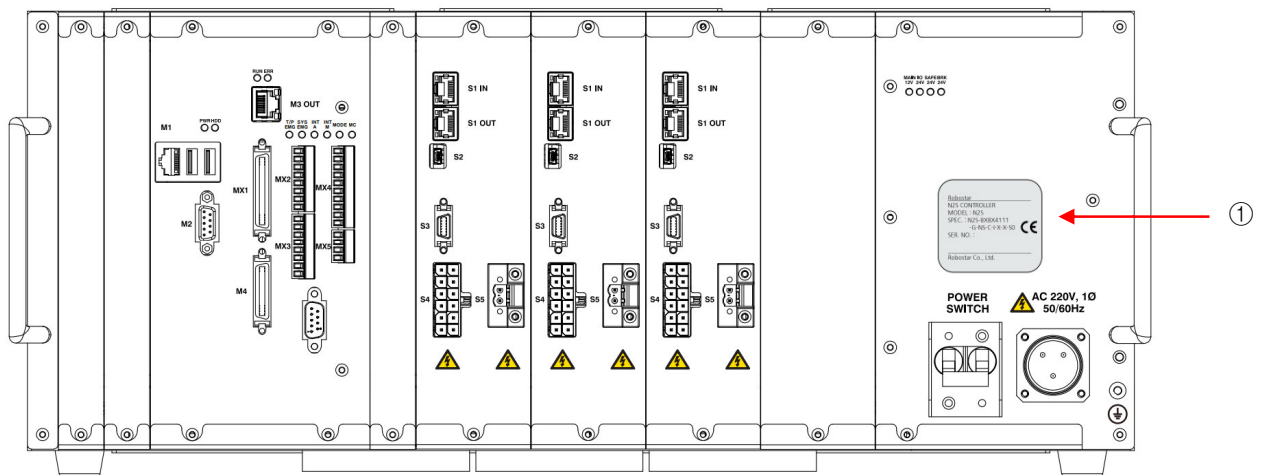
2. 명판 구성

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

2.1 명판 부착 위치



<윗면>



<전면>

2.2 명판

N2E CE / KCs 인증																							
① Standard Name plate(CE) - Controller Only Robostar N2E CONTROLLER MODEL : N2E SPEC. : N2E-818141XX -G-CS-C-I-X-X-S0  SER. NO. : _____ Robostar Co., Ltd. - With Robot Robostar N2E CONTROLLER MODEL : N2E-RA007 SPEC. : N2E-818141XX -G-CS-C-I-X-X-S0  SER. NO. : _____ Robostar Co., Ltd.	② 안전 명판  위험 DANGER  감전의 위험이 있으니, 제어가 정지 전에는 반드시 전원 스위치를 끄고, 전원 케이블을 분리한 후, 3분 이상 대기 후 점검을 하십시오. 주의 CAUTION  부상의 위험이 있으니, 제어가 내부로 손이나 이물질이 들어가지 않도록 하십시오.  감전 및 화재의 위험이 될 수 있으니, 제어가 외부 접지 단자에 접지를 연결하십시오. 경고 WARNING  감전의 위험이 있으니, 제어가 정지 전에는 반드시 전원 스위치를 끄고, 전원 케이블을 분리한 후, 3분 이상 대기 후 점검을 하십시오.  부상의 위험이 있으니, 제어가 내부로 손이나 이물질이 들어가지 않도록 하십시오. 지시 INSTRUCT  감전 및 화재의 위험이 될 수 있으니, 제어가 외부 접지 단자에 접지를 연결하십시오. Robostar Co., Ltd 700, Suin-ro, Sangnok-gu, Ansan-city, Gyeonggi-do, 15523, Republic of Korea <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONTROLLER SPECIFICATION</th> </tr> <tr> <th>CLASSIFICATION</th> <th>SPECIFICATION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Product Name</td> <td>Robot System</td> </tr> <tr> <td>Input Voltage</td> <td>1Ø, AC 230V(±10%,50/60Hz)</td> </tr> <tr> <td>Input Current</td> <td>Max. 25A</td> </tr> <tr> <td>Short Circuit Rating</td> <td>5kA</td> </tr> <tr> <td>Output Voltage</td> <td>3Ø, AC 0~240V</td> </tr> <tr> <td>Total Output Capacity</td> <td>Max. 4.8kW</td> </tr> <tr> <td>Controller Weight</td> <td>Max. 20kg</td> </tr> <tr> <td>Operation Condition</td> <td>0~40°C, 20~80% RH</td> </tr> <tr> <td>Document Number</td> <td>RS-C-2201(N2E)</td> </tr> </tbody> </table>	CONTROLLER SPECIFICATION		CLASSIFICATION	SPECIFICATION	Product Name	Robot System	Input Voltage	1Ø, AC 230V(±10%,50/60Hz)	Input Current	Max. 25A	Short Circuit Rating	5kA	Output Voltage	3Ø, AC 0~240V	Total Output Capacity	Max. 4.8kW	Controller Weight	Max. 20kg	Operation Condition	0~40°C, 20~80% RH	Document Number	RS-C-2201(N2E)
CONTROLLER SPECIFICATION																							
CLASSIFICATION	SPECIFICATION																						
Product Name	Robot System																						
Input Voltage	1Ø, AC 230V(±10%,50/60Hz)																						
Input Current	Max. 25A																						
Short Circuit Rating	5kA																						
Output Voltage	3Ø, AC 0~240V																						
Total Output Capacity	Max. 4.8kW																						
Controller Weight	Max. 20kg																						
Operation Condition	0~40°C, 20~80% RH																						
Document Number	RS-C-2201(N2E)																						

3. N2 Series 제어기 제품 코드

N2 Code Table

MODEL NAME		CASE		POWER		INTERFACE		MAIN		OPTION #1 / OPTION #2		SERVO IO		AGENT		Special Version	
N2 CONTROLLER		S : Small 8axes Case E : N2S Extension Case M : Medium Case L : Large Case		G : SINGLE POWER U : DUAL POWER		NS : NPN PS : PNP CS : NPN, PNP Common board(Ver2.0A) NL : NPN + LED Control PL : PNP + LED Control		X : STANDARD E : Ethernet Port		CX : CCLINK / NONE LX : CCLINK IE / NONE EX : ETHERCAT / NONE NX : ETHERNET I ² / NONE GX : PROFINET / NONE DX : DEVICENET / NONE IX : EXTENSION I/O NCOM / NONE OX : EXTENSION I/O PCOM / NONE TX : TRACKING / NONE CI : CC-Link / EXTENSION I/O NCOM XX : NONE / NONE		X : None L : Limit Sensor M : Mapping Sensor R : Align Sensor		X : None A : AGENT PC		S0 : Safety Category 3 Standard TJ : N2M Tianjin C3 VH : N2M VH C3 OOB set loading/Unloading	

4. 소프트웨어 Version

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

Step 1.

화면 표시

<MANUAL MODE>
 1. JOB 2.RUN
 3. HOST 4.PARA
 5.ORIGIN 6. I/O
 7.GVAL8. GPNT
 9.INFO

 ITEM #

제어기 부팅 완료 후
 9. INFO 선택

<INFO>
 1. ROBOT 2.CONT
 3. LOG 4.USB

 ITEM #

2.CONT 선택

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

 01.00.01-C3
 (AR 190224)

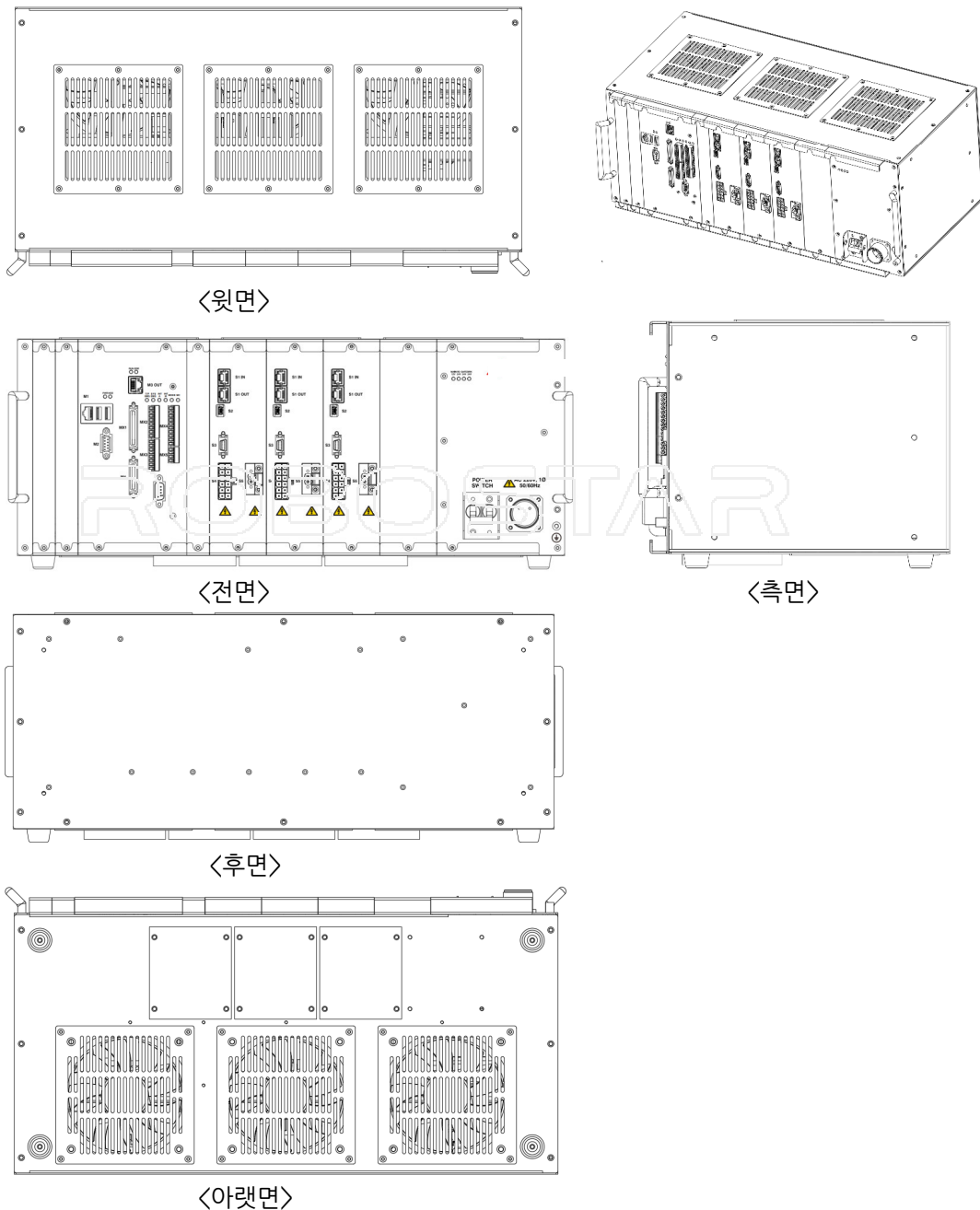
 PRE NEXT EXIT

Software 버전 확인

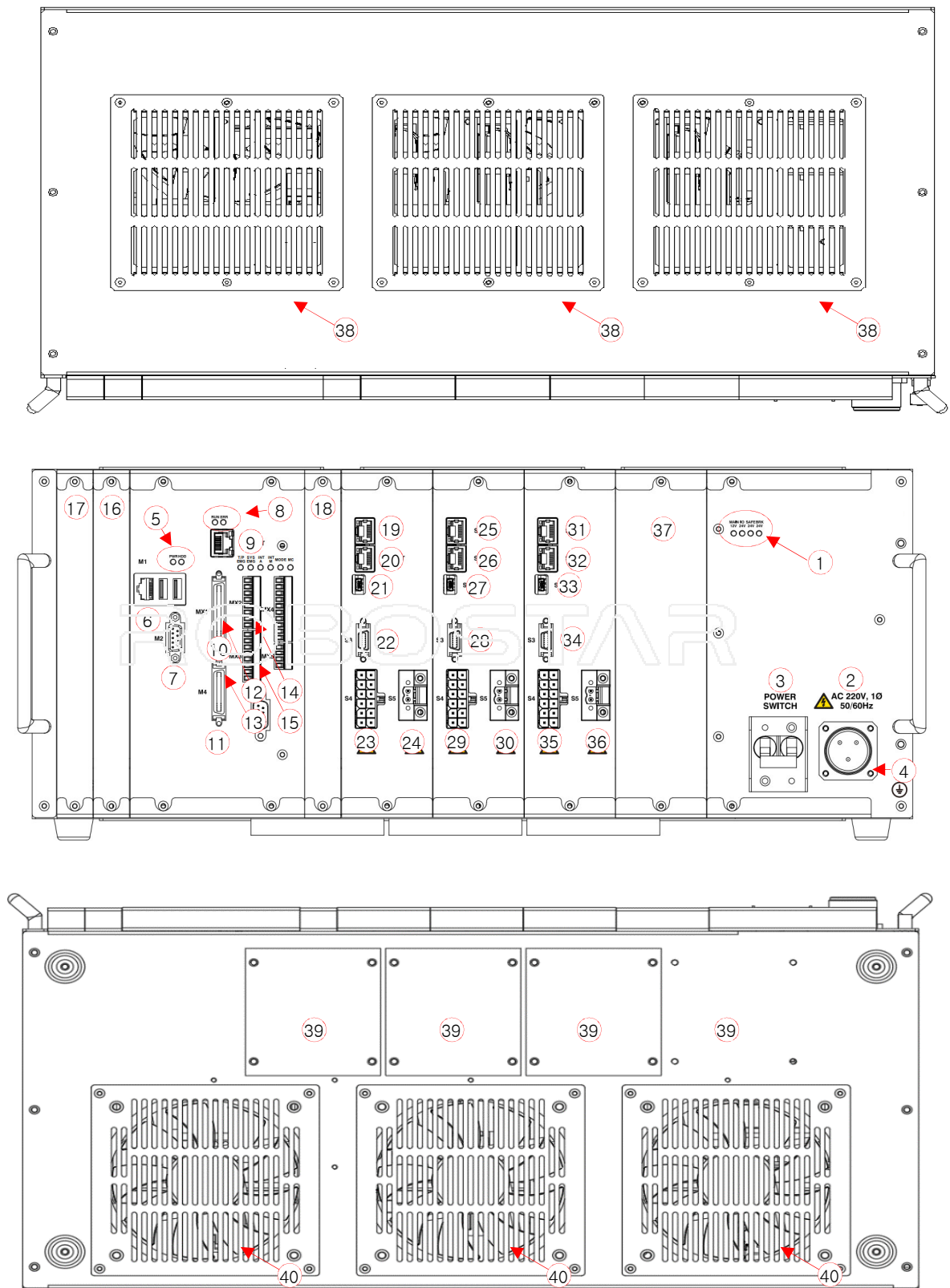
5. 각 부 명칭

다음은 제어기 외관 각 부분의 명칭을 보여줍니다. 자세한 내용은 19 페이지를 참조하십시오.

5.1 일반 8축 제어기 외관



■ 각 부 명칭 및 설명 (일반 8축 제어기)



No.	외부표시	설명
1	MAIN 12V/IO24V/SAFE24V/BRK24V	SMPS 상태표시
2	AC 220V, 1Ø 50/60Hz	AC 전원 입력 커넥터
3	POWER SWITCH	AC 전원 입력 스위치
4		FG (Frame Ground) 연결 단자
5	PWR/HDD	메인 보드 상태 표시 LED
6	M1	이더넷, USB 연결 커넥터
7	M2	RS-232C 연결 커넥터
8	RUN/ERR	Interface 보드 상태 표시 LED
9	M3 OUT	Field Bus(EtherCAT) 출력 커넥터(Interface)
10	MX1	User In/Out 커넥터
11	M4	Teach Pendant 연결 커넥터
12	MX2	Safety Input1 커넥터
13	MX3	Safety Input2 커넥터
14	MX4	Safety Output 커넥터
15	MX5	Deadman Mute 커넥터
16	OPTION B/D 1	Option I/O, Field Bus, Analog B/D 등 확장 슬롯
17	OPTION B/D 2	Option I/O, Field Bus, Analog B/D 등 확장 슬롯
18	SERVO I/O B/D	서보 모듈 I/O B/D 확장 슬롯
19	S1 IN	Field Bus(EtherCAT) 입력 커넥터(1A, 1B 번 축)
20	S1 OUT	Field Bus(EtherCAT) 출력 커넥터(1A, 1B 번 축)
21	S2	서보 모듈 업데이트 및 모니터링(1A, 1B 번 축)
22	S3	엔코더 입력 커넥터(1A, 1B 번 축)
23	S4	모터 파워 출력 커넥터(1A, 1B 번 축)
24	S5	회생저항 커넥터(1A, 1B 번 축)
25	S1 IN	Field Bus(EtherCAT) 입력 커넥터(2A, 2B 번 축)
26	S1 OUT	Field Bus(EtherCAT) 출력 커넥터(2A, 2B 번 축)
27	S2	서보 모듈 업데이트 및 모니터링(2A, 2B 번 축)
28	S3	엔코더 입력 커넥터(2A, 2B 번 축)
29	S4	모터 파워 출력 커넥터(2A, 2B 번 축)
30	S5	회생저항 커넥터(2A, 2B 번 축)
31	S1 IN	Field Bus(EtherCAT) 입력 커넥터(3A, 3B 번 축)
32	S1 OUT	Field Bus(EtherCAT) 출력 커넥터(3A, 3B 번 축)
33	S2	서보 모듈 업데이트 및 모니터링(3A, 3B 번 축)
34	S3	엔코더 입력 커넥터(3A, 3B 번 축)
35	S4	모터 파워 출력 커넥터(3A, 3B 번 축)
36	S5	회생저항 커넥터(3A, 3B 번 축)
37	S1 IN	Field Bus(EtherCAT) 입력 커넥터(4A, 4B 번 축)
38	S1 OUT	Field Bus(EtherCAT) 출력 커넥터(4A, 4B 번 축)
39	S2	서보 모듈 업데이트 및 모니터링(4A, 4B 번 축)
40	S3	엔코더 입력 커넥터(4A, 4B 번 축)
41	S4	모터 파워 출력 커넥터(4A, 4B 번 축)
42	S5	회생저항 커넥터(4A, 4B 번 축)
43	상단부 통풍구	흡기용 통풍구 및 에어필터
44	회생저항	서보모듈 회생저항
45	하단부 통풍구	배기용 통풍구 및 팬

6. 사양

6.1 일반 규격

■ 설치 환경

항목		내용
일반	입력 전원	AC 220V(+10% ~ -15%) , 50 ~ 60Hz, 20A(MAX)
전원 용량		Max. 4.8kVA (최대 부하 사용시)
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		-10 ~ 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		2축 모듈 최대 1.2 kW (모듈 개당 용량) 8축 총합 최대 4.8 kW
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)

■ 규격

항목		기능
CPU/OS		Intel® Atom™ Processor X Series / Linux
동작 제어 방식		PTP , CP
제어 축 구성		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		Direct Teaching (Teach Pendant) On-Line Teaching (Uni-Host)
로봇 언어		RRL 1.5 (ROBOSTAR Robot Language Version 1.5)
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 , Position Error 등
특수 기능		3D Palletizing, 입·출력 병렬 처리, 실시간 속도 조절
냉각 방식		강제 송풍
크기		530 (W) x 255 (D) x 210 (H)
중량		Max. 20kg

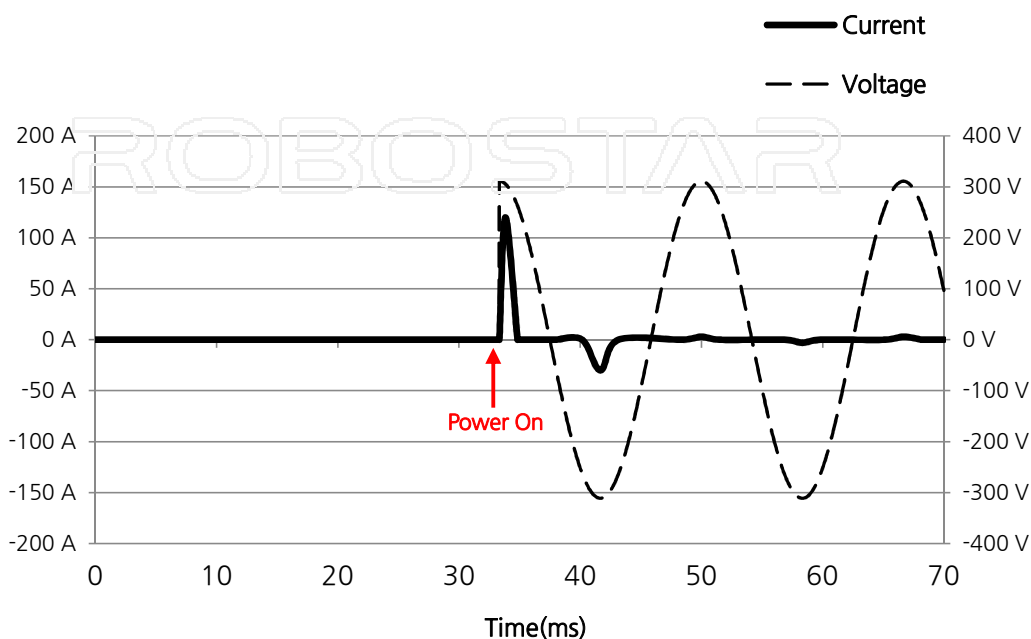
6.2 전원회로 전장품 규격

■ 전장품 규격

항목	내용
CP	중속형 25A
전원 입력 커넥터	MS3106B-18-21S(유진)
전원 입력 전선	AWG14(2.5mm ²)
FG 연결 압착단자	AWG14(2.5mm ²), 4R
FG 연결 전선	AWG14(2.5mm ²), Yellow/Green

■ 돌입 전류

- 전원 투입 시 돌입전류가 최대 120 A_{peak} 전류가 2 ms 동안 발생합니다.
 - 서보 모듈 1 개 적용 시 90 A_{peak}
 - 서보 모듈 4 개 적용 시 120 A_{peak}
- 입력 전원용량 선정 시 권장 규격품 혹은 돌입전류 보호형 등으로 선정하시기 바랍니다.



