



경고



모든 설치 작업은 반드시 자격있는
설치기사에 의해 수행되어야 하며
관련 법규 및 규정을 준수하여야 합니다.



Hi4a 제어기 보수설명서

- Hi4a-0000, Hi4a-0010,
- Hi4a-0008, Hi4a-P000,
- Hi4a-0002, Hi4a-0012

 **HYUNDAI ROBOTICS**

 **HYUNDAI ROBOTICS**



목 차

1. 안전 1-1

1.1. 서론	1-2
1.2. 관련 안전규정	1-4
1.3. 안전교육	1-4
1.4. 안전관련 명판	1-5
1.4.1. 안전기호	1-5
1.4.2. 안전명판	1-5
1.5. 안전기능의 정의	1-6
1.6. 설치	1-7
1.6.1. 안전 보호망	1-7
1.6.2. 로봇 및 주변기기 배치	1-9
1.6.3. 로봇 설치	1-11
1.6.4. 로봇 설치 공간	1-13
1.7. 로봇 조작시 안전 작업	1-14
1.7.1. 로봇 조작시 안전대책	1-14
1.7.2. 로봇 시운전시 안전대책	1-16
1.7.3. 자동 운전시 안전대책	1-17
1.8. 안전망 내 진입시 안전 대책	1-18
1.9. 보수 점검시 안전 대책	1-19
1.9.1. Hi4a 제어기 보수, 점검시 안전대책	1-19
1.9.2. 로봇시스템, 로봇본체의 보수, 점검시 안전대책	1-19
1.9.3. 보수, 점검 후 조치사항	1-20
1.10. 안전 기능	1-21
1.10.1. 안전 전기회로의 작동	1-21
1.10.2. 비상정지	1-23
1.10.3. 조작속도	1-25
1.10.4. 안전장치 연결	1-25
1.10.5. 동작영역의 제한	1-25
1.10.6. 감시기능	1-25
1.11. 엔드 이펙터(End Effector)에 관련된 안전	1-26
1.11.1. 그리퍼(Gripper)	1-26
1.11.2. 툴(Tool) / 작업물	1-26
1.11.3. 공압 / 수압 시스템	1-26
1.12. 책임	1-27

2. 세부 사양 2-1

2.1. 사양	2-2
---------------	-----

3. Hi4 제어기의 설치 3-1

3.1. 구성	3-2
---------------	-----

3.1.1. 로봇 본체와 Hi4a 제어기의 기본 구성	3-2
3.1.2. 일련번호의 확인	3-3
3.1.3. 각종 명판의 확인	3-4
3.2. 포장	3-8
3.3. Hi4a 제어기의 운반	3-8
3.4. 포장의 해체	3-9
3.5. Hi4a 제어기의 취급	3-10
3.5.1. Hi4a 제어기의 중량	3-10
3.5.2. 크레인을 사용한 제어기 운반	3-11
3.5.3. 지게차를 사용한 제어기 운반	3-12
3.6. 설치 장소	3-13
3.6.1. Hi4a 제어기의 설치	3-13
3.6.2. 설치 장소	3-14
3.7. 접속	3-18
3.7.1. 티치펜던트(Teach Pendant)의 접속	3-18
3.7.2. 로봇 본체와 제어기의 접속	3-19
3.7.3. 제어기와 1 차 전원의 접속	3-23
3.7.4. 제어기와 접지	3-26
3.7.5. 기타 주의 사항	3-26
3.7.6. Small Door 부의 RS232C 접속	3-27

4. Hi4a 제어기의 구성 4-1

4.1. Hi4a 제어기의 부품 배치	4-2
4.2. 각 부분별 기능	4-5
4.2.1. 보드	4-7
4.2.2. 구동장치(Drive Unit)	4-74
4.2.3. DC 전원 장치	4-89

5. 고장수리(Troubleshooting) 5-90

5.1. 고장수리(Troubleshooting) 사례	5-91
5.1.1. E0002 하드웨어 리미트스위치 작동중	5-91
5.1.2. E0004 Arm 간섭 리미트스위치 작동중	5-91
5.1.3. E0003 OL 또는 CP 동작	5-98
5.1.4. E0008 모터 온도상승	5-100
5.1.5. E0010 회생방전저항 과열	5-102
5.1.6. E0011 과전압(P-N) 발생	5-111
5.1.7. E0012 브레이크 전원이상	5-118
5.1.8. E0015 Teaching pendant 동작이상	5-121
5.1.9. E0022 I/O 보드 통신이상	5-125
5.1.10. E0103 (○축)엔코더이상 : 통신처리 시간 초과	5-129
5.1.11. E0104 (○축)엔코더이상 : 데이터프레임 불완전	5-138
5.1.12. E0106 (○축)엔코더이상 : 수신데이터 불량	5-138
5.1.13. E0107 (○축)엔코더이상 : 비트시퀀스 불량	5-138
5.1.14. E0105 (○축)엔코더 단선(for Compact ABS Encoder)	5-147

5.1.15. E0108 (○축)엔코더이상 : 엔코더 리셋 필요	5-155
5.1.16. E0112 (○축)퓨즈단선 또는 IPM 폴트	5-157
5.1.17. E0113 (○축)과전류 발생	5-162
5.1.18. E0114 구동장치 제어전압 저하	5-167
5.1.19. E0115 (○축)수신 지령코드 이상	5-172
5.1.20. E0117 (○축)위치편차 설정치 초과	5-175
5.1.21. E0119 (○축)과부하 발생	5-178
5.1.22. E0122 서보 ON 제한시간 초과	5-184
5.1.23. E0125 (○축)목표위치 도달시간 초과	5-186
5.1.24. E0127 MSHP 동작이상	5-190
5.1.25. E0119 (○축)지령치 이상	5-192
5.1.26. E0134 (○축)최고속 초과	5-195
5.1.27. 제어기 입력 3 상 전압 점검 절차	5-197
5.2. 부품 교환 요령	5-198
5.2.1. 기판 교환 요령	5-198
5.2.2. 서보앰프(Servo AMP)교환 요령	5-201
5.2.3. 전지 교환 요령	5-202
5.2.4. SMPS(SR1)의 교환 요령	5-203
5.3. 조정 요령	5-204
5.3.1. 전원계통의 조정	5-204
5.3.2. 변압기(TR1)	5-205
5.4. 에러 코드 및 경고	5-206
5.4.1. 종합이상 에러	5-207
5.4.2. 조작 에러	5-225
5.4.3. 경고	5-263

6. 정기 점검 6-1

6.1. 점검 일정	6-2
6.2. 정기 점검시 일반적 주의사항	6-3
6.3. 일상 점검	6-4
6.4. 첫회 점검(750 시간 점검)	6-4
6.5. 일상 점검	6-5
6.6. 장기 휴가시 점검	6-6
6.7. 보수 부품 항목	6-7

그림 목차

그림 1.1 권장 펜스 크기와 개구홀 크기(사각형 개구홀)	1-7
그림 1.2 권장 펜스 크기와 개구홀 크기(슬롯형 개구홀)	1-7
그림 1.3 로봇 주변장치와 작업자의 배치	1-9
그림 1.4 로봇 설치 공간	1-13
그림 1.5 안전 전기회로 구성도	1-21
그림 1.6 비상정지	1-23
그림 1.7 외부 시스템의 비상정지 연결	1-24
그림 3.1 본체와 제어기의 기본구성	3-2
그림 3.2 일련번호의 위치	3-3
그림 3.3 제어기 명판의 위치 1	3-4
그림 3.4 제어기 명판의 위치 2	3-5
그림 3.5 제어기 명판 내용 1	3-6
그림 3.6 제어기 명판 내용 2	3-7
그림 3.7 크레인을 이용한 제어기의 운반	3-11
그림 3.8 지게차를 이용한 제어기의 운반	3-12
그림 3.9 로봇 및 제어기의 설치위치	3-14
그림 3.10 가까운 벽으로부터의 거리	3-15
그림 3.11 Hi4a 제어기 외형 (단위:mm) Hi4a-0000, Hi4a-0002, Hi4a-0008, Hi4a-0010, Hi4a-0012	3-16
그림 3.12 Hi4a 제어기 외형 (단위:mm) Hi4a-P000	3-17
그림 3.13 티치펜던트의 접속	3-18
그림 3.14 로봇 본체와 제어기의 접속 (Hi4a-0000, Hi4a-P000)	3-19
그림 3.15 로봇 본체와 제어기의 접속 (Hi4a-0002)	3-19
그림 3.16 로봇 본체와 제어기간의 접속 (Hi4a-0008)	3-21
그림 3.17 로봇 본체와 제어기간의 접속 (Hi4a-0010)	3-21
그림 3.18 로봇 본체와 제어기간의 접속 (Hi4a-0012)	3-22
그림 3.19 제어기에 1 차전원의 접속	3-23
그림 3.20 Small Door 부의 RS232C 포트 접속	3-27
그림 3.21 PC 와 RS232C 포트 접속	3-28
그림 4.1 Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008, Hi4a-P000 제어기 부품배치	4-2
그림 4.2 Hi4a-0002, Hi4a-0012 제어기 부품배치	4-3
그림 4.3 Mother 보드(BD400)	4-7
그림 4.4 RACK 외관도	4-8
그림 4.5 메인보드(BD412) 외관	4-9
그림 4.6 BD430V50 보드의 외형도	4-14
그림 4.7 보드측 커넥터 사양	4-17
그림 4.8 플러그 측 커넥터 사양	4-17
그림 4.9 결선도(NPN 전압출력형)	4-18
그림 4.10 결선도(PNP 전압출력형)	4-18
그림 4.11 보드측 커넥터 사양	4-23
그림 4.12 플러그측 커넥터 사양	4-23
그림 4.13 BD430V50 보드 결선도(NPN 전압출력)	4-24
그림 4.14 BD430V50 보드 결선도(PNP 전압출력)	4-24

그림 4.15 LED 그룹 1	4-28
그림 4.16 LED 그룹 2	4-29
그림 4.17 LED 그룹 3	4-30
그림 4.18 BD430V50의 설치	4-31
그림 4.19 BD540 보드 외관	4-32
그림 4.20 BD541 보드 외관	4-33
그림 4.21 시퀀스보드(BD461) 외관	4-37
그림 4.22 안전가드(Safeguard)의 연결	4-42
그림 4.23 안전가드(Safeguard)의 커먼이 기본 연결방법과 다를 경우의 예	4-42
그림 4.24 (a) 외부시스템에 있는 비상정지 스위치의 연결	4-43
그림 4.25 (b) 외부시스템으로의 비상정지출력 연결	4-43
그림 4.26 외부모터 ON 입력의 연결	4-43
그림 4.27 시퀀스보드 BD461V31에서의 LED 배치	4-44
그림 4.28 시퀀스보드 BD461V31에서의 시험용 스위치 TSWxx 배치	4-45
그림 4.29 시퀀스보드(BD461V50) 외관	4-46
그림 4.30 시퀀스보드(BD461V50)의 커넥터 배치	4-47
그림 4.31 터미널블록 TBEXT의 핀 배치도	4-50
그림 4.32 터미널블록 TBEXTF의 외부비상정지스위치의 연결	4-51
그림 4.33 터미널블록 TBEXT의 AUTO 안전가드 스위치의 연결	4-51
그림 4.34 터미널블록 TBEXT의 외부 모터파워 ON 신호입력의 연결	4-51
그림 4.35 터미널블록 TBPLC 배치	4-52
그림 4.36 NPN 타입의 안전가드 연결방법 및 GENERAL 안전가드의 연결방법	4-53
그림 4.37 시퀀스보드(BD461V50)의 표시장치	4-54
그림 4.38 시퀀스보드(BD461V50)의 안전 신호용 LED	4-54
그림 4.39 시퀀스보드(BD461V50)의 모터/브레이크 파워용 LED	4-55
그림 4.40 시퀀스보드(BD461V50)의 설정장치	4-59
그림 4.41 멀티통신보드(BD42x) 외관	4-61
그림 4.42 CAN 보드(BD474) 외관	4-63
그림 4.43 ADIO 보드(BD481) 외관	4-66
그림 4.44 CNPOW 커넥터 사양	4-67
그림 4.45 CNSTK 커넥터 사양	4-68
그림 4.46 CNWIF 커넥터 사양	4-68
그림 4.47 CNWIF 입력신호 결선방법	4-69
그림 4.48 CNWIF 출력신호 결선방법	4-69
그림 4.49 CNCPI,2 커넥터 사양	4-70
그림 4.50 TBAIO 터미널 블록 사양	4-71
그림 4.51 HSXY6 Drive Unit 외관	4-78
그림 4.52 HSXY6 Drive Unit 연결	4-78
그림 4.53 HSXY6 구동장치(Drive Unit) 개요	4-79
그림 4.54 HDAD6 구동장치 외관도	4-82
그림 4.55 HDAD6 Drive Unit 결선도	4-83
그림 4.56 HSXY2 구동장치 부품배치	4-86
그림 4.57 HDAD2 구동장치 부품배치	4-87
그림 4.58 SMPS SR1 외관도 및 Rack 내 장착위치	4-89
그림 5.1 로봇의 하드웨어 리미트스위치 설치 위치	5-92
그림 5.2 로봇의 S 축 리미트스위치 작동범위	5-92
그림 5.3 리미트스위치 상태 입력과 관련된 배선	5-94
그림 5.4 Hi4a-0000 제어기의 회생저항 과열 에러 관련 부품 배치	5-103

그림 5.5 Hi4a-0010/0012 제어기의 회생저항 과열 에러 관련 부품 배치	5-103
그림 5.6 Hi4a-0000 제어기의 CNTR 에서 저항 값 측정	5-104
그림 5.7 Hi4a-0012/0012 제어기의 CNTR 에서 저항 값 측정	5-104
그림 5.8 Hi4a-0000 제어기의 BD461/BD430 의 교체	5-105
그림 5.9 Hi4a-0010/0012 제어기의 BD461/BD430 의 교체	5-106
그림 5.10 Hi4a-0000 제어기의 CNKPPN 에서 저항 값 측정	5-107
그림 5.11 Hi4a-0010/0012 제어기의 CNKPPN 에서 저항 값 측정	5-108
그림 5.12 Hi4a-0000 제어기의 과전압 발생 에러 관련 부품 배치	5-112
그림 5.13 Hi4a-0010/0012 제어기의 과전압 발생 에러 관련 부품 배치	5-112
그림 5.14 Hi4a-0000 제어기의 BD461/BD430 의 교체	5-113
그림 5.15 Hi4a-0010/0012 제어기의 BD461/BD430 의 교체	5-114
그림 5.16 Hi4a-0000 제어기의 CNKPPN 에서 저항 값 측정	5-116
그림 5.17 Hi4a-0010/0012 제어기의 CNKPPN 에서 저항 값 측정	5-117
그림 5.18 MAIN 보드와 IO 보드의 통신	5-125
그림 5.19 MAIN 보드와 IO 보드의 통신케이블 연결	5-126
그림 5.20 DC 5V 전원 전압측정 및 조정방법	5-127
그림 5.21 엔코더 입력 전원 측정 방법	5-130
그림 5.22 엔코더 전원 조정 방법	5-131
그림 5.23 BD461 보드 외관	5-132
그림 5.24 BD540 서보보드 교체 방법	5-133
그림 5.25 HX165 로봇의 각 축 모터 위치	5-134
그림 5.26 제어기 내부 엔코더 배선	5-135
그림 5.27 로봇과 제어기간 기본 설치 구성도	5-136
그림 5.28 로봇 본체와 제어기의 접속	5-136
그림 5.29 로봇 기내 배선	5-137
그림 5.30 엔코더 리셋용 커넥터	5-139
그림 5.31 엔코더 입력 전원 측정 방법	5-140
그림 5.32 엔코더 전원 조정 방법	5-141
그림 5.33 BD540 서보보드 교체 방법	5-142
그림 5.34 HX165 로봇의 각 축 모터 위치	5-143
그림 5.35 제어기 내부 엔코더 배선	5-144
그림 5.36 로봇과 제어기간 기본 설치 구성도	5-145
그림 5.37 로봇 본체와 제어기의 접속	5-145
그림 5.38 로봇 기내 배선	5-146
그림 5.39 엔코더 입력 전원 측정 방법	5-148
그림 5.40 엔코더 전원 조정 방법	5-149
그림 5.41 BD540 서보보드 교체 방법	5-150
그림 5.42 HX165 로봇의 각 축 모터 위치	5-151
그림 5.43 제어기 내부 엔코더 배선	5-152
그림 5.44 로봇과 제어기간 기본 설치 구성도	5-153
그림 5.45 로봇 본체와 제어기의 접속	5-153
그림 5.46 로봇 기내 배선	5-154
그림 5.47 엔코더 리셋용 커넥터	5-155
그림 5.48 Hi4a-0000 제어기의 서보 구동장치 출력 케이블 점검	5-158
그림 5.49 Hi4a-0010/0012 제어기의 서보 구동장치 출력 케이블 점검	5-158
그림 5.50 HSXY6 의 스위칭 소자 단락 점검	5-159
그림 5.51 HDAD6 의 스위칭 소자 단락 점검	5-159
그림 5.52 로봇과 제어기간 기본 설치 구성도	5-163

그림 5.53 로봇 기내 배선	5-164
그림 5.54 제어기 내부(파워부)	5-164
그림 5.55 제어기 내부(CNBS 케이블)	5-165
그림 5.56 Hi4a-0000 제어기의 구동장치 제어전압 저하 관련 부품 배치	5-168
그림 5.57 Hi4a-0010/0012 제어기의 구동장치 제어전압 저하 관련 부품 배치	5-168
그림 5.58 SR1의 '+15V' LED 관련 부품 배치	5-169
그림 5.59 CNBS 케이블의 분리	5-170
그림 5.60 Rack에서 서보 보드의 분리	5-170
그림 5.61 제어기 내부 랙 위치	5-173
그림 5.62 HX165 로봇의 손목축 허용 이너서	5-179
그림 5.63 제어기 내부 랙 위치	5-185
그림 5.64 모터전원 개폐에 대한 안전회로 개념도	5-190
그림 5.65 제어기 내부 랙 위치	5-193
그림 5.66 B축 특이점 그림 5.67 S축 특이점	5-195
그림 5.68 Hi4a-0000 제어기의 전원 스위치 위치	5-197
그림 5.69 Hi4a-0010/0012 제어기의 전원 스위치 위치	5-197
그림 5.1 1차 전원(AC220V 사양)	5-205
그림 6.1 점검 일정	6-2



표 목차

표 1-1 안전기호	1-5
표 1-2 로봇 상태	1-15
표 2-1 제어기 사양	2-2
표 3-1 Hi4a 제어기의 중량	3-10
표 3-2 Hi4a 제어기 품목별 중량	3-10
표 3-3 전원 요구 조건	3-24
표 3-4 권장 최소 전선 굵기	3-25
표 3-5 핀 설명 (커넥터 사양; HIROSE HDBB-25S)	3-27
표 4-1 Hi4a 제어기 부품명칭	4-4
표 4-2 각 부분별 기능요약표	4-5
표 4-3 메인보드(BD412) LED 설명	4-10
표 4-4 메인보드(BD412) 커넥터 설명	4-10
표 4-5 OPSIO 커넥터의 핀 정의	4-11
표 4-6 메인보드(BD412) DIP1 스위치 설명	4-12
표 4-7 메인보드(BD412) DIP2 스위치 설명	4-13
표 4-8 Pin 설명 (CNIN1)	4-15
표 4-9 Pin 설명 (CNIN2)	4-16
표 4-10 Pin 설명 (CNOUT1)	4-19
표 4-11 Pin 설명 (CNOUT2)	4-21
표 4-12 I/O 보드(BD430V50) 커넥터 설명	4-25
표 4-13 I/O 보드(BD430V50) DIP 스위치 설명	4-26
표 4-14 I/O 보드(BD430V50) 점퍼 설명	4-27
표 4-15 I/O 보드(BD430V50) LED 그룹 1 설명	4-28
표 4-16 I/O 보드(BD430V50) LED 그룹 2 설명	4-29
표 4-17 I/O 보드(BD430V50) LED 그룹 3 설명	4-30
표 4-18 서보보드(BD540, BD541) 커넥터 설명	4-34
표 4-19 서보보드(BD540, BD541) LED	4-34
표 4-20 서보보드(BD540, BD541) DIP 스위치 설명	4-35
표 4-21 서보보드(BD540, BD541) 점퍼 설명	4-35
표 4-22 서보보드(BD540, BD541) 점퍼 3 설명	4-35
표 4-23 시퀀스보드 종류	4-36
표 4-24 시퀀스(BD461V31) 커넥터 설명	4-38
표 4-25 시퀀스(BD461V31) 터미널블록 TBEXT 설명	4-39
표 4-26 시퀀스(BD461V31) 점퍼 설명	4-40
표 4-27 시퀀스보드 BD461V31 에서의 LED 설명	4-44
표 4-28 시퀀스보드 BD461V31 에서의 시험용 스위치 TSWxx 설명	4-45
표 4-29 시퀀스보드(BD461V50) 커넥터 설명	4-48
표 4-30 시퀀스보드(BD461V50) 터미널블록 TBEXT 설명	4-50
표 4-31 시퀀스보드(BD461V50) 터미널블록 TBPLC 설명	4-52
표 4-32 시퀀스보드(BD461V50) LED 설명	4-55
표 4-33 시퀀스보드(BD461V50) 점퍼 설명	4-59
표 4-34 필드버스 종류에 따른 보드명	4-62
표 4-35 CAN 보드(BD474) 커넥터 설명	4-63
표 4-36 CNCAN 커넥터의 핀 정의	4-63
표 4-37 BD474 점퍼 설정	4-64
표 4-38 ADIO 보드(BD481) 커넥터 설명	4-67

표 4-39 CNPOW 커넥터 사양	4-67
표 4-40 CNSTK 커넥터 사양	4-68
표 4-41 CNWIF 커넥터 사양	4-69
표 4-42 CNCP1,2 커넥터 사양	4-70
표 4-43 TBA10 터미널 블록 사양	4-71
표 4-44 핀 사양	4-72
표 4-45 AD10 보드(BD481) DIP 스위치 설명	4-73
표 4-46 AD10 보드(BD481) 점퍼 설명	4-73
표 4-47 Driver Series 형식기호	4-74
표 4-48 구동장치(Drive Unit)의 사양	4-75
표 4-49 IPM 용량	4-75
표 4-50 Hall Sensor/Shunt 저항기호	4-76
표 4-51 HSXY6(대형 6축 일체형 구동장치)의 구성	4-77
표 4-52 HSXY6(대형 6축 일체형 구동장치) 커넥터 설명	4-80
표 4-53 HSXY6(대형 6축 일체형 구동장치) LED 설명	4-80
표 4-54 HDAD6(소형 6축 일체형 구동장치)의 구성	4-81
표 4-55 HDAD6(소형 6축 일체형 구동장치) 커넥터 설명	4-84
표 4-56 HDAD6(소형 6축 일체형 구동장치) LED 설명	4-84
표 4-57 HSXY2(대형 2축 구동장치 ; 옵션사양)의 구성	4-85
표 4-58 HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양)의 구성	4-87
표 4-59 HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양) 커넥터 설명	4-88
표 4-60 HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양) LED 설명	4-88
표 4-61 SMPS(SR1) 규격 (입력전압 ; AC 45V~50V, 50/60Hz)	4-89
표 5-1 제어기별 팬의 위치	5-110
표 5-1 전원 기준치	5-204
표 6-1 일상 점검	6-4
표 6-2 첫회 점검	6-4
표 6-3 일상점검	6-5
표 6-4 보수 부품 점검 A	6-7
표 6-5 보수 부품 점검 B	6-7
표 6-6 보수 부품 A-1 (표준 부속 예비 부품)	6-9
표 6-7 보수 부품 A-2 (중요 백업부품)	6-10
표 6-8 보수 부품 A-3 (정기 교환부품)	6-11
표 6-9 보수 부품 B-1 (현대중공업(주)에서 구입해야 할 부품)	6-11
표 6-10 보수 부품 B-2 (Maker 에서 직접 구입 가능한 부품)	6-12



 HYUNDAI ROBOTICS

1
안전



1. 안전

Hi4a 제어기 보수설명서

1.1. 서론

본 장의 주된 목적은 산업용 로봇의 사용자와 보수, 조작하는 작업자의 안전에 대한 사항을 기술하는 것입니다.

이 설명서는 산업용 로봇의 안전에 관계된 ANSI/RIA R15.06-1999 규격의 요구조건을 충족하여, 로봇 본체 및 제어기 부분의 안전에 관련된 사항을 기술합니다. 로봇 시스템의 기술적인 서술과 설치 방법은 로봇 본체 및 제어기의 설치와 관련된 시방서 등에 자세히 나타나 있습니다.

로봇 시스템의 설치, 교체, 조정, 조작, 보전, 보수를 행하는 모든 작업자들은 반드시 조작설명서, 보수설명서를 숙독하여 완전히 이해하여야 하며, 특히 안전과 관련된 가장 중요한 경고 표시인  기호가 표시된 부분은 특별한 주의를 필요로 합니다.

로봇 시스템의 설치, 교체, 조정, 조작, 보전, 보수는 이러한 목적을 위해 교육된 작업자에 의해서 지시된 작업 순으로 행해져야 합니다.

당사에서는 이러한 작업을 위하여 보전, 보수, 조작 교육을 계획하여 시행하고 있으니, 로봇 사용자는 로봇 작업자에 대하여 해당 교육을 받을 수 있도록 하여 주십시오. 그리고 반드시 본 교육 과정을 이수한 작업자만이 로봇을 취급하는 작업을 할 수 있도록 하여 주십시오.

산업용 로봇의 사용자는 해당 국가에서 적용되는 로봇과 관계된 안전관련 법규를 확실히 파악하여 준수하여야 할 책임과 로봇 시스템에서 일하는 작업자를 보호하기 위한 안전장치를 제대로 설계, 설치, 운용할 책임이 있습니다.

로봇 시스템의 위험지역 즉 로봇, 툴(TOOL), 주변 장치들이 동작하는 지역에서는 ANSI/RIA R15.06-1999 에 의하여 작업자 또는 작업물 외의 물체가 위험지역으로 진입하는 것을 방지하기 위한 안전장치가 있어야 합니다. 위험을 불구하고 작업자나 물체가 위험지역으로 들어가야 할 때는 비상정지(Emergency Stop)장치에 의하여 로봇 시스템이 즉시 정지되도록 시스템을 구성하여야 합니다. 이러한 안전장치의 설치, 확인, 운용의 책임은 작업자에게 있습니다.

본 설명서는 HR, HX, HS, HA Series 본체 모델 과 Hi4a 제어기 사용을 위해 제공합니다. HR, HX, HS, HA Series 로봇의 응용사용 및 사용할 수 없는 환경은 아래와 같습니다.

응용사용

평면 또는 벽면에 설치하여 사용하는 6 축 산업용 로봇에 적용합니다(축 추가 가능). 또한 점 구간 또는 연속구간에서 제어하는 작업을 하기에 알맞습니다.