〈전원 투입 시의 돌입전류〉

⚠ CAUTION

- ▶ FG연결단자와 공장 접지를 반드시 연결하시기 바랍니다.
- ▶ 전원 전선 선정 시에는 600V, PVC 절연된 전선을 사용하여 주시기 바랍니다.
- ▶ 해당 규격에 준거한 전선을 사용하여 주시기 바랍니다.
- ▶ 기타 특수사양의 경우에는 기재된 동등품 및 그 이상의 전선을 사용하시기 바랍니다.

6.3 전원 공급

아래는 로봇 구동 시 일반적인 조건에서의 소비 전력을 나타냅니다.

[제 1장 -6.2 전원회로 전장품 규격]과 아래 표를 기준으로 공장 전원의 용량 및 차단기 용량을 선정 하십시오.

■ 로봇에 따른 소비 전력

표[6.3.A]에 표시된 전류는 실효값(RMS)입니다. 로봇 전체 축이 표[6.3.A]와 같은 평균 부하율로 구동 시 소비전력을 나타냅니다.

단, 가속 구간에서는 실효값의 4~5배의 전류가 흐르므로, 가속 구간 동안 변압기 혹은 차단기가 자기포화 및 트립되지 않도록 용량을 선정하십시오.

로봇 모델	평균 부하율		비고
	60%	35%	
RA004	4A _{rms} @220V(880VA)	2.5A _{rms} @220V(540VA)	제어 전원 포함
RA007	6A _{rms} @220V(1320VA)	3.7A _{rms} @220V(820VA)	제어 전원 포함

표[6.3.A]

■ 모터 용량에 따른 소비 전력 추정

표[6.3.B]에 표기된 전류는 실효값(RMS)입니다. 표[6.3.B]는 모터 용량에 따른 소비 전류를 나타냅니다. 아래 표시된 전류를 부하율에 비례하여 합산함으로써 전체 소비 전류를 추정 할 수 있습니다.

모션, 부동률, 회생 등의 많은 변수가 존재하므로 오차가 발생합니다. 단순 참고용 자료로 활용 하시기 바랍니다.

모터 용량	평균 부하율		비고
	60%	35%	
제어 전력	1.3A _{rms} @220V(290VA)		전체 축 Servo on 시
750W	1.3A _{rms} @220V(290VA)	0.8A _{rms} @220V(180VA)	
400W	0.7A _{rms} @220V(160VA)	0.4A _{rms} @220V(90VA)	
200W	0.5A _{rms} @220V(110VA)	0.3A _{rms} @220V(70VA)	
100W	0.25A _{rms} @220V(60VA)	0.15A _{rms} @220V(30VA)	
50W	0.12A _{rms} @220V(30VA)	0.07A _{rms} @220V(15VA)	

표[6.3.B]

예시)

조건1 - RA007 로봇

조건2 - J1~J4 축 부하율 40%

조건3 - J5~J6 축 부하율 60%

소비 전류 = 제어 전류 + Σ (축의 부하율에 따른 소비 전류)

$$\begin{aligned}
 &= \text{제어 전류} + (\text{J1축 부하율 } 60\% \text{ 소비 전류}) \times 40\% / 60\% \\
 &\quad + (\text{J2축 부하율 } 60\% \text{ 소비 전류}) \times 40\% / 60\% \\
 &\quad + (\text{J3축 부하율 } 60\% \text{ 소비 전류}) \times 40\% / 60\% \\
 &\quad + (\text{J4축 부하율 } 60\% \text{ 소비 전류}) \times 40\% / 60\% \\
 &\quad + (\text{J5축 부하율 } 60\% \text{ 소비 전류}) \\
 &\quad + (\text{J6축 부하율 } 60\% \text{ 소비 전류})
 \end{aligned}$$

$$= 1.3 + (1.3 \times 40\% / 60\%) + (1.3 \times 40\% / 60\%) + (0.7 \times 40\% / 60\%) + (0.25 \times 40\% / 60\%) + 0.25 + 0.25$$

$$= 4.17[\text{A}]$$

■ 로봇 별 모터 용량

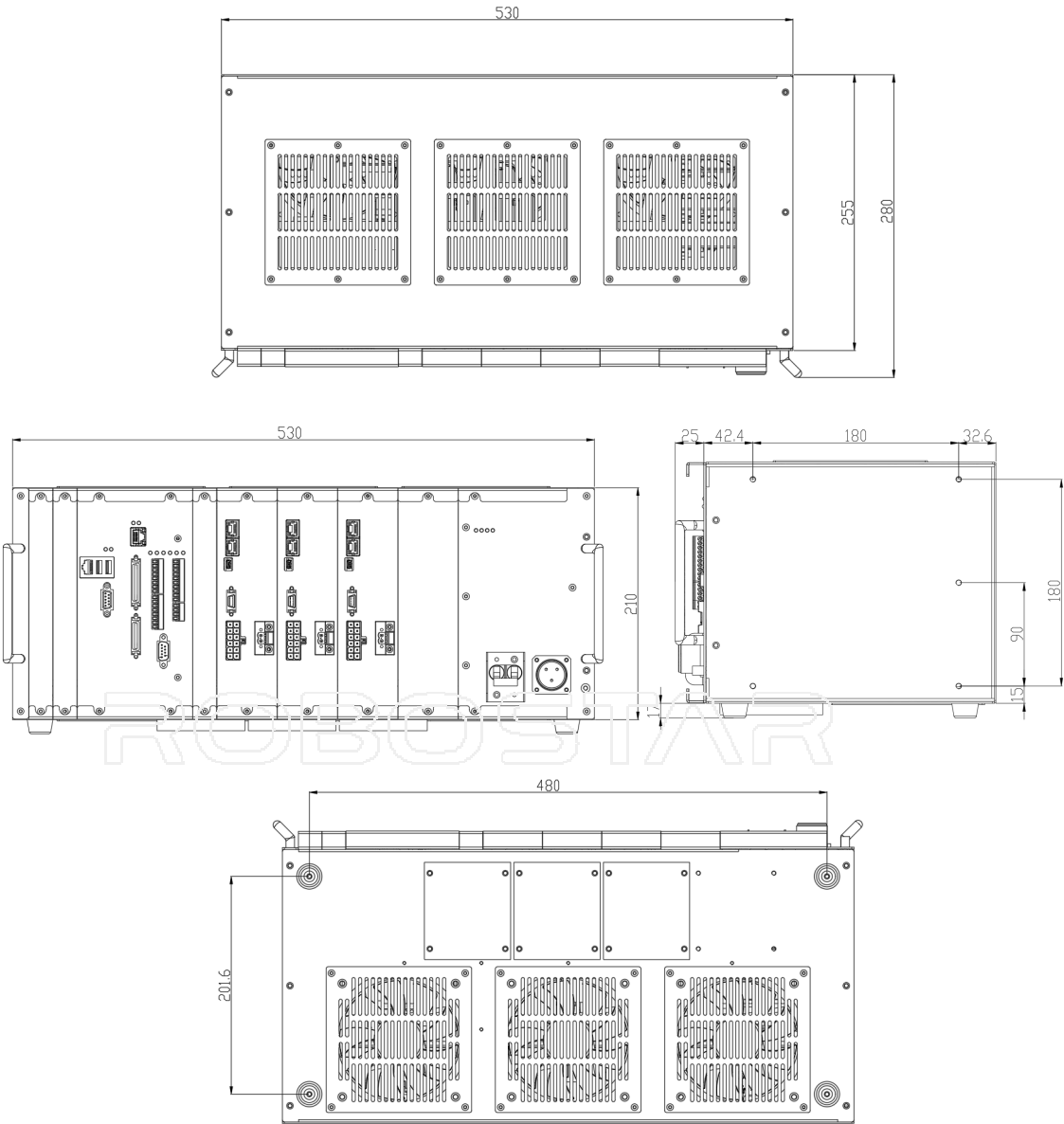
축	로봇 모델		비고
	RA004	RA007	
J1	400W	750W	고관성 모터
J2	400W	750W	고관성 모터
J3	200W	400W	고관성 모터
J4	50W	100W	고관성 모터
J5	50W	100W	고관성 모터
J6	50W	100W	고관성 모터

표[6.3.C]

CAUTION

- ▶ 위 소비 전력은 사용 조건에 따라 차이가 있을 수 있습니다.
- ▶ 안전율을 고려하여 전원 설비를 선정 하십시오.

6.4 제품 치수



구분	사이즈
제어기 치수	530 (W) x 255 (D) x 210 (H)
손잡이 포함	547 (W) x 280 (D) x 210 (H)

제 2장 제어기의 설치 방법

1. 적합한 설치 환경 확보

1.1 설치 환경 조건

- 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 발전기, 대형 컨덕터, 용접기 등의 전기 노이즈 원의 근접 환경.

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

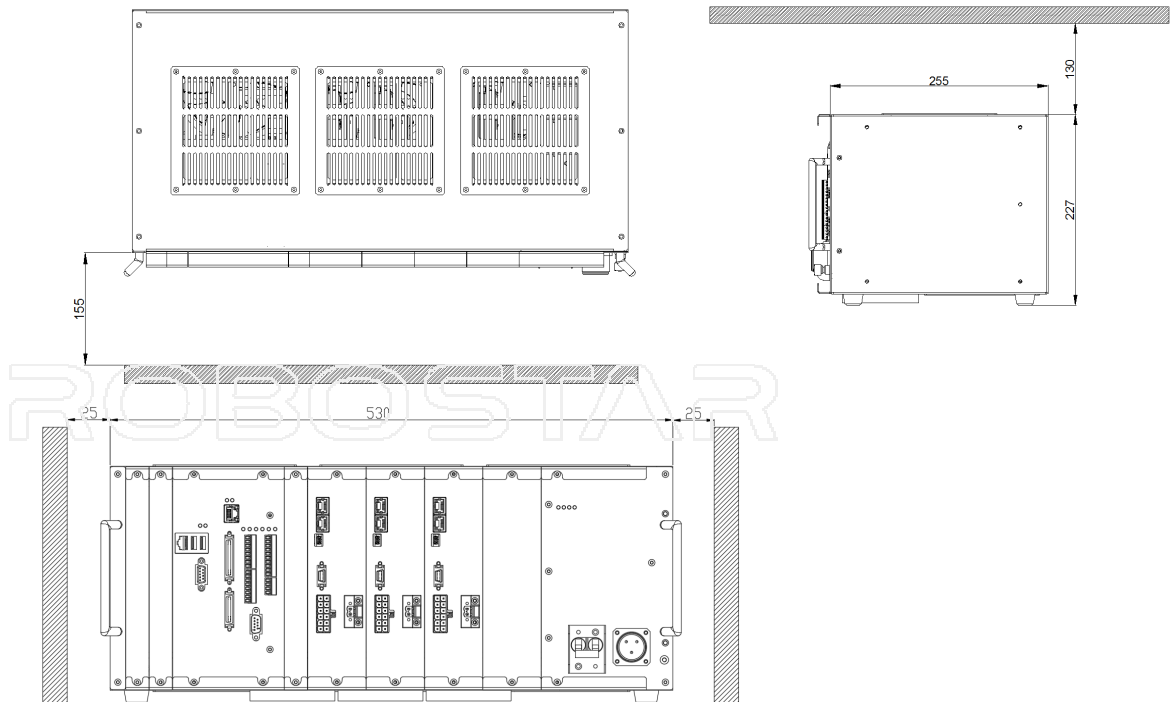
- ▶ 로봇 본체 및 제어기의 설치 환경은 매우 중요합니다. 아래의 설치 환경을 반드시 지켜주십시오. 설치 환경이 적합하지 않으면, 기능 및 성능이 충분히 발휘되지 않을 뿐 아니라, 기기의 수명을 단축시키고, 예상치 않은 고장의 원인이 될 수가 있습니다.

2. 설치공간

로봇 케이블의 휨, 냉각 팬의 간섭 등을 고려하여 아래와 같이 충분한 공간을 확보하여야 합니다.

■ 설치 공간 확보

- 제어기 취부 시 로봇 케이블을 연결하기 위해 전면부에 155mm 이상 간격을 두십시오.
- 공기가 흡기 되는 상부는 130mm 이상 간격을 두십시오.
- 측면 공간도 좌우 25mm 이상 간격을 두십시오.



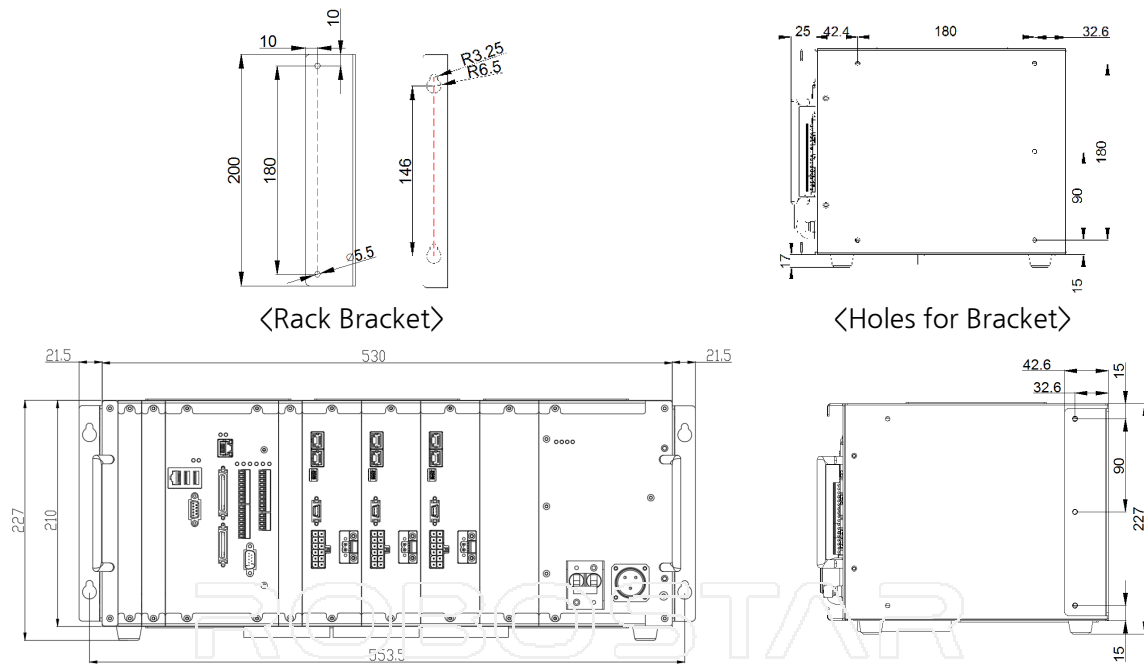
구분	사이즈
8 축	530 (W) x 255 (D) x 210 (H)

⚠ CAUTION

- ▶ 로봇 본체 및 본 제어기의 냉각 방식은 팬을 이용한 강제 송풍 방식입니다.
냉각 팬에 간섭이 생기지 않도록 반드시 공간을 확보해 주십시오.

Rack Bracket 부착

N2 제어기 제품은 좌우 Side Cover의 홀에 Rack Bracket을 부착할 수 있습니다.
Rack Bracket 부착 시 아래와 같이 부착 홀 및 공간을 확보하십시오.

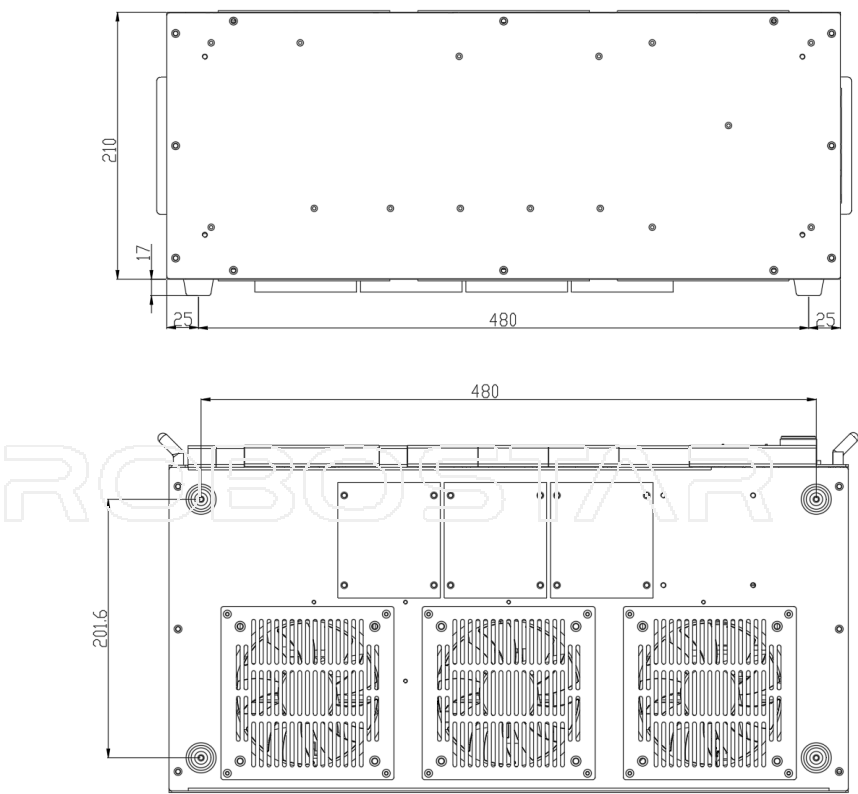


구분		제어기 벽면 고정용 홀 간격
일반	8 축	553.5 x 146

■ 고무발 부착

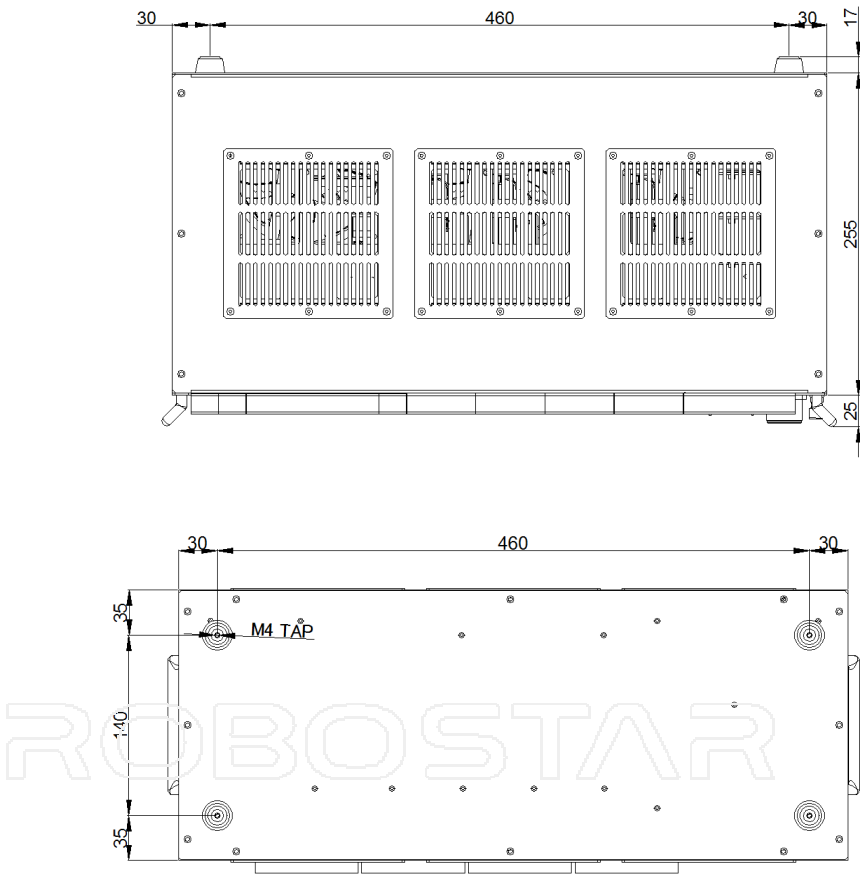
아랫면에 고무발이 기본 장착되어 출하됩니다.
설치공간에 따라 고무발을 제어기의 뒷면에 부착할 수 있으며 고무발 부착 위치는 아래와 같습니다.

■ 아랫면 고무발 부착 시



구분		고무발 사이 간격
일반	8 축	480(L) x 210.6

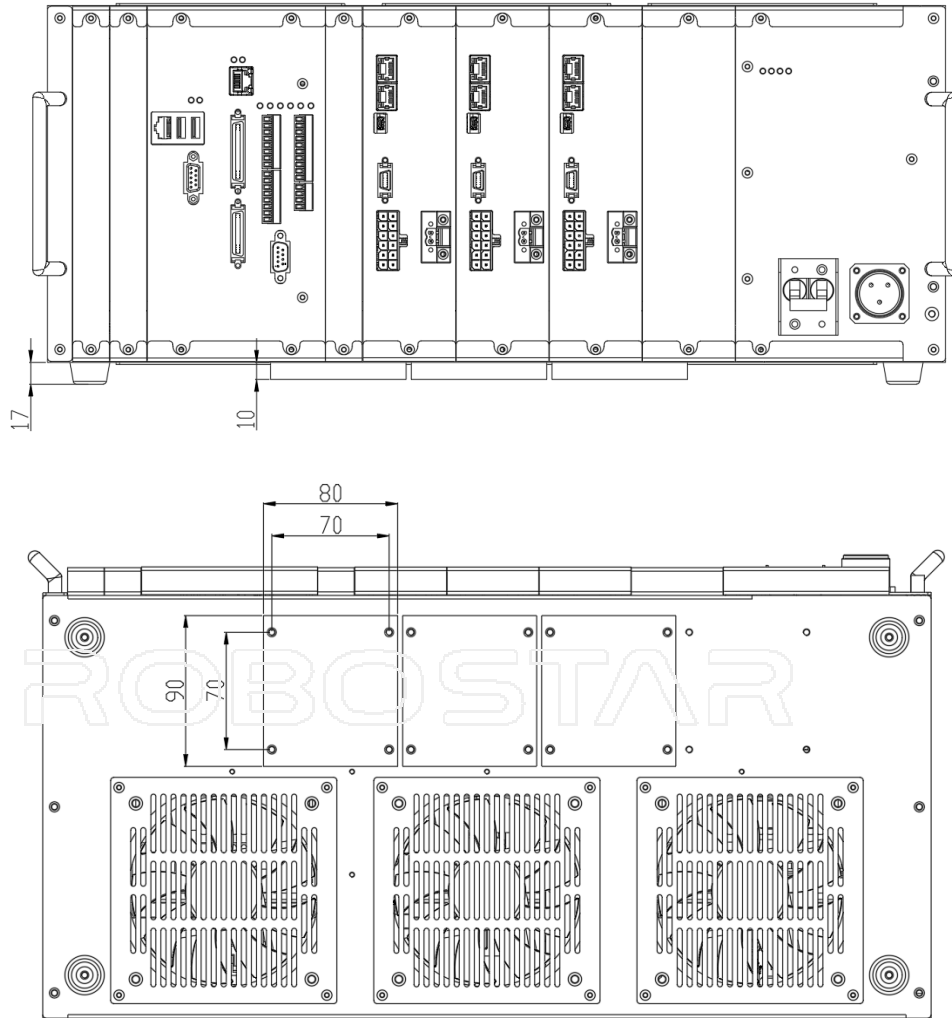
■ 뒷면 고무발 부착 시



구분		고무발 사이 간격
일반	8 축	470(L) x 140

■ 회생 저항 부착

회생 저항은 아래와 같이 제어기 하단 면을 이용하여 회생저항을 외부 부착할 수 있습니다.



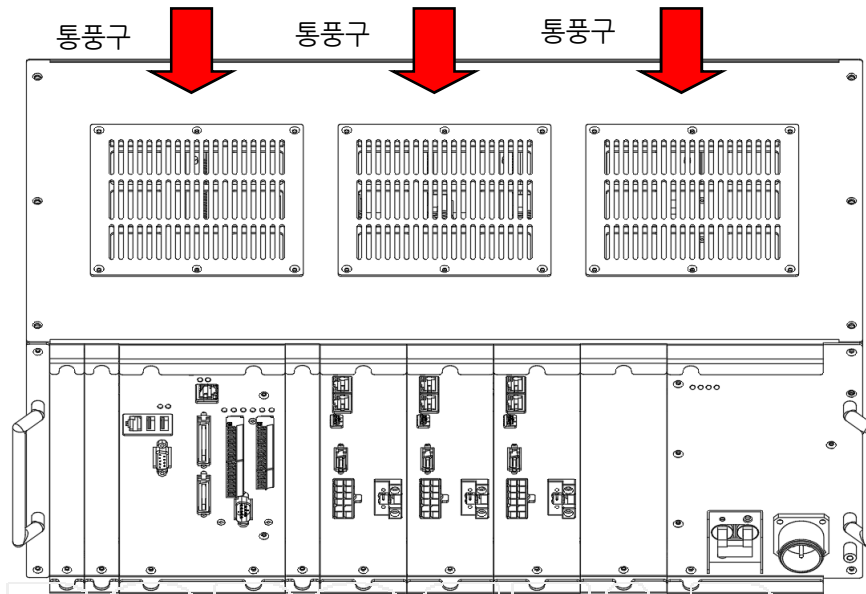
회생 저항 모델명

라라전자, IRF 100W 50 Ω

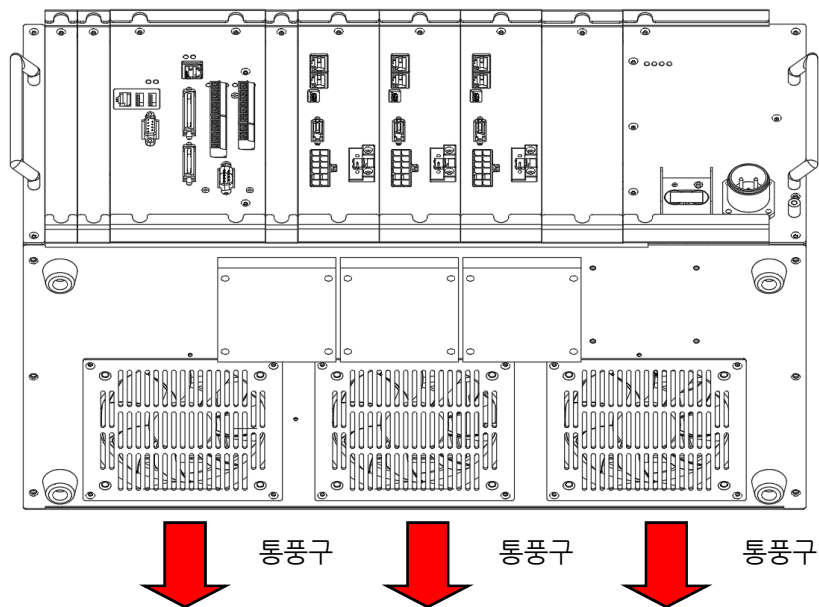
3. 통풍 방향

제어기의 통풍 방향은 아래와 같습니다.

(1) 외부 공기 흡입



(2) 내부 공기 배출



! CAUTION

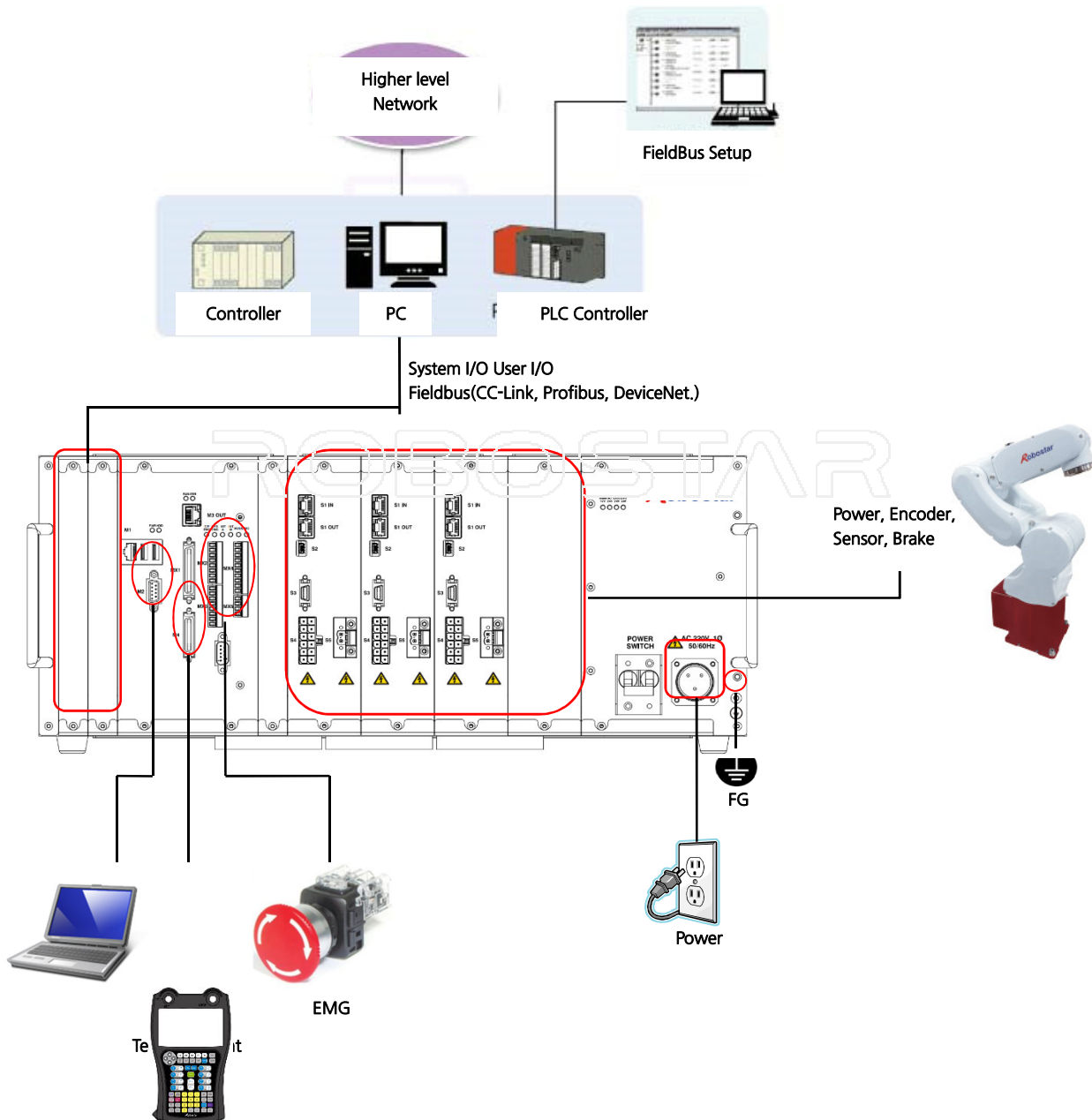
- ▶ 상단부 통풍구의 에어필터는 오염상태를 확인하여 수시로 교체해야 합니다.
(교체주기: 3개월)

제 3장 로봇 접속방법 및 외부 인터페이스

1. 로봇 시스템 구성

N2E Series를 이용한 로봇 시스템은 아래와 같이 구성됩니다. 각 부분의 인터페이스는 다음 장을 참조하십시오.

■ 로봇 시스템 구성



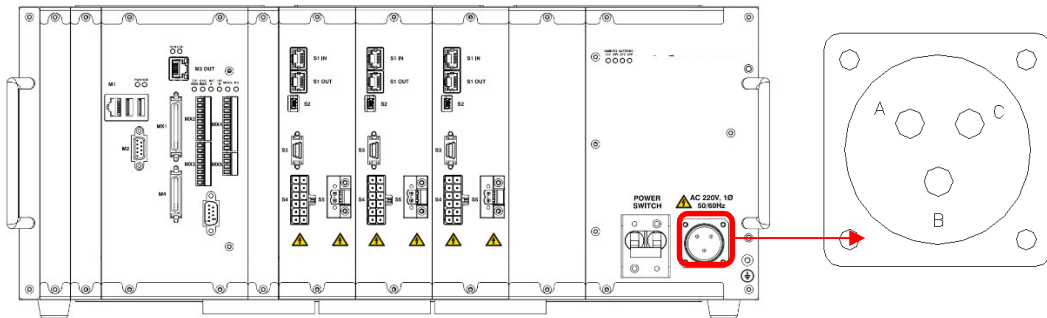
2. 제어부 접속 방법

2.1 AC Power 케이블

제어기에 AC 전원을 공급하기 위한 케이블입니다.

■ AC Power 커넥터

제어기 측 커넥터	MS3102A-18-21P, 유진
전원 케이블 측 커넥터	MS3106B-18-21S, 유진



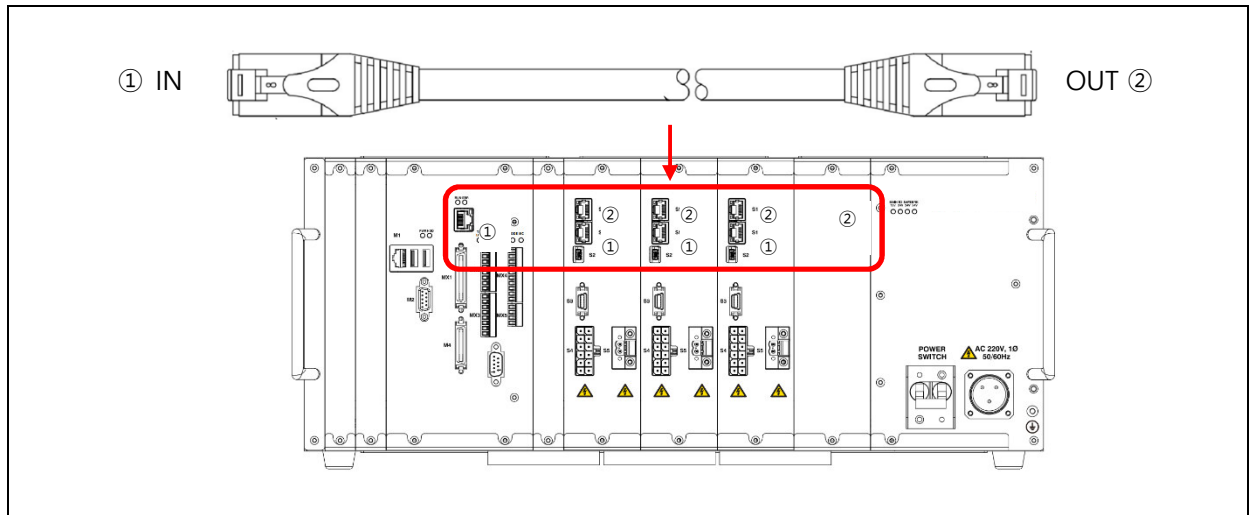
AC Power 커넥터 핀맵 (정격 전류: 20A)	
PIN 번호	신호명
A	AC230V $\pm 10\%$, 50-60Hz, Input, L
B	FG
C	AC230V $\pm 10\%$, 50-60Hz, Input, N

⚠ CAUTION

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

2.2 EtherCAT 인터페이스

아래 그림은 EtherCAT 케이블을 연결 방법을 나타냅니다
커넥터 사양 및 핀맵은 아래 설명을 참조하십시오.