주된 응용분야는

- 스폿(Spot) 용접
- 아크(Arc) 용접
- 커팅(Cutting)
- 핸들링(Handling)
- 조립(Assembly)
- 실링(Sealing)등의 응용
- MIG/MAG 용접
- 팔레타이징(Palletizing)
- 그라인딩(Grinding)

위에 언급한 주된 응용분야 이외의 목적으로 사용하기 위해선 로봇 용도 및 응용가능 여부를 고려하여야 하므로 반드시 당사로 연락바랍니다.

사용할 수 없는 환경

당사 로봇은 폭발성이 강한 환경, 기름이나 화학물질이 포함된 지역에서는 사용할 수 없습니다.
(설치, 조작 금지)

1.2. 관련 안전규정

로봇은 산업용 로봇의 안전 규격인 ISO 10218. Jan. 1992 에 따라 설계되었으며, 또한 ANSI/RIA 15.06-1999 규정을 준수하였습니다.

1.3. 안전교육

로봇을 티칭(Teaching)하거나 점검하고자 하는 작업자는 로봇을 사용하기 전 로봇 사용 및 안전에 관련된 교육을 이수하여야 합니다. 안전 교육 프로그램은 다음과 같은 사항이 포함되어 있습니다.

- 안전장치의 목적과 기능
- 로봇을 다루는 안전한 절차
- 로봇 또는 로봇 시스템의 성능과 내재하는 위험
- 특정한 로봇의 응용에 관계된 작업
- 안전의 개념 등



1.4. 안전관련 명판

1.4.1. 안전기호

본 설명서에서 다음의 안전기호는 작업 지시를 위해 사용합니다.

표 1-1 안전기호

기호		내 용
경고		고도의 위험한 상태를 나타내고 조작이나 취급을 잘못하였을 경우에 사망 또는 중상의 재해를 입거나 장비에 손상을 가할 수 있음을 말합니다. 조작이나 취급에 최대한 주의를 요하여 주십시오.
강제		반드시 실시하지 않으면 안되는 것을 나타냅니다.
금지		절대로 해서는 안되는 것을 나타냅니다.

1.4.2. 안전명판

명판, 경고 표시, 안전 기호는 로봇과 제어반 내, 외부에 부착되어 있습니다. 로봇과 제어반 사이의 와이어하네스(wire harness)와 로봇, 제어반 내, 외에 있는 케이블(Cable)에 대하여 명칭 표시물 및 전선 마크(Mark)가 제공되어 있습니다.

모든 종류의 명판은 로봇 본체, 제어반의 분명한 위치에 명확히 부착되어 안전 및 그 기능을 다 하도록 되어있습니다.

로봇이 설치된 바닥에 표시되는 로봇영역에 대한 페인트 표시나 위험지역 표시는 로봇시스템이 설치된 시설이나 기계 내에 있는 다른 표시들과는 형태나 색상, 스타일 면에서 확연히 다르게 표시되도록 하여야 합니다.



로봇 본체 및 제어기에서 분명하게 보이는 명판, 경고 표시, 안전 기호, 명칭 표시물, 전선 마크(Mark) 등을 옮기거나 커버를 씌우거나 페인트칠 등으로 손상을 주는 일체의 행위를 금합니다.

1.5. 안전기능의 정의

비상정지 기능 - IEC 204-1,10,7

제어기와 티치펜던트(Teach Pendant)에 각각 비상정지 버튼이 한 개씩 있으며, 필요에 따라 추가로 비상정지 버튼을 로봇의 안전 체인 회로에 연결할 수 있어야 합니다. 비상정지 기능은 로봇의 모든 제어 기능보다도 우선적으로 적용되는 기능입니다. 로봇 각축 MOTOR 에 전원 공급을 중단, 가동 부품을 정지시키며, 로봇에 의하여 제어되는 기타 위험한 기능들을 사용하지 못하도록 전원을 제거합니다.

안전 정지 기능 - ISO 10218(EN 775),6.4.3

안전 정지 회로를 구성해야하며, 각 로봇은 이 회로와 안전장치와 인터록이 연결될 수 있도록 하여야 합니다. 로봇은 안전문, 안전 패드, 안전등과 같은 외부의 안전장치와 연결되어져 사용할 수 있도록 다수의 전기적 입력신호를 가져야 합니다. 이러한 신호는 로봇자체 및 주변설비 등 모든 설비로부터 행해지는 로봇의 안전 기능을 수행하도록 합니다.

속도 제한 기능 - ISO 10218(EN 775),3.2.17

수동조작 모드에서 로봇 속도는 최고로 250mm/s 로 제한됩니다. 속도의 제한은 TCT(Tool 좌표계) 뿐만 아니라 수동조작을 행하는 로봇의 모든 부분에 적용됩니다. 또한 로봇에 장착된 장비의 속도를 모니터링이 가능하도록 해야 합니다.

동작영역의 제한 - ANSI/RIA R15.06-1999

각축의 동작 영역은 소프트 리미트(Soft Limit)에 의해 제한됩니다. 또한 1~3 축은 기계적 스톱퍼(Stopper)에 의해서도 동작 영역을 제한 받도록 하는 기능입니다.

조작 모드의 선택 - ANSI/RIA R15.06-1999

로봇은 수동 또는 자동으로 조작할 있습니다. 수동조작 모드에서 로봇은 티치펜던트(Teach Pendant)에 의해서만 조작됩니다.

1.6. 설치

! 1.6.1. 안전 보호망

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 점검이나 팁 드레싱(TIP DRESSING), 팁(TIP) 교환을 위해 로봇동작 중에 펜스(FENCE)의 문을 열고 설비에 접근하면 로봇이 정지하도록 안전망을 구성하여 주십시오.

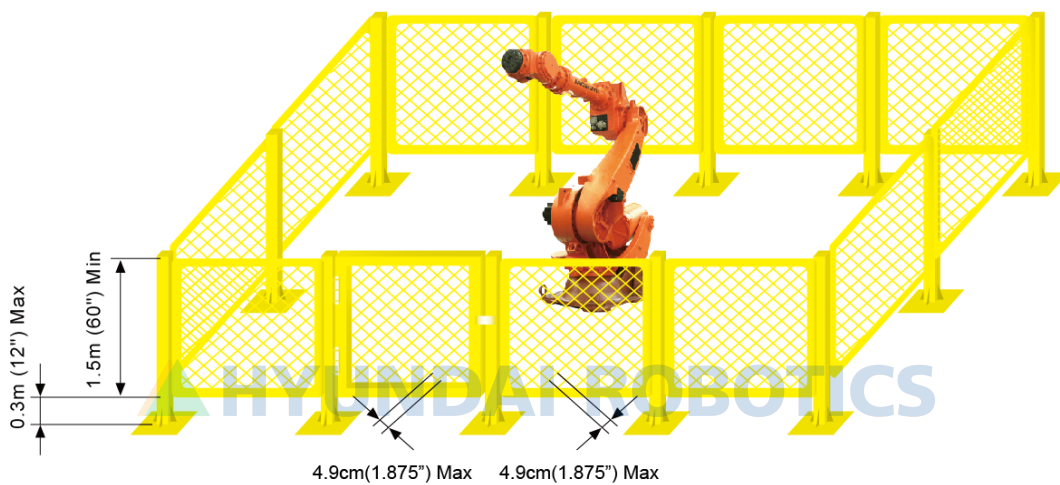


그림 1.1 권장 펜스 크기와 개구홀 크기(사각형 개구홀)

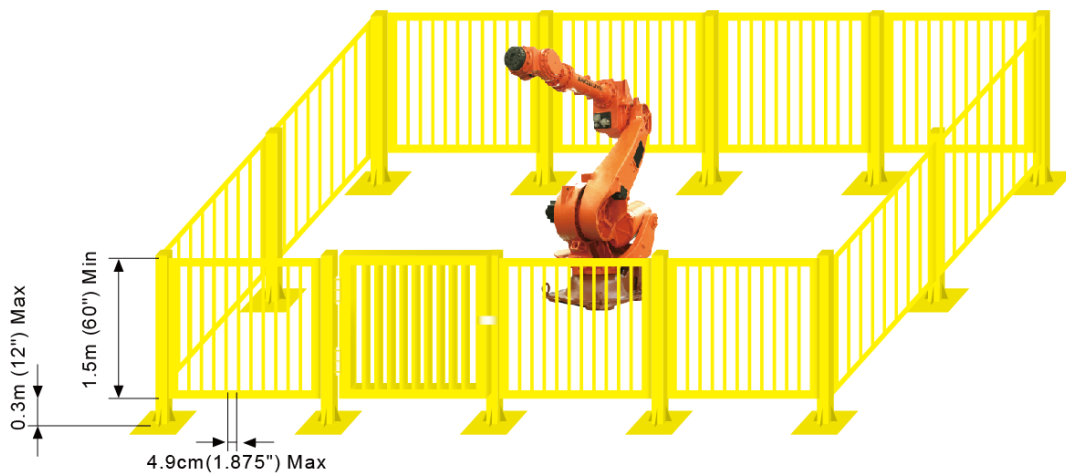


그림 1.2 권장 펜스 크기와 개구홀 크기(슬롯형 개구홀)

- (1) 안전망은 로봇 동작영역을 커버하며, 작업자가 티칭(Teaching) 작업 및 보수작업등에 지장이 없도록 충분한 공간을 확보한 크기로 간단하게 이동할 수 없도록 견고하게 하며 사람들이 쉽게 넘어 들어가지 못하는 구조로 하여 주십시오.
- (2) 안전망은 원칙적으로 고정식으로 하고 요철 또는 예리한 부위 등의 위험부분이 없는 것을 사용하여 주십시오.
- (3) 안전망 안으로 출입이 가능하도록 출입문을 설치하고, 출입문에는 안전플러그를 반드시 취부하여 플러그를 뽑지 않으면 문이 열리지 않도록 합니다. 또 안전플러그를 뽑으면 로봇이 운전준비 OFF (MOTOR OFF) 되도록 인터록을 하거나 또는 안전망이 열린 상태에는 운전준비 OFF (MOTOR OFF) 되도록 배선하여 주십시오. (Hi4a 제어기 조작설명서 “11. 각종신호접속” 참고)
- (4) 안전플러그를 뽑은 상태에서 로봇을 동작하고자 할 경우는 저속 재생 모드가 되도록 배선하여 주십시오. (Hi4a 제어기 조작설명서 “11. 각종신호접속” 참고)
- (5) 로봇의 비상정지 버튼은 작업자가 즉시 누를 수 있는 곳에 설치하여 주십시오.
- (6) 안전망을 설치하지 않은 경우에는 로봇의 동작범위 내에 들어가는 장소 전체에 광전스위치, 매트스위치 등을 설치하여 안전플러그를 대신하여 주십시오. 사람이 진입하였을 때 로봇이 자동정지할 수 있도록 해주십시오.
- (7) 로봇의 동작영역(위험영역)은 바닥에 페인트 등으로 칠하여 구별될 수 있도록 하여 주십시오.

! 1.6.2. 로봇 및 주변기기 배치

- (1) 제어기나 주변장치의 1 차 전원을 접속할 경우 공급측 전원이 OFF 되어 있는가를 확인한 후 작업을 하시기 바랍니다. 220V, 440V 등 고전압을 1차 전원으로 사용하므로 감전사고의 위험이 있습니다.
- (2) 안전망의 출입구에 [운전중 진입금지] 표찰을 부착하고, 작업자에게 그 취지를 주지시켜 주십시오.

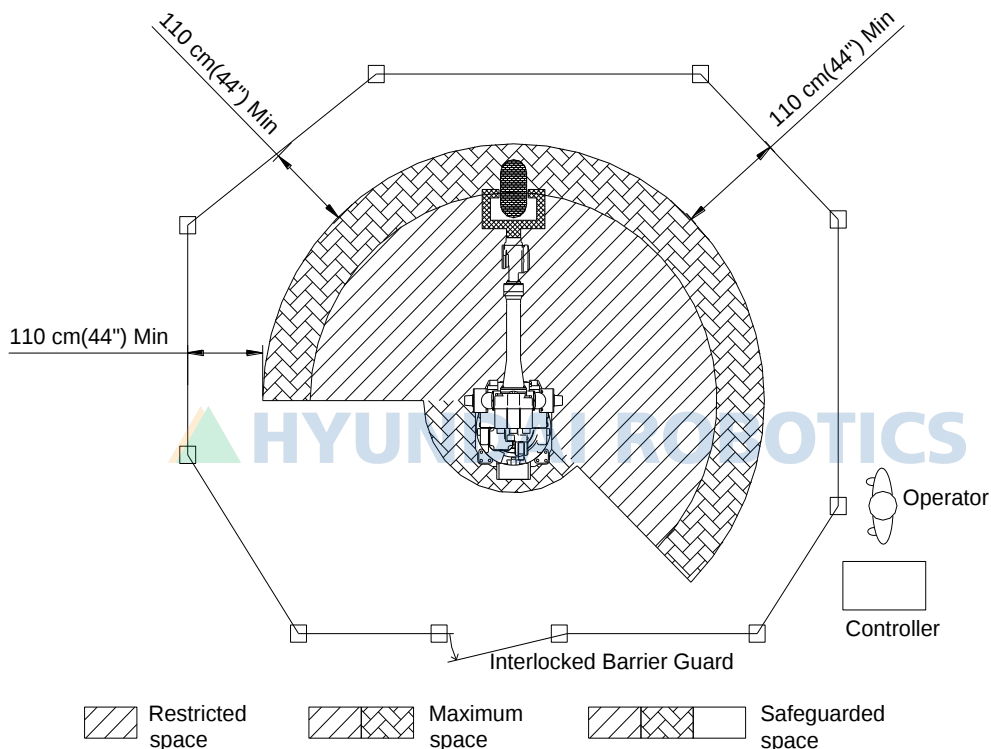


그림 1.3 로봇 주변장치와 작업자의 배치

- (3) 제어기, 인터록반, 기타 조작반 등은 전부 안전망 밖에서 조작할 수 있도록 배치하여 주십시오.
- (4) 조작 스탠드를 설치할 경우 조작 스탠드에도 비상정지 버튼을 부착하여 주십시오. 로봇을 조작하는 어떤 곳에서도 비상시에 정지할 수 있도록 하여야 합니다.
- (5) 로봇 본체와 제어기, 인터록(Interlock)반, 타이머(Timer) 등의 배선, 배관류가 작업자 발에 걸리거나 포크리프트(Forklift) 등에 직접 밟히지 않도록 하여 주십시오. 작업자의 전도, 배선이 단선하여 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 큰 사고가 발생할 위험이 있습니다.

- (7) 필요로 하는 로봇의 작업영역이 로봇이 유지하고 있는 동작가능영역보다 좁을 경우 로봇의 동작영역을 제한 하십시오. 소프트 리미트(Soft limit), 기계적 스톱퍼(Stopper) 등으로 제한 가능합니다. 이상발생 등으로 통상의 작업영역 이외까지 동작하였을 경우 사전에 정지시킬 수 있습니다. (본체 보수 설명서를 참조하십시오.)
- (8) 용접중 스파터(Spatter) 등이 작업자에게 떨어지거나 주변에 떨어져 화상 또는 화재의 위험이 있습니다. 로봇 본체의 움직임이 충분히 보이는 범위에서 차광판, 커버(Cover) 등을 설치하여 주십시오.
- (9) 로봇의 운전상태를 나타내는 자동, 수동 상태는 떨어진 곳에서라도 인식할 수 있도록 눈에 잘 띄는 장치를 설치해 주십시오. 자동운전을 개시할 경우 부저(Buzzer)나 경보등 등에 의한 경보도 유효합니다.
- (10)로봇 주변의 장치에는 돌출부가 없도록 하여 주십시오. 필요하면 커버 등으로 덮어 주십시오. 통상시 작업자가 접촉하여 사고가 발생할 위험이 있으며, 갑자기 로봇이 동작하여 놀란 작업자가 전도할 경우 큰 사고가 발생할 위험이 있습니다.
- (11)안전망 안으로 손을 넣어 작업물의 반입, 반출을 실시하는 시스템 설계는 하지 말아 주십시오. 압착, 절단 사고의 위험이 있습니다.



! 1.6.3. 로봇 설치

로봇의 기능을 충분히 발휘하기 위해서는 미리 검토, 계획된 기초 및 LAYOUT 에 따라 설치합니다. 로봇의 설치상태가 나쁘면, 가동중에 로봇과 작업물과의 상대위치에 오차가 발생하기도 하고, 진동을 일으켜 로봇의 작업품질을 저하시키기도 하며, 로봇의 수명을 단축시킬 뿐 아니라 위험한 상태를 초래하기도 합니다.

따라서 로봇 설치시 하기사항을 주의하여 주십시오.

일반적 안전사항

- (1) 작업자 등을 보호하기 위해선 로봇을 설치하는 나라의 법규와 규격에서 규정하는 안전요구 사항에 따라 시스템을 완벽하게 설계, 설치하여야 합니다.
- (2) 로봇을 사용하는 작업자는 응용, 보조 설명서에 기술된 사항을 숙지하여 산업용 로봇을 능수 능란하게 조작, 취급하도록 하여야 합니다.
- (3) 로봇을 설치하는 작업자는 문제점이 있을 경우 안전 지시사항을 설치 작업중에 적용할 수 있어야 합니다.
- (4) 시스템 공급자는 안전기능을 사용하는 모든 회로가 그 기능을 확실하게 수행함을 보장하여야 합니다.
- (5) 로봇에 공급하는 주전원은 로봇의 작업영역 밖에서 차단될 수 있도록 설치되어야 합니다.
- (6) 시스템 공급자는 비상정지 기능을 사용하는 모든 회로가 제 기능을 안전한 방법으로 수행함을 확실하게 보장하여야 합니다.
- (7) 로봇을 급히 정지할 경우를 위하여 비상정지 버튼은 작업자가 접근하기 쉬운 곳에 위치하여야 합니다.

기술적 안전사항

- (1) 본체치수, 동작범위를 고려하여 주변기기와의 간섭이 없도록 합니다.
- (2) 직사광선이 닿는 장소, 습기가 많은 장소, 기름기나 화학물질이 있는 장소, 공기중에 금속가루, 폭발성 기체가 많은 곳의 설치에 피하여 주십시오.
- (3) 주위온도 0~45℃의 범위인 곳에 설치하여 주십시오.
- (4) 분해, 점검이 용이하도록 충분한 공간을 확보하여 주십시오.
- (5) 안전망을 설치하고, 로봇의 동작범위 안에 사람이 진입하지 못하도록 하여 주십시오.
- (6) 로봇 동작영역에는 장애물이 없도록 하여 주십시오.
- (7) 직사광선이 닿는 장소, 발열체의 부근에 설치할 경우에는 제어기의 열역학 상태를 고려하여 대책을 세워주십시오.
- (8) 공기중에 금속가루 등의 분진이 많은 곳에 설치할 경우는 별도의 대책을 세워 주십시오.
- (9) 로봇에 용접 전류가 절대로 흐르지 않도록 설치하여 주십시오. (즉 스폿 건(Spot Gun)과 로봇 손목 사이는 절연합니다.)
- (10) 접지는 노이즈에 의한 오동작 및 감전방지 등의 점에서 중요하므로, 하기와 같이 설치하여 주십시오.
 - ① 전용 접지단자를 설치하고 제 3 종 접지 이상으로 합니다. (로봇 제어기의 입력전압이 400V 이상일 경우에는 특별 제 3 종 접지 이상으로 하십시오.)
 - ② 접지선은 제어반 내부의 접지 버스-바(Bus bar)에 접속합니다.
 - ③ 로봇 본체 설치시에 앵커(Anchor) 등에 의해 바닥에 직접 접지된 경우에는 제어기측과 로봇 본체측이 2 점 접지로 되어 폐회로가 발생, 역으로 노이즈(Noise) 등에 의한 오동작이 우려됩니다. 이러한 경우에는 로봇 본체의 베이스(Base) 부에 접지선을 접속하고 제어기측은 접속하지 않습니다. 또한 로봇 정지시에 떨림이 있을 경우에는 접지의 불완전 혹은 폐회로 발생의 가능성이 크므로 다시 한번 접지를 살펴주십시오.
 - ④ 트랜스 내장 건(GUN)을 사용할 경우에는 1 차 전원 케이블이 직접 스폿 건(Spot Gun)에 접속되기 때문에 떨어질 위험성이 있습니다. 이 경우에는 제어반의 보호와 감전방지를 위해 로봇 본체의 베이스(Base) 부에 직접 접지선을 접속하고, 제어기에는 접속하지 말아 주십시오.

1.6.4. 로봇 설치 공간

본체와 Hi4a 제어기 및 다른 주변장치의 보전할 공간을 충분히 확보한 다음 로봇을 설치합니다. 본체와 제어기를 설치하기 위해선 아래에서 기술한 설치영역을 확보하여 설치하여 주십시오. 로봇본체가 쉽게 보이며, 안전하게 작업할 수 있는 곳으로 안전망 밖에 Hi4a 제어기를 설치하여 주십시오.

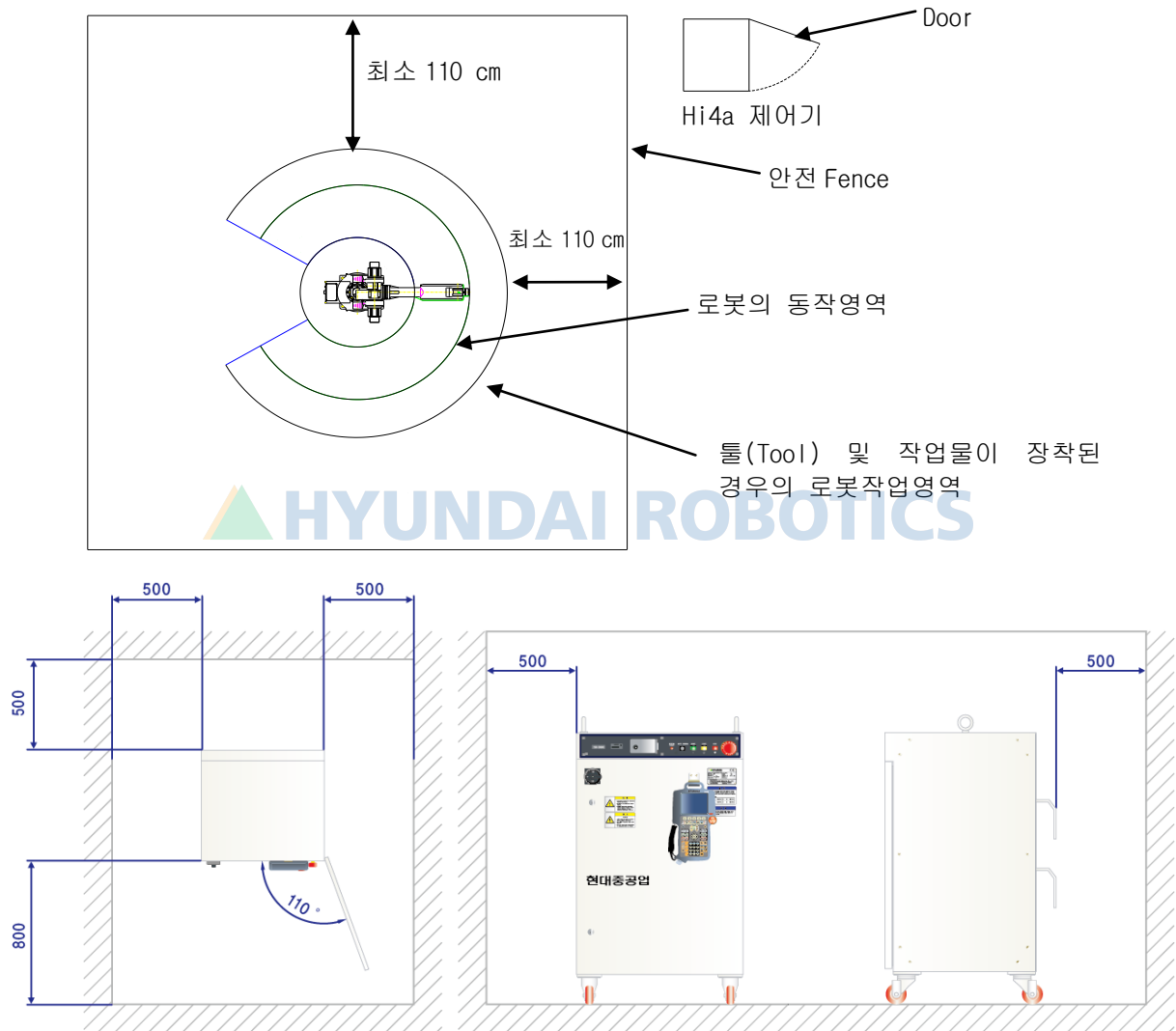


그림 1.4 로봇 설치 공간

Hi4a 제어기의 문을 열었을 때 보수작업이 용이하도록 설치하십시오. 이용할 수 있는 보전 영역을 확보하십시오. 위 그림에서 제어기 제원은 제어기 종류에 따라 바뀔 수 있습니다.

1.7. 로봇 조작시 안전 작업

안전사고 예방을 위해 안전작업 절차를 반드시 지켜 주십시오. 어떠한 상황에서도 안전장치나 회로를 변경하거나 무시하지 않도록 하며 감전사고에 유의하여 주십시오.
자동모드에서 모든 정상적인 작업은 안전망 밖에서 행하여야만 합니다. 작업 전에는 로봇의 작업영역 안에 사람이 없는지를 반드시 확인하여 주십시오.

! 1.7.1. 로봇 조작시 안전대책

- (1) 로봇을 조작하는 작업자와 조작할 가능성이 있는 작업자 및 감시인은 소정의 교육을 수강하여 안전 및 로봇의 기능에 관해서 충분히 인식한 사람으로 지명된 자 외에는 조작하지 말아 주십시오.
- (2) 안전모, 보안경, 안전화는 필히 착용하십시오.
- (3) 반드시 2 명이 작업합니다. 1 명은 티칭(Teaching) 작업, 1 명은 조작반에서 감시합니다. 1 인은 언제라도 비상정지버튼을 누를 태세를 갖추고 또 한 사람은 동작영역에서 충분히 주의하여 신속하게 작업을 행합니다. 또한 작업 전에는 미리 대피경로를 확인하여 두십시오.
- (4) 로봇 동작 영역 내에 작업자가 없는가를 확인 후 전원을 투입합니다.
- (5) 티칭(Teaching) 등의 작업은 원칙적으로 로봇 동작범위 밖에서 합니다. 그러나 장비를 정지하고 동작범위 내에서 작업하는 경우에는 자동운전으로 바꾸기 위한 키(Key) 스위치나 안전플러그를 가지고 들어가 주십시오. 다른 작업자가 잘못하여 자동운전으로 바꾸지 않도록 할 필요가 있습니다. 또한 만일의 경우 로봇의 오동작, 오조건에 대비하여 그 동작의 방향에 특히 주의를 기울여 주십시오.
- (6) 감시인은 다음의 사항을 준수하여 주십시오.
 - ① 로봇 전체를 볼 수 있는 곳에 위치하고 감시의 직무에 전념합니다.
 - ② 이상이 있을 때 즉시 비상정지버튼을 누릅니다.
 - ③ 작업에 종사하는 자 외에는 가동범위 내에 있지 않도록 합니다.
- (7) 수동조작시 속도는 최대 250mm/sec 로 제한됩니다.
- (8) 티칭(Teaching)시에는 [티칭작업중]이라는 뜻말 붙이고 작업합니다.
- (9) 안전망 내에 진입할 때는 작업자가 필히 안전 플러그를 뽑아서 갖고 들어가십시오.
- (10) 티칭(Teaching) 작업장소 및 그 주변에 노이즈의 발생원인이 되는 기기를 사용하지 말아주십시오.
- (11) 티칭(Teaching) POINT 를 보면서 티치펜던트(Teach Pendant)의 로봇조작 버튼(Button)을 손의 감각으로써만 조작하지 말고 눈으로 확인하며 조작하십시오.
- (12) 항상 로봇의 움직임에 주의하며, 로봇을 등지고 작업하지 말아 주십시오.