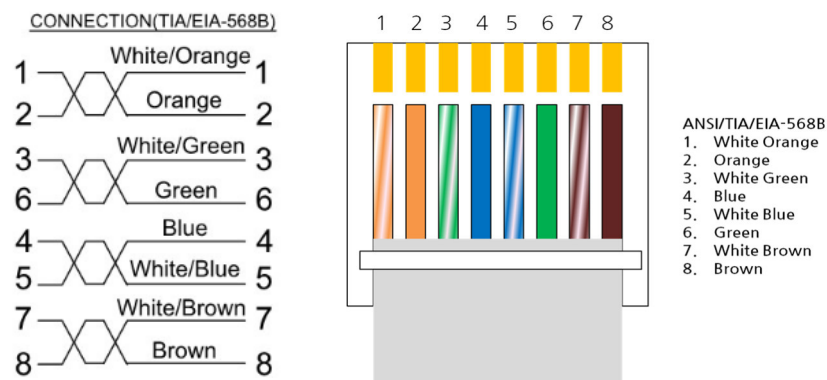


■ 케이블 사양

케이블	SFTP CAT.7, 27AWG, NETmate
커넥터	RJ45(8P8C) Male, Pin Gold-Plated 50u

■ 커넥터 핀맵

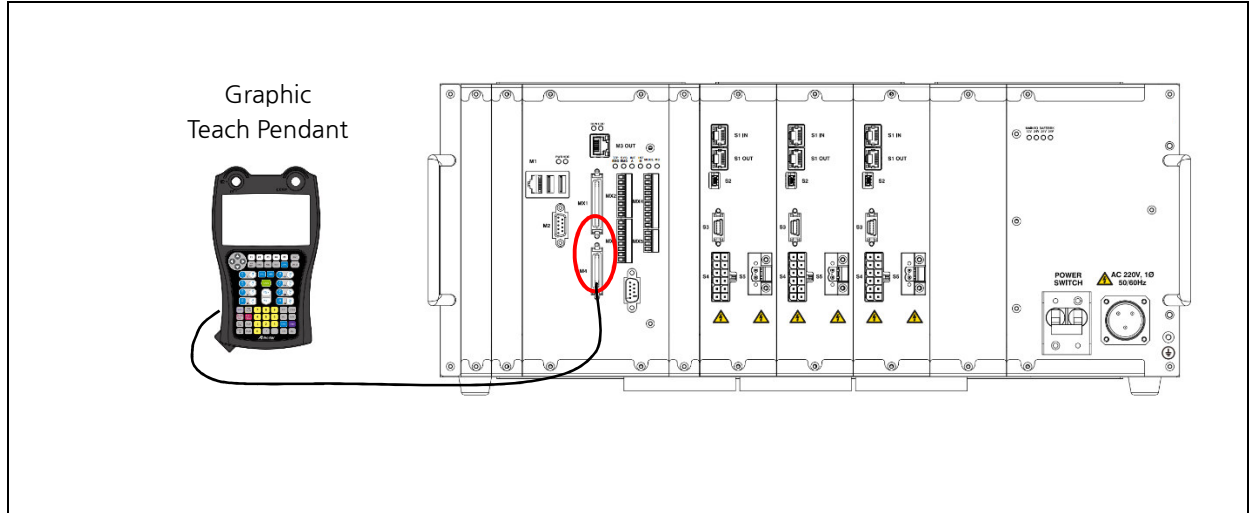
커넥터 핀맵은 TIA/EIA-568B 규격에 따릅니다.



<커넥터와 케이블 결선>

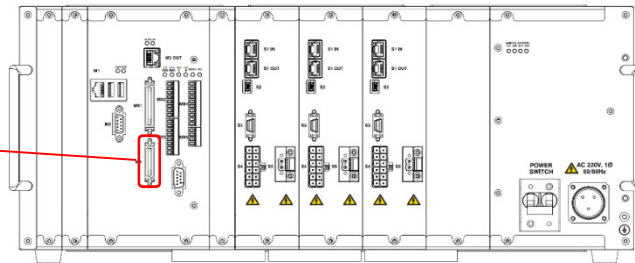
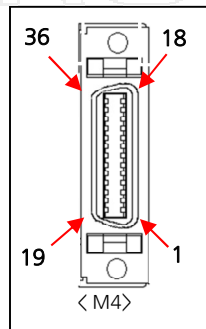
2.3 Teach Pendant 인터페이스

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



■ Teach Pendant 커넥터

제어기 측 커넥터	10236-5212PC, 3M
케이블 측 커넥터 및 Hood	10136-3000PE + 10336-52A0-008, 3M



! CAUTION

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

Teach Pendant 커넥터 핀맵(M4)		
PIN 번호	신호명	설명
1	G12V	T/P 전원 그라운드
2	G12V	T/P 전원 그라운드
3	G12V	T/P 전원 그라운드
4	GND	RS232 그라운드
5	GND	RS232 그라운드
6	-	-
7	T/P Open	T/P 연결상태 Input
8	T/P Mode	T/P 모드변경 Input
9	T/P DeadMan	T/P DeadMan Input
10	T/P EMG	T/P Emergency NO 접점
11	DeadMan NC 11	T/P DeadMan InterLock NC접점 11
12	DeadMan NC 12	T/P DeadMan InterLock NC접점 12
13	DeadMan NC 21	T/P DeadMan InterLock NC접점 21
14	DeadMan NC 22	T/P DeadMan InterLock NC접점 22
15	Mode NC 1	T/P Mode NC 접점 1
16	Mode NC 2	T/P Mode NC 접점 2
17	Mode NO 1	T/P Mode NO 접점 1
18	Mode NO 2	T/P Mode NO 접점 2
19	P12V	T/P 전원 12V
20	P12V	T/P 전원 12V
21	-	-
22	-	-
23	-	-
24	-	-
25	-	-
26	-	-
27	T/P RX	T/P RS232 데이터 수신
28	T/P TX	T/P RS232 데이터 송신
29	-	-
30	-	-
31	-	-
32	-	-
33	EMG NC 11	T/P Emergency NC 접점 11
34	EMG NC 12	T/P Emergency NC 접점 12
35	EMG NC 21	T/P Emergency NC 접점 21
36	EMG NC 22	T/P Emergency NC 접점 22

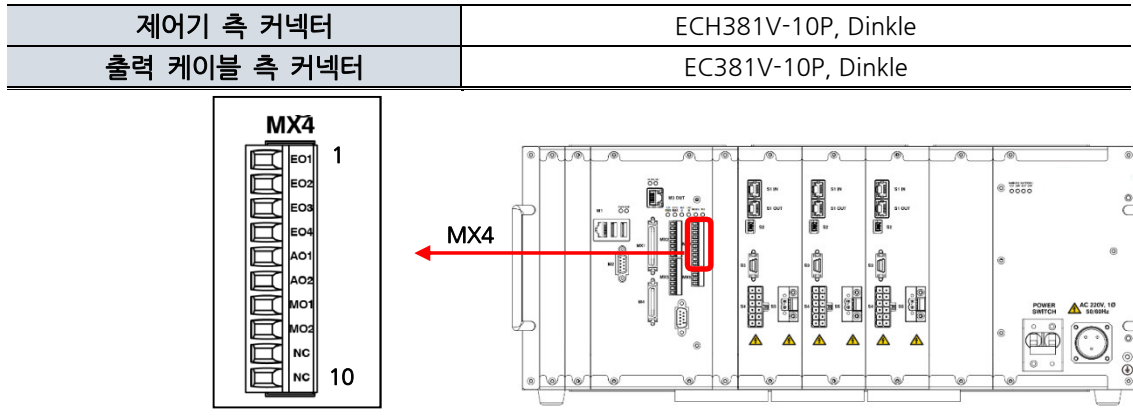
✓ ‘-’ 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

2.4 기계 안전회로 인터페이스

기계 안전 입력 및 출력 인터페이스 연결 방법을 나타냅니다.

기계 안전 입력 및 출력 인터페이스를 통해 안전회로 (Safety Category 3 이상)을 구성할 수 있습니다.

■ 기계 안전 출력 커넥터



기계 안전 출력 커넥터 핀맵(MX4)				
PIN 번호	표기	신호명	설명	
1	EO1	SYS EMG CUT NC11	사용자 비상정지 출력 NC 접점 11	
2	EO2	SYS EMG CUT NC12	사용자 비상정지 출력 NC 접점 12	
3	EO3	SYS EMG OUT NC21	사용자 비상정지 출력 NC 접점 21	
4	EO4	SYS EMG OUT NC22	사용자 비상정지 출력 NC 접점 22	
5	AO1	MODE OUT NC1	사용자 모드 출력 NC 접점 1	
6	AO2	MODE OUT NC2	사용자 모드 출력 NC 접점 2	
7	MO1	MODE OUT NO1	사용자 모드 출력 NO 접점 1	
8	MO2	MODE OUT NO2	사용자 모드 출력 NO 접점 2	
9	NC	-	-	
10	NC	-	-	

✓ ' ' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

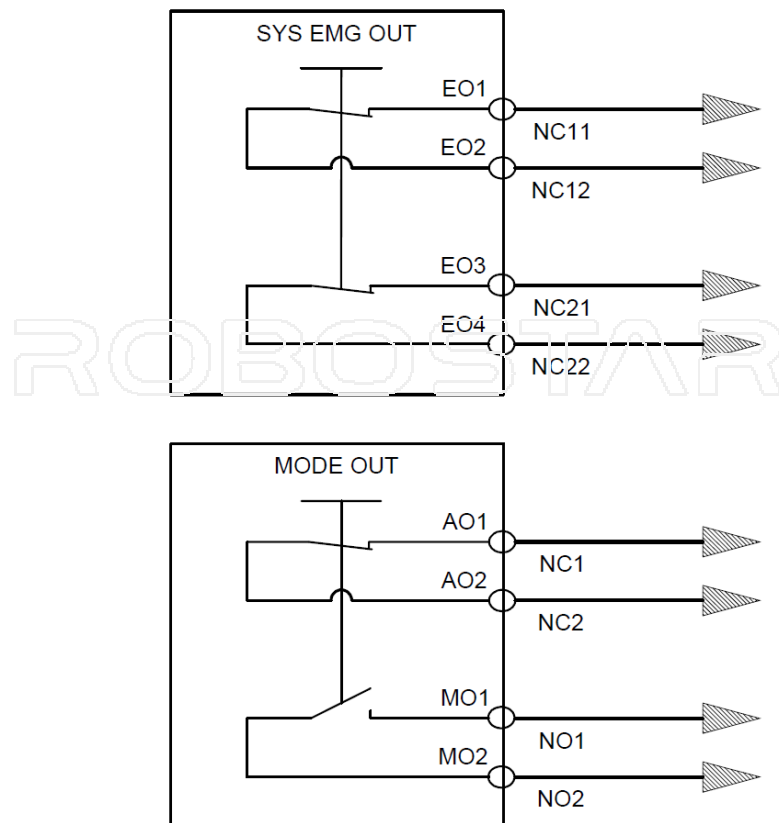
■ SYS EMG 출력 신호 (2NC)

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

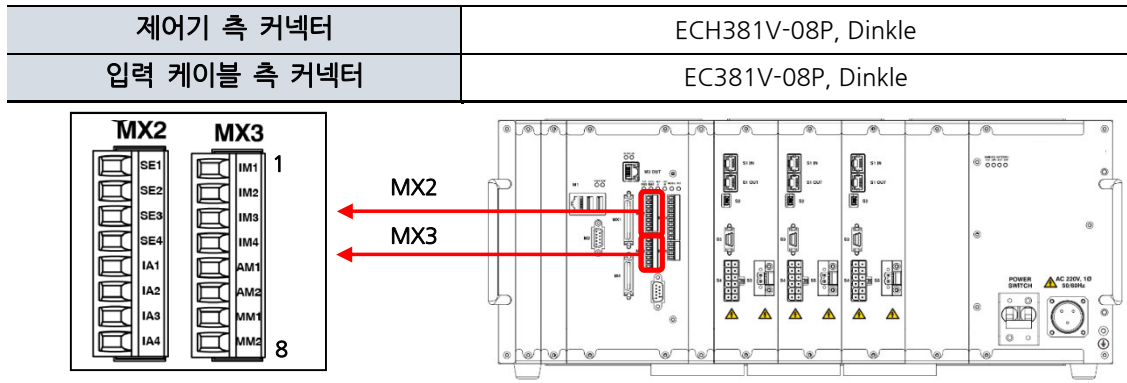


<기계안전 출력 신호>

⚠ 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.

■ 기계안전 입력 커넥터



! CAUTION

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

기계안전 입력 커넥터 핀맵(MX2)				
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	

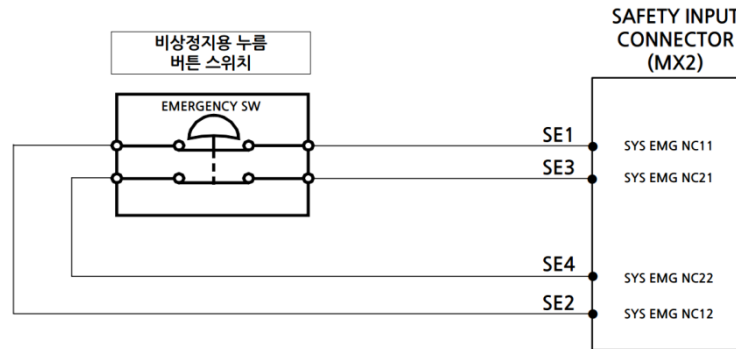
기계안전 입력 커넥터 핀맵(MX3)				
PIN 번호	표기	신호명	설명	
1	IM1	INTERLOCK M NC11	인터록 비상정지 수동모드 NC 접점 11	
2	IM2	INTERLOCK M NC12	인터록 비상정지 수동모드 NC 접점 12	
3	IM3	INTERLOCK M NC21	인터록 비상정지 수동모드 NC 접점 21	
4	IM4	INTERLOCK M NC22	인터록 비상정지 수동모드 NC 접점 22	
5	AM1	INDEX MODE NC1	외부 동작 모드 NC 접점 1	
6	AM2	INDEX MODE NC2	외부 동작 모드 NC 접점 2	
7	MM1	INDEX MODE NO1	외부 동작 모드 NO 접점 1	
8	MM2	INDEX MODE NO2	외부 동작 모드 NO 접점 2	

■ SYS EMG 입력신호 (2NC)

외부 Emergency 신호 발생시 Motor 의 전원을 차단하기 위한 안전회로입니다.

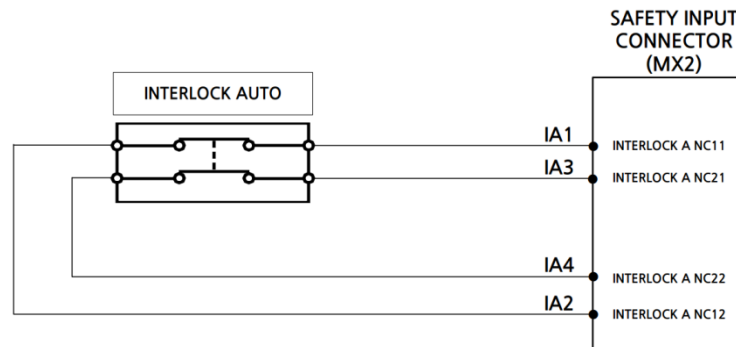
System, Emergency 배선을 이중화하여 접점(2NC)으로 연결 합니다.

하나의 접점이라도 단락 되면 제어기에 System Emergency 알람이 발생되며 Motor 의 전원은 차단됩니다.



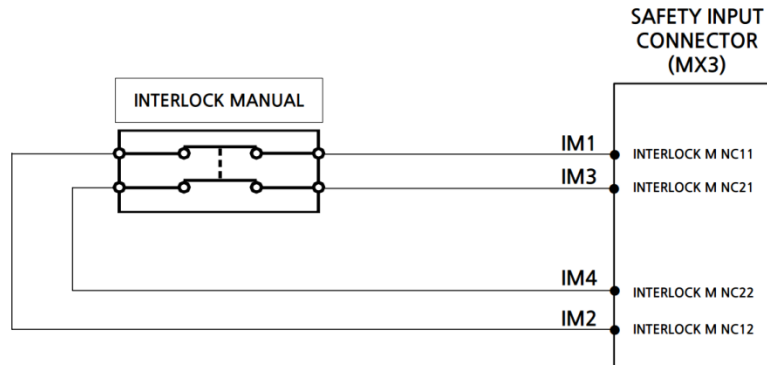
■ INTERLOCK A 입력 신호(2NC)

Auto 모드에서 비상정지를 하기 위한 신호로 정상 상태에서는 NC 를 유지하며, 알람 발생 시 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.



ROBOSTAR

! CAUTION

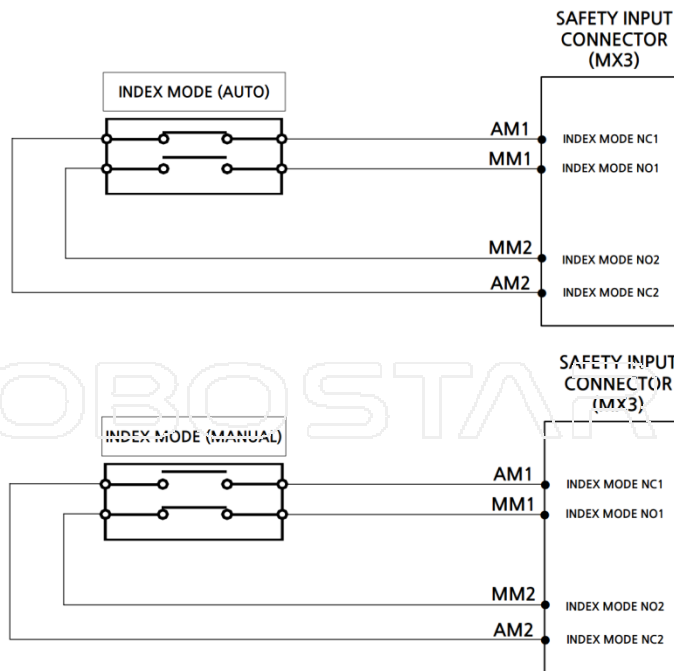
- ▶ NC 11 ↔ NC 12, NC 21 ↔ NC 22
- ▶ 접점은 동시에 ON-OFF 되어야 합니다. (2B / 2B-1A 접점 사용)
- ▶ 정상 상태 : Normal Close 신호 입력
- ▶ 알람 발생 : Normal Open 신호 입력

■ 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



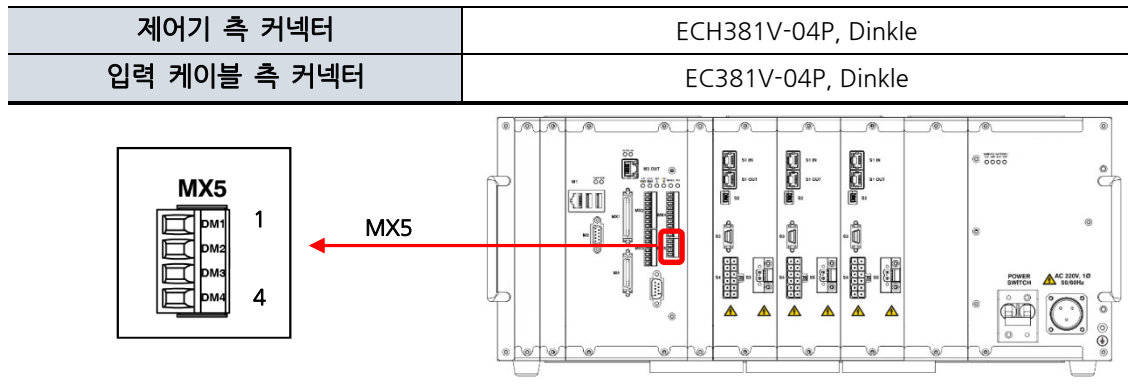
(2) 제어기 모드

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.