1. 안전

(13)티칭(Teaching) 작업시 발 밑을 충분히 확인하면서 작업합니다. 특히 고소(2M 이상) 티칭(Teaching) 작업시 발을 디딜 수 있는 안전한 영역을 확보한 후 작업하여 주십시오.



(14)이상 발생시의 조치는 다음과 같이 합니다.

- ① 이상한 동작이 발견되었을 때는 즉시 비상정지 버튼(Button)을 누르십시오.
- ② 비상 정지되어 이상확인을 할 때에는 관련설비의 정지상태를 필히 확인하십시오.
- ③ 전원의 이상발생으로 로봇이 자동적으로 정지한 경우에는 완전히 로봇이 정지된 것을 확인한 후에 원인을 조사하여 대책을 실시합니다.
- ④ 비상정지 장치가 제 기능을 수행하지 않는 경우는 즉시 주전원을 차단하고 원인을 조사하여 대책을 실시합니다.
- ⑤ 이상의 원인조사는 지명된 사람 외에는 하지 말아야 합니다. 비상 정지된 후 재기동은 이상의 원인이 확실히 밝혀진 후 대책을 실시하고 나서 순서에 의해 작업을 합니다.

(15)로봇의 가동방법, 조작방법, 이상시의 조치 등에 관하여 설치장소, 작업내용에 따라 적절한 작업규정을 작성해 둡니다. 또한, 그 작업규정에 따라서 작업을 진행하도록 합니다.

(16)로봇 정지시 유의사항

로봇이 정지해 있는 것으로 알고, 무작정 접근하는 것은 반드시 피하여야 합니다. 정지해 있다고 생각한 로봇에 접근하였는데, 로봇이 갑자기 움직여서 재해가 발생한 경우가 많습니다. 로봇이 정지해 있는 상태에는 아래와 같은 경우가 있습니다.

표 1-2 로봇 상태

No.	로봇 상태	구동원	출입가능여부
1	일시정지 중 (가벼운 이상, 일시정지 스위치)	ON	X
2	비상정지 중 (중대한 이상, 비상정지 스위치, 안전문)	OFF	0
3	주변장치에서의 입력신호대기 (START INTERLOCK)	ON	X
4	재생완료 중	ON	X
5	대기 중	ON	X

출입이 가능한 상태에서도 불시의 움직임에 대한 주의를 게을리 해서는 안됩니다. 어떠한 경우든지 긴급상황에 대한 준비없이 접근하는 것은 절대로 피하여 주십시오.

- 일시정지중의 출입은 「×」로 되어 있지만, 가벼운 이상조치를 위해 출입문을 여는 경우 (노즐접촉과 용착 검출, 아크 이상에 의한 경우 등)에는 티칭(Teaching) 작업의 출입과 똑같은 대책을 강구해서 출입합니다.

(17)로봇 조작을 완료하면 안전망 안을 청소하여 공구, 기름, 이물질 등이 남아 있지 않은지를 확인하여 주십시오. 작업영역이 기름 등으로 더러워지거나, 공구류가 떨어져 있으면 그것이 원인이 되어 전도 등의 사고가 발생할 경우가 있습니다. 항상 정리정돈을 생활화하기 바랍니다.

! 1.7.2. 로봇 시운전시 안전대책

시운전을 할 경우는 티칭(Teaching)프로그램, 지그(Jig), 시퀀스(Sequence) 등 전체 시스템에 대하여 설계 오류나 티칭(Teaching) 오류, 제작 불량 등이 존재할 가능성이 있습니다. 이로 인하여 시운전 작업에 있어서 한층 더 안전의식을 가지고 작업에 임해야 합니다. 복합요인으로 인해 안전사고가 발생할 경우가 있습니다.

- (1) 조작에 우선하여 비상정지 버튼(Button), 정지 버튼(Button) 등 로봇을 멈추기 위한 버튼(Button) 류, 신호 등의 기능을 확인하여 주십시오. 그 후 이상검출관련 동작을 확인하여 주십시오. 먼저 로봇을 정지시키는 모든 신호의 확인이 가장 중요합니다. 사고 발생이 예지될 시 가장 중요한 것이 로봇을 정지시키는 일입니다.
- (2) 로봇을 시운전할 경우는 속도 가변 기능에서 저속(20% ~ 30% 정도)으로 가동해서, 1 사이클 이상 반복하여 동작을 확인하여 주십시오. 문제점이 발견되었을 경우는 즉시 수정하여 주십시오. 그 후, 순서대로 속도를 올려(50% → 75% → 100%)서, 각각 1 사이클(Cycle) 이상 반복해서 동작을 확인하여 주십시오. 처음부터 고속으로 동작시키면 큰 사고를 발생시킬 수 있습니다.
- (3) 시운전시에는 어떤 문제점이 발생할지 예상할 수 없습니다. 시운전 중에는 절대로 안전망 안으로 들어가지 말아주십시오. 신뢰성이 낮은 상태이기 때문에 예상하지 못하는 사고가 발생할 가능성이 매우 높습니다.



1.7.3. 자동 운전시 안전대책

- (1) 안전망 출입구에는 [운전중 출입금지] 표시를 하는 한편 작업자에게는 운전중에는 출입을 금할 것을 철저히 당부하여 주십시오. 로봇이 정지하고 있다면 상황을 판단 후 안전망 안으로 들어 갈 수가 있습니다.



- (2) 자동운전 개시 때에는 안전망 안에 작업자가 있는지 꼭 확인하여 주십시오. 작업자가 있음을 확인하지 않고 작업할 경우 인명사고를 낼 수 있습니다.

- (3) 자동운전 개시 때에는 프로그램(Program) 번호, 스텝(step) 번호, 모드, 기동선택 등이 자동운전 가능 상태임을 확인하고서 개시하여 주십시오. 다른 프로그램이나 스텝이 선택된 상태에서 기동할 경우 로봇이 예상하지 않았던 동작을 하여 사고를 발생시킬 수 있습니다.

- (4) 자동운전 개시 때에는 로봇이 자동운전 개시할 수 있는 위치에 있는가를 확인하고 개시하여 주십시오. 프로그램(Program) 번호나 스텝(Step) 번호가 로봇 위치와 맞는지 확인하여 주십시오. 프로그램(Program)이나 스텝(Step)이 맞더라도 로봇이 다른 위치에 있을 경우 통상과 다른 동작으로 인해 사고가 발생할 수 있습니다.

- (5) 자동운전 개시 때에는 즉시 비상정지 버튼(Button)을 누를 수 있도록 준비해주십시오. 예측하지 않았던 로봇의 동작이나 상황이 발생할 경우 즉시 비상정지를 눌러 주십시오.

- (6) 로봇의 동작경로, 동작상황, 동작음 등을 파악하여 이상한 상태는 없는지를 판단할 수 있도록 하여 주십시오. 로봇은 갑자기 고장 등 이상을 일으키는 경우도 있습니다만, 고장이 발생하기 전에 어떤 징조를 나타내는 경우가 있습니다. 이것을 사전에 예지하기 위해서 로봇의 정상 운전 상태를 잘 파악해 두십시오.



- (7) 어떤 이상을 발견하면 즉시 비상정지하고, 이상에 대한 적절한 조치를 취해 주십시오. 적절한 조치없이 사용시 생산정지뿐만 아니라 중대한 인명사고를 유발할 수 있는 심각한 고장이 발생할 수 있습니다.



- (8) 이상발생 후, 조치를 완료하고 동작을 확인하는 경우 안전망 안에 작업자가 있는 상태에서는 동작시키지 말아 주십시오, 신뢰성이 낮은 상태로 다른 이상이 발생하는 등, 예측하지 못한 사고가 발생할 수 있습니다.



1.8. 안전망 내 진입시 안전 대책

로봇은 속도가 느린 경우에도 상당히 육중하며 그 힘이 매우 강력합니다. 로봇의 안전영역 안으로 들어갈 때에는 해당국가의 안전 관련 규정을 반드시 준수해야 합니다.

작업자는 로봇이 예상외의 동작을 할 수 있음을 항상 주지해야 합니다. 로봇은 동작이 잠시 멈추더라도 다음 순간 빠른 속도로 이동할 수 있습니다. 작업자는 외부의 신호에 의하여 로봇이 경고 없이 경로를 바꾸어 움직일 수 있음을 알아야 합니다. 로봇을 티칭(Teaching)하거나 시운전시 로봇을 멈추려 할 경우 즉시 티치펜던트(Teach Pendant), 제어기 조작반으로 멈출 수 있어야 합니다.

로봇작업 영역 안의 안전문으로 들어갈 시 티치펜던트(Teach Pendant)를 가지고 들어가 다른 사람이 로봇을 조작하지 못하도록 하십시오. 제어기 조작반에는 반드시 지금 로봇 조작중임을 알릴 수 있는 풋말을 걸어 두십시오.

만약 로봇 작업영역 안으로 들어갈 때는 다음 사항을 반드시 숙지하여 주십시오.

- (1) 티칭(Teaching)하는 사람 외에 로봇 작업영역 안으로 들어가지 마십시오.
- (2) 제어기의 조작설정 모드는 제어기 조작반에서 수동 모드 위치에 있어야 합니다.
- (3) 늘 인증된 작업복을 입습니다. (느슨한 임의의 옷은 안됩니다.)
- (4) Hi4a 제어기를 조작할 때는 장갑을 착용하지 말아 주십시오.
- (5) 작업복 밖으로 속옷, 셔츠, 넥타이등이 나오지 않도록 하십시오.
- (6) 귀고리, 반지, 목걸이 등과 같은 큰 보석은 착용하지 말아 주십시오.
- (7) 안전화, 안전모, 보안경은 꼭 착용하며, 필요에 따라서 안전장갑과 같은 안전장비를 착용합니다.
- (8) 로봇을 조작하기 전 제어기 조작반과 티치펜던트(Teach Pendant) 상의 비상정지 스위치를 눌렀을 때 비상정지 회로가 제 기능을 발휘하여 MOTOR OFF 가 되는지를 확인합니다.
- (9) 로봇 본체와 마주보는 자세로 작업하여 주십시오.
- (10) 미리 결정된 작업 절차를 따릅니다.
- (11) 예상치 못하게 로봇이 자기를 향하여 돌진할 경우가 있다고 생각하고 대피할 수 있는 방법이나 장소를 마련해 두십시오.

1.9. 보수 점검시 안전 대책

! 1.9.1. Hi4a 제어기 보수, 점검시 안전대책

- (1) 보수, 점검 작업을 하는 사람은 특별 보수교육을 받아서, 내용을 숙지한 사람만이 해야 합니다.
- (2) 제어기 보수, 점검 절차에 의하여 작업을 진행하여 주십시오.
- (3) 보수, 점검작업은 반드시 주위의 안전을 확인하여 위험을 피하기 위한 통로나 장소를 확보하고서 안전한 작업을 하여 주십시오.
- (4) 로봇의 일상점검이나 수리, 부품 교환 등의 작업을 할 때는 반드시 전원을 내리고 작업하십시오. 또, 다른 작업자가 부주의로 전원을 투입할 수 없도록 1 차 전원에 [전원투입금지] 등의 경고 표시를 하여 주십시오.
- (5) 교환 부품은 반드시 지정된 부품을 사용하십시오.
- (6) Hi4a 제어기 문을 열 경우는 반드시 전원을 내리십시오.
- (7) 전원을 내리고 3 분 동안 기다린 후 작업에 들어가십시오.
- (8) 서보 앰프(Servo amp)의 히트 싱크(Heat sink)와 회생저항은 열이 심하게 발생하므로 만지지 마십시오.
- (9) 보수가 끝난 다음 Hi4a 제어기내에 공구, 이물질 등을 놓아두지 않았는지 확인한 후 문을 확실하게 닫아 주십시오.

! 1.9.2. 로봇시스템, 로봇본체의 보수, 점검시 안전대책

- (1) Hi4a 제어기 보수, 점검시 안전대책을 참조하여 주십시오.
- (2) 로봇시스템, 로봇 본체를 보수, 점검할 때는 지시된 절차에 의하여 작업을 진행하여 주십시오.
- (3) 제어기의 주전원은 꼭 차단하여 주십시오. 다른 작업자가 다시 전원을 올리지 못하도록 1 차 전원에 [전원투입금지] 등의 경고 표시를 하여 주십시오.
- (4) 로봇 본체의 보수, 점검시 로봇의 암(Arm)이 낙하 또는 이동시 위험이 생길 경우가 있으므로 반드시 암(Arm)을 고정한 후에 작업하여 주십시오. (로봇 본체 보수설명서를 참조하여 주십시오)



1.9.3. 보수, 점검 후 조치사항

- (1) 제어기 내의 전선이나 부품이 정상적으로 결합되어 있는지를 점검하여 주십시오.
- (2) 보수가 끝난 뒤 Hi4a 제어기, 로봇 본체, 시스템 내 또는 주위에 공구가 남겨져 있는지 확인하여 정리정돈을 확실히 하여 주십시오. 각 문은 반드시 닫아 주십시오.
- (3) 만약 어떤 문제나 치명적인 결함이 발견되었을 때는 로봇의 전원을 켜지 마십시오.
- (4) 전원을 켜기 전에 로봇의 작업영역 안에 작업자가 없는지, 자신이 안전한 장소에 있는지를 확인한 후 전원을 투입하십시오.
- (5) 제어반 내에 주전원 차단기를 켜십시오.
- (6) 로봇의 현재의 위치와 상태를 확인하십시오.
- (7) 로봇을 저속에서 작동하십시오.



1.10. 안전 기능

1.10.1. 안전 전기회로의 작동

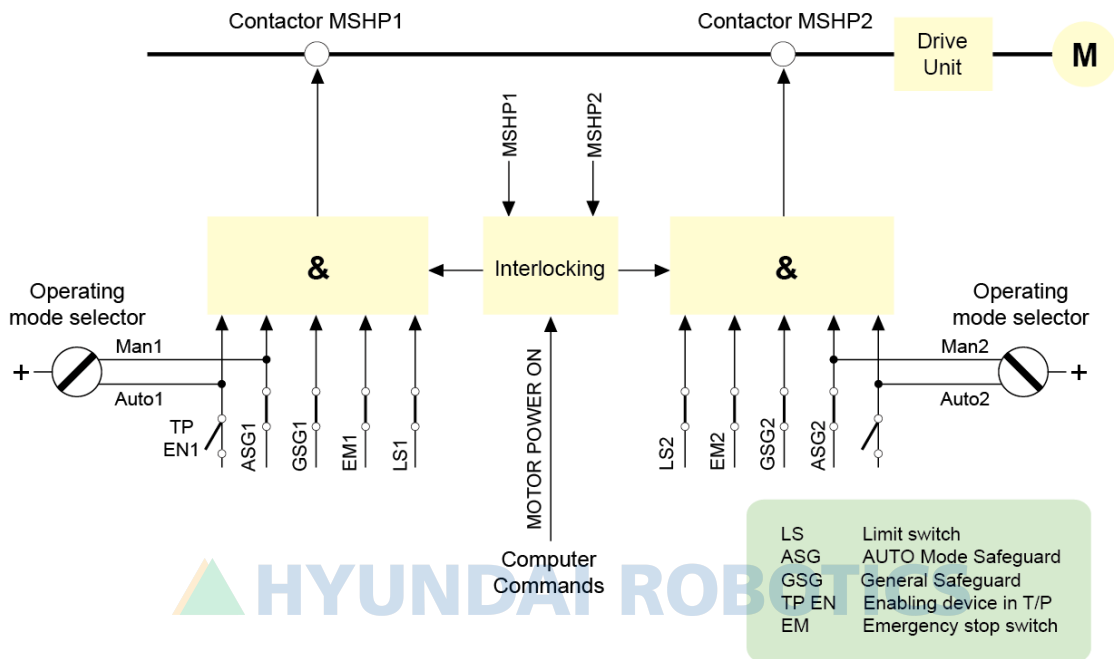


그림 1.5 안전 전기회로 구성도

로봇의 안전 시스템은 그 상태를 계속적으로 감시하는 이중의 안전 전기회로로 되어 있습니다. 만약 에러가 감지되면 모터의 전원을 바로 차단하면서 모터 브레이크를 작동시킵니다. MOTOR ON 상태로 돌아가기 위해선 이중 전기회로의 스위치가 모두 연결되어야 합니다. 만약 안전회로의 이중 스위치 중 어느 하나라도 단락되었을 때는 모터의 접촉자는 끊어지며 브레이크가 작동하여 로봇이 정지합니다. 또한 안전회로가 끊어지면 바로 인터럽트(Interrupt)의 원인을 확인하기 위하여 인터럽트 콜(Interrupt call)이 제어기에 보내집니다.

조작중의 안전 제어회로는 제어기와 MOTOR ON 모드가 상호 작용하는 이중의 안전 전기회로를 근거로 합니다. 로봇이 MOTOR ON 모드로 되기 위해선 몇 개의 스위치로 연결되어 구성된 안전 전기회로가 모두 연결되어야 합니다. MOTOR ON 모드는 모터에 구동전류가 공급됨을 뜻합니다. 만약 안전 전기회로의 어떤 접촉점이 끊어져 있으면 로봇은 늘 MOTOR OFF 모드로 돌아갑니다. MOTOR OFF 모드는 로봇의 모터에 구동전류가 공급되지 않고 모터 브레이크가 작동되는 상태를 뜻합니다. 스위치의 상태는 티치펜던트(Teach Pendant)(Hi4a 제어기 조작설명서 “4 장 서비스 - I/O 모니터링” 화면 참조)에 표시됩니다.

안전 전기회로

제어기 조작반과 티치펜던트(Teach Pendant) 상의 비상정지 버튼과 외부 설비에 설치된 비상정지 버튼은 안전 전기회로에 포함되어 있습니다. 자동 조작모드에서 작동되는 안전장치(안전 플러그, 안전 지역 진입 정지장치 등)는 사용자가 설치할 수 있습니다. 수동조작에서는 안전장치신호가 무시됩니다. 안전장치에 의한 정지는 (전반적인 안전 정지장치) 사용자가 연결하여 모든 작동모드에서 사용할 수 있습니다. 즉 자동 조작모드에서는 모든 안전장치(도어, 안전매트, 안전 플러그 등)가 동작되어 누구도 로봇의 안전지역으로 들어갈 수 없습니다. 이러한 신호는 수동 조작모드에서도 생성되지만, 제어기는 로봇의 티칭(Teaching)을 위하여 무시하고 로봇이 계속 조작되도록 합니다. 이 경우 로봇의 최대 속도는 250mm/s 로 제한됩니다. 즉 이러한 안전 정지장치 기능의 목적은 사람이 로봇을 보전, 티칭(Teaching)하기 위해 로봇에 접근하는 동안 본체 주위에 안전한 영역을 확보할 수 있도록 하는 것입니다.

리미트 스위치에 의하여 로봇이 정지되면 정수모드에서 티치펜던트(Teach Pendant)의 조작 키(key)로 로봇을 조강하여 위치를 변화 시킬 수 있습니다. (Hi4a 제어기 조작설명서 “7 장 시스템설정 - 정수설정” 참고) 티치펜던트(Teach Pendant)의 화면 표시로 상태를 확인할 수 있습니다.



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



1.10.2. 비상정지

비상정지는 사람이나 장비가 위험지역에 있을 때 작동되어야 합니다.
제어기의 조작 패널 위 비상정지 버튼 등 모든 안전제어 장치는 안전영역 밖에서 쉽게 접근되도록 하여야 합니다.

비상정지 상태

비상정지 버튼이 눌러졌을 때 로봇은 아래와 같이 동작합니다.
어떠한 경우든 로봇은 즉시 정지합니다.

- 로봇의 서보 시스템 전원을 차단합니다.
- 로봇의 모터 브레이크가 동작합니다.
- 티치펜던트(Teach Pendant)의 화면에 비상정지 메시지가 표시됩니다.

비상정지는 아래의 두가지 방법을 병행할 수 있습니다.(제어반 & 티치펜던트(Teach Pendant) 비상정지는 기본)

(1) 제어반 & 티치펜던트(Teach Pendant) 비상정지 (기본)

제어기 조작반과 티치펜던트(Teach Pendant) 위에 있습니다.

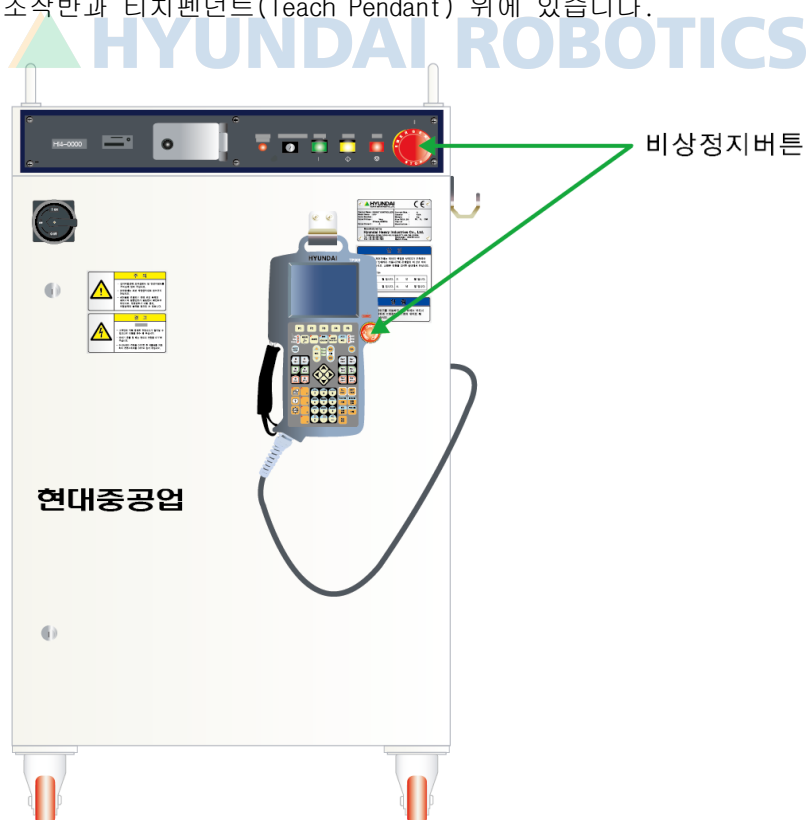


그림 1.6 비상정지

(2) 외부 시스템 비상정지

외부 비상정지장치(버튼등)는 비상정지 회로의 응용표준에 의하여 안전 전기회로에 연결되어질 수 있습니다.

▶ 외부 시스템에서의 비상정지 연결

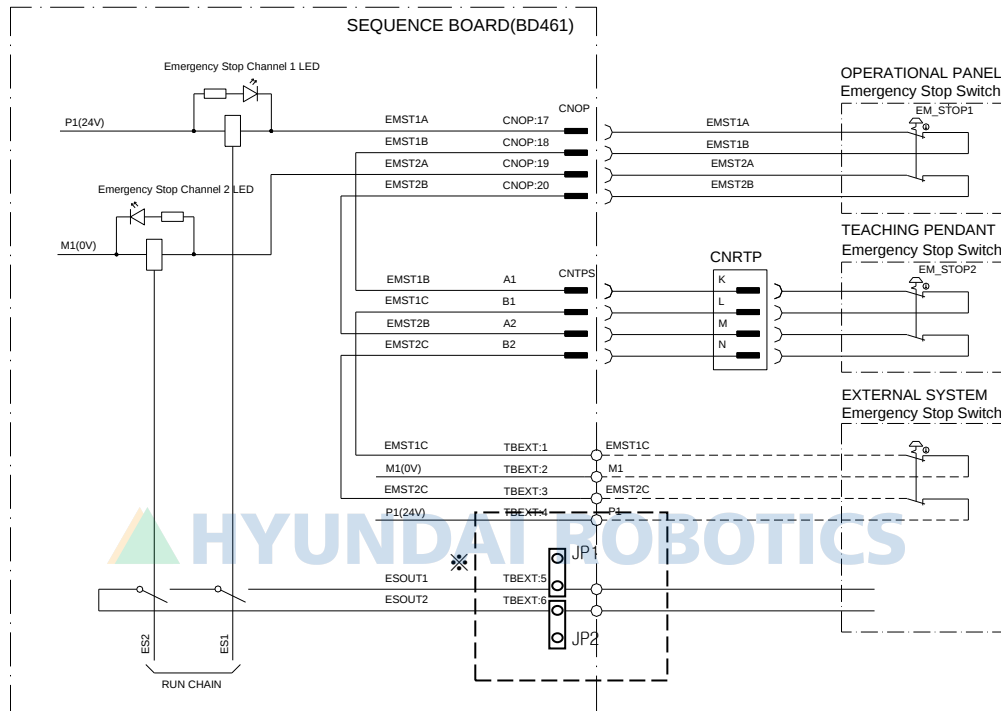


그림 1.7 외부 시스템의 비상정지 연결

※ 외부시스템 비상정지 사용의 경우 BD461의 터미널블록 단자번호 1(ES1), 단자번호 2(M1,0V Common) 또는 단자번호 3(ES2), 단자번호 4(P1,24V Common)에 외부비상정지선을 연결한 후 JP1 또는 JP2를 반드시 Open 합니다.

이때 비상정지는 Normal On 이 되도록 결선하며 시운전 시 반드시 작동 확인하여 주십시오.

1.10.3. 조작속도

로봇을 티칭(Teaching)하기 위해선 조작모드 스위치는 수동 위치에 있어야 합니다. 이때 로봇의 최대 속도는 250mm/s 로 제한됩니다.

1.10.4. 안전장치 연결

외부 안전장치는 시스템 설계자에 의하여 외부에서 사용하는 안전등, 안전 커튼, 안전 플러그, 안전 매트 등을 제어기의 안전 전기회로에 연결하여 제어를 인터록(Inter lock)하는데 사용합니다. 이러한 장치는 자동모드에서 정상적인 프로그램을 실행할 때 안전장치로 사용됩니다.