■ 제조사 사용 커넥터



제조사 사용 커넥터 핀맵(MX5)			
PIN 번호	표기	신호명	설명
1	DM1	DEADMAN NC11	관리자 DEADMAN NC 접점 11
2	DM2	DEADMAN NC12	관리자 DEADMAN NC 접점 12
3	DM3	DEADMAN NC21	관리자 DEADMAN NC 접점 21
4	DM4	DEADMAN NC21	관리자 DEADMAN NC 접점 22

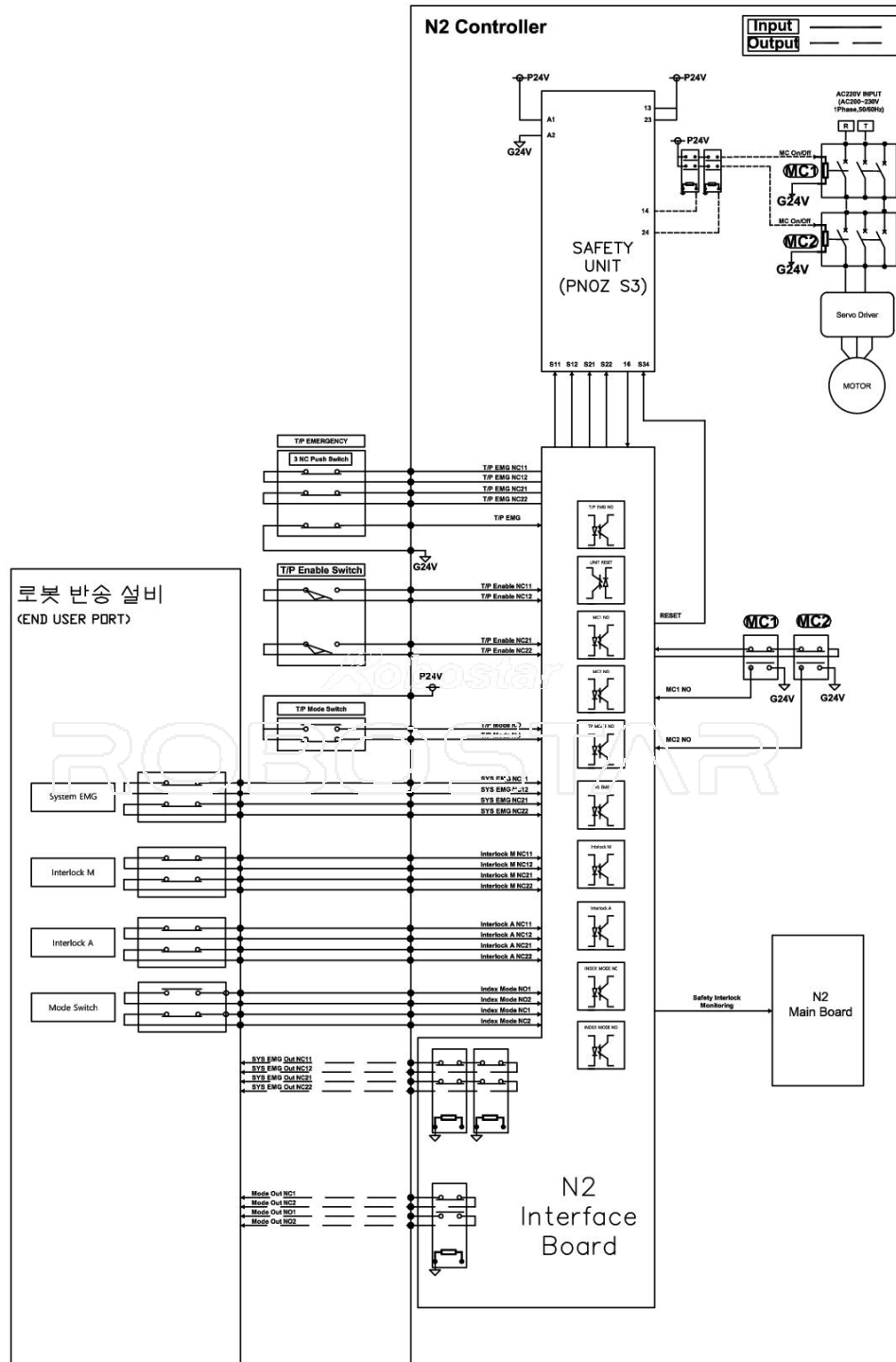
■ DEADMAN 기계안전 신호 (2NC)

Teach pendant의 기계안전 DEADMAN 신호 모니터링 접점으로 로봇제조 과정에서 사용되는 신호입니다. 사용자는 본 신호를 사용하여 안전회로를 구성하면 안됩니다.

 CAUTION

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

2.5 제어기 안전회로 블록도



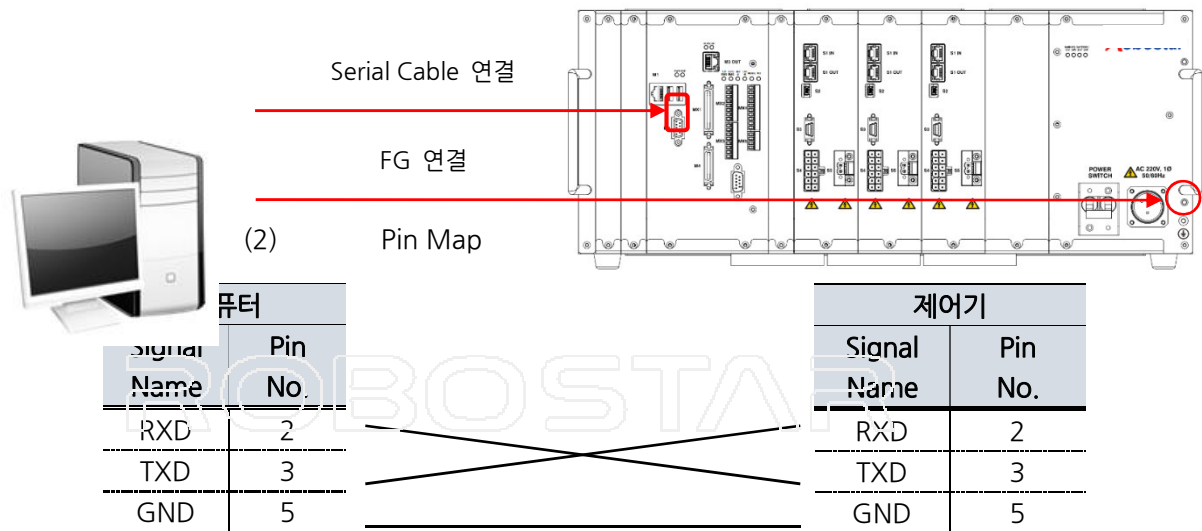
⚠ CAUTION

- ▶ Emergency는 'T/P Emergency'와 'System Emergency'로 구성되어 있습니다.
- ▶ SYS EMG NC 11 ↔ SYS EMG NC 12, SYS EMG NC 21 ↔ SYS EMG NC 22 N.C의 접점은 동시에 ON-OFF 되어야 합니다. (2B / 2B-1A 접점 사용)
- ▶ Teach Pendant가 연결되어 있지 않은 경우, 'T/P Emergency Alarm'이 발생하므로 반드시 Teach Pendant를 연결 후 사용합니다.

3. 온라인 접속 방법

- 호스트 컴퓨터와의 시리얼(RS-232C) 통신에 의해 로봇을 자동으로 운전할 수 있습니다.
- 자세한 운전 설명은 '유니 호스트 사용 설명서'를 참고하여 주십시오.
- 호스트 모드를 사용하기 전 Teach Pendant 를 이용하여 제어기의 파라미터를 설정한 후, 제어기와 컴퓨터의 Baud Rate 를 동일하게 설정합니다.

(1) 일반 8축 제어기

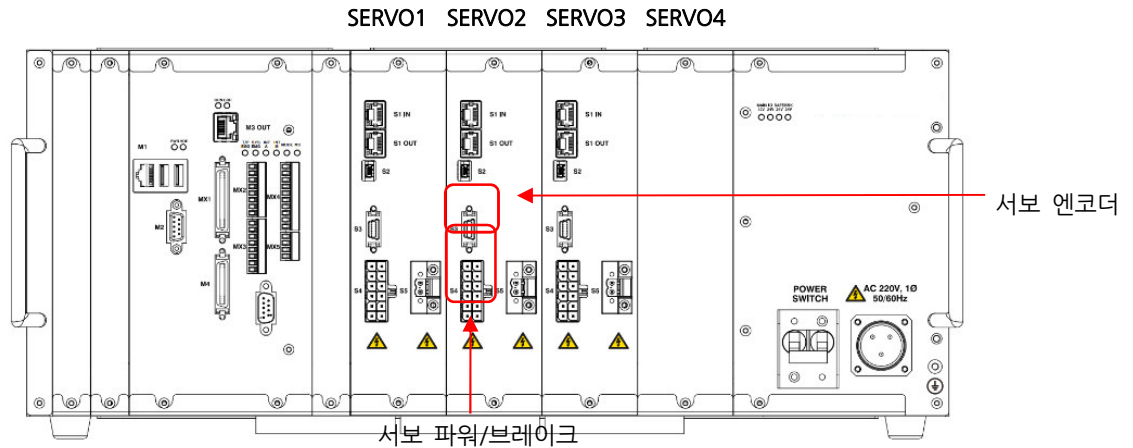


(3) 케이블 규격

- 0.3mm^2 (최소 선심 두께)이상의 실드(Shield)가 있는 케이블을 사용하십시오.
- 커넥터의 케이스의 양쪽 실드(제어기, 컴퓨터)를 연결하십시오.
- 제어기와 호스트 컴퓨터의 FG(Frame Ground) Level 을 같게 하여 주십시오.
(2mm^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 제어를 연결합니다. 로봇 케이블은 서보 파워/브레이크 케이블, 엔코더 케이블, 서보 I/O 케이블(Optional)로 분리되어 구성되어 있습니다.



■ 로봇 케이블 연결 위치

로봇 모델명	서보 모듈 슬롯 번호			
	SERV01	SERV02	SERV03	SERV04
RA004(4kgf)	J1,J4	J2,J5	J3,J6	X
RA007(7kgf)	J1,J4	J2,J5	J3,J6	X

⚠ CAUTION

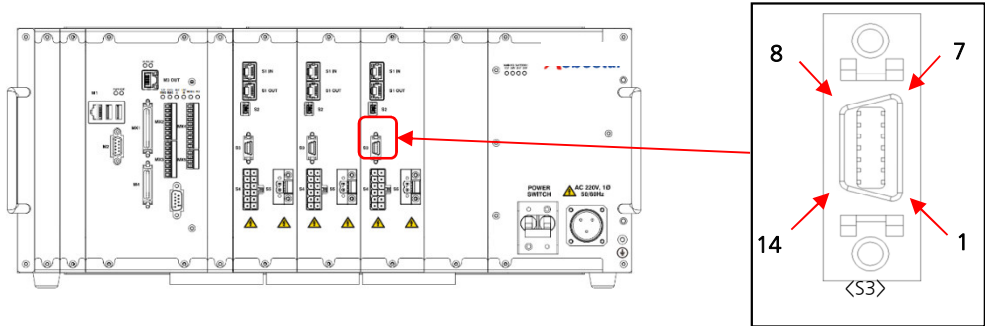
- ▶ 로봇 케이블 결합 후, 제어기 측 커넥터의 하우징 락(Housing Lock, 커넥터 잠금장치)의 체결상태를 다시 확인 합니다.
- ▶ 제어기 라벨은 로봇에 따라 변경 될 수 있습니다.

4.1 서보 엔코더 인터페이스

서보 모터의 엔코더와 결선을 위한 인터페이스입니다.

■ 서보 엔코더 커넥터

제어기 측 커넥터	6321-014RDS1MWA01, WCON
로봇 측 커넥터	6320-014TIS0MNT01, WCON



엔코더 커넥터 핀맵(S3)			
PIN 번호	신호	PIN 번호	신호
1	P5V(B)	14	G5V(B)
2	/SD(B)	13	-
3	SD(B)	12	-
4	-	11	-
5	/SD(A)	10	-
6	SD(A)	9	-
7	P5V(A)	8	G5V(A)
-	-	CASE	FG

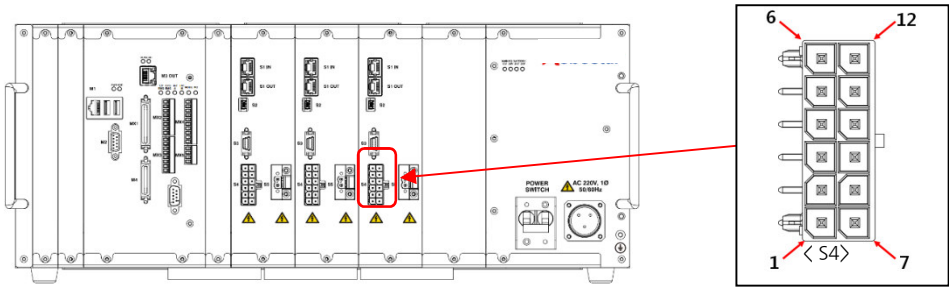
✓ ‘-’ 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

4.2 서보 파워/브레이크 인터페이스

서보 모터의 파워 및 브레이크와 결선을 위한 인터페이스 입니다.

■ 서보 파워/브레이크 커넥터

제어기 측 커넥터	76825-0012, Molex
로봇 측 커넥터	171692-0012, Molex



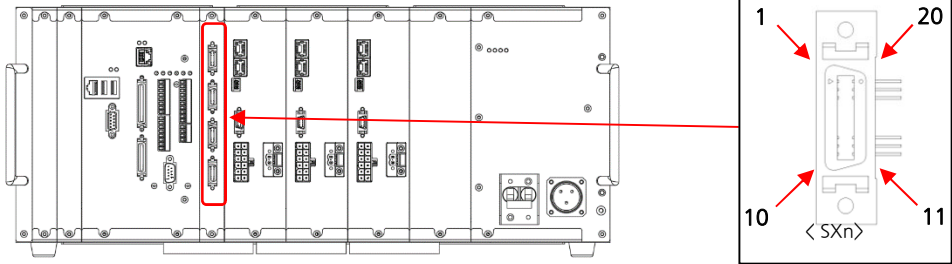
파워/브레이크 커넥터 핀맵(S4)			
PIN 번호	신호	PIN 번호	신호
1	FG(B)	7	W(B)
2	BRK-(B)	8	V(B)
3	BRK+(B)	9	U(B)
4	FG(A)	10	W(A)
5	BRK-(A)	11	V(A)
6	BRK+(A)	12	U(A)

4.3 서보 입출력 인터페이스(Optional)

입출력 신호 결선을 위한 인터페이스 입니다.

■ 서보 입출력 커넥터

제어기 측 커넥터	10220-52A2PL, 3M
케이블 측 커넥터 및 Hood	10120-3000PE + 10320-52A0-008, 3M



서보 입출력 커넥터 핀맵(SXn)			
PIN 번호	신호	PIN 번호	신호
1	n_DICOM	11	n_DICOM
2	n_DI1(A)	12	n_DI1(B)
3	n_DI2(A)	13	n_DI2(B)
4	n_DI3(A)	14	n_DI3(B)
5	n_DI4(A)	15	n_DI4(B)
6	n_DI5(A)	16	n_DI5(B)
7	n_DI6(A)	17	n_DI6(B)
8	n_DO1(A)	18	n_DO1(B)
9	n_DO2(A)	19	n_DO2(B)
10	n_DOCOM	20	n_DOCOM

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.

CAUTION

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

5.1 입출력 할당

- N2E Series의 입·출력은 USER 입출력(20점/20점), 확장 USER 입출력(32점/32점) 구성 되어 있습니다.
- USER 입출력 할당은 Teach Pendant에서 다음과 같이 사용합니다.
- 자세한 사항은 '조작 및 운용 설명서'를 참조하시기 바랍니다.

Teach Pendant 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 점점	Max. 30mA / 1 점점
절연 방식		포토 커플러 절연	
입력 저항		4.7kΩ	-
입·출력 점점 수	USER I/O	20 점	20 점
제어기 측 커넥터		MDR 10250-52A2PL, 3M	
케이블 측 커넥터		MDR 10250-3000PE, 3M	

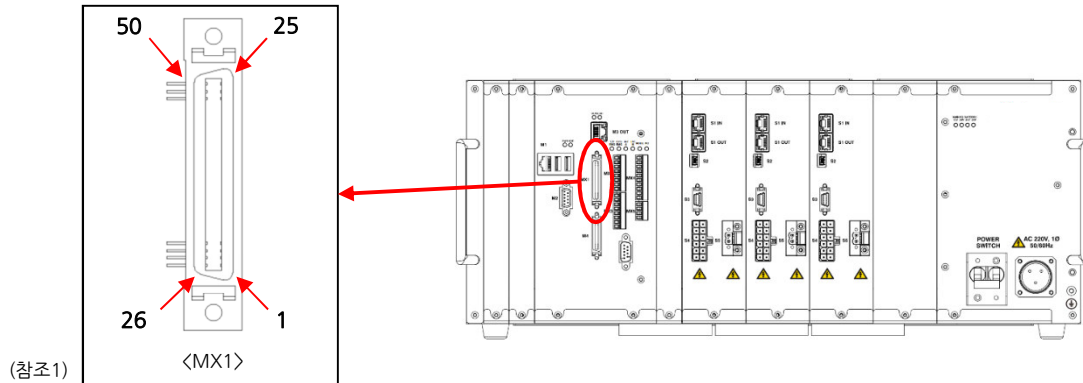
CAUTION

▶ N2E Series는 입·출력을 위한 내부 전원을 제공하지 않습니다. 반드시 외부 전원을 연결하여 사용하십시오.

5.3 USER 입출력 인터페이스

■ USER 입출력 커넥터

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



참조 1) 입출력 케이블 측 커넥터의 핀과 1:1로 접속됩니다.