1.10.5. 동작영역의 제한

로봇을 적용할 때 충분한 안전영역을 확보하기 위하여 로봇의 동작이 필요 없다고 판단되면, 로봇의 동작범위를 제한할 수 있습니다. 안전망 등과 같은 외부 안전 장치와 로봇이 충돌할 때 이런 기능은 손해를 최소화할 것입니다. HR, HX 로봇의 1,2,3 축은 기계적인 스톱퍼(Stopper)나 전기적인 리밋 스위치에 의하여 동작범위가 통제됩니다. 기계적인 스톱퍼(Stopper) 또는 전기적인 리밋 스위치에 의하여 동작범위가 변경될 경우는 소프트웨어 상에서도 동작영역 한계 파라미터가 변경되어야 합니다. 필요하다면 손목 3 축의 움직임 또한 Main CPU 에 의하여 제한될 수 있습니다. 각축의 동작영역의 한계는 사용자에게 의하여 변경하여 수행할 수 있습니다. 출하시는 로봇의 최대 동작영역으로 설정되어 있습니다.

수동모드 : 최대속도는 250mm/s 입니다.

수동모드에서는 작업자의 선택에 의하여 로봇의 안전 영역으로 들어갈 수 있도록 되어 있습니다.

자동모드 : 원격 조작 장치로 로봇을 조작할 수 있습니다.

출입문, 안전 매트와 같은 안전장치가 작동합니다.

어느 누구도 로봇의 안전장치 영역에는 들어가서는 안됩니다.

1.10.6. 감시기능

(1) 모터 감시기능

모터는 모터 내부에 있는 센서에 의하여 과부하로부터 보호됩니다.

(2) 전압 감시기능

서보 앰프 모듈은 증폭소자를 보호하기 위하여 과전압, 저전압 발생시 서보 앰프로 입력되는 전원 스위치를 Off 시킵니다.

1.11. 엔드 이펙터(End Effector)에 관련된 안전

1.11.1. 그리퍼(Gripper)

- (1) 만약 작업물을 잡기 위해 그리퍼(Gripper)를 사용할 경우 불시에 작업물이 떨어지는 것에 대한 방비책이 있어야 합니다.
- (2) 엔드 이펙터(End Effector) 및 암(Arm)상에 기기를 취부할 경우에는 볼트는 규정된 크기와 개수를 사용하고, 토크 렌치를 사용하여 규정토크로서 완전히 조여 주십시오. 또 볼트에 녹이 없는 것이나 더럽지 않은 것을 사용하십시오.
- (3) 엔드 이펙터(End Effector) 제작에 있어서는 로봇 손목부 부하허용치의 범위 안에서 사용 가능하도록 고려하십시오. 또, 전원이나 에어공급을 중단하였을 경우에도 파지물이 방출되거나 떨어지는 일이 없는 구조로 하고, 모서리부나 돌출부의 처리를 확실하게 해서, 대인, 대물 손상을 주지 않는 구조로 하여 주십시오.

1.11.2. 툴(Tool) / 작업물

- (1) 밀링 커트와 같은 공구를 안전하게 바꾸는 것이 가능하도록 해야 합니다. 커터가 회전하는 것이 멈출 때까지 안전장치는 제 기능을 확실히 발휘하여야 합니다.
- (2) 툴(Tool)은 갑작스러운 정전 또는 제어 장애 등이 발생되더라도 작업물에 이상이 없도록 설계되어야 합니다. 수동 조작일 때는 작업물의 분리가 가능해야 합니다.

1.11.3. 공압 / 수압 시스템

- (1) 특별한 안전법규는 공압, 수압 시스템까지 적용됩니다.
- (2) 이러한 시스템은 정지 후에도 잔여 에너지가 남아 있을 수 있으니, 특히 주의를 기울여 주십시오. 공압, 수압 시스템을 수리하기 전에는 반드시 기기내의 압력을 제거하여 주십시오.

1.12. 책임

로봇 시스템은 최신 기술 표준과 승인된 안전규격에 준하여 제작되어 있습니다. 그럼에도 불구하고 사용시 로봇시스템과 주변 설비물의 충돌에 의하여 조작자의 생명의 위협이나 팔, 다리가 부상을 당하는 사고가 발생할 수 있습니다.

로봇 시스템은 설계 용도에 맞게 기술적으로 완벽한 상태에서 사용하며, 조작에 포함된 위험성을 완전히 인식하여 안전에 주의를 기울이는 작업자에 의하여 사용해 주십시오. 로봇 시스템은 조작 지시와 로봇 시스템에서 함께 공급되는 설명서에 준하여 사용하십시오. 로봇 시스템에서 안전에 관련된 기능을 다른 용도로 사용하는 것은 절대 허용되지 않습니다.

로봇을 설계된 목적 외에 다른 목적 또는 추가적인 목적으로 로봇 시스템을 사용하기 위해서는 설계 용도에 준하는지를 검토하여 주십시오. 제작자는 그러한 오용에 의하여 발생한 어떠한 손해 및 사고에 대하여 책임을 질 수 없습니다. 오용에 대한 책임은 전적으로 사용자에게 있습니다. 설계된 용도 안에서 로봇시스템을 조작할 때는 로봇 조작 기준서인 조작 설명서를 꼭 숙지 바랍니다.

로봇 시스템에 포함되어 사용되는 기계나 장치에 대하여 89/392 EWG dated 14 June 1989 and 91/368 EWG dated 20 June 1991 에서 지시하는 EC 기준서에 준할 때까지 로봇 시스템을 사용하지 말아주십시오.

아래의 정리된 표준서는 로봇 시스템의 안전과 관련되어 있는 것들입니다.

- IEC 204-1, 10.7
- ISO 11161, 3.4
- ISO 10218(EN 775), 6.4.3
- ISO 10218(EN 775), 3.2.17
- ISO 10218(EN 775), 3.2.8
- ISO 10218(EN 775), 3.2.7

이러한 지시를 무시하여 발생한 사고에 대한 책임은 사용자에게 있습니다. 또한 사용자가 공급한 장비나 제조사와 계약한 부분에 포함되지 않은 장비나, 사용자가 임의로 로봇 시스템 주변에 구성한 장비에 의하여 발생한 손해의 책임은 제조사에 있지 않습니다. 이러한 장비와 관련된 모든 위험에 대한 책임은 전적으로 사용자에게 있습니다.





HYUNDAI ROBOTICS

2

세부 사양



2. 세부 사양

Hi4a 제어기 보수설명서

2.1. 사양

표 2-1 제어기 사양

사양 \ 모델	Hi4a-0000 Hi4a-0008 Hi4a-0010	Hi4a-0002 Hi4a-0012	Hi4a-P000
CPU	32 비트 RISC		
프로그램 실행방식	티칭(Teaching) & 플레이백		
조작 방식	메뉴기반		
보간 형식	직선, 원호		
메모리 백업 방식	батери 백업 IC 메모리		
엔코더 형식	절대 엔코더		
서보 드라이브 유닛	6 축일체형, 디지털 서보		
최대 축수	최대 동시 12 축		
스텝	10,000 점		
프로그램 선택	255(바이너리)/8(디스크리트)		
티치펜던트(Teach Pendant) 표시	LCD(40x15), 백라이트		
디지털 I/O	입력: 32 점(최대 160 점)/출력: 32 점(최대 160 점)		
아날로그 I/O	입력: 4 점 (옵션)/출력: 4 점 (옵션)		
컨베어 펄스 카운터	라인드라이버/전압출력(옵션)		
시리얼 포트	RS232C : 2 포트		
정격 공급 전압	3 상 220V(50/60Hz) ± 10%		
최대 소비 전력	7KVA	4.5KVA	8.5KVA
외관 크기 (W x H x D)	675x1158x615(mm) (CASTER 제외)		730x1145x740(mm) (CASTER 제외)

2. 세부 사양

사양 \ 모델		Hi4a-0000 Hi4a-0008 Hi4a-0010	Hi4a-0002 Hi4a-0012	Hi4a-P000
중 량		205Kg(트랜스포머제외)		254Kg (트랜스포머제외)
보호등급		IP54		
동작 온도		0~45℃		
소음 레벨		최대 70dB		
동작 습도		75%		
기관	CPU	BD412		
	DSP(서보)	BD540(Hi4a-0000, Hi4a-0008, Hi4a-P000, Hi4a-0002) BD541 (Hi4a-0010, Hi4a-0012)		
	마더보드	BD400		
	시퀀스	BD461V31(Hi4a-0000, Hi4a-0008, Hi4a-P000, Hi4a-0002) BD541(Hi4a-0010, Hi4a-0012)		
	입출력	BD430V50		
	통신보드	BD420		
		BD474		
	아크 I/F	BD481		
서보 앰프	기본축	HSXY6	HDAD6	HSLXY6
	부가축	HSXY2	HDAD2	HSXY2
와이어 하네스		2 가닥(Hi4a-0002, Hi4a-0012) 3 가닥(Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-P000) 4 가닥 (Hi4a-0008)		
티치펜던트 (Teach Pendant)		TP300		
냉각 팬		4 개		6 개





HYUNDAI ROBOTICS

3

Hi4a 제어기의
설치



3. Hi4a 제어기의 설치

Hi4a 제어기 보수설명서



경 고

모든 설치 작업은 반드시 자격있는 설치 기사에 의해 수행되어야 하며 관련 법규 및 규정을 준수하여야 합니다.

3.1. 구성

3.1.1. 로봇 본체와 Hi4a 제어기의 기본 구성

로봇 본체와 제어기의 기본 구성은 다음과 같습니다.

- 로봇 본체
- 제어기
- Teaching Pendant
- Wire Harness

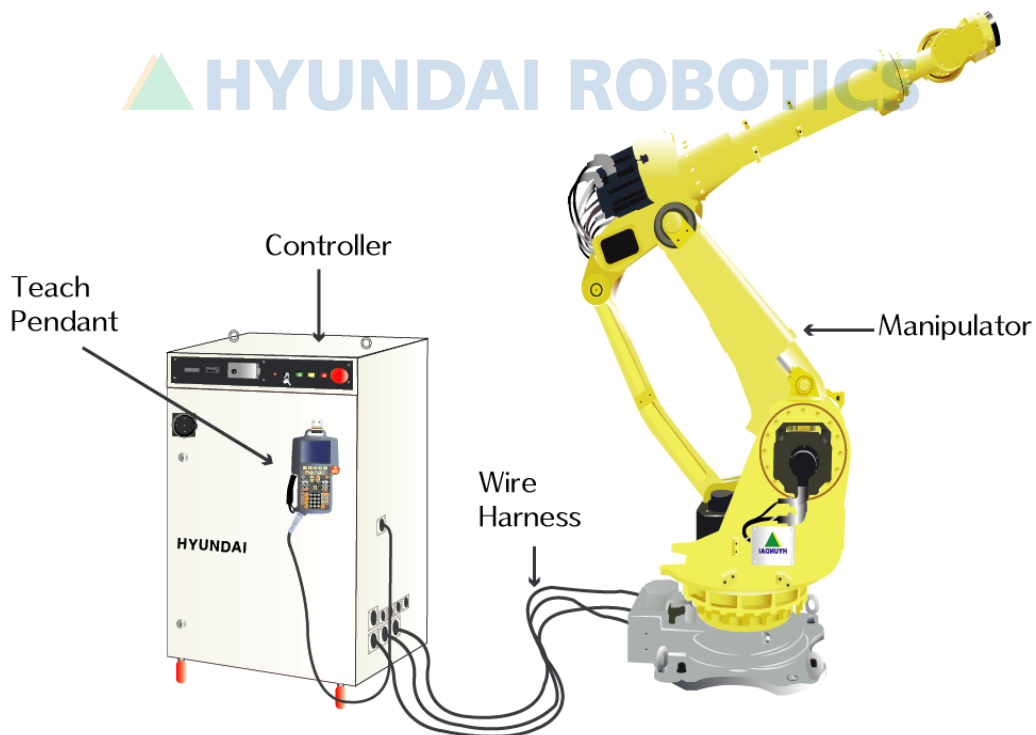


그림 3.1 본체와 제어기의 기본구성

3.1.2. 일련번호의 확인

일련번호는 제어기의 정면 우측 상단에 있습니다.

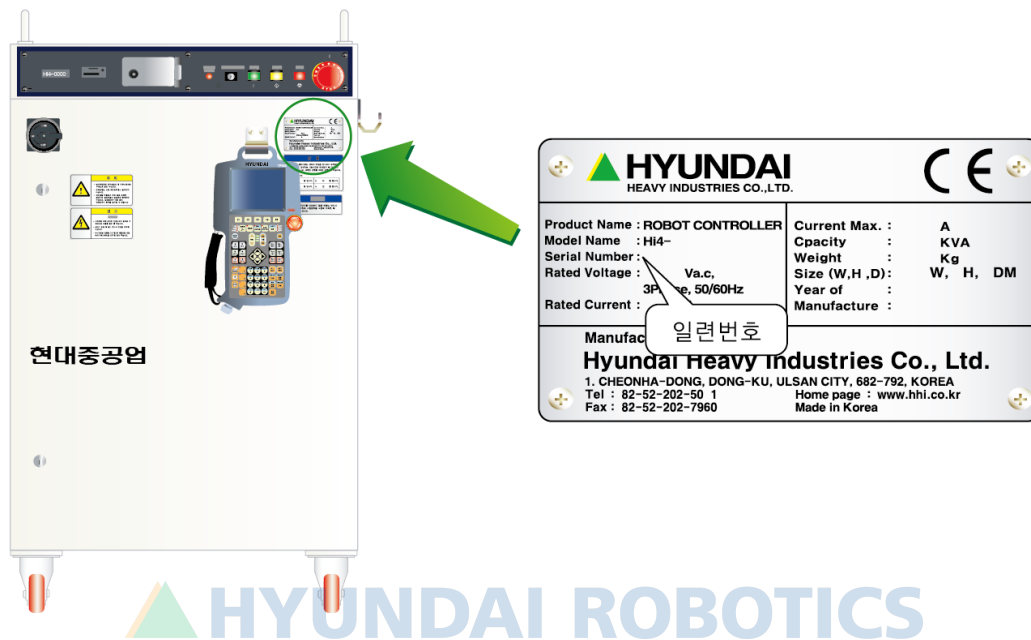


그림 3.2 일련번호의 위치

3.1.3. 각종 명판의 확인

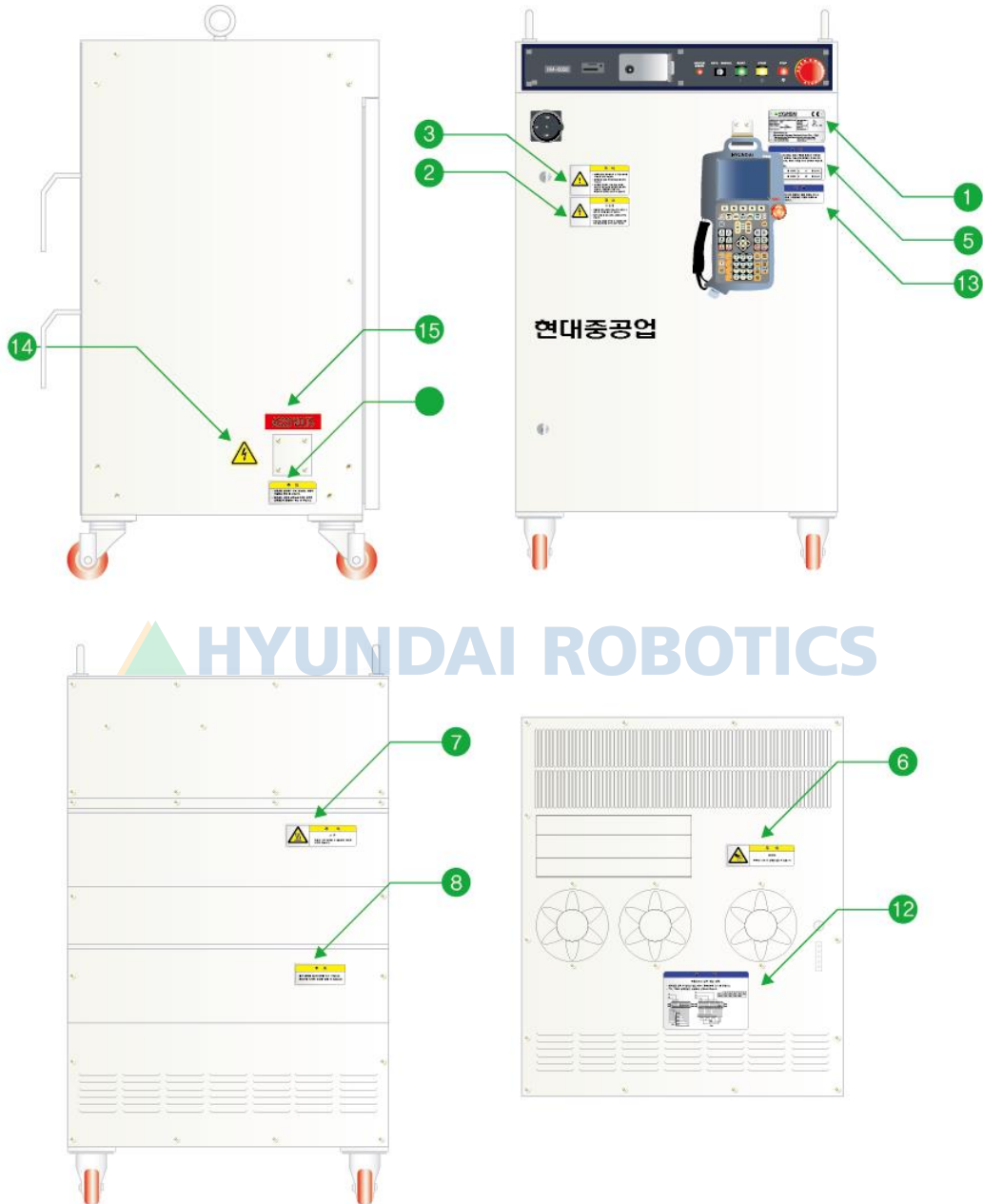


그림 3.3 제어기 명판의 위치 1

3. Hi4a 제어기의 설치

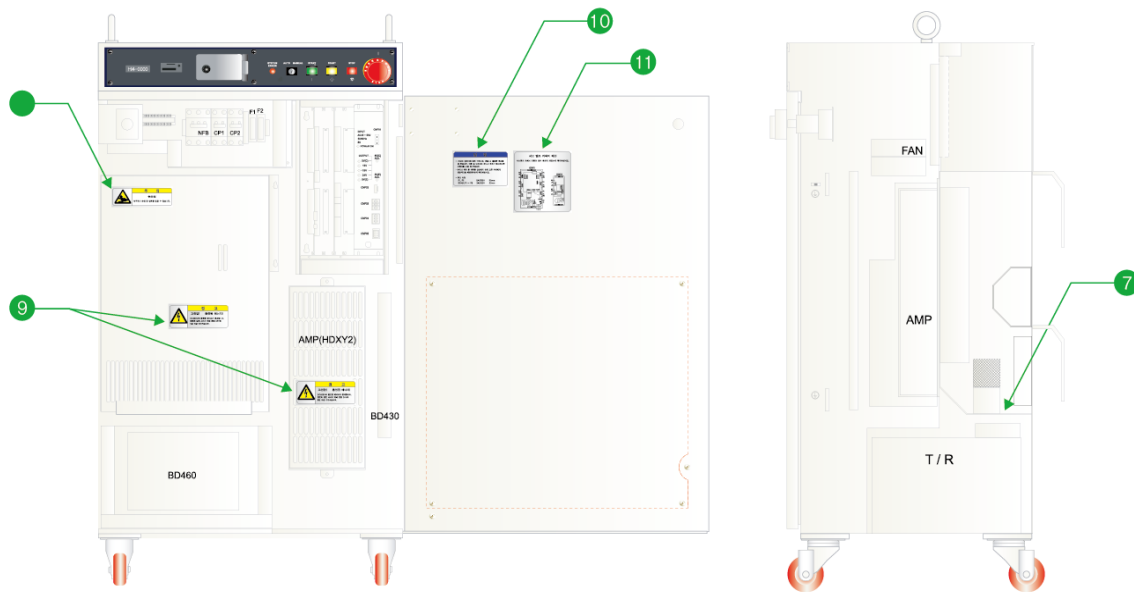
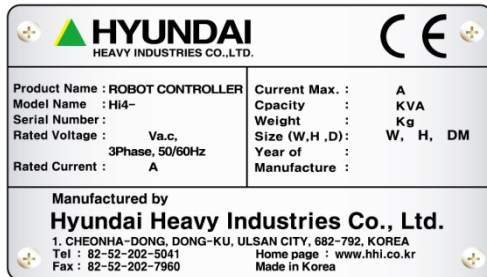


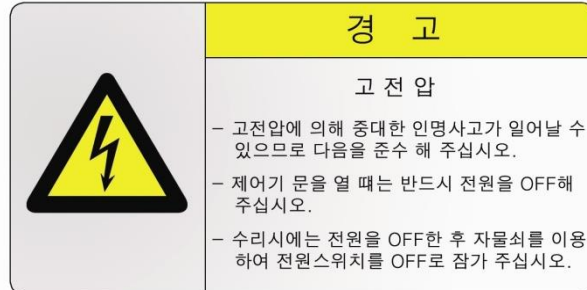
그림 3.4 제어기 명판의 위치 2

 **HYUNDAI ROBOTICS**

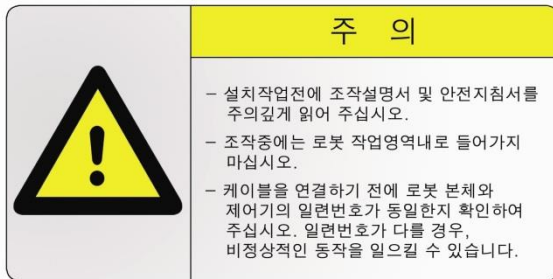
(1) 주명판



(2) 고전압



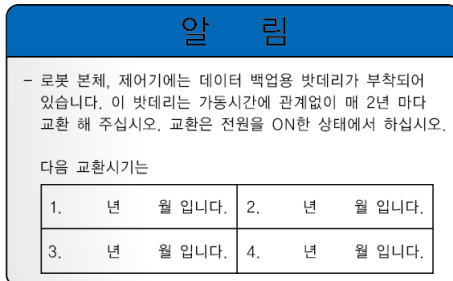
(3) 설치주의



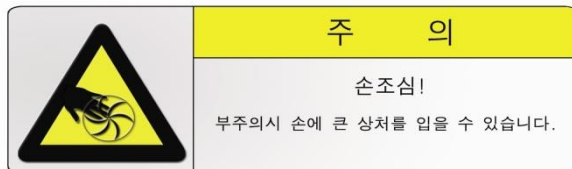
(4) 전원공급



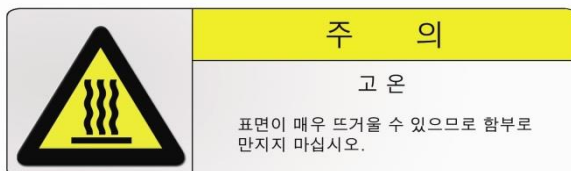
(5) 배터리 교환



(6) 팬 주의



(7) 고온 주의



(8) 공기 배기구

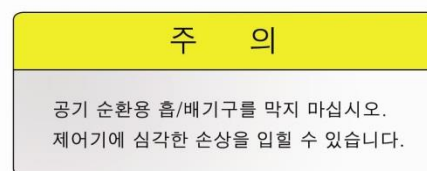


그림 3.5 제어기 명판 내용 1

3. Hi4a 제어기의 설치

(9) 충전된 에너지



경 고

고전압! 충전 에너지!

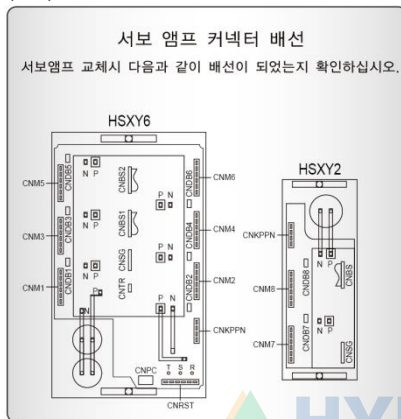
DC400V 충전된 에너지가 존재합니다.
완전히 방전시키기 위해 전원 OFF 후
5분 이상 기다리십시오.

(10) 기판 취급주의

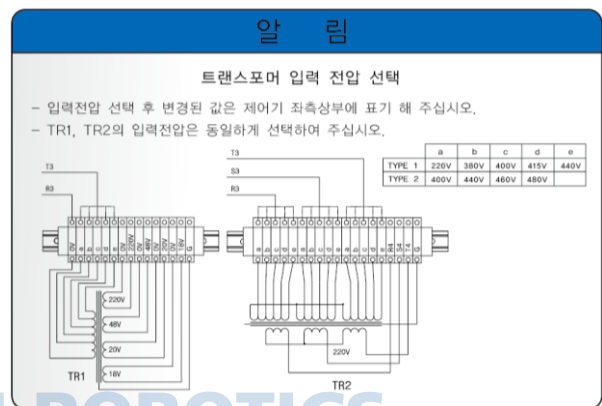
알 림

- PCB는 정전기에 매우 약하므로, 취급 시 충분한 주의를 해 주십시오. 이동 및 보관시는 반드시 정전기 방지처리된 포장지를 사용 해 주십시오.
- 수리나 점검 후 전원을 공급하기 전에 모든 커넥터가 정상적으로 체결되어 있는지 확인하십시오.

(11) 서보 앰프 배선 주의



(12) 트랜스포머 배선



(13) 제어기 바퀴 고정 주의

알 림

- 제어기를 이동하지 않을 때에는 반드시 바퀴의 고정장치를 고정의 위치로 해 주십시오.

(14) 감전주의



(15) 전원공급

AC220 VOLTS

그림 3.6 제어기 명판 내용 2

3.4. 포장의 해체

주 의

- ① 포장을 해체하고 로봇을 설치하기 전에 안전 규정 및 다른 지침을 주의깊게 숙지하십시오.
- ② 포장 해체 지침에 따라 포장을 해제하십시오.
- ③ 로봇과 제어기를 안전하게 설치할 수 있는 장소인지 확인하십시오.
- ④ 로봇과 제어기가 안전하게 이동할 수 있는 경로가 확보되었는지 확인하십시오.
- ⑤ 로봇의 운반은 자격 있는 사람이 수행하십시오.
- ⑥ 표자의 चेचेसि उसुजसिहल, 표자의 चेचेसि पासुद बबुसि ऐहल हाहससिहल



3.5. Hi4a 제어기의 취급

제어기는 크레인이나 지게차를 이용하여 운반하여 주십시오.
반드시 자격 있는 사람만 크레인이나 지게차를 운용하십시오.

3.5.1. Hi4a 제어기의 중량

표 3-1 Hi4a 제어기의 중량

구분	TR2(옵션)	중량	
		Kg	lb
Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008	X	184	406
	0	252	556
Hi4a-P000	X	235	519
	0	320	706
Hi4a-0002 Hi4a-0012	X	180	397
	0	226	499

TR2 : 주 파워 트랜스포머

표 3-2 Hi4a 제어기 품목별 중량

품명	중량	
	Kg	lb
Hi4a 제어기 TR2 제외(Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008)	184	406
Hi4a 제어기 TR2 제외 (Hi4a-0002, Hi4a-0012)	180	397
Hi4a 제어기 TR2 제외 (Hi4a-P000)	235	519
Hi4a 제어기용 TR2 (Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008)	68	149
Hi4a 제어기용 TR2 (Hi4a-0002, Hi4a-0012)	46	102
Hi4a 제어기용 TR2 (Hi4a-P000)	80	177
티치펜던트(Teach Pendant)(TP300), 케이블(10m)	4	8
Hi4a 제어기용 와이어하네스(wire harness) (5m, Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008)	15	32
Hi4a 제어기용 와이어하네스(wire harness)(5m, Hi4a-0002, Hi4a-0012)	9	20

3.5.2. 크레인을 사용한 제어기 운반

크레인으로 제어기를 운반시 다음을 확인하여 주십시오

- ① 일반적으로 제어기의 운반은 아이볼트를 이용한 크레인 와이어를 사용해야 합니다.
- ② 와이어가 제어기를 견딜수 있도록 충분한 강도를 가지고 있는지 확인하십시오.
- ③ 아이볼트가 단단하게 체결되었는지 확인하십시오.