ROBOSTAR

! CAUTION

- ▶ 제어기 형명의 I/O 표기가 'N'인 경우 (N형)
Input → Positive Common (24V+), Output → Negative Common (24V-)
- ▶ 제어기 형명의 I/O 표기가 'P'인 경우 (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 핀맵(MX1)		
PIN 번호	구분	설명
1	IN_COM0	N type: VCC Common for USER INPUT 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 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 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

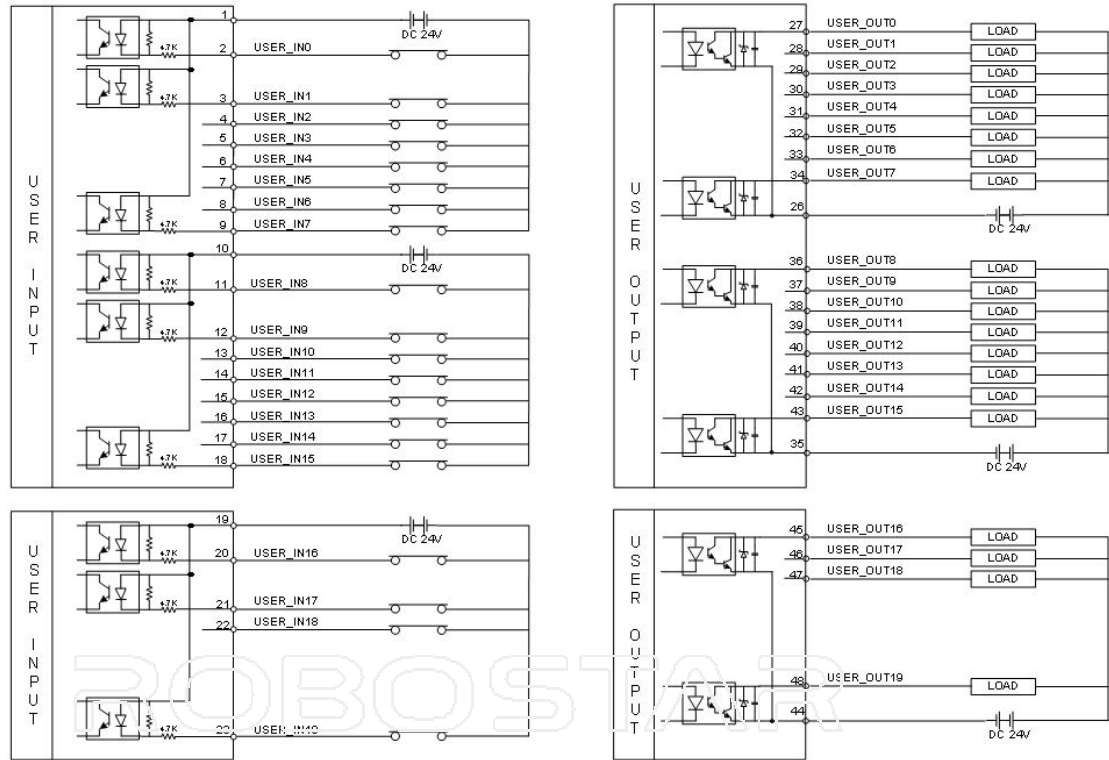
PIN 번호	구분	설명
26	OUT_COM0	N type: GND Common for USER Output P type: VCC Common for USER Output (참고1)
27	USER OUT 0	User Output Contact 0
28	USER OUT 1	User Output Contact 1
29	USER OUT 2	User Output Contact 2
30	USER OUT 3	User Output Contact 3
31	USER OUT 4	User Output Contact 4
32	USER OUT 5	User Output 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 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 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

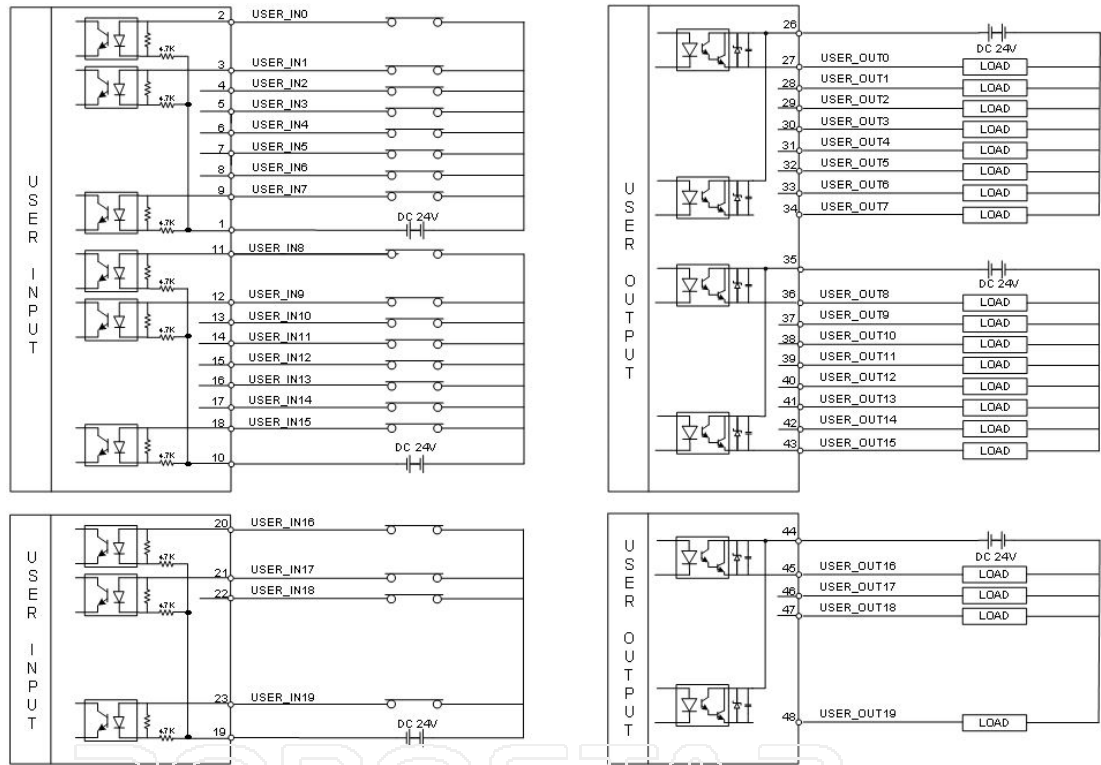
■ N형 USER 입출력 회로도(입력: PCOM, 출력: NCOM)



CAUTION

- ▶ 전원 오 배선 시 제품 파손의 우려가 있으므로 DC 24V의 극성 연결이 정확한지 점검 바랍니다.
- ▶ 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.

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



※. 출시에정) P형 USER 입출력 interface B/D

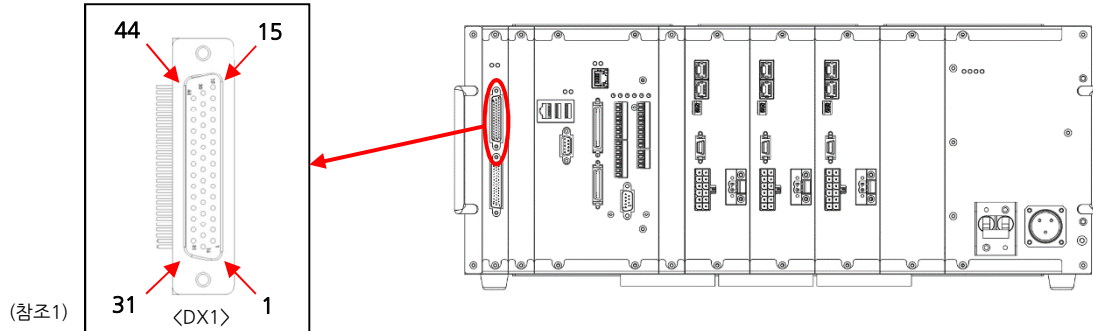
CAUTION

- ▶ 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 확장 USER 입출력 인터페이스(Optional)

■ 확장 USER 입력 커넥터

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



참조 1) 입출력 케이블 측 커넥터의 핀과 1:1로 접속됩니다.

확장 USER 입력 커넥터 핀맵(DX1)

PIN 번호	구분	설명	PIN 번호	구분	설명
3	IN_COM0	N type : VCC Common P type : GND Common (참조 1)	9	IN_COM2	N type : VCC Common 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 P type : GND Common (참조 1)	12	IN_COM3	N type : VCC Common 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	-	-

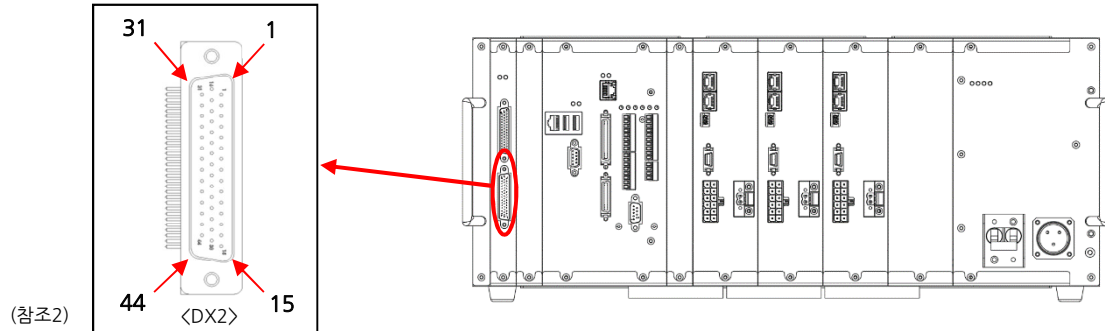
✓ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

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

참고 1) 5.6 USER 입출력 회로도 참고

■ 확장 USER 출력 커넥터

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



참조 2) 입출력 케이블 측 커넥터의 핀과 1:1로 접속됩니다.

확장 USER 출력 커넥터 핀맵(DX2)

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 P type : VCC Common (참조 1.)	9	OUT_COM2	N type : GND Common 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 P type : VCC Common (참조 1.)	12	OUT_COM3	N type : GND Common P type : VCC Common (참조 1.)
13	-	-	29	-	-
14	-	-	30	-	-
15	-	-	43	-	-
16	-	-	44	-	-

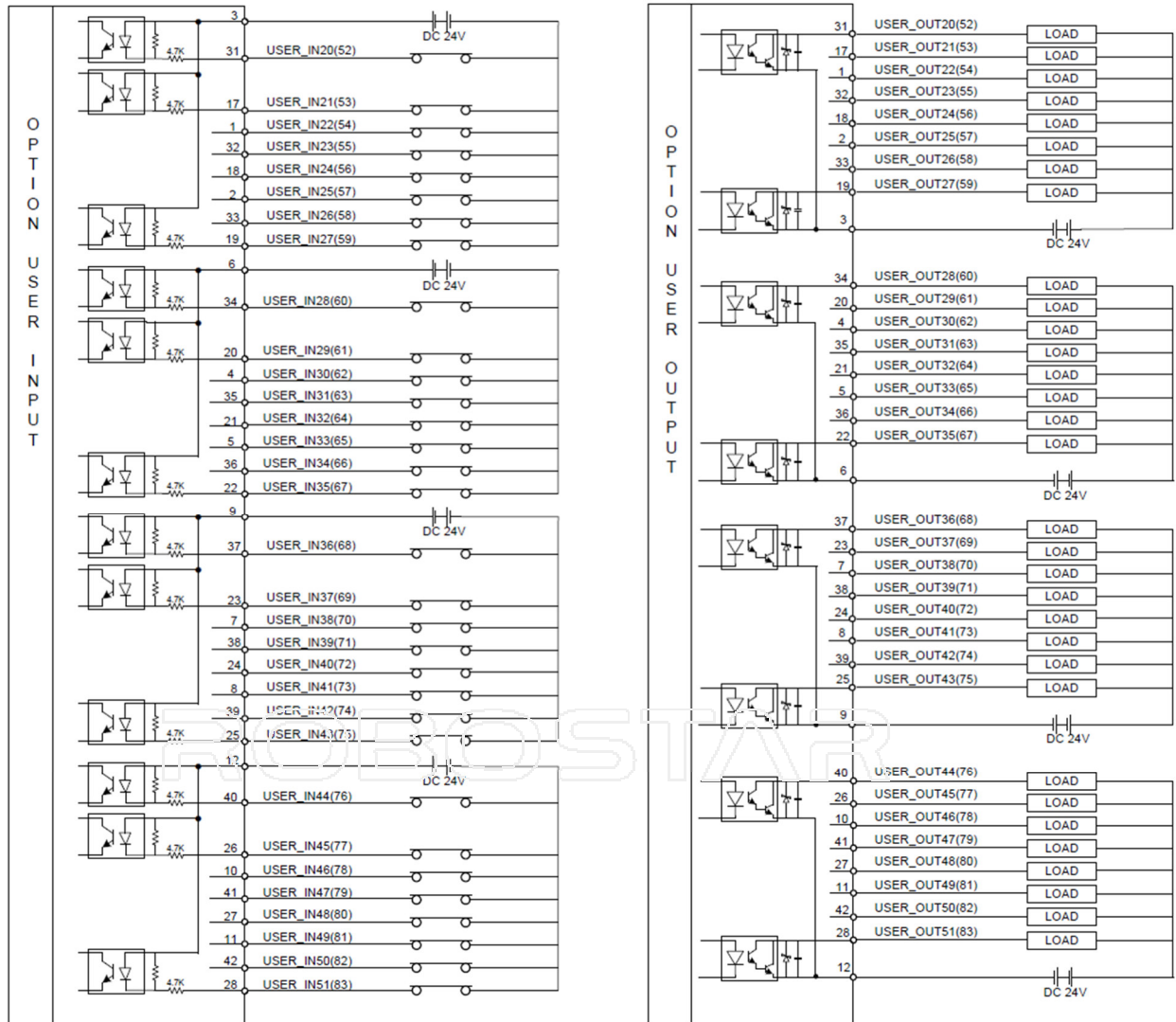
✓ '-' 표시는 사용하지 않는 핀을 의미합니다.

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

참고 1) 5.6 USER 입출력 회로도 참고

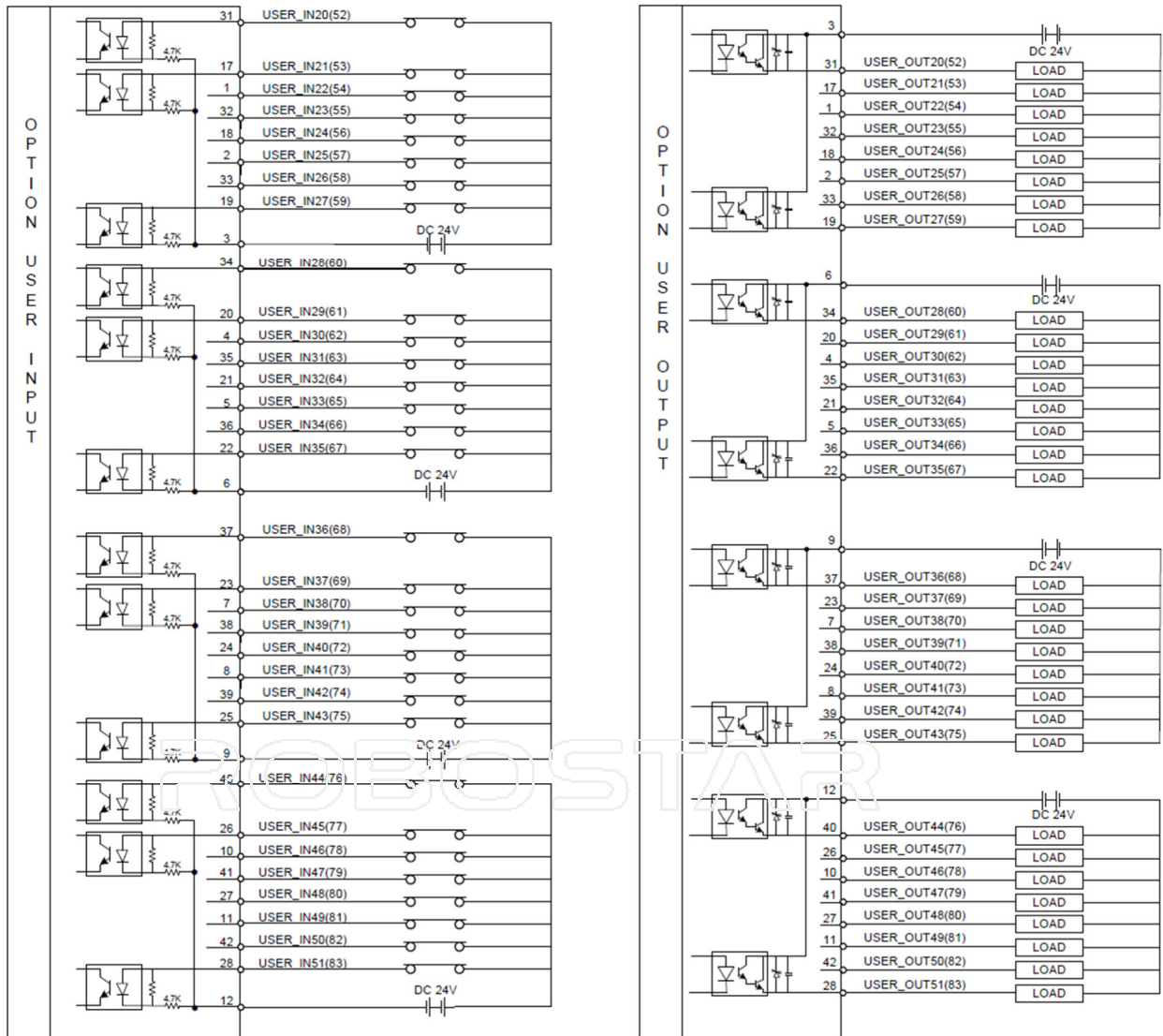
5.6 확장 USER 입출력 회로도

■ N형 확장 USER 입출력 회로도(입력: PCOM, 출력: 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)

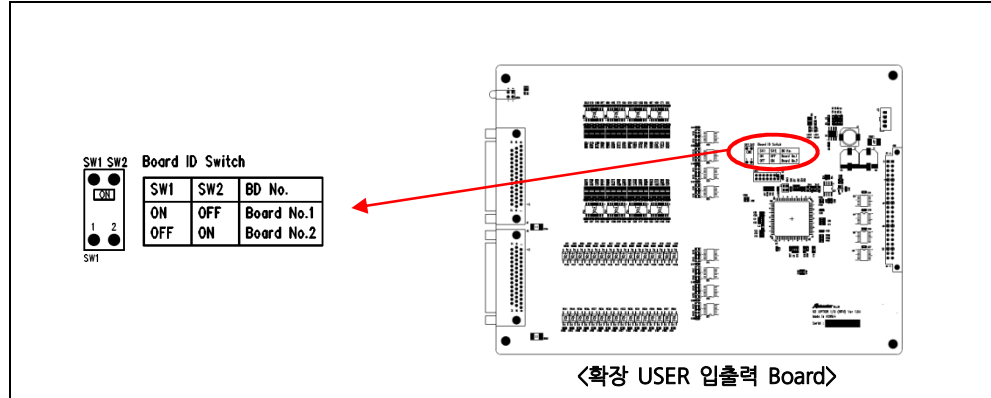


⚠ CAUTION

- ▶ 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.

5.7 확장 USER 입출력 Board ID 설정방법

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



- 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

ROBOSTAR

⚠ CAUTION

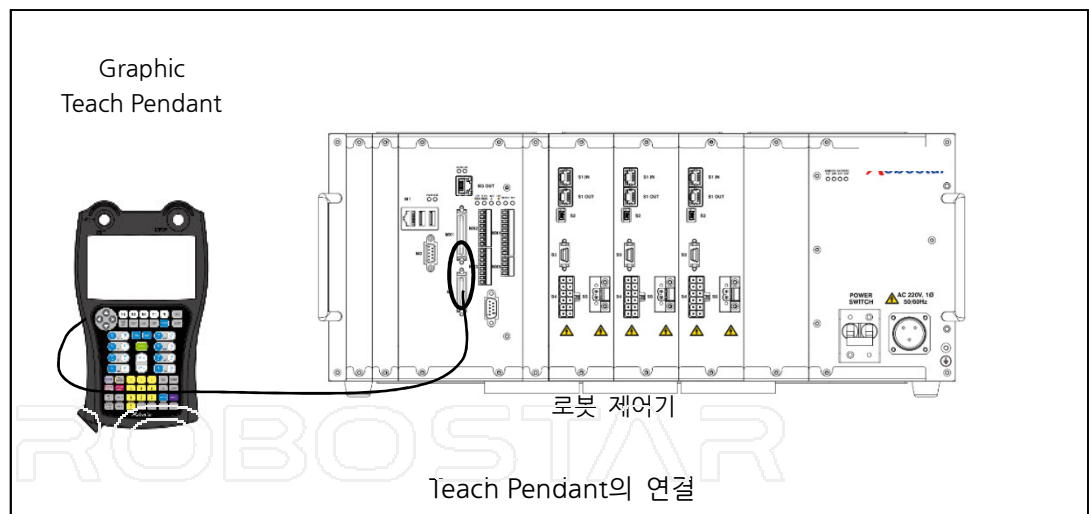
- ▶ 2장의 확장보드를 사용할 경우 반드시 Board ID를 다르게 설정하시기 바랍니다.