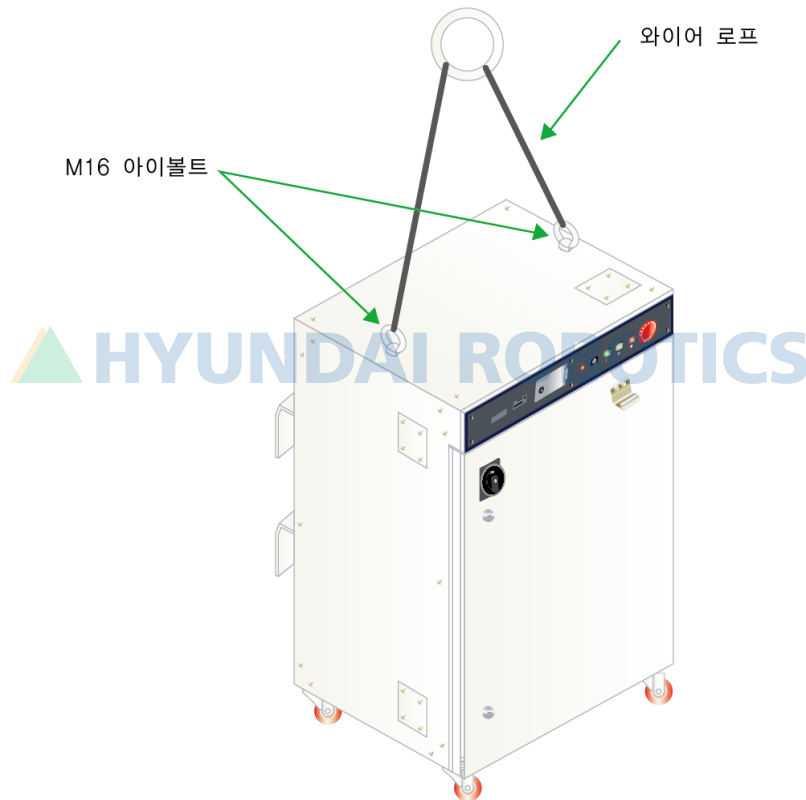


그림 3.7 크레인을 이용한 제어기의 운반

3.5.3. 지게차를 사용한 제어기 운반

지게차로 제어기를 운반시 다음을 확인하여 주십시오

- ① 와이어 로프를 이용해 운반할 경우는, 와이어가 Hi4a 제어기를 견딜수 있는 와이어를 사용하십시오.
- ② 아이볼트가 견고하게 고정되었는지 확인하십시오.
- ③ 제어기는 가능한 낮게하여 운반하십시오.

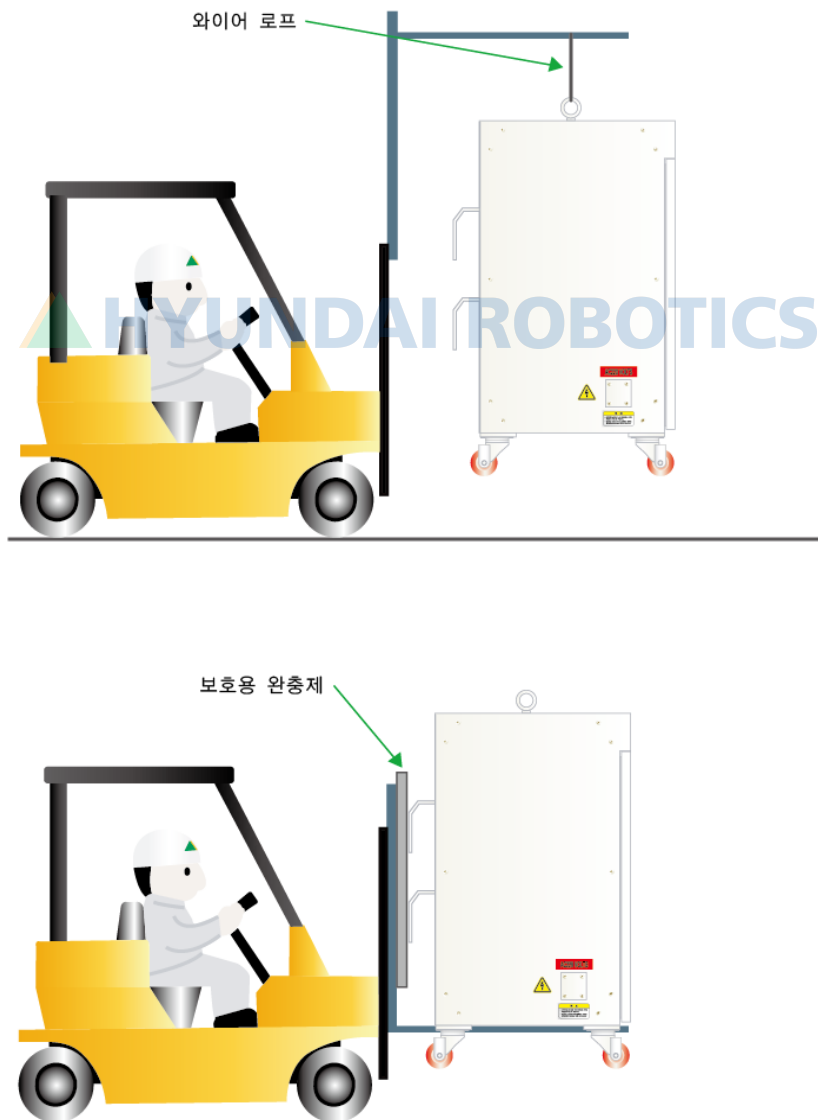


그림 3.8 지게차를 이용한 제어기의 운반

3.6. 설치 장소

▶ 로봇 본체 및 제어기를 설치하기 전에 다음 사항들을 확인하여 주십시오.

- ① 로봇의 작업 범위를 확보하여 주십시오.
- ② 로봇 본체 및 제어기의 보수 영역을 확보하여 주십시오.
- ③ 설치 장소는 다음과 같은 환경을 갖는지 확인하여 주십시오.
 - 주변 온도 ; 0°C ~ 45°C
 - 먼지, 기름먼지, 물기등이 없는 곳
 - 인화성, 부식성의 액체나 가스 등이 없는 곳
 - 충격 및 진동이 없는 곳
 - 전기적 Noise 원과 거리가 먼 곳
 - 지사과서의 바지않는 곳

3.6.1. Hi4a 제어기의 설치

- ① 제어기는 로봇 동작범위 바깥의 안전한 장소에 설치하여 주십시오.
- ② 로봇 동작범위 바깥에 안전망이 있을 경우에는 안전망 바깥에서 로봇 동작을 충분히 볼 수 있는 곳에 설치하여 주십시오.
- ③ 제어기의 보수시에 전면 Door 를 열고 작업이 가능하도록 충분한 공간을 확보하여 주십시오.
- ④ 용접작업을 행하는 곳에서는, 용접 Spatter 및 냉각수의 영향이 없는곳에 설치하여 주십시오.

3.6.2. 설치 장소

본체와 제어기 및 다른 주변장치의 보전할 공간을 충분히 확보한 다음 로봇을 설치합니다. 본체와 제어기를 설치하기 위해선 아래에서 기술한 설치영역을 확보하여 설치하여 주십시오. 로봇 본체가 쉽게 보이며, 안전하게 작업할 수 있는 곳으로 안전망 밖에 제어기를 설치하여 주십시오.

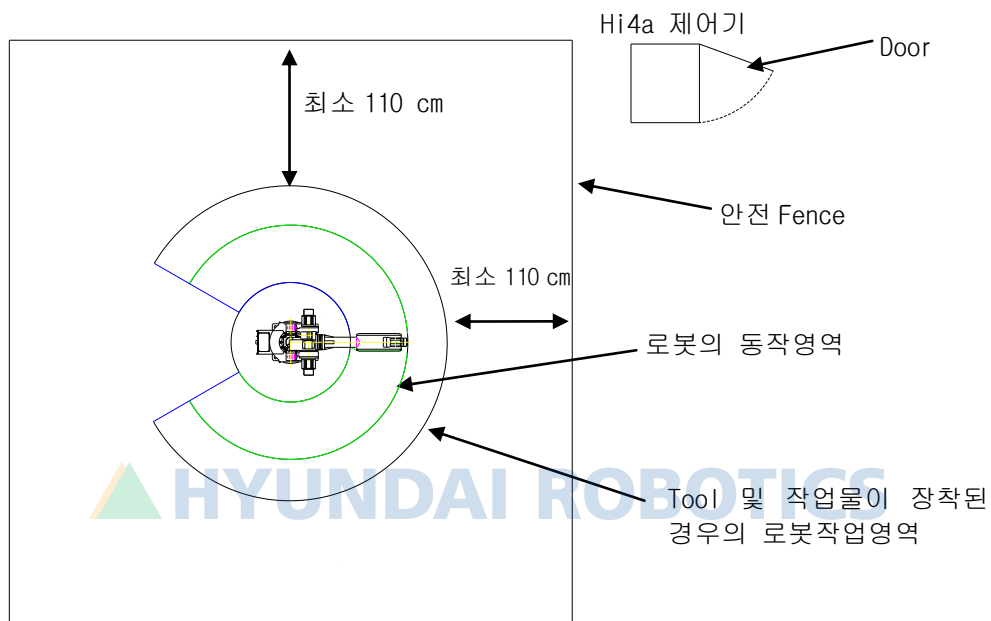


그림 3.9 로봇 및 제어기의 설치위치

3. Hi4a 제어기의 설치

주위의 벽으로부터 최소 500mm 이상 거리를 두고 설치하십시오.

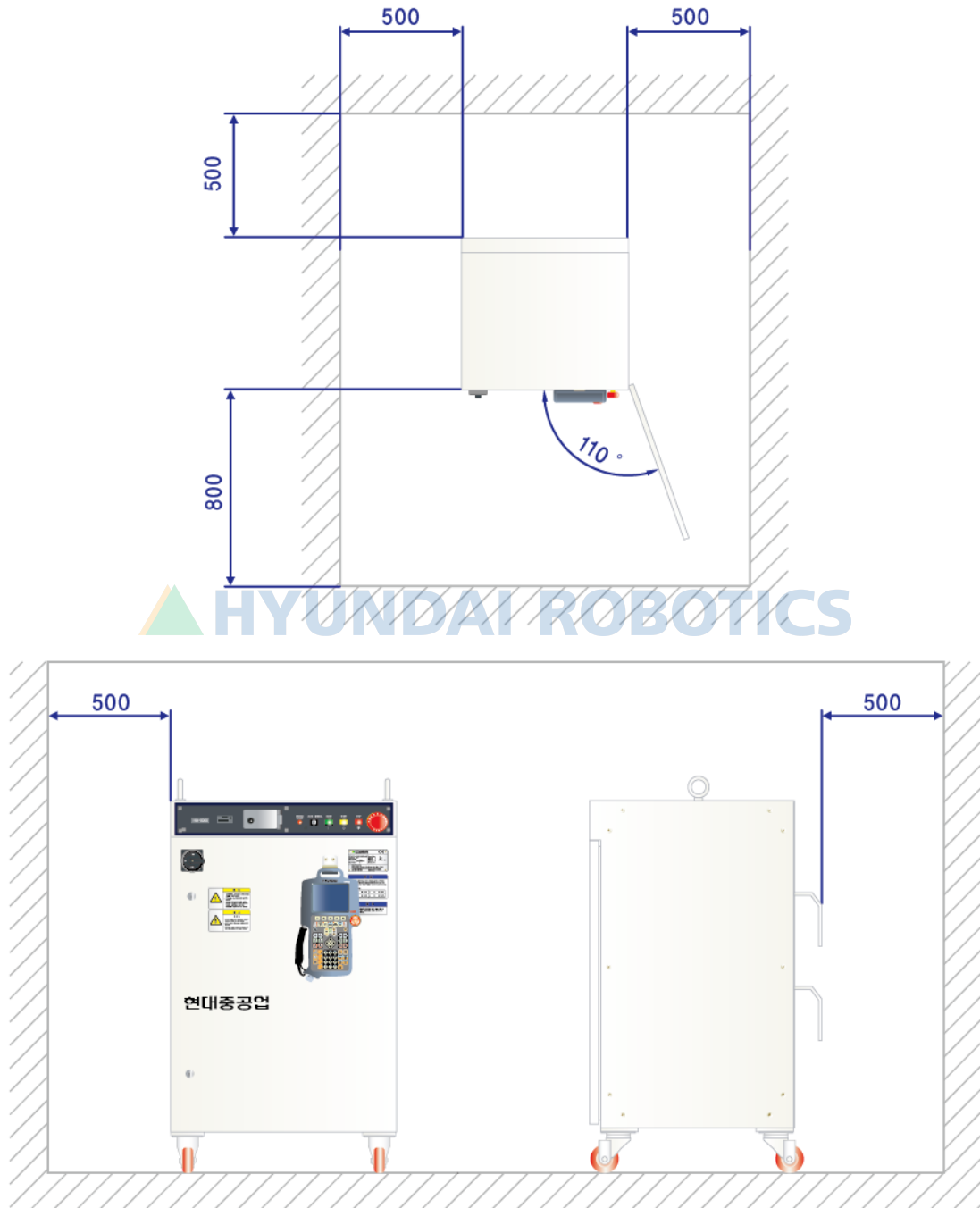


그림 3.10 가까운 벽으로부터의 거리

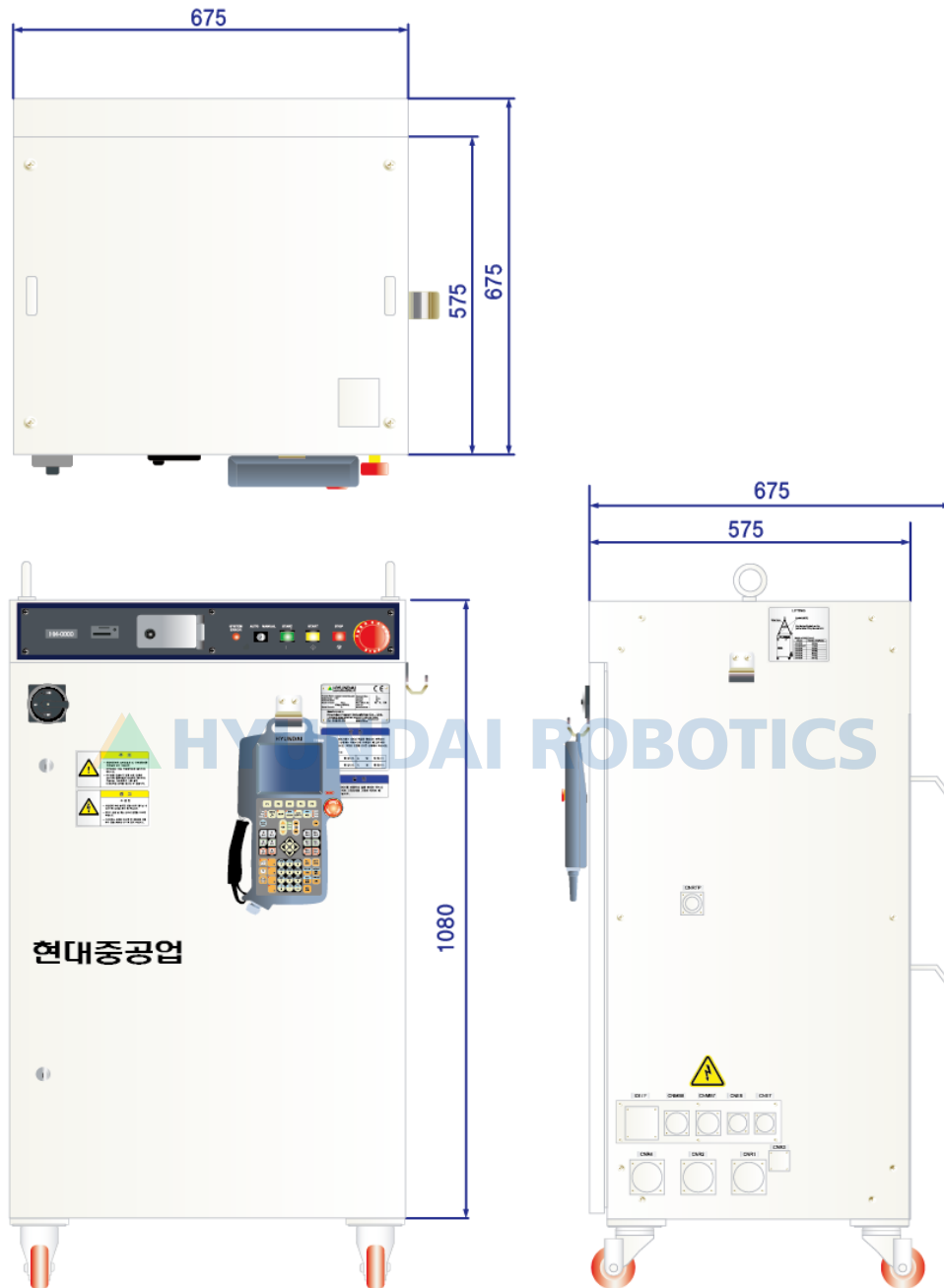


그림 3.11 Hi4a 제어기 외형 (단위:mm) Hi4a-0000, Hi4a-0002, Hi4a-0008, Hi4a-0010, Hi4a-0012

3. Hi4a 제어기의 설치

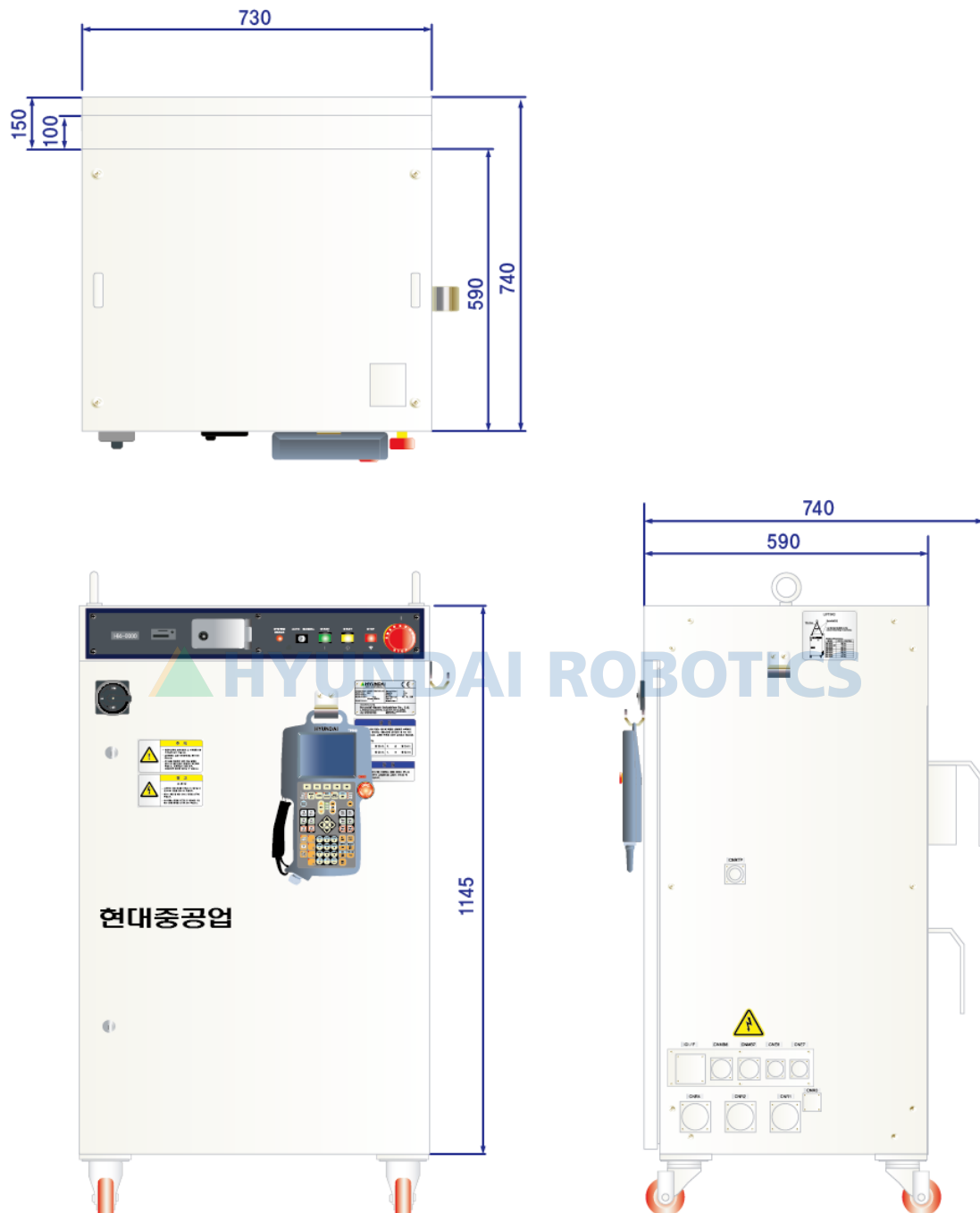


그림 3.12 Hi4a 제어기 외형 (단위:mm) Hi4a-P000

3.7. 접속

▶ 주의

- ① 케이블을 연결하기 전에 제어기의 메인 전원 스위치를 “OFF”로 하고, 메인 전원 스위치를 잠그기 위해 자물쇠를 사용하십시오.
- ② 제어기에는 DC 400V의 충전된 에너지가 있습니다. 주의하십시오. 충전된 에너지를 방전시키기 위해 전원 스위치를 “OFF”로 한 후 최소한 5분간 기다리십시오.
- ③ PCB를 다룰 때에는 정전기에 의해 손상되지 않도록 주의하십시오.
- ④ 배선과 결선은 반드시 자격있는 사람에 의해 수행되어야 합니다.

3.7.1. 티치펜던트(Teach Pendant)의 접속

티치펜던트(Teach Pendant)의 케이블 커넥터를 제어기 옆면의 CNRTP 리셉터클에 연결하십시오.

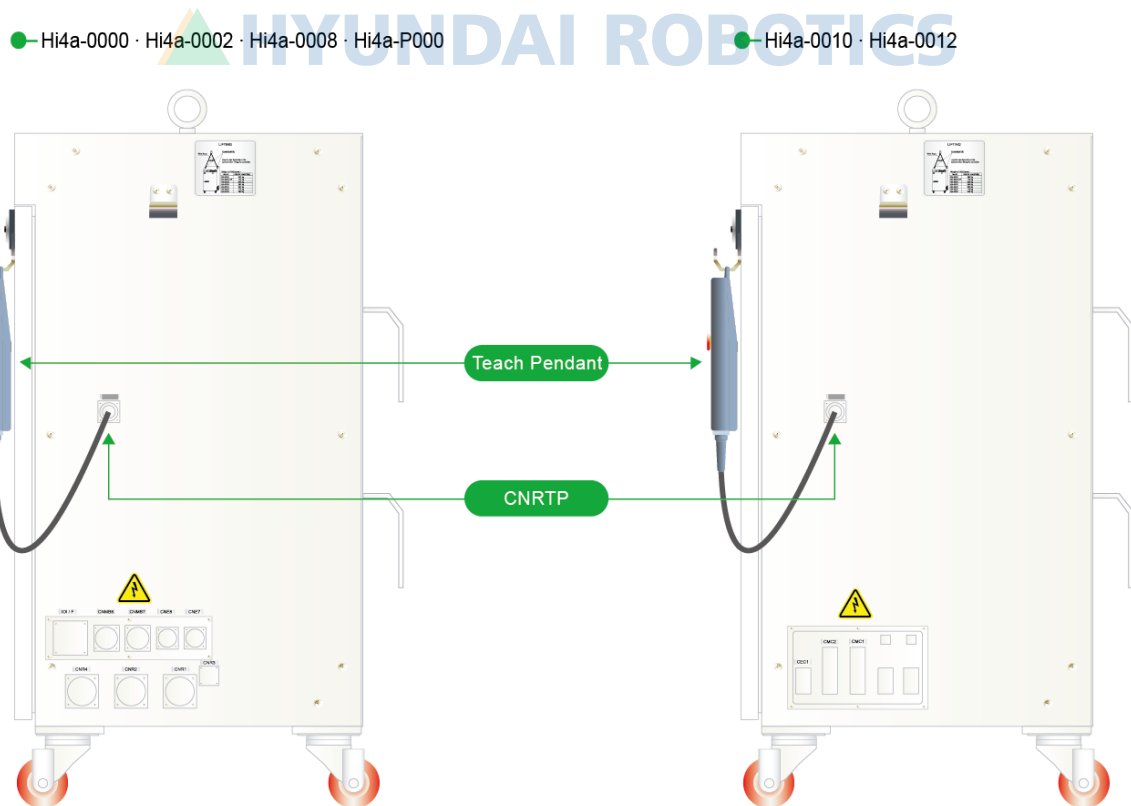


그림 3.13 티치펜던트의 접속

3.7.2. 로봇 본체와 제어기의 접속

로봇 본체와 제어기 간의 연결은 와이어하네스(wire harness)로서 연결합니다. 각각의 리셉터클의 명칭을 확인하시고 연결하여 주십시오.