제 4장 Teach Pendant에 대하여

1. Teach Pendant의 연결

아래 그림과 같이 Teach Pendant를 제어기의 T/P 커넥터(M4)에 연결해주시요.

(1) 일반 8축 제어기

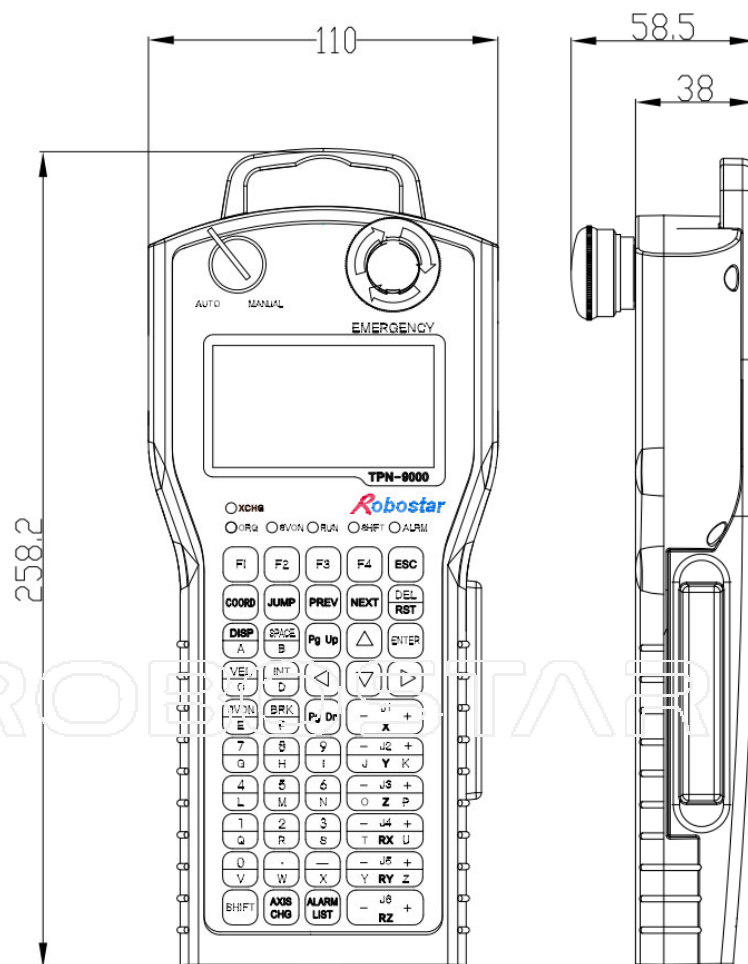


! CAUTION

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

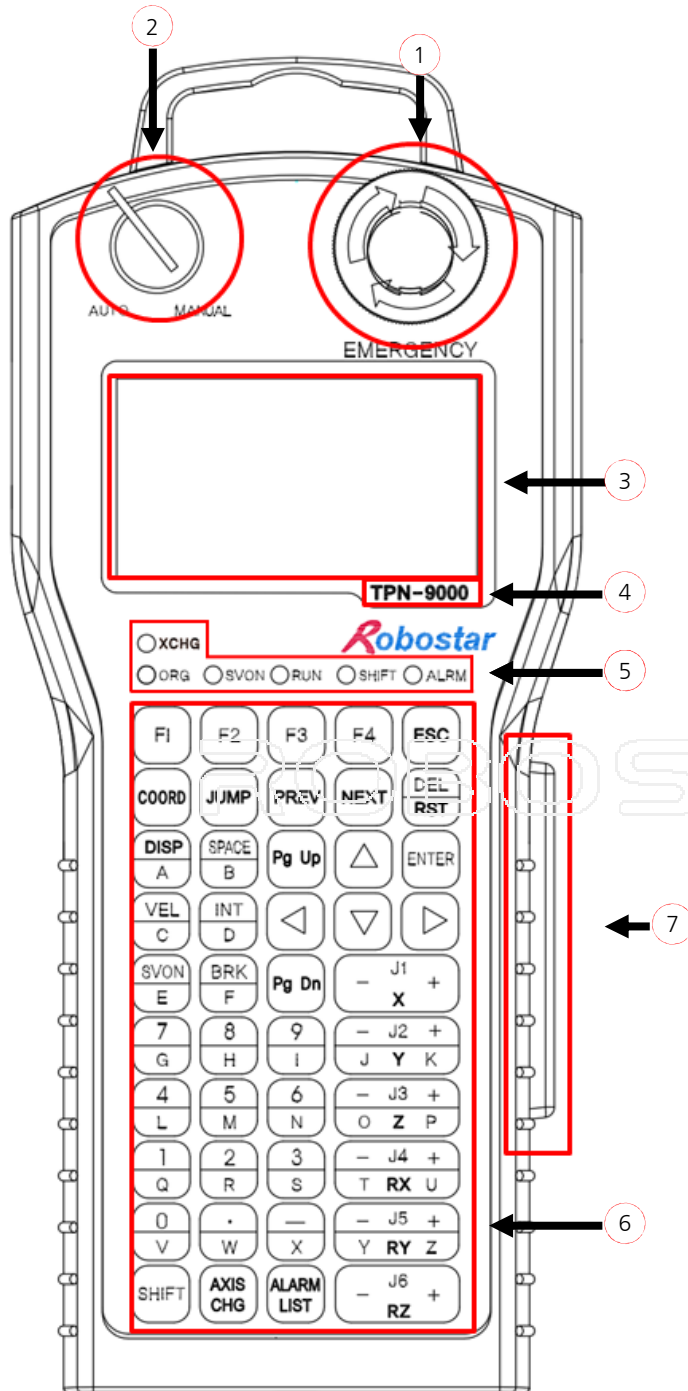
2. 일반 Teach Pedant 외관 및 조작 방법

2.1 외관 사이즈



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

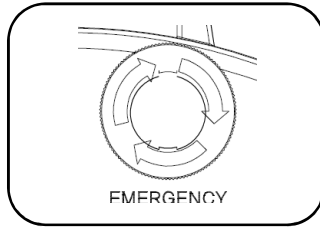
2.1 조작 구성



- ① : 비상정지 스위치
- ② : 모드 선택 스위치
- ③ : 액정(LCD) 표시 화면
- ④ : Teach Pendant 모델명
- ⑤ : LED 표시등
- ⑥ : 조작 키
- ⑦ : 데드맨 스위치

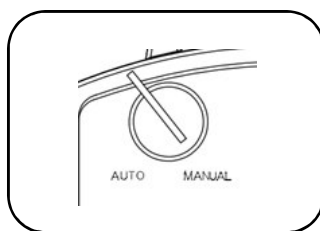
2.2 조작 키의 기능

(1) 비상 정지 스위치(Emergency Stop Switch)



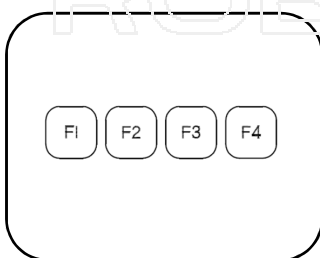
- ▶ 비상 시 로봇의 동작을 정지시킵니다.
- ▶ 모터 전원을 차단합니다.

(2) 모드 선택 스위치(Mode Select Switch)



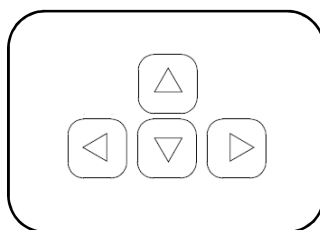
- ▶ MANUAL : 작업자가 로봇의 포인트 티칭 및 프로그램 편집을 할 수 있는 모드입니다.
- ▶ AUTO : 상위에서 명령을 내려 로봇을 동작시킵니다. Auto모드 설정 시 편집 관련 키는 동작하지 않습니다. (System Mode)

(3) 기능 키(Function Key)



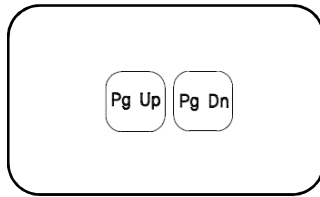
- ▶ 표시화면(LCD)에 나타나는 메뉴를 선택합니다.
- ▶ 모드에 따라 메뉴가 바뀌며 메뉴 선택 방법 및 기능은 '프로그램 설명서'를 참조하여 주십시오.

(4) 방향 키(Direction Key)



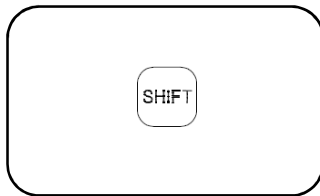
- ▶ 화면 상의 커서가 화살표 방향으로 이동합니다.
- ▶ 모드에 따라 방향키의 사용법은 각각 다릅니다.
예) JOB 모드에서 로봇 프로그램을 작성하고자 할 때
- ▶ 명령어는 1개의 화면에 4개까지만 표시되기 때문에 4개 이외의 명령어가 필요할 때 방향키를 사용하면 그 외의 명령어를 볼 수 있습니다.

(5) 페이지 업/다운 키(Page Up/Down Key)



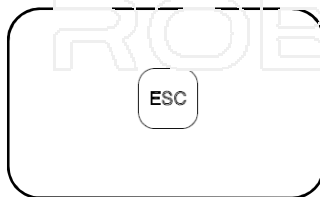
- ▶ 커서를 화면 단위로 이동시킵니다.
- ▶ 'Pg Up'키는 화면을 위로 이동시키고, 'Pg Dn'키는 화면을 아래로 이동시키며, 포인트 티칭 시 이 키를 사용하면 포인트 번호를 증감(Up/Down) 시킬 수 있습니다.

(6) 쉬프트 키(Shift Key)



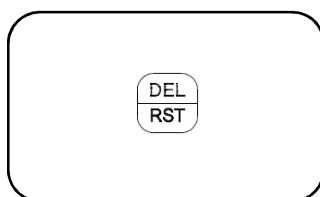
- ▶ 1개의 키로 2개의 기능을 수행할 때 사용합니다.
- ▶ 키를 누르면 터치펜던트 우측 상단의 쉬프트 LED가 켜집니다.
- ▶ - 점등상태 → 문자 키를 사용할 수 있습니다.
(예: 영문자 입력 시)
- ▶ - 소등상태 → 숫자 키를 사용할 수 있습니다.

(7) 이스케이프 키(Escape Key)



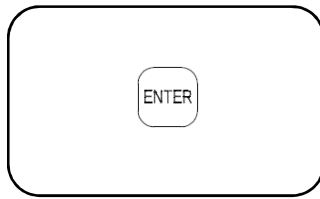
- ▶ 액정 표시 화면에 표시되고 있는 이전 상태의 모드로 빠져 나올 때 사용합니다.

(8) 리셋/삭제 키(Reset/Delete Key)



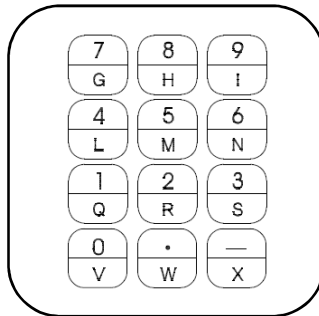
- ▶ RST - 알람 발생 시 알람 상태를 해제시킵니다.
- ▶ DEL - JOB편집 시 잘못 사용된 문자, 숫자 명령어를 삭제합니다.

(9) 엔터 키(Enter Key)



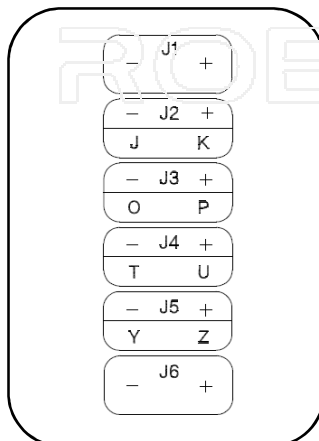
- ▶ 원하는 데이터를 입력할 때 사용합니다.
- ▶ 모드에 따라 사용법이 각각 달라집니다.
예) 파라미터 모드 → 키를 누를 때마다 부호가 변경 됩니다
JOB 모드 → 프로그램을 작성할 때 명령어 입력에 사용합니다.

(10) 숫자 및 부호 키(Number & Sign Key)



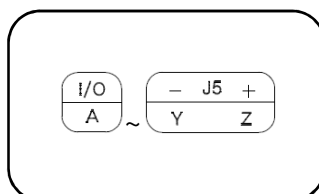
- ▶ 숫자를 입력할 때 사용합니다.
- ▶ 모드를 선택하거나 MDI 티칭 시 사용되며 명령어 중 숫자를 입력할 때 사용합니다.
- ▶ 명령어에서 16 진수가 사용되거나 출력 접점을 확인 시에는 숫자 0~F 가 사용됩니다.

(11) 축 이동 키(Axis Moving Key)



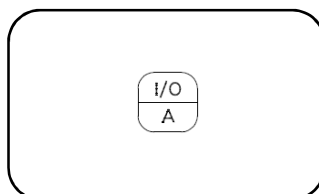
- ▶ 로봇의 각 축을 이동시킬 때 사용합니다.
- ▶ 초기 메뉴 화면이나 포인트 티칭(CURR) 화면에서 키를 누르면 화살표 방향으로 축이 이동합니다
- ▶ JOG 이동, INCH 이동을 할 수 있습니다.

(12) 문자 키(Character Key)

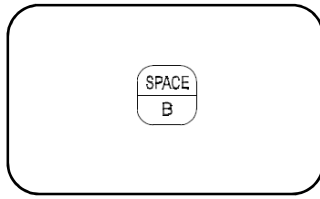


- ▶ 문자를 입력할 때 사용합니다.
- ▶ JOB 이름을 입력하거나 명령어에서 변수명, 라벨명, 부실행문명을 입력할 때 사용합니다

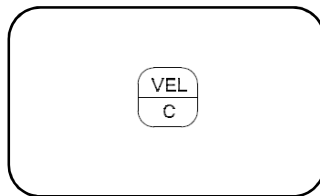
(13) 특수 기능 키(Special Function Key)



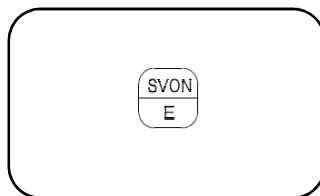
- ▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 입·출력(I/O)의 상태를 볼 수 있습니다.
- ▶ RUN 중, 입·출력 및 내부 접점을 모니터링 합니다.



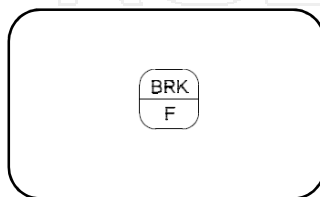
- ▶ 프로그램을 수정, 삭제, 이동할 때에 블록을 설정합니다.
- ▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 JOG 이동, INCH 이동 선택을 합니다.



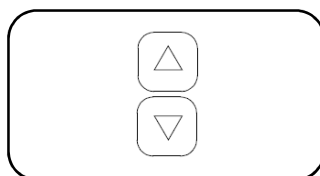
- ▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 축 이동 키의 속도를 3 단계로 설정합니다.
- ▶ INCH 이동에서 이동거리를 설정하고, 입력 포인트 확인(Forward) 시 이동 속도를 설정합니다.



- ▶ RUN 중 각 축의 모터 속도(RPM)를 확인합니다.
- ▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 서보 ON/OFF 를 할 수 있습니다.



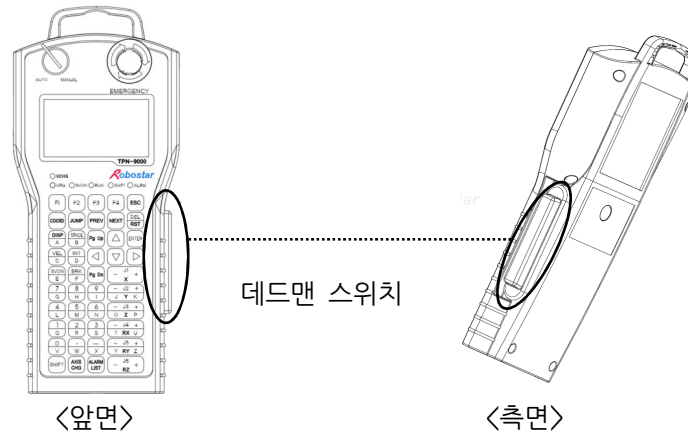
- ▶ 포인트 티칭(CURR) 화면에서 각 축의 브레이크를 ON/OFF 할 수 있습니다.



- ▶ RUN 모드에서 로봇 이동 속도를 증가시킵니다.
- ▶ RUN 모드에서 로봇 이동 속도를 감소시킵니다.

2.3 데드맨 스위치

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



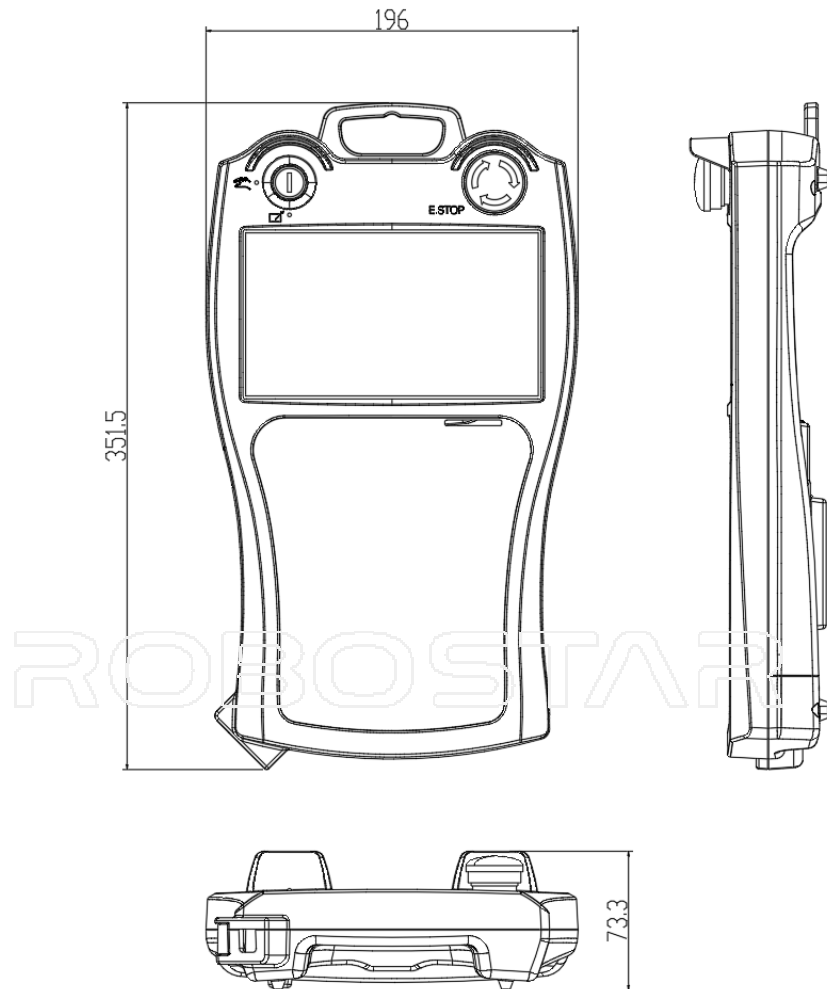
데드맨 스위치는 Teach Pendant로 수동 모드(Jog mode)에서 로봇을 작동시키는 동안에 정전이나 방전 혹은 비상 상황과 같은 의외의 상황 때문에 로봇을 정확하게 작동시킬 수 없을 때 로봇을 자동적으로 안전하게 멈추게 하기 위하여 사용됩니다. 만일 이와 같은 상황 발생 시, 사용자는 데드맨 스위치를 누르는 힘을 조절함으로써 로봇을 정지시킬 수 있습니다. 데드맨 스위치는 다음과 같이 세 가지의 동작 상태를 가집니다.

누르는 세기	스위치 상태	로봇작동
스위치를 누르지 않거나 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.

3. Graphic Teach Pendant 외관 및 조작 방법

3.1 외관 사이즈



구분	사이즈
GTP-N20	196 (W) x 351.5 (D) x 73.3 (H)

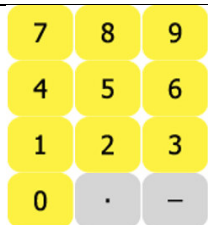
3.2 조작 구성



3.3 조작 키의 기능

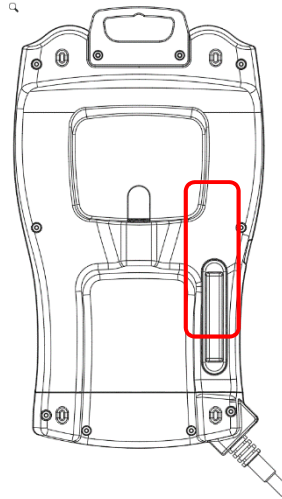
키	설명
	[화살표 키] 커서 혹은 현재 위치를 이동할 때 사용합니다.
~	[FUNCTION 키] 화면 하단에 표시된 기능을 지원합니다.
	[JOB LIST 키] JOB LIST를 출력 합니다.
	[SPLIT 키] 화면을 분할이 가능한 화면에서 화면을 분할 합니다. 분할 화면 상태에서 SHIFT+SPLIT 키를 누르면, 분할 화면 ↔ 단일 화면 전환 됩니다.
	[AREA 키] 분할 화면 상태에서 AREA 키를 선택하면 활성화된 화면이 차례대로 전환됩니다.
	[DISPLAY 키] 분할 화면에서 활성화된 화면의 출력 내용을 변경합니다.
	[COORDINATE 키] 좌표계 변환이 필요한 경우 사용되며 Joint - Base - User - Tool 순서로 변경됩니다.
	[ESC 키] 취소, 이전 화면 복귀 등의 기능을 수행합니다.
	[ENTER 키] 입력을 완료하거나 선택할 때 사용합니다.

키	설명
	[TOOL 키] TOOL 번호를 변경할 때 사용합니다.
	[USER 키] USER 번호를 변경할 때 사용합니다.
	[SERVO ON 키] 서보 전원을 ON/OFF 할 때 사용합니다.
	[VELOCITY 키] 속도 변경을 수행합니다.
	[1축 JOG 키] 로봇의 1축을 조작할 때 사용합니다.
	[2축 JOG 키] 로봇의 2축을 조작할 때 사용합니다.
	[3축 JOG 키] 로봇의 3축을 조작할 때 사용합니다.
	[4축 JOG 키] 로봇의 4축을 조작할 때 사용합니다.
	[5축 JOG 키] 로봇의 5축을 조작할 때 사용합니다.
	[6축 JOG 키] 로봇의 6축을 조작할 때 사용합니다.
	[7축 JOG 키] 로봇의 7축을 조작할 때 사용합니다.
	[8축 JOG 키] 로봇의 8축을 조작할 때 사용합니다.

키	설명
	[SHIFT 키] 복수의 입력 값을 가지고 있는 키의 값을 전환할 때 사용합니다.
	[TOOL ON/OFF 키] ※ 현재 지원하지 않습니다.
	[ALARM LIST 키] 현재 발생한 알람 리스트를 확인할 때 사용합니다.
	[ALARM RESET 키] 알람 혹은 경고를 해제할 때 사용합니다.
	[AXIS CHANGE 키] 부가 축 사용 시, TP 화면을 부가 축 조작 화면으로 변경할 때 사용합니다.
	[ROBOT CH 키] 로봇 채널을 변경할 때 사용합니다.
 	[PGUP 키] & [PGDN 키] 화면 Page를 전환할 때 사용합니다.
	[DELETE 키] 입력 데이터 값을 삭제할 때 사용합니다.
	[JUMP 키] JOB STEP 및 번호 이동 시, JUMP 기능을 수행합니다.
	[FOWARD 키] Forward 기능을 수행할 때 사용합니다.
	[SPEED 키] ※ 현재 지원하지 않습니다.
 	[SP1, SP2 키] Special Key로 특정 기능을 할당합니다. ※ 현재 지원하지 않습니다.
	[숫자 키] 숫자를 입력할 때 사용합니다. 소수점과 음수 입력을 지원합니다.

3.4 데드맨 스위치

Graphic Teach Pendant를 이용하여 티칭 시 후면에 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 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 N2S-AM-K01(알람 및 유지보수 설명서) 참조하시기 바랍니다.

1. 알람 요약 리스트

NO	코드	알람 메시지	설명
1	1003	Out of Memory	제어기 내부 프로그램 메모리 할당 실패
2	1021	Job step info error	JOB 프로그램 줄 개수 불일치
3	1091	FAN error	FAN 이상 또는 FAN 케이블 이상
4	1092	FBUS Mismatch error	필드버스 타입이 파라미터 값과 일치하지 않는 경우
4	1104	Servo On Error	서보 ON 상태로 전환 실패
5	1105	Servo Off Error	서보 OFF 상태로 전환 실패
6	1107	ORIGIN FAIL	설정된 Origin 방식으로 기능 수행 실패
7	1108	Not Completed Org	Origin 완료가 되지 않은 상태에서 JOB 프로그램을 실행
8	1178	MC OFF error	제어기가 비상정지 상태일 때, MC가 접촉(ON)되어 있는 상태
9	1179	Safety relay fault	Safety 모듈의 릴레이 접점이 붙어 있지 않은 상태
10	1186	in range error	로봇 축의 위치가 In Range 범위 초과
11	1199	DEADMAN error	매뉴얼 모드에서 로봇 구동 중 Dead Man 스위치 접점이 떨어 짐
12	1204	Not Teaching Point	로봇 이동 관련 명령어 사용 시 미리 티칭하지 않은 포인트를 사용
13	1219	Range Over error	티칭 포인트 값이 설정 범위를 이탈
14	1236	Interpreter error	JOB 프로그램 실행 시 에러 발생
15	1237	Invalid ThreadID	JOB 프로그램의 Thread ID 할당 오류 시 발생
16	1315	Compile error	JOB 프로그램 문법 에러
17	1414	ik isnan error	로봇의 역기구학 해석 시 계산한 값이 숫자가 아닌 상태
18	1415	ik position error	로봇의 역기구학 해석 시 좌표 변환 오류 발생
19	1422	Time Sched. error	모션 명령어 시간 계획 실패
20	1423	Over Range error	위치 지령이 RANG(SW-Limit) 설정범위를 초과
21	1424	Over Speed error	속도 지령이 허용범위를 초과
22	1425	Over Accel. error	가속도 지령이 허용 범위를 초과
23	1426	Inposition error	위치 에러 허용범위를 초과
24	1427	TG TimeOut error	위치 지령의 계산시간이 실행 주기를 초과
25	1428	TG Mode error	서보 ON을 유지한 상태로 파라미터 편집 화면으로 전환

26	1429	ENC Count error	피드백 펄스 변화량이 허용범위를 초과
27	1430	REF Count error	지령 펄스 변화량이 허용범위를 초과
28	1431	Servo ON/OFF TimeOut	사용되는 축 수와 서보 ON/OFF이 완료된 축 수가 불일치
29	1434	Over Trq error	설정된 토크 제한 값을 초과한 경우
30	2101	T/P emergency	T/P의 비상 정지 스위치에 의한 비상 정지
31	2102	Front emergency	전면 패널 비상 정지 스위치에 의한 비상 정지
32	2103	System emergency	시스템 비상 정지 스위치에 의한 비상 정지
33	2104	Auto emergency	Auto 모드일 때, Interlock A 접점 중 하나라도 끊어진 상태
34	2105	Manual emergency	Manual 모드일 때, Interlock M 접점 중 하나라도 끊어진 상태
35	2108	Mode mismatch error	모드 선택 신호들의 입력이 불일치
36	2115	Main Board Tmp error	메인 보드의 온도가 설정 온도보다 높은 상태
37	4210	IPM fault	IPM에 오류 발생.
38	4211	IPM temperature	IPM에 과열이 발생
39	4214	Over current	과전류가 발생(S/W)
40	4215	Current offset	전류 오프셋 이상 발생
41	4216	Current limit exceed	전류 제한 값 초과(H/W)
42	4221	Continuous overload	연속으로 과부하 발생
43	4222	Driver temperature 1	드라이버 과열1 발생
44	4223	Regeneration overload	회생 과부하 발생
45	4224	Motor cable open	모터 케이블 단선
46	4225	Driver temperature 2	드라이버 과열2 발생
47	4226	Encoder temperature	엔코더 과열
48	4227	Motor temperature	모터 과열(과부하)
49	4230	Encoder comm err	엔코더 통신 에러
50	4231	Encoder cable open	엔코더 케이블 단선
51	4232	Encoder data err	엔코더 데이터 오류
52	4233	Motor ID setting	모터 ID 설정 실패
53	4234	Z phase open err	모터 Z상이 오픈
54	4235	Low battery err	엔코더 배터리 저전압
55	4236	Sin ENC amplitude	엔코더 사인파의 진폭 오류
56	4237	Sin ENC frequency	엔코더 사인파의 주파수 오류
57	4238	Encoder setting	엔코더 설정 오류
58	4240	Under voltage	저 전압 발생

59	4241	Over voltage	과 전압 발생
60	4242	Main power fail	주 전원 상태 이상
61	4243	Control power fail	제어 전원 상태 이상
62	4244	DC Fan Trip	드라이버 Fan이 동작하지 않을 경우
63	4250	Over speed limit	과속도가 발생
64	4251	POS following	위치 오차가 크게 발생
65	4253	Excessive SPD deviation	속도 오차가 크게 발생
66	4263	Parameter checksum	드라이버 파라미터 데이터 이상
67	4271	Factory setting	공장 출하 값 이상
68	4501	Ethercat stop	EtherCAT 통신이 완전히 끊긴 상황
69	4502	Ethercat Comm. fail	EtherCAT 통신 중 오류가 발생
70	5001	Socket hung up	그래픽 T/P와 제어기 사이의 통신이 끊긴 상황
71	5002	GTP timeout	그래픽 T/P와 제어기 사이의 통신 중 타임아웃 발생

ROBOSTAR

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]

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	전면부의 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	상단 에어 필터 청소, 하단 팬 동작 유무 확인		○	

2. 소모품의 점검 및 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	에어필터	N2E 용 필터 11.5 x 11.5	3 개월	
3	RTC 배터리	CR2032 3V	3 년	
4	백업 배터리	ES1.2-12V(12V 1.2Ah)	3 년	

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

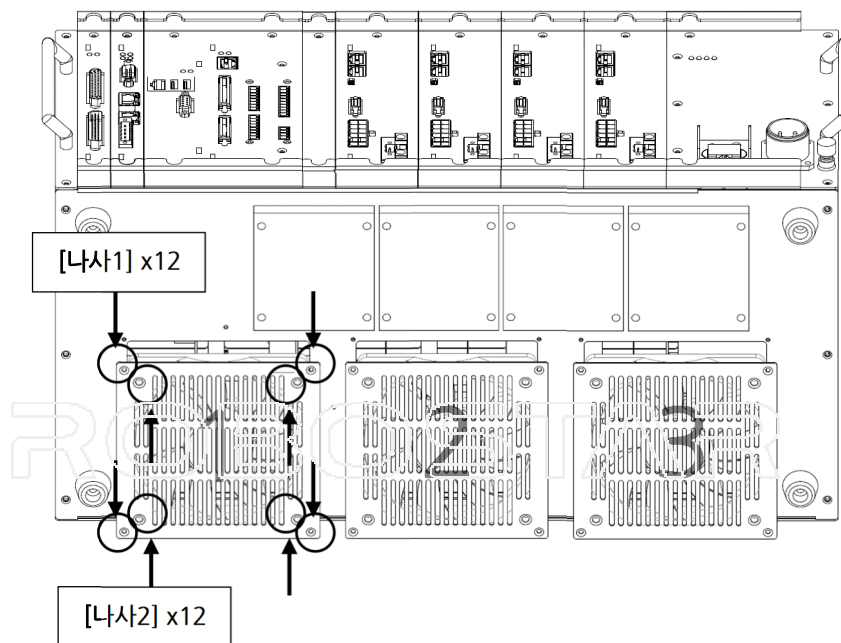
 CAUTION

▶ 부품을 교환할 때는 반드시 전원을 차단하여 주십시오.

2.1 냉각 팬 점검 및 교체 방법

- 제어기의 하단 배기 측에는 3개의 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		



■ 점검 방법

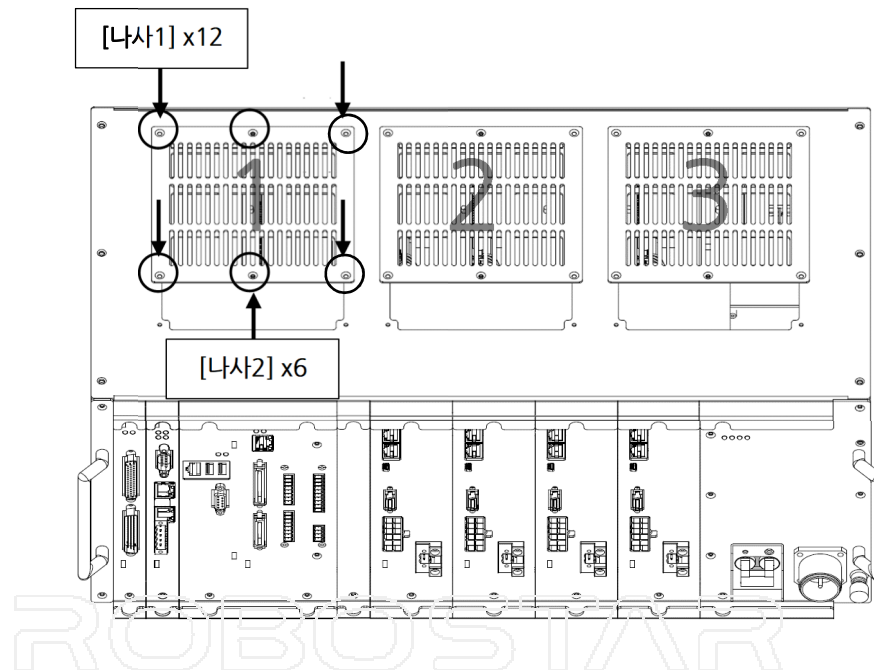
- ① 전원을 차단합니다.
- ② 하단부 팬 고정용 나사1(각 4곳, 총 12곳)을 분리하여 주십시오.
- ③ 팬에 연결된 리드선의 체결 상태를 확인하여 주십시오.
- ④ 팬 망 및 냉각 팬의 이물질 여부를 확인하고 청소하여 주십시오.

■ 교환 방법

- ① 전원을 차단합니다.
- ② 하단부 팬 고정용 나사1(각 4곳, 총 12곳)을 분리하여 주십시오.
- ③ 팬에 연결된 리드선을 분리하여 주십시오.
- ④ 팬의 나사2(4곳)를 제거하고 팬 망에서 분리하여 주십시오.
- ⑤ 새로운 팬은 ④→②의 반대 순서로 설치합니다.

2.2 에어필터 점검 및 교체 방법

- 제어기의 상단 흡기 측에는 3개의 흡기 필터가 장착되어 있습니다.
- 이물질 등으로 흡기가 잘 되지 않을 경우에는 내부의 열 발생으로 성능저하가 발생할 수 있습니다.



■ 점검 방법

- ① 전원을 차단합니다.
- ② 상단부 에어 필터 고정용 나사1(각 4곳, 총 12곳)을 분리하여 주십시오.
- ③ 에어 필터 브라켓 나사2(2곳)를 분리하여 주십시오.
- ④ 에어 필터 및 필터 망의 이물질 여부를 확인하고 청소하여 주십시오.

■ 교환 방법

- ① 전원을 차단합니다.
- ② 상단부 에어 고정용 나사1(각 4곳, 총 12곳)을 분리하여 주십시오.
- ③ 에어 필터 고정용 나사2(2곳)를 분리하여 주십시오.
- ④ 새로운 에어 필터는 ③→②의 반대 순서로 설치합니다.

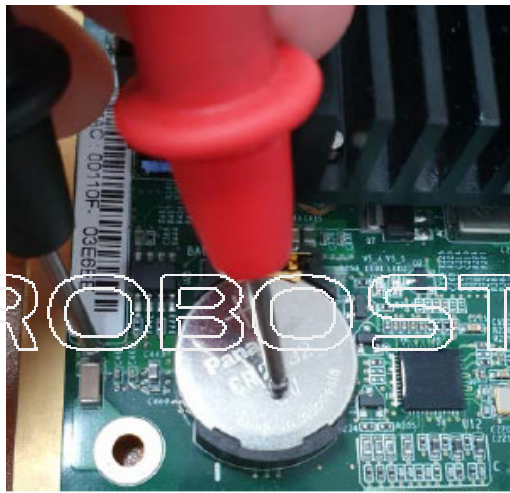
2.3 RTC 배터리 점검 및 교체 방법

■ 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

Model No.	CR2032			
Manufacture	Panasonic			
Voltage	3V			
Capacity	225 mAh			
Operating Temp.	-30 to 60 °C			
Recommend Storage Condition	Temperature : 5°C to 35°C Humidity : 45 ~ 85%RH			
Continuous Discharge Duration (Load:15k Ω , Cut off V:2.0V)		Temp.	Initial	After 1 year room temp
	Std.	20 $\pm$ 2°C	1183h	1133h
	Min.		1041h	1019h
Height	3.2mm			
Diameter	20mm			
Pole	+ Pole		- Pole	
				

 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.

2.4 백업 배터리 점검 및 교체 방법

- 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 12V미만이거나 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.

■ 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.

■ 배터리 주요 사양

Model No.	ES1.2-12
Manufacture	Rocket
Voltage	12V
10Hrs Rate Capacity()	1200 mAh
Operating Temp.	0℃ to 40℃
Recommend Storage Condition	Temperature : -15℃ to 40℃
Dimension(mm)	길이 : 97 , 폭 : 47.5, 높이 : 50.5, 총 높이 : 55

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

N2E 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 취급설명을 참조하시기 바랍니다.
- ▶ 자세한 조작방법은 N2 제어기 Operating Manual을 참조하시기 바랍니다.

제 7장 개정

개정	날짜	개정내용
1	2023-01-27	최초 배포
2	2023-07-14	Battery Board 추가 관련 내용 추가

ROBOSTAR

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

N2E Series Controller

ROBOSTAR

Instruction and Handling Manual

First edition, Jan. 27, 2023

ROBOSTAR CO., LTD.
ROBOT R&D CENTER

ROBOSTAR