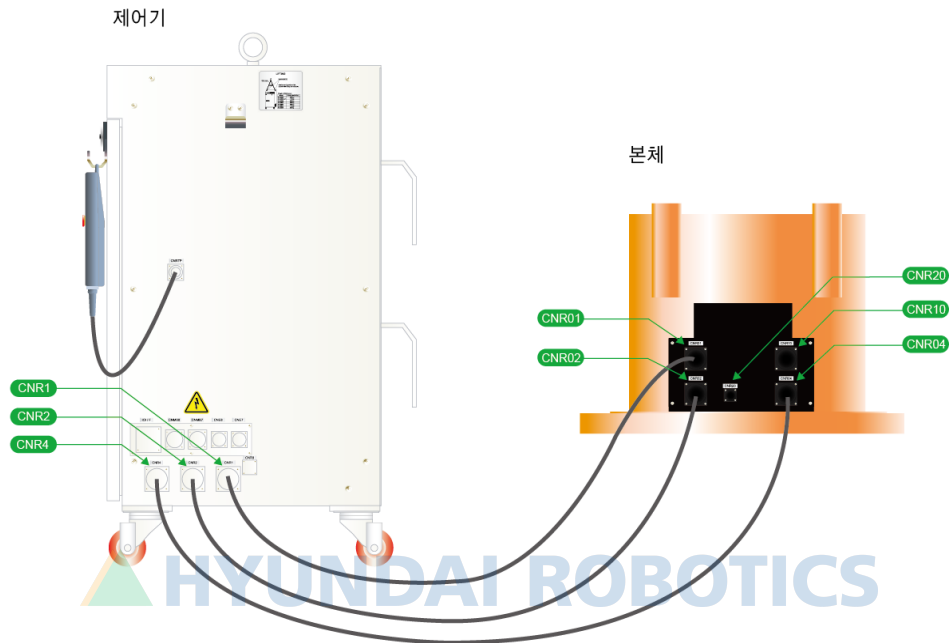


그림 3.14 로봇 본체와 제어기의 접속 (Hi4a-0000, Hi4a-P000)

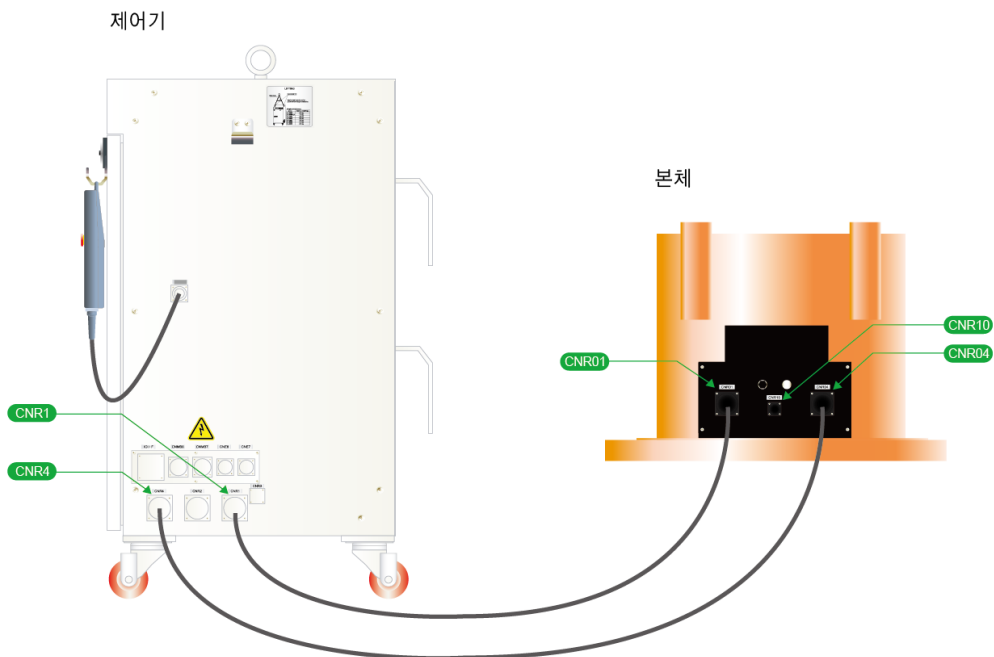


그림 3.15 로봇 본체와 제어기의 접속 (Hi4a-0002)



3. Hi4a 제어기의 설치

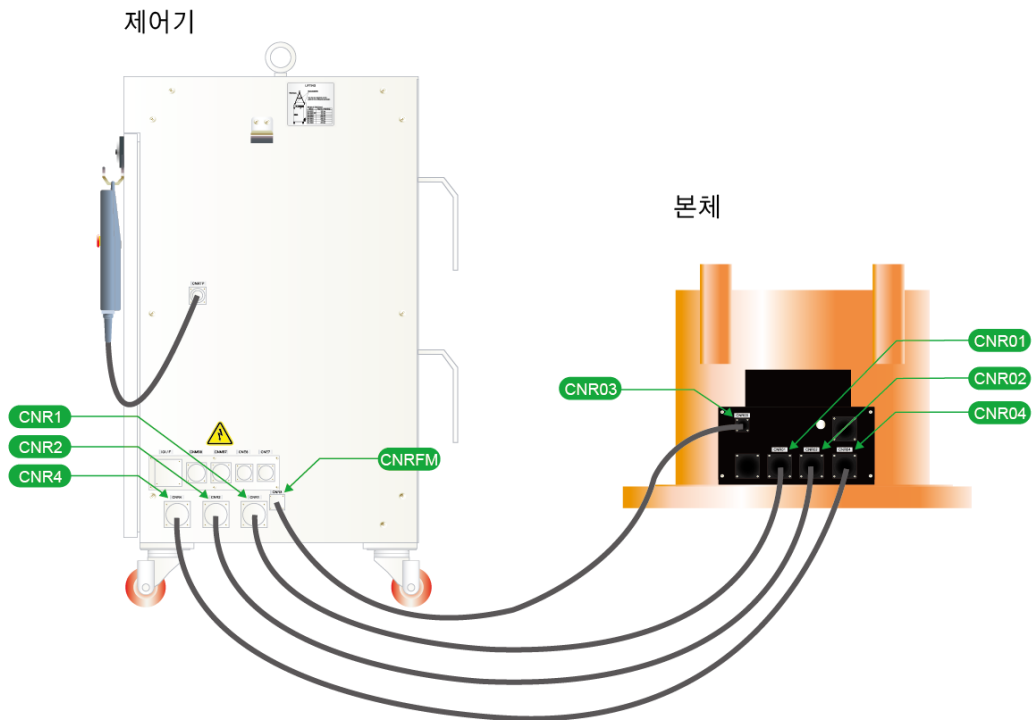


그림 3.16 로봇 본체와 제어기간의 접속 (Hi4a-0008)

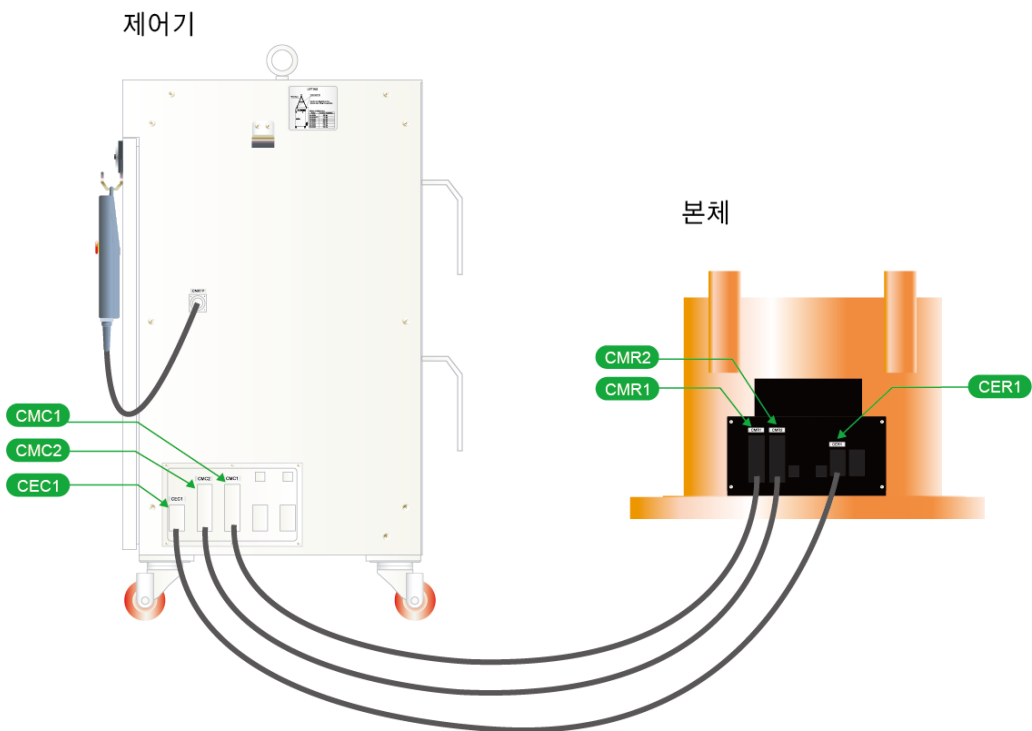


그림 3.17 로봇 본체와 제어기간의 접속 (Hi4a-0010)

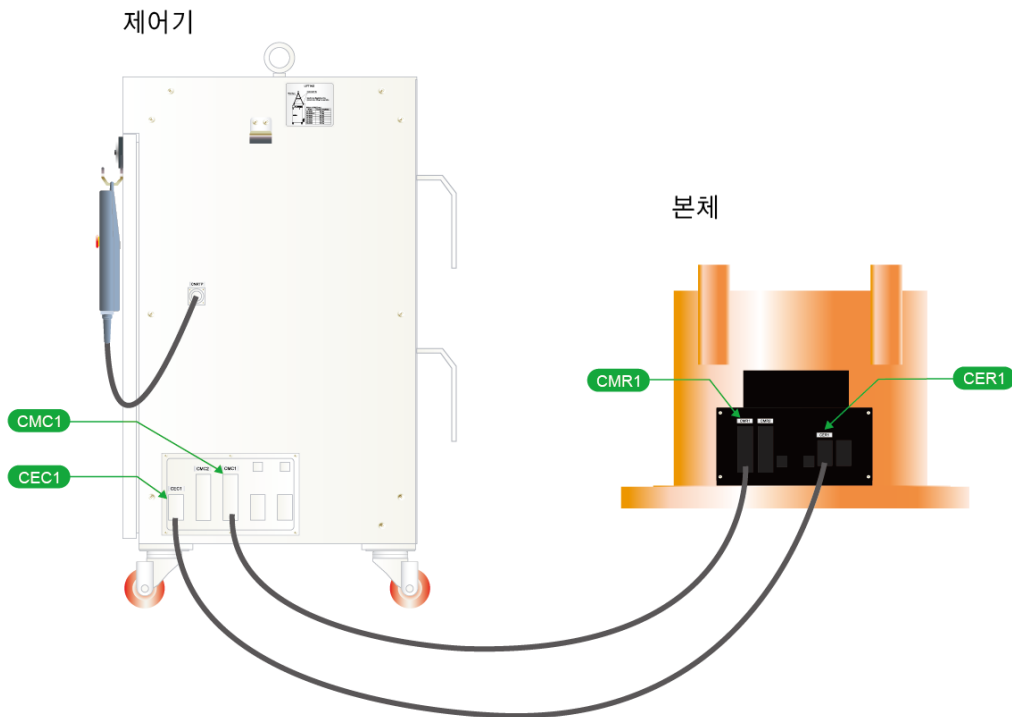


그림 3.18 로봇 본체와 제어기간의 접속 (Hi4a-0012)

3.7.3. 제어기와 1차 전원의 접속

1차 전원 및 브레이커(CB1)에서 전원이 제거된 상태인지를 확인하십시오.
1차 전원 케이블을 전원 인입구로 넣어서 터미널블록(TBPW)에 연결하여 주십시오.
이때 1차전원의 케이블 끝단은 적당한 크기의 터미널 단자를 사용하여 주십시오

● Hi4a-0000 · Hi4a-0002 · Hi4a-0008 · Hi4a-P000 · Hi4a-0010 · Hi4a-0012

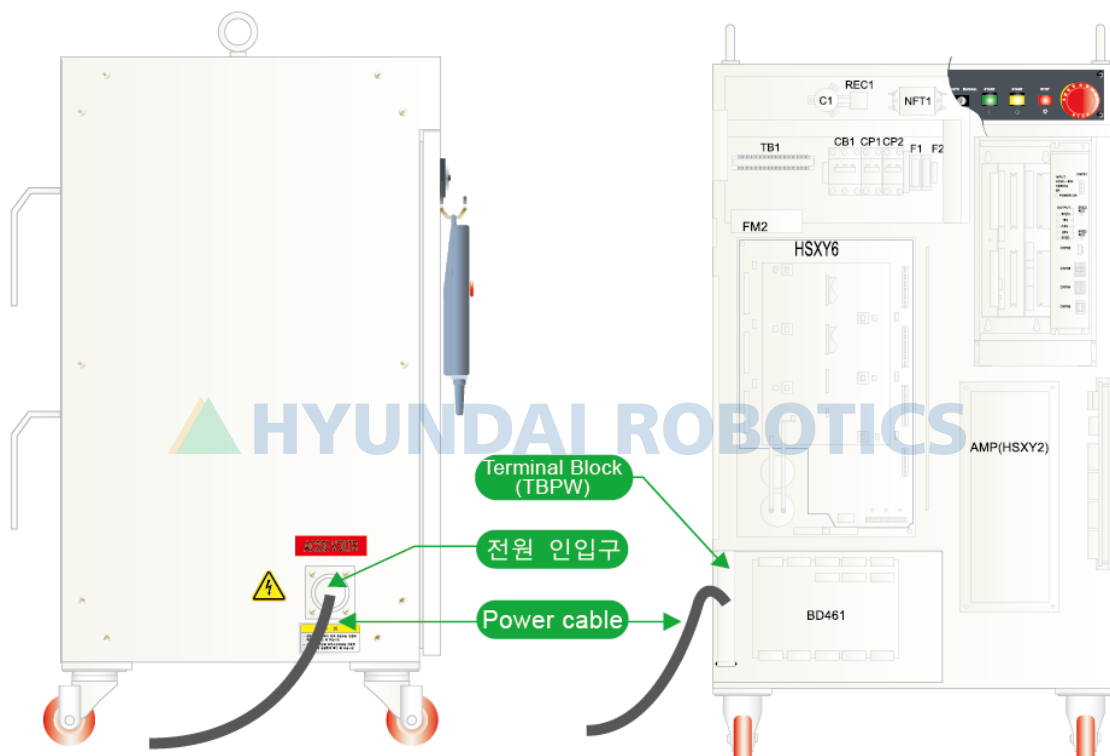


그림 3.19 제어기에 1차전원의 접속

3.7.3.1. 전원 요구 조건

표 3-3 전원 요구 조건

No.	제어기	용량(KVA)	입력 전압 (V) *1)	주파수(Hz)	최대전류 (A) *2)
1	Hi4a-0000 Hi4a-0010 Hi4a-0008	7.5	220/380/400/415/440	50/60	23
2	Hi4a-P000	8.5	220/380/400/415/440	50/60	26
3	Hi4a-0002 Hi4a-0012	4.5	220/380/400/415/440	50/60	18

주 1) 전압 범위 : $\pm 10\%$ (Hi4a 제어기의 전원 터미널)

주 2) 최대 전류 : 서킷 프로텍터의 차단 전류



3.7.3.2. 전원 전선 굵기

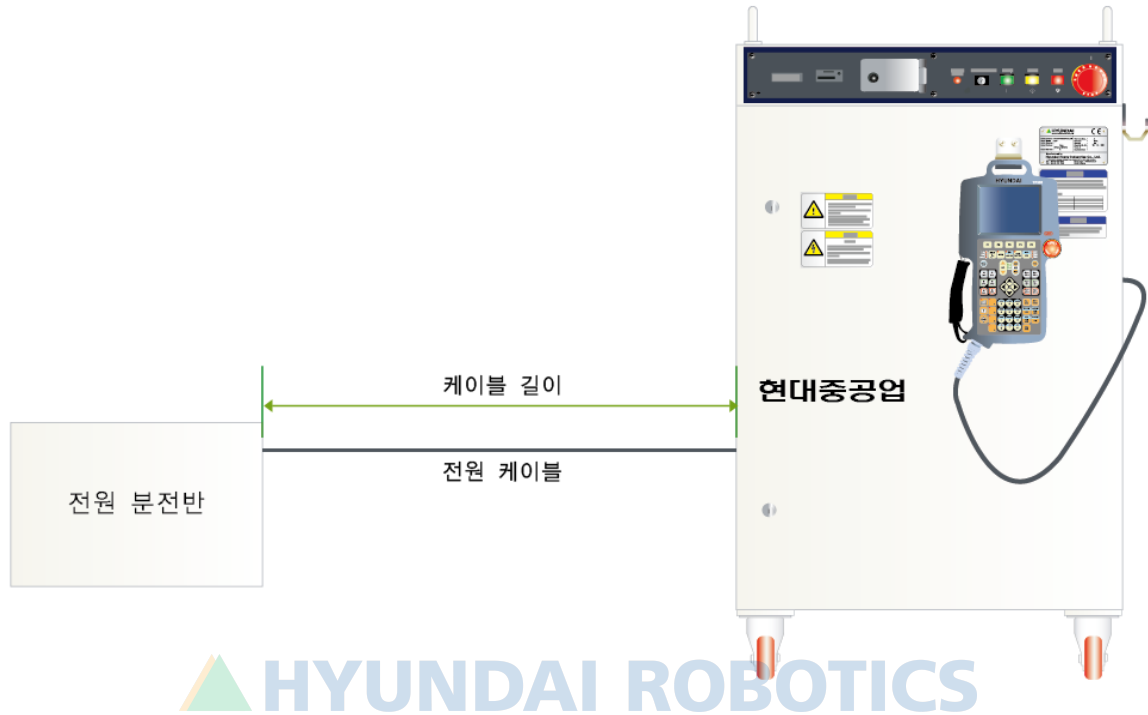


표 3-4 권장 최소 전선 굵기

No.	케이블 길이 m(feet)	케이블 굵기 (Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008, Hi4a-P000)		케이블 굵기 (Hi4a-0002, Hi4a-0012)	
		mm ²	AWG	mm ²	AWG
1	0 ~ 50(0 ~ 160)	3.5	12	3.5	12
2	50 ~ 100(160 ~ 320)	5.5	10	3.5	12
3	100 ~ 180(320 ~ 590)	8	8	3.5	12
4	180 ~ 300(520 ~ 980)	14	6	5.5	10

3.7.4. 제어기와 접지

제어기를 안전하게 사용하기 위해 제어기에 접지선을 연결하여 주십시오.
5.5mm² 이상의 접지선을 사용하여 주십시오.(제 3 종 접지)

3.7.5. 기타 주의 사항

- ① 제어기 및 로봇 본체의 배선은 신호선과 전력선을 분리하여 배선하십시오.
또한 고전력선과 신호선간에는 분리된 DUCT 를 사용하여 배선하십시오.
- ② 배선에는 보호 Cover 를 하여 손상이 생기지 않도록 하고, 통행시에도 손상이 안되도록 조치하여 주십시오.
- ③ 반드시 1 차전원 투입전에 접속관계, 제어기의 전원 사양 및 공급 전원 사양등을 재확인하여 주십시오.



3.7.6. Small Door 부의 RS232C 접속

Small Door 부는 제어기 전면 OP Panel 에 위치하며, 외부 접속을 위한 RS232C 포트가 있습니다. Pin Description 및 PC 와의 결선은 다음과 같습니다.

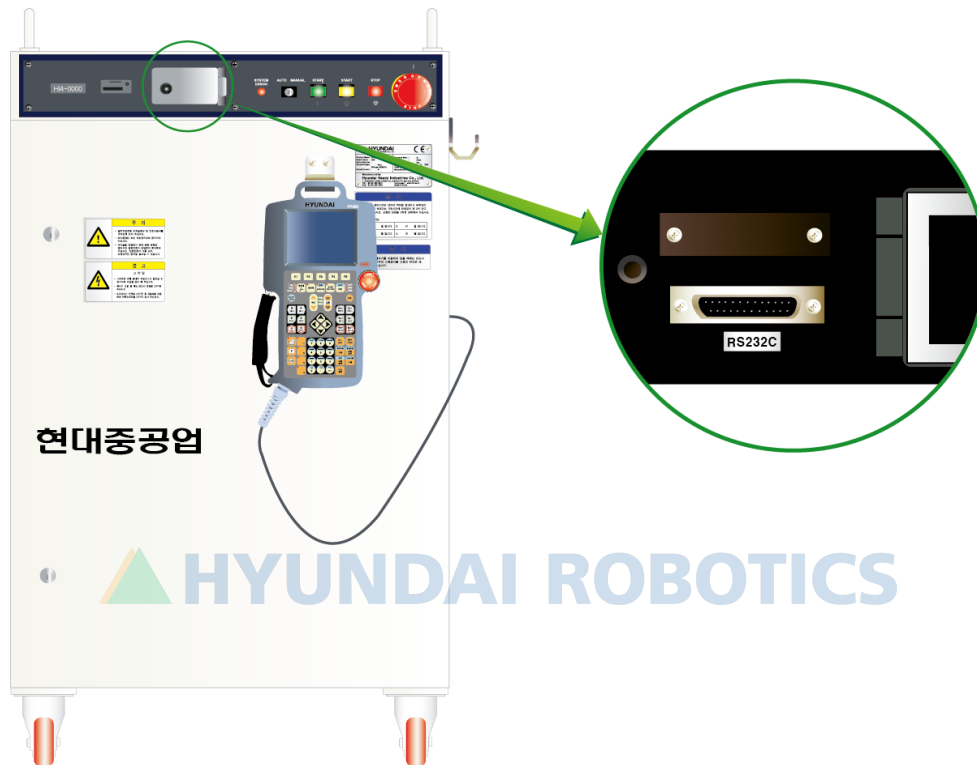


그림 3.20 Small Door 부의 RS232C 포트 접속

표 3-5 핀 설명 (커넥터 사양; HIROSE HDBB-25S)

HDBB-25S Pin No.	명칭	약자	방향
2	Transmit Data	TX	Out
3	Receive Data	RX	In
4	Request to Send	RTS	Out
5	Clear to Send	CTS	In
7	Signal Ground	SG	
6 ↔ 20 Short			

· PC와의 결선은 다음 그림과 같습니다.

- 커넥터 Maker ; HIROSE
- 품명 ; HDBB-25P, HDEB-9S



Connection (Back Side Soldering)

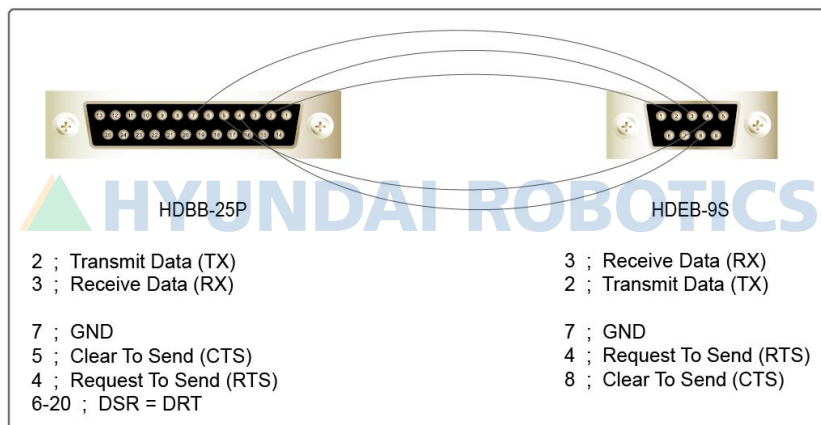


그림 3.21 PC와 RS232C 포트 접속



HYUNDAI ROBOTICS

4

Hi4a 제어기의
구성



4. Hi4a 제어기의 구성

Hi4a 제어기 보수설명서

제어기는 제어기 본체와 티치펜던트(Teach Pendant)로 구성되어 있습니다.
보수 담당자께서는 Hi4a 제어기 내부의 각종 장치, 부품배치 및 각각의 그 기능들에 대하여 이해한 후 작업에 임하여 주십시오.

4.1. Hi4a 제어기의 부품 배치

Hi4a 제어기의 부품배치는 그림 4.1 ~ 그림 4.4 와 같이 되어 있으며, 각 부품들의 명칭은 표 4-1 과 같습니다.

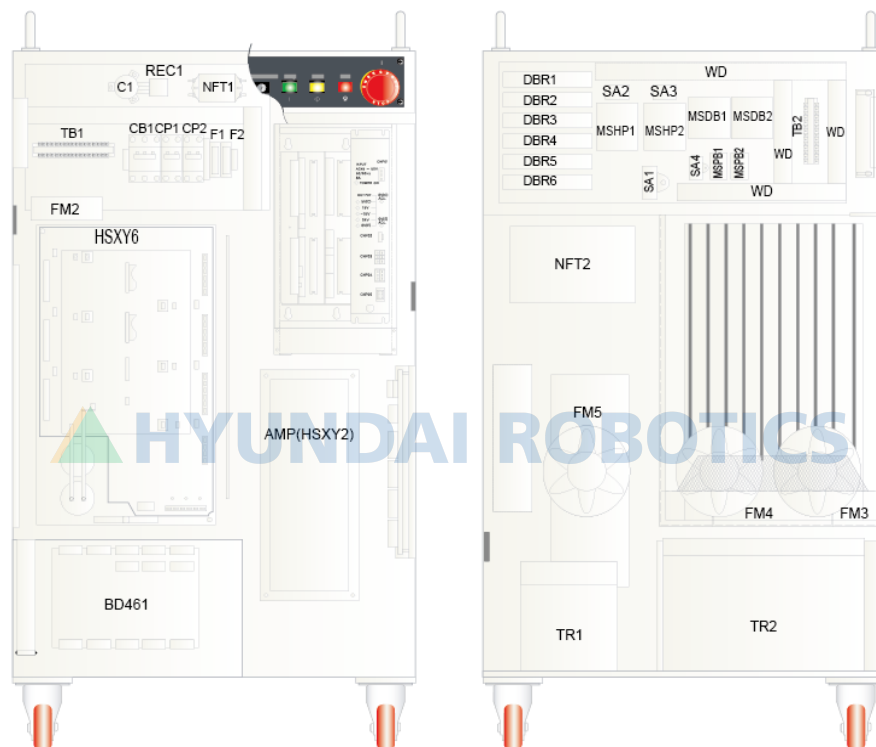


그림 4.1 Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008, Hi4a-P000 제어기 부품배치

4. Hi4a 제어기의 구성

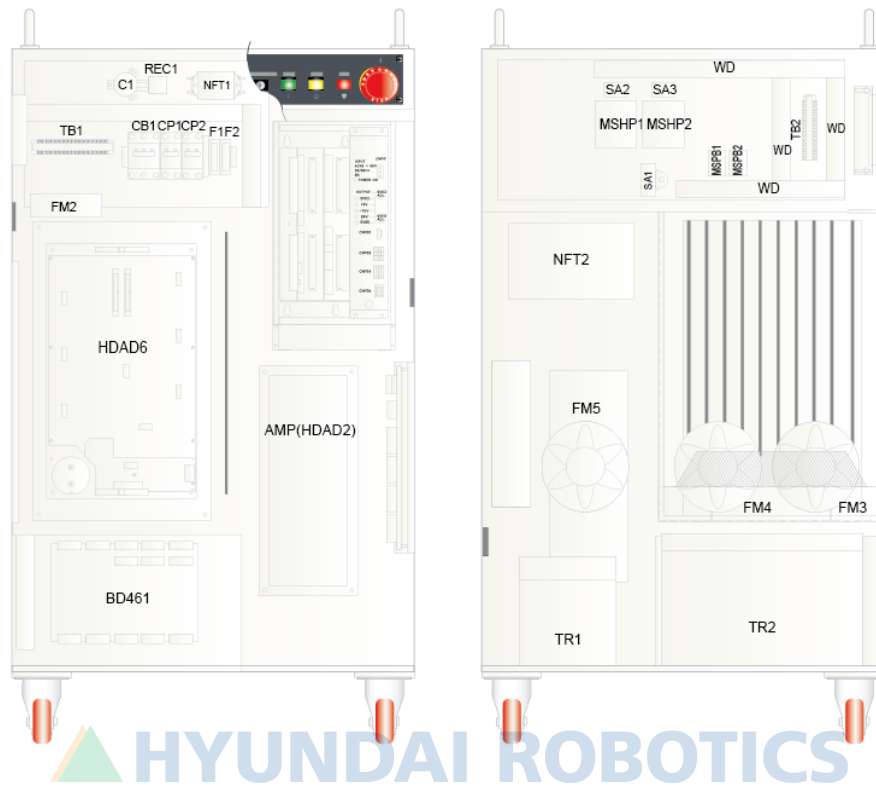


그림 4.2 Hi4a-0002, Hi4a-0012 제어기 부품배치

표 4-1 Hi4a 제어기 부품명칭

No.	형 식	품 명
1	BD412	메인 CPU 보드
2	BD430	I/O 보드
3	BD540, BD541	서보보드 BD540(Compact ABS Encoder 적용) BD541(Serial ABS Encoder 적용)
4	BD461	시퀀스(Sequence) / 브레이크(Brake) 보드
5	C1	콘덴서(Capacitor)
6	CB1	배선용 차단기(Circuit Breaker)
7	CP1,2,3	배선용 차단기(Circuit Protector)
8	DBR1~6	다이나믹 브레이크 저항(Dynamic Brake Resistor)
9	DS1	차단기(Disconnecter)
10	F1,2	퓨즈(Fuse)
11	FM1~7	팬(Fan)
12	SR1	DC 전원장치(SMPS)
13	HSXY2	중형 2축용 Drive Unit (옵션 사양)
14	HSXY6	중형 6축용 Drive Unit (표준 사양)
15	HDAD2	소형 2축용 Drive Unit (옵션 사양)
16	HDAD6	소형 6축용 Drive Unit (표준 사양)
17	HM	시간계측기(Hour Meter)
18	MSDB1,2	전자접촉기(Magnetic Contactor)
19	MSHP1,2	전자접촉기(Magnetic Contactor)
20	MSPB1,2	릴레이(Relay)
21	NFT1,2	노이즈 필터(Noise Filter)
22	RACK	랙(Rack)
23	RDR1	회생방전저항(Regenerative Discharge Resistor)
24	REC	정류기(Rectifier)
25	SA1~4	서지흡수기(Surge Absorber)
26	TR1,2	변압기(Transformer)
27	TB1,2	단자대(Terminal Block)
28	WD	덕트(Wire Duct)

4.2. 각 부분별 기능

표 4-2 각 부분별 기능요약표

No.	구 분			기 능
	종류	명칭	사양	
1	보드	Mother 보드	BD400	보드간 신호연결을 위한 버스 (4 슬롯)
		메인보드	BD412	기록점 기록 및 동작 경로 계산
				프로그램 및 로봇 정수 보존
				티치펜던트(Teach Pendant)와 통신
				PC, PC Card, 직렬통신 접속
		I/O 보드	BD430	제어기내 입출력(시스템용 I/O)
				외부 입출력(사용자용 I/O)
		서보보드	BD540/BD541	서보제어용 CPU
				엔코더 접속
		시퀀스 보드	BD461 (BD461V31, BD461V41, BD461V50, BD461V60)	제어반내 시퀀스 제어, 안전회로
				본체로부터의 각종 Input 신호 처리
				서보 및 브레이크 Disconnection 출력
			BD463	브레이크 Disconnection 스위치 (로봇본체)
		멀티통신보드	BD420 (Option)	필드버스 지원 - DevicNet, Pribus-DP, InterBus
		CAN 통신	BD474 (Option)	CAN 통신
				메인보드(BD412)의 Baby 보드
		ARC 보드	BD481 (Option)	ARC 용접기 접속, 컨베어 동기, 아날로그 I/O
2	구동장치 (Drive)	서보앰프	중형 6 축 : HSXY6(BD457,	모터 구동용 전원 생성

No.	구 분			기 능
	종류	명칭	사양	
	Unit)		BD457A, BD457B) 소형 6 축 : HDAD6(BD453)	회생 방전
				서보 모터 전력 증폭 회로
				각종 에러출력
3	DC 전원장치	SMPS	SR1 - 입력전원 ; AC45~50V - 입력주파수 ; 50/60Hz	보드전원(DC+5V/8.29A) 공급
				T/P, I/O 전원 (DC+24V/1.87A) 공급
				구동장치(DC+15V/3.5A, DC-15V/0.8A)
				엔코더전원(DC+5V/4A) 공급
4	T/P	티치펜던트 (Teach Pendant)	TP300	각종정보표시(LCD)
				버튼 스위치 입력 (Function/Jog S/W 등)
				비상정지입력 및 Enabling Device 입력
5	냉각장치	Fan		제어반 내 공기순환
				구동장치 냉각

4.2.1. 보드

4.2.1.1. RACK, MOTHER 보드(BD400)

RACK 은 각종 PCB 보드들을 견고하게 고정시키는 역할을 합니다.
Mother 보드는 PCB RACK 뒷면에 장착되어 PCB 들을 서로 연결합니다.

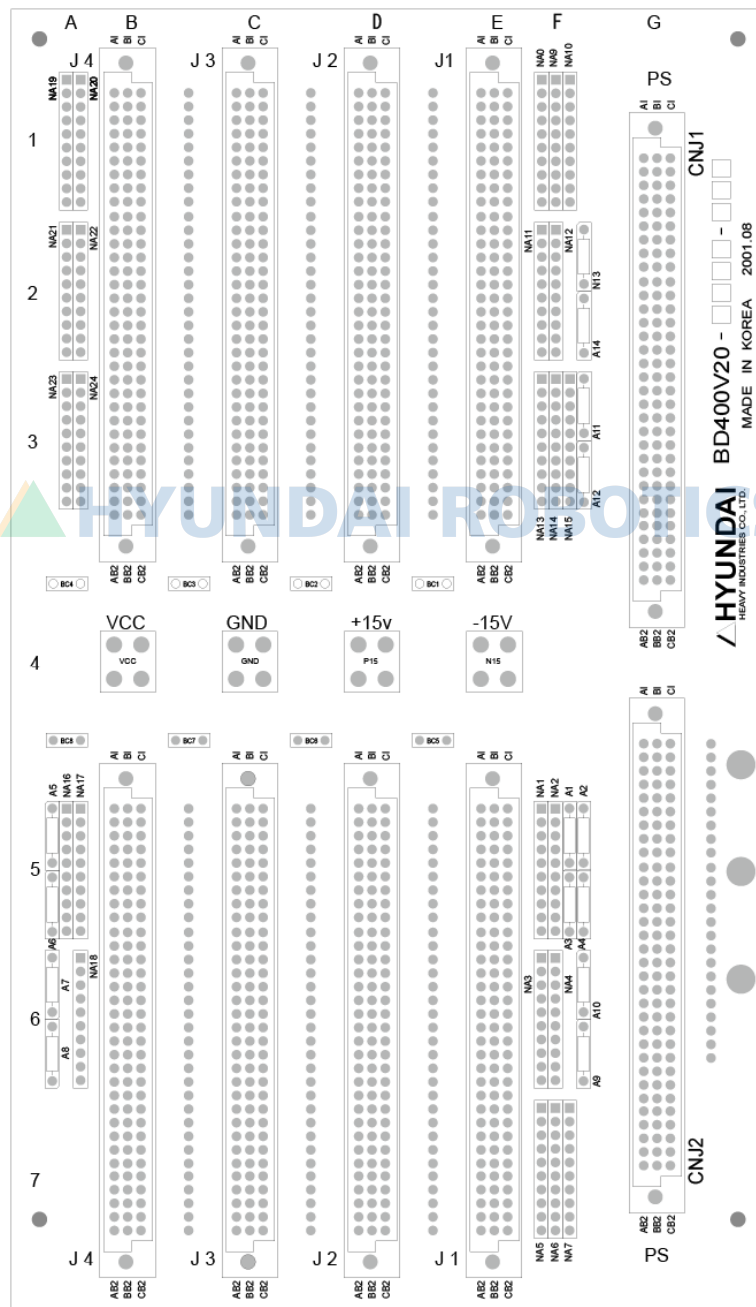


그림 4.3 Mother 보드(BD400)

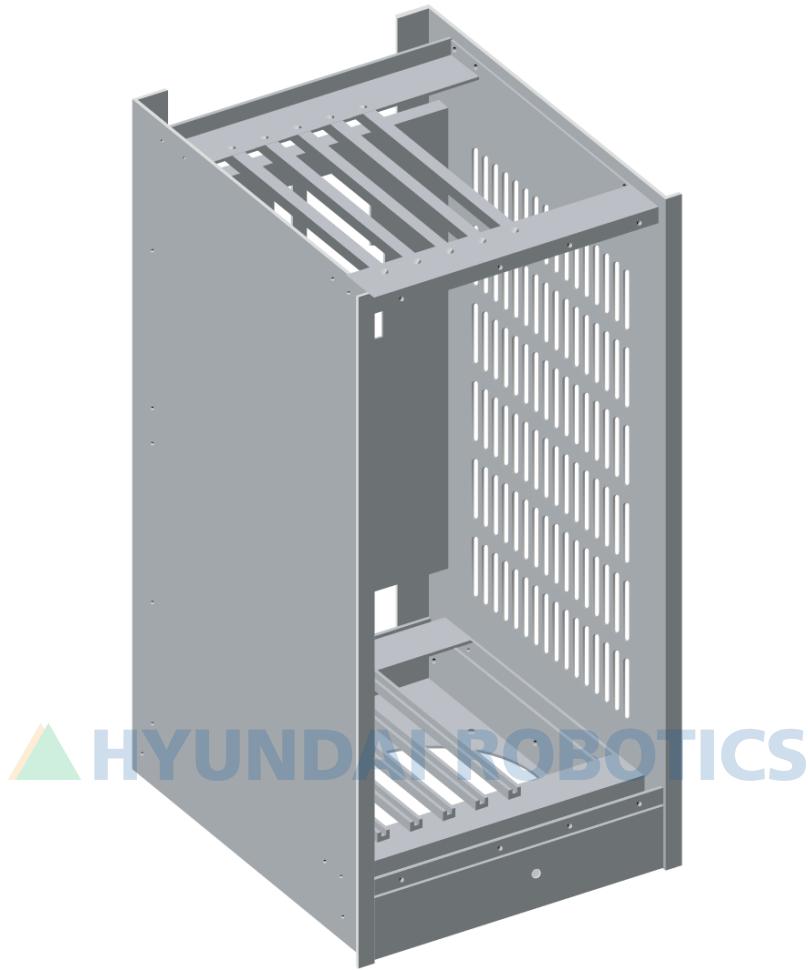


그림 4.4 RACK 외관도

4.2.1.2. 메인보드(BD412)

로봇의 동작을 조정하는 각종 Data 를 처리하며, 주변 기기와의 통신을 하여 Man-Machine 접속환경 구축 및 정보송수신 처리를 행합니다.

PC 또는 PCMCIA SRAM Card를 사용하여 제어기 내의 정수, 에러이력, 조작내역, Teaching 프로그램 등의 파일을 읽고 쓸 수 있습니다.

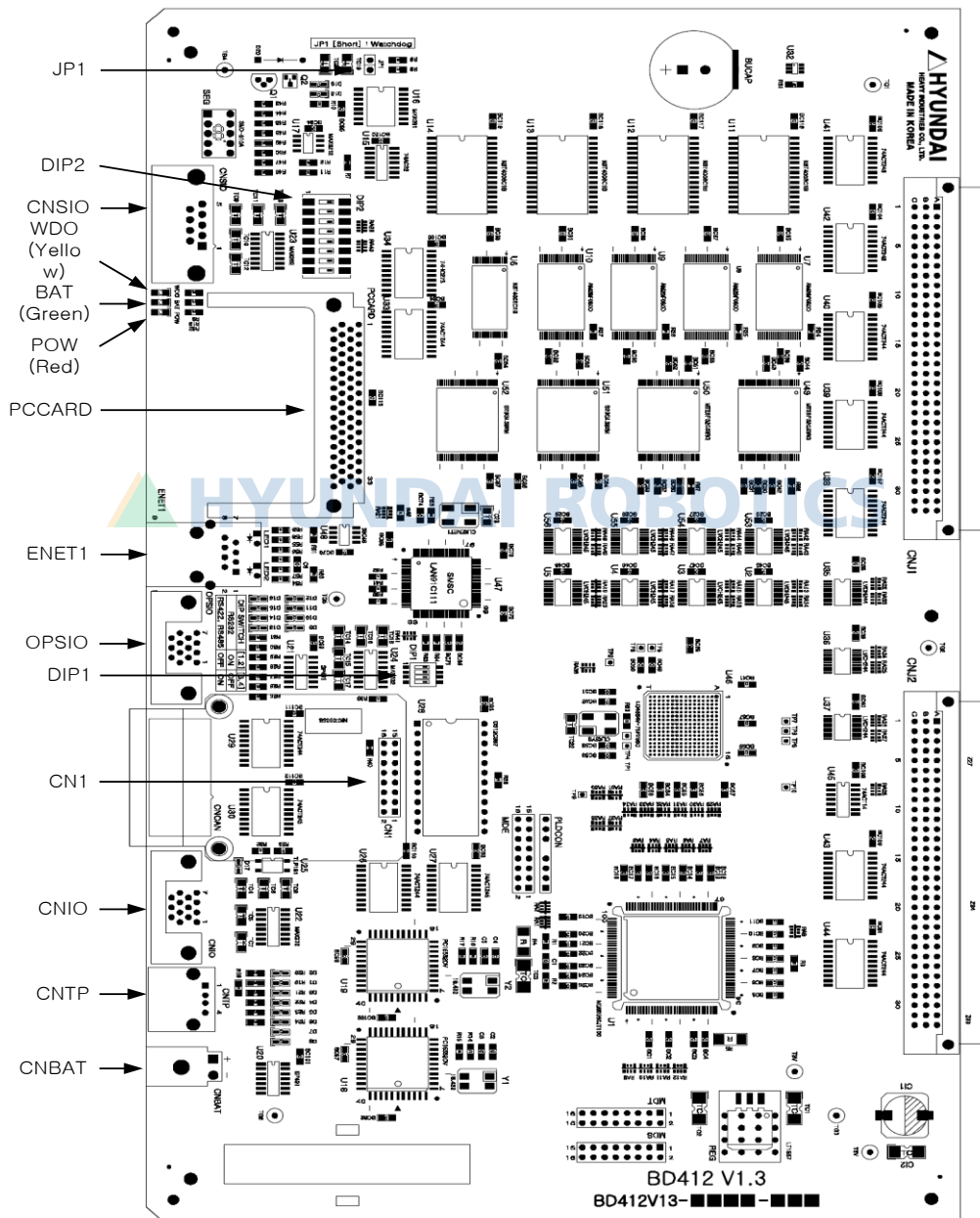


그림 4.5 메인보드(BD412) 외관

표 4-3 메인보드(BD412) LED 설명

명칭 \ 상태	색상	정상시	이상 시	이상발생시 조치 내용
BAT	녹색	점등	소등	Battery 교체(만 2 년 주기) - DC 3.6V
WDO	황색	소등	점멸	Main Board 교체 - A/S 요청
POW	적색	점등	소등	BD412 보드 Rack 내 삼입상태 확인 SMPS(SR1) P5⇔G1 간 전압 확인(DC 5V)

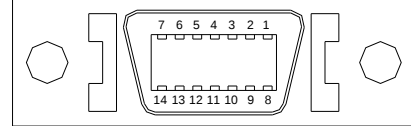
표 4-4 메인보드(BD412) 커넥터 설명

명 칭	용 도	외부장치접속
CNTP	티치펜던트(Teach Pendant) 접속(RS422)	제어기 측면 CNRTP
PCCARD	PC Card 접속	PC Card
CNS10	Serial Port 접속(RS232C)	PC 등 RS232 직렬통신장치
CN10	Main-I/O 보드간 통신(RS232C)	I/O 보드 CN10
OPS10	User 용 Serial Port 접속	RS232C/RS422/RS485 직렬통신장치 ; DIP1 과 JP2 설정으로 결정
ENET1	Ethernet Port 접속	Ethernet 10/100Mbps
CN1	CAN 보드와의 접속	CAN 보드 CN1(Optional)
CNBAT	Backup 용 DC 전원공급	Backup 용 배터리에 접속

사용자 커넥터 사양

OPSIO

메인보드 (BD412) : 3M MDR 10214-52A2JL



플러그(사용자 준비): 3M MDR 10114-3000VE (H00D; 10314-52F0-008)

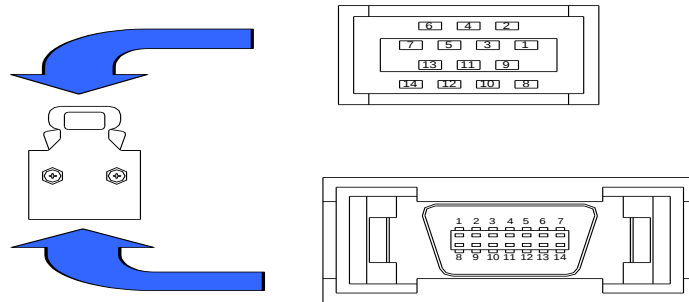


표 4-5 OPSIO 커넥터의 핀 정의

핀번호	핀 이름	내 용	
1	RXD	RS232C	Serial Data Input
2	GND		Signal Ground
3	CTS#		Clear To Send
4	GND		Signal Ground
5	TXD		Serial Data Output
6	G		Signal Ground
7	RTS#		Request To Send
8	-	No Connection	
9	-	No Connection	
10	GND	RS422/RS485	Signal Ground
11	RX-		Inverting Receiver Input
12	RX+		Non-inverting Receiver Input
13	TX-		Inverting Driver Output
14	TX+		Non-inverting Driver Output

· 점퍼 및 DIP 스위치 표준 설정

메인보드(BD412)에는 DIP 스위치가 2 개(DIP1, DIP2), Jumper 가 1 개(JP1) 있습니다.

DIP1 스위치는 사용자용 시리얼포트 [OPSIO]를 RS232C / RS422(또는 RS485)로 구분하는 용도로 사용하므로, 사용자는 필요에 따라 조작하여 사용할 수 있습니다. RS422 또는 RS485 로 사용하고자 하실 경우에는 티치펜던트(Teach Pendant)에서 설정함으로써 사용할 수 있습니다.

DIP2 스위치는 생산용이며, 생산 출하시 설정되므로 사용자는 조작하지 않습니다.

JP1 도 생산 출하 시 설정되므로 사용자는 조작하지 않습니다.

표 4-6 메인보드(BD412) DIP1 스위치 설명

스위치 외형				
스위치 번호	DIP1 스위치 핀 번호			
	1	2	3	4
OPSIO (사용자용 시리얼포트)	ON		OFF	
	OFF		ON	
출고시 설정	OFF		OFF	
				내 용
				RS232C
				RS422 또는 RS485

☞ 주의

- DIP1 스위치는 반드시 [1, 2]핀과 [3, 4]핀을 각각 쌍으로 설정 하여야 하며, 이들을 엇갈리거나 함께 설정하지 않도록 합니다.
- 생산 출하 시 DIP1 스위치는 전부 OFF 되어 있으니, 사용자용 시리얼 포트 [OPSIO]를 사용하시고자 할 경우에는 반드시 설정 하여 주시기 바랍니다.

표 4-7 메인보드(BD412) DIP2 스위치 설명

스위치 외형	ON 12345678								
스위치 번호	1	2		3	4	5	6	7	8
설정내용	OFF	OFF	T/P 한글 표시	변경불가		OFF 내장 PLC 사용안함	변경불가		OFF 플래쉬 롬 부팅
	OFF	ON	T/P 슬로박 표시						
	ON	OFF	T/P 영문 표시			ON 내장 PLC 사용			ON PC 카드 부팅
	ON	ON	-						
출고시 설정	OFF	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF



4.2.1.3. I/O 보드(BD430V50)

제어기의 시퀀스제어 및 I/O 를 위한 시스템용 입출력과 인터록반 등에 연결될 사용자용 입출력으로 구성되어 있습니다.

- (+)공통 또는 (-)공통 디지털 입력 64 점 (8 포트)
- (+)공통 또는 (-)공통 디지털 출력 64 점 (8 포트)
- 여러가지의 옵션 보드 설치 가능
BD481 보드, UCS 모듈, CC-Link 모듈
- AC 전압 검지
- RS-232C 통신(BD412(메인보드) : 57600bps)

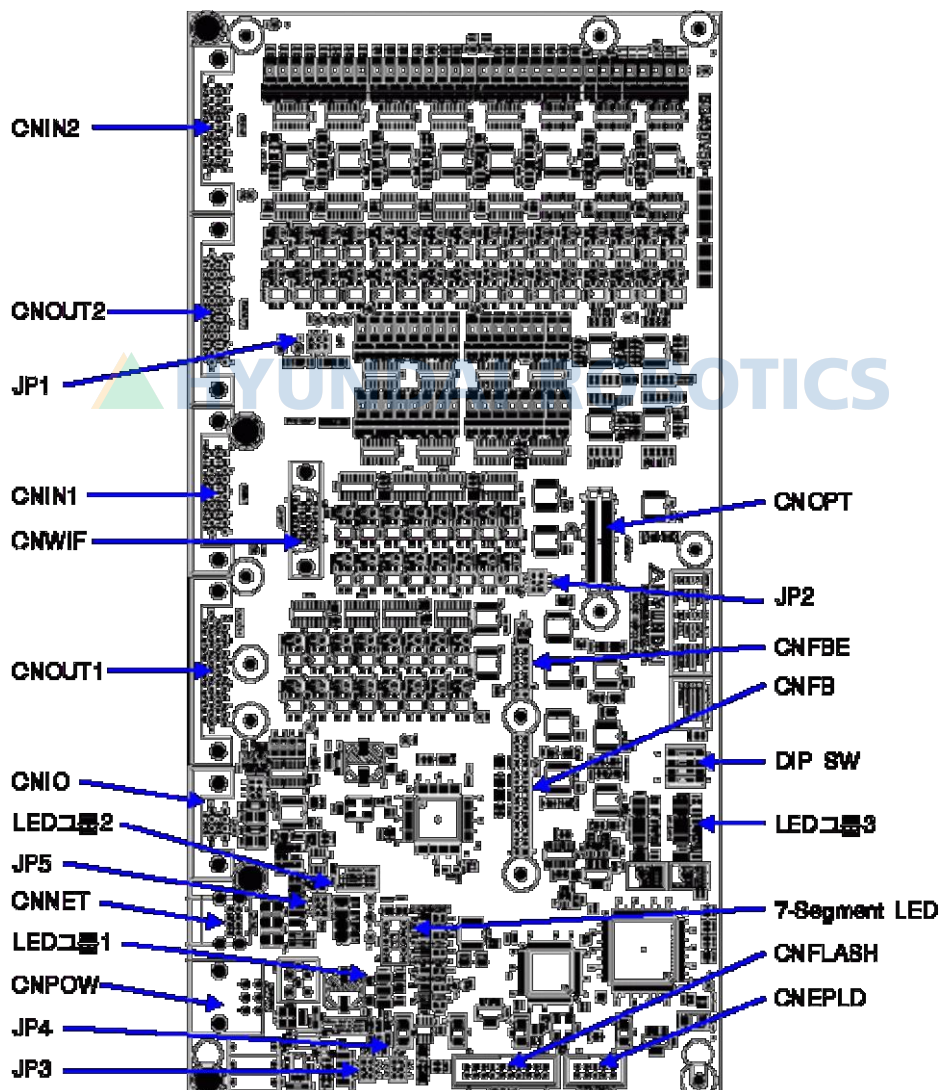


그림 4.6 BD430V50 보드의 외형도

4.2.1.3.1. 디지털 입력

표 4-8 Pin 설명 (CNIN1)

Pin 번호	신호명	기능 설명 (확장보드 / 기본보드)
1	SDI01	범용 입력 1 / MOTOR ON SW input
2	SDI02	범용 입력 2 / reserved system input
3	SDI03	범용 입력 3 / START SW input
4	SDI04	범용 입력 4 / STOP SW input
5	SDI05	범용 입력 5 / reserved system input
6	SDI06	범용 입력 6 / reserved system input
7	SDI07	범용 입력 7 / reserved system input
8	SDI08	범용 입력 8 / reserved system input
9	COMIN1	외부 전원 입력 (사용자 전원): +24 V (NPN 형 일때) / 0V (PNP 형 일때) (SDI01~SDI08 용)
10	COMIN1	
11	SDI09	범용 입력 9 / AUTO/MAN SW input
12	SDI10	범용 입력 10 / OL input
13	SDI11	범용 입력 11 / MSHPON input
14	SDI12	범용 입력 12 / DMAN input
15	SDI13	범용 입력 13 / EM STOP input
16	SDI14	범용 입력 14 / TSP input
17	SDI15	범용 입력 15 / OVT input
18	SDI16	범용 입력 16 / ARM input
19	COMIN2	외부 전원 입력 (사용자 전원): +24 V (NPN 형 일때) / 0V (PNP 형 일때) (SDI09~SDI16 용)
20	COMIN2	
21	SDI17	범용 입력 17 / EX MON input
22	SDI18	범용 입력 18 / PB DET input
23	SDI19	범용 입력 19 / OH input
24	SDI20	범용 입력 20 / OV input
25	SDI21	범용 입력 21 / MSPRIN input
26	SDI22	범용 입력 22 / AMP TYP input
27	SDI23	범용 입력 23 / SG input
28	SDI24	범용 입력 24 / reserved system input
29	COMIN3	외부 전원 입력 (사용자 전원): +24 V (NPN 형 일때) / 0V (PNP 형 일때) (SDI17~SDI24 용)
30	COMIN3	
31	SDI25	범용 입력 25 / WCR input
32	SDI26	범용 입력 26 / COLLISION SEN input
33	SDI27	범용 입력 27 / WIRE STICK input
34	SDI28	범용 입력 28 / WELDER ERR input
35	SDI29	범용 입력 29 / WIRE STATE input
36	SDI30	범용 입력 30 / GAS STATE input
37	SDI31	범용 입력 31 / reserved system input
38	SDI32	범용 입력 32 / reserved system input
39	COMIN4	외부 전원 입력 (사용자 전원): +24 V (NPN 형 일때) / 0V (PNP 형 일때) (SDI25~SDI32 용)
40	COMIN4	

표 4-9 Pin 설명 (CNIN2)

Pin 번호	신호명	기능설명 (확장보드 / 기본보드)
1	DI01	범용 입력 1
2	DI02	범용 입력 2
3	DI03	범용 입력 3
4	DI04	범용 입력 4
5	DI05	범용 입력 5
6	DI06	범용 입력 6
7	DI07	범용 입력 7
8	DI08	범용 입력 8
9	COMIN5	외부 전원 입력 (사용자 전원): +24 V (NPN 형 일때) / 0V (PNP 형 일때) (DI01~DI08 용)
10	COMIN5	
11	DI09	범용 입력 9
12	DI10	범용 입력 10
13	DI11	범용 입력 11
14	DI12	범용 입력 12
15	DI13	범용 입력 13
16	DI14	범용 입력 14
17	DI15	범용 입력 15
18	DI16	범용 입력 16
19	COMIN6	외부 전원 입력 (사용자 전원): +24 V (NPN 형 일때) / 0V (PNP 형 일때) (DI09~DI16 용)
20	COMIN6	
21	DI17	범용 입력 17
22	DI18	범용 입력 18
23	DI19	범용 입력 19
24	DI20	범용 입력 20
25	DI21	범용 입력 21
26	DI22/WI	범용 입력 22(용접 완료용 신호)
27	DI23/EX_START	범용 입력 23(외부 기동용 신호)
28	DI24/EX_STOP	범용 입력 24(외부 정지용 신호)
29	COMIN7	외부 전원 입력 (사용자 전원): +24 V (NPN 형 일때) / 0V (PNP 형 일때) (DI17~DI24 용)
30	COMIN7	
31	DI25/PI1	범용 입력 25(외부 프로그램 선택 신호 1)
32	DI26/PI2	범용 입력 26(외부 프로그램 선택 신호 2)
33	DI27/PI3	범용 입력 27(외부 프로그램 선택 신호 3)
34	DI28/PI4	범용 입력 28(외부 프로그램 선택 신호 4)
35	DI29/PI5	범용 입력 29(외부 프로그램 선택 신호 5)
36	DI30/PI6	범용 입력 30(외부 프로그램 선택 신호 6)
37	DI31/PI7	범용 입력 31(외부 프로그램 선택 신호 7)
38	DI32/PI8	범용 입력 32(외부 프로그램 선택 신호 8)
39	COMIN8	외부 전원 입력 (사용자 전원): +24 V (NPN 형 일때) / 0V (PNP 형 일때) (DI25~DI32 용)
40	COMIN8	

- 커넥터 사양

보드(BD430)측 : 3M MDR 10240-52A2JL



그림 4.7 보드측 커넥터 사양

플러그(사용자 준비)측 : 3M MDR 10140-3000VE (H00D; 10340-55F0-008)

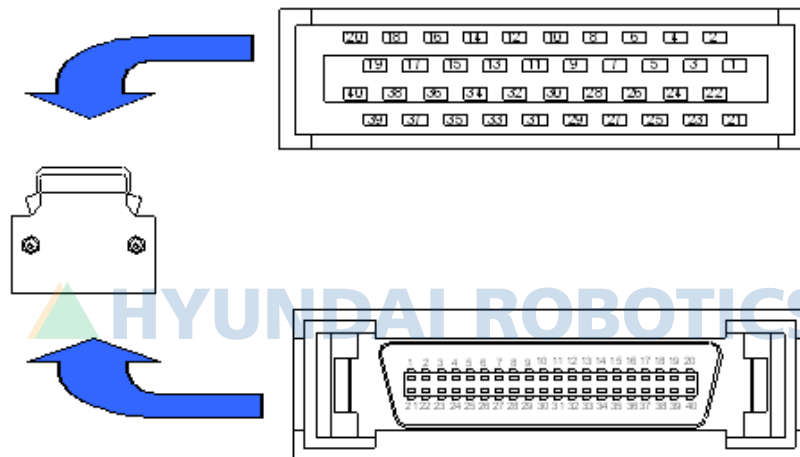


그림 4.8 플러그 측 커넥터 사양

- 입력 사양

입력 포트 소자 : AC 입력형 포터커플러

입력 임피던스 = 3 k Ω

(+)공통 입력 전압 = 24VDC

(-)공통 입력 전압 = 0VDC

● 결선도

- ① 유저 시스템이 NPN 전압출력형 일때 :
유저전원 +24V 를 공통신호로 사용.

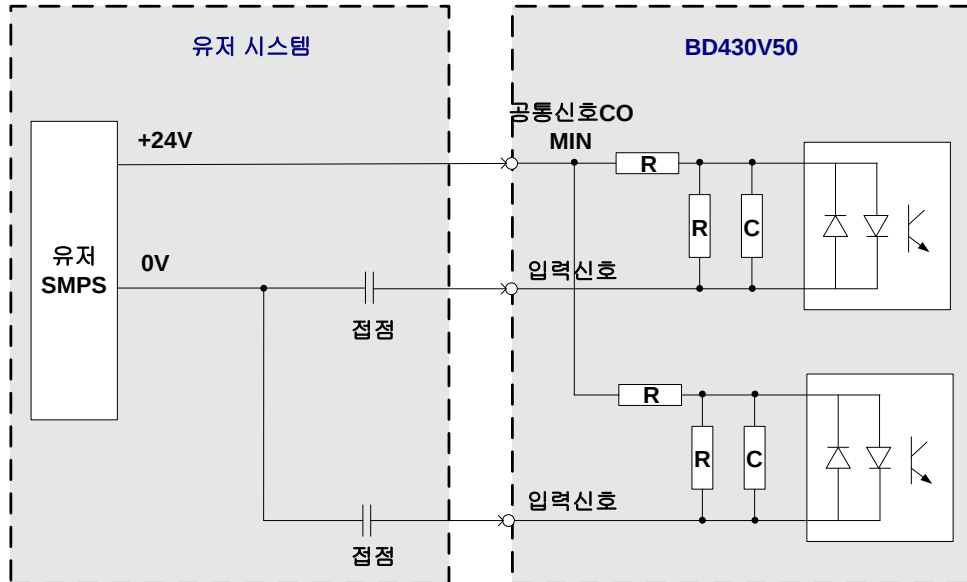


그림 4.9 결선도(NPN 전압출력형)

- ② 유저 시스템이 PNP 전압출력형 일 때 :
유저전원 0V 를 공통신호로 사용.

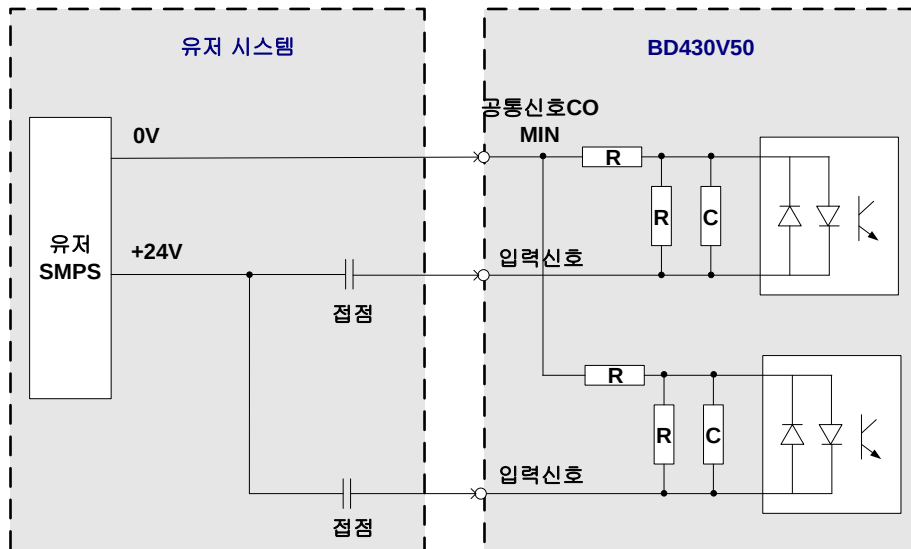


그림 4.10 결선도(PNP 전압출력형)

4.2.1.3.2. 디지털 출력

표 4-10 Pin 설명 (CNOUT1)

Pin 번호	신호명	기능설명 (확장보드 / 기본보드)
1	SD001	범용 출력 1 / MOTOR ON LED output
2	SD002	범용 출력 2 / reserved system output
3	SD003	범용 출력 3 / START LED output
4	SD004	범용 출력 4 / STOP LED output
5	SD005	범용 출력 5 / reserved system output
6	SD006	범용 출력 6 / reserved system output
7	SD007	범용 출력 7 / reserved system output
8	SD008	범용 출력 8 / reserved system output
9	COMOUT1	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (SD001~SD008 용)
10	COMOUT1	
11	SD009	범용 출력 9 / SYS ERR LED output
12	SD010	범용 출력 10 / reserved system output
13	SD011	범용 출력 11 / TORCH SW output
14	SD012	범용 출력 12 / INCHING output
15	SD013	범용 출력 13 / RETRACT output
16	SD014	범용 출력 14 / STICK CHK output
17	SD015	범용 출력 15 / GAS VALVE output
18	SD016	범용 출력 16 / WELDOUT RSV output
19	COMOUT2	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (SD009~SD016 용)
20	COMOUT2	
21	N.C	사용 안함
22	N.C	사용 안함
23	N.C	사용 안함
24	N.C	사용 안함
25	N.C	사용 안함
26	N.C	사용 안함
27	N.C	사용 안함
28	N.C	사용 안함
29	N.C	사용 안함
30	N.C	사용 안함
31	SD017	범용 출력 17 / MOTOR POWER ON output
32	SD018	범용 출력 18 / BRAKE RELEASE ON1 output
33	SD019	범용 출력 19 / BRAKE RELEASE ON2 output

Pin 번호	신호명	기능설명 (확장보드 / 기본보드)
34	SD020	범용 출력 20 / BRAKE RELEASE ON3 output
35	SD021	범용 출력 21 / BRAKE RELEASE ON4 output
36	SD022	범용 출력 22 / BRAKE RELEASE ON5 output
37	SD023	범용 출력 23 / reserved system output
38	SD024	범용 출력 24 / PLAYBACK output
39	COMOUT3	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (SD017~SD024 용)
40	COMOUT3	
41	SD025	범용 출력 25 / RELEASE output
42	SD026	범용 출력 26 / MSPRON output
43	SD027	범용 출력 27 / reserved system output
44	SD028	범용 출력 28 / reserved system output
45	SD029	범용 출력 29 / reserved system output
46	SD030	범용 출력 30 / reserved system output
47	SD031	범용 출력 31 / reserved system output
48	SD032	범용 출력 32 / reserved system output
49	COMOUT4	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (SD025~SD032 용)
50	COMOUT4	

표 4-11 Pin 설명 (CNOUT2)

Pin 번호	신호명	기능 설명 (확장보드 / 기본보드)
1	D001	범용 출력 1
2	D002	범용 출력 2
3	D003	범용 출력 3
4	D004	범용 출력 4
5	D005	범용 출력 5
6	D006	범용 출력 6
7	D007	범용 출력 7
8	D008	범용 출력 8
9	COMOUT5	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (D001~D008 용)
10	COMOUT5	
11	D009	범용 출력 9
12	D010	범용 출력 10
13	D011	범용 출력 11
14	D012	범용 출력 12
15	D013	범용 출력 13
16	D014	범용 출력 14
17	D015	범용 출력 15
18	D016	범용 출력 16
19	COMOUT6	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (D009~D016 용)
20	COMOUT6	
21	N.C	사용 안함
22	N.C	사용 안함
23	N.C	사용 안함
24	N.C	사용 안함
25	N.C	사용 안함
26	N.C	사용 안함
27	N.C	사용 안함
28	N.C	사용 안함
29	N.C	사용 안함
30	N.C	사용 안함
31	D017	범용 출력 17
32	D018	범용 출력 18
33	D019	범용 출력 19

Pin 번호	신호명	기능 설명 (확장보드 / 기본보드)
34	D020	범용 출력 20
35	D021	범용 출력 21
36	D022	범용 출력 22
37	D023/GUN1	범용 출력 23 / Gun 신호 1
38	D024/GUN2	범용 출력 24 / Gun 신호 2
39	COMOUT7	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (D017~D024 용)
40	COMOUT7	
41	D025/MX	범용 출력 25 / MX 신호
42	D026/프로그램_END	범용 출력 26 / 프로그램 종료시 출력
43	D027/종합이상	범용 출력 27 / 시스템 에러 발생시 출력
44	D028/인터록 이상	범용 출력 28 / 입력신호 대기시간 초과시 출력
45	D029/기동중	범용 출력 29 / 기동중 상태 출력
46	D030/자동 모드	범용 출력 30 / 자동 모드시 출력
47	D031/로봇 준비 OK	범용 출력 31 / 로봇 기동준비 완료시 출력
48	D032/원 위치	범용 출력 32 / 원위치 상태 출력
49	COMOUT8	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (D025~D032 용)
50	COMOUT8	

- 커넥터 사양

보드(BD430)측 : 3M MDR 10250-52A2JL

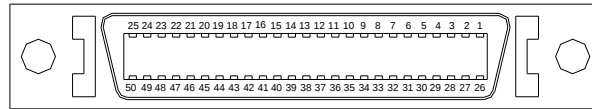


그림 4.11 보드측 커넥터 사양

플러그(사용자 준비)측 : 3M MDR 10150-3000VE (H00D;10350-52F0-008)

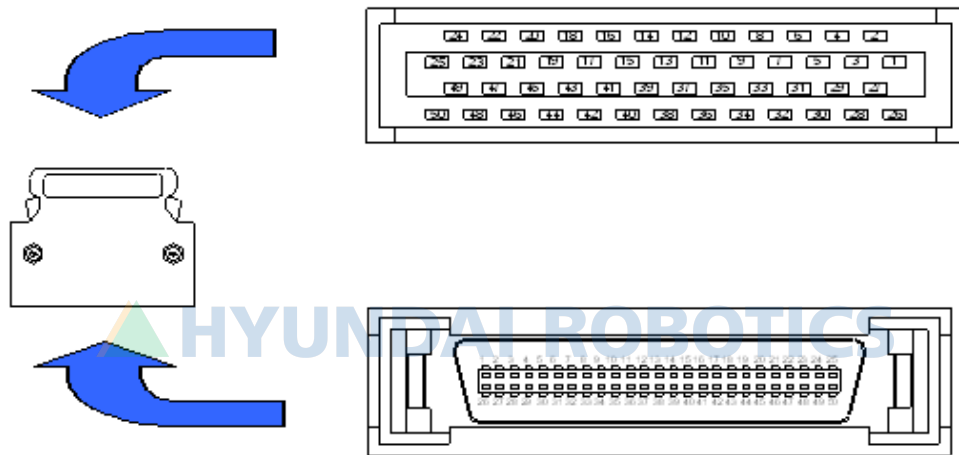


그림 4.12 플러그측 커넥터 사양

- 출력 사양

* BD430V50

출력 소자 : NPN 트랜지스터 오픈 콜렉터 + 브릿지 다이오드

정격 출력 = 125mA(연속 부하 전류), 24V DC

양방향 공통(Common)을 포트단위(8bits)로 구분하여 사용 가능

● 결선도

- ① 유저 시스템이 NPN 전압출력 대응한 입력 시스템일 때 :
유저전원 0V 를 공통신호로 사용.

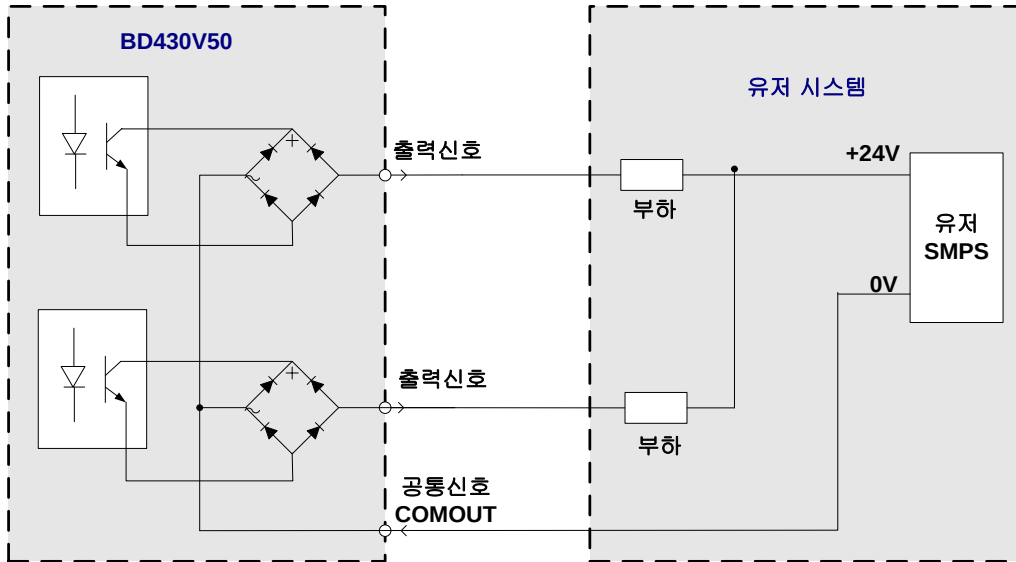


그림 4.13 BD430V50 보드 결선도(NPN 전압출력)

- ② 유저 시스템이 PNP 전압출력 대응한 입력 시스템일 때 :
유저전원 24V 를 공통신호로 사용.

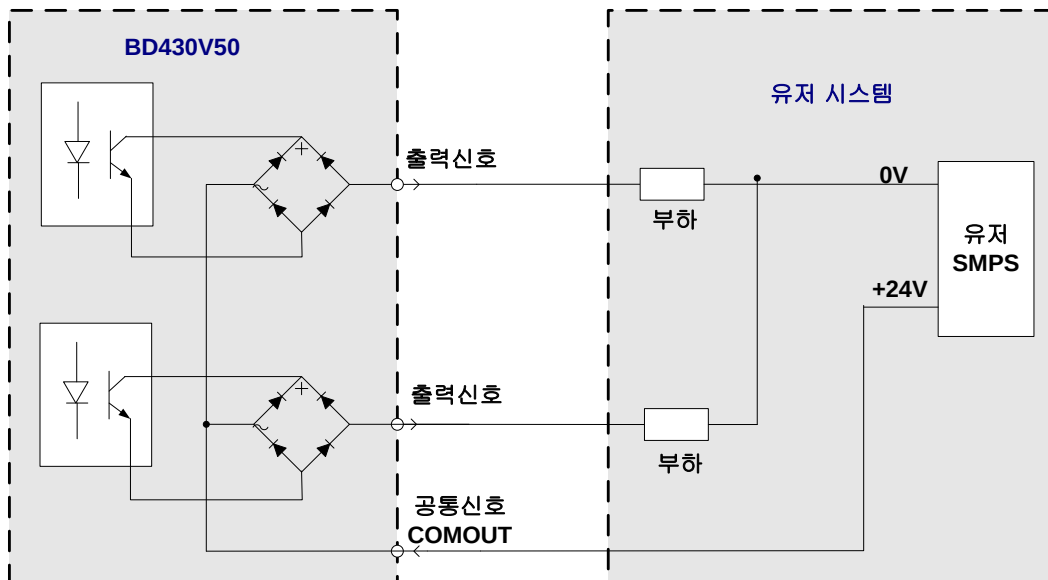


그림 4.14 BD430V50 보드 결선도(PNP 전압출력)

4.2.1.3.3. BD430 의 커넥터

표 4-12 I/O 보드(BD430V50) 커넥터 설명

명 칭	용 도	외부장치접속
CNI0	Main 보드와의 데이터 통신포트	BD412 보드 CNI0
CNIN1	시스템용 입력포트	BD461 보드 CNIN1
CNOUT1	시스템용 출력포트	BD461 보드 CNOUT1
CNIN2	사용자용 입력포트	인터록반 등 사용자 장치
CNOUT2	사용자용 출력포트	인터록반 등 사용자 장치
CNNET	I/O 보드 확장시 데이터 통신포트	확장 I/O 보드 CNNET
CNPOW	DC 전원공급(+5V, G1)	SMPS +5V, G1
CNAC	정전검출용 AC 전원공급(AC18V)	변압기 T1
CNWIF	Arc 용접기 연결포트	변압기 T1
CNSP	PC 연결포트	PC

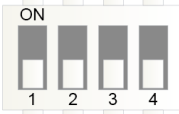
4.2.1.3.4. DIP 스위치, 점퍼 설정/LED 설명

● DIP 스위치 설정

☞ 주의

다음은 사용자가 임의로 변경할 수 없으며, I/O 보드를 확장할 경우에는 당사에 문의하십시오.

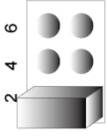
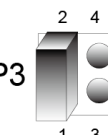
표 4-13 I/O 보드(BD430V50) DIP 스위치 설명

스위치 외형					
스위치 번호		1	2	3	4
설정 내용	OFF	번호 : 1 2 기본보드 : OFF, OFF		예비	정상모드
	ON	확장 1 : ON, OFF 확장 2 : OFF, ON 확장 3 : ON, ON		예비	Test 모드
출고 시 설정		OFF	OFF	OFF	OFF

4. Hi4a 제어기의 구성

● 점퍼 설정

표 4-14 I/O 보드(BD430V50) 점퍼 설명

번호	항 목	점퍼 배치 / 초기설정	설정값	명칭	설명
JP1	아크신호 입력공통 설 정	 초기값 : 1-2	1 - 2	COMIN4	아크용접용 신호에 대한 디지털 입력의 공통(common)을 기시스템의 공통전원인 COMIN4로 선택
			3 - 4	N.A.	-
			5 - 6	ARC_CIN	아크용접용 신호에 대한 디지털 입력의 공통(common)을 별도의 외부전원으로 선택
JP2	아크신호 출력공통 설 정	 초기값 : 1-2	1 - 2	COMOUT2	아크용접용 신호에 대한 디지털 출력의 공통(common)을 기시스템의 공통전원인 COMOUT2로 선택
			3 - 4	N.A.	-
			5 - 6	ARC_COUT	아크용접용 신호에 대한 디지털 출력의 공통(common)을 별도의 외부전원으로 선택
JP3	정전검출용 AC입력전압 설 정	 초기값 : 1-2	1 - 2	18VAC	정전검출용 AC입력전압을 AC18V로 사용하도록 선택
			3 - 4	N.A.	-
			5 - 6	48VAC	정전검출용 AC입력전압을 AC48V로 사용하도록 선택
JP4	AC결상 기준전압 설 정	 초기값 : 3-4	1 - 2	90%	정전검출을 위한 AC전원파형의 결상기준 전압을 최대치의 90%로 설정
			3 - 4	80%	정전검출을 위한 AC전원파형의 결상기준 전압을 최대치의 80%로 설정
			5 - 6	70%	정전검출을 위한 AC전원파형의 결상기준 전압을 최대치의 70%로 설정
JP5	확장보드 통신용 터미네이션 설 정	 초기값 : 5-6	1 - 2	300ohm	확장보드간 통신선로에서의 터미네이션 저항을 300 ohm으로 선택
			3 - 4	500ohm	확장보드간 통신선로에서의 터미네이션 저항을 500 ohm으로 선택
			5 - 6	1.8kohm	확장보드간 통신선로에서의 터미네이션 저항을 1.8 kohm으로 선택

● LED 설명

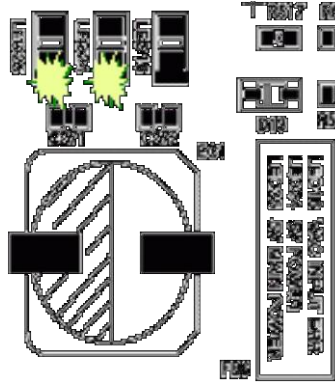


그림 4.15 LED 그룹 1

표 4-15 I/O 보드(BD430V50) LED 그룹 1 설명

항 목	부품번호	발광색	설명	초기상태	에러 /동작 시
VAC설 정에러	LED16	적색	정전검출용 AC공급전압이 JP3의 설정값과 다를 경우, 에러를 알리기 위해 점등.	소등	
보드전원 (DC5V)공급	LED24	녹색	보드전원인 DC5V가 공급되고 있으면 점등.	점등	
보드주전원 (DC5V)공급	LED25	녹색	공급된 보드전원(DC5V)으로부터 주전원이 만들어져 정상적으로 공급되고 있으면 점등.	점등	

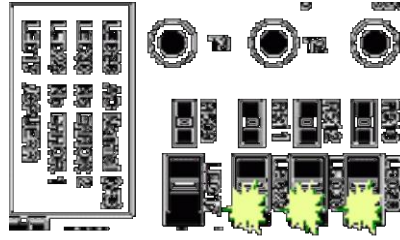


그림 4.16 LED 그룹 2

표 4-16 I/O 보드(BD430V50) LED 그룹 2 설명

항 목	부품번호	발광색	설명	초기상태	에러/ 동작 시
CPUERR	LED17	적색	메인이 CPUERR를 발생시켜 비상정지와 같은 행위를 유도할 경우 또는 케이블단선에 의해 점등.	소등	
VAC전원공급	LED28	녹색	정전검출용 AC전압이 공급되고 있으면 점등.	점등	
NO ERR1	LED29	녹색	메인으로부터 에러가 없고 케이블 단선이 아닐 경우 점등. 현재, 예비신호	점등	
NO ERR2	LED30	녹색	메인으로부터 에러가 없고 케이블 단선이 아닐 경우 점등. 현재, 예비신호	점등	

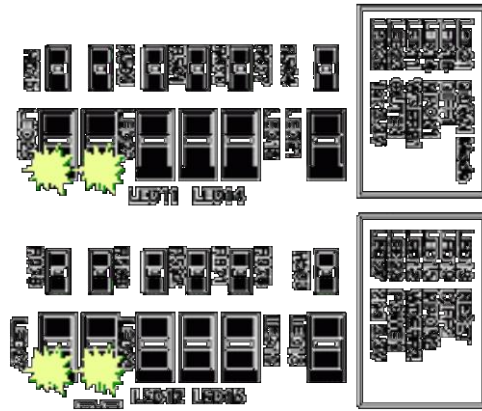


그림 4.17 LED 그룹 3

표 4-17 I/O 보드(BD430V50) LED 그룹 3 설명

항 목	부품번호	발광색	설명	초기상태	에러 / 동작 시
DOWN MODE	LED21	녹색	MCU의 플래쉬 메모리에 프로그램을 다운로드할 때 점등.	소등	
DIFF1	LED18	적색	모터관련신호의 출력이 버퍼전단과 후단이 상이한 것을 EPLD1에서 검출하면 점등.	소등	
MPON1	LED14	녹색	안전체인1에서 모터전원투입 배선이 개방되면 점등.	소등	
WDERR1	LED11	적색	MCU에서 Watchdog 발생한 것을 EPLD1에서 검출하면 점등.	소등	
OUTEN	LED22	녹색	모터관련 출력포트가 정상적인 상태에서 열리게 되면 점등.	점등	
1st 3.3V	LED26	녹색	EPLD1에 DC3.3V전원이 공급되고 있으면 점등.	점등	
RESET	LED13	적색	리셋 발생시 점등.	소등	
DIFF2	LED19	적색	모터관련신호의 출력이 버퍼전단과 후단이 상이한 것을 EPLD2에서 검출하면 점등.	소등	
MPON2	LED15	녹색	안전체인2에서 모터전원투입 배선이 개방되면 점등.	소등	
WDERR2	LED12	적색	MCU에서 Watchdog 발생한 것을 EPLD2에서 검출하면 점등.	소등	
POWER	LED23	녹색	모터관련 출력포트의 동작전원이 정상적으로 공급되면 점등.	점등	
2st 3.3V	LED27	녹색	EPLD2에 DC3.3V전원이 공급되고 있으면 점등.	점등	

4.2.1.3.5. BD430V50 보드 설치방법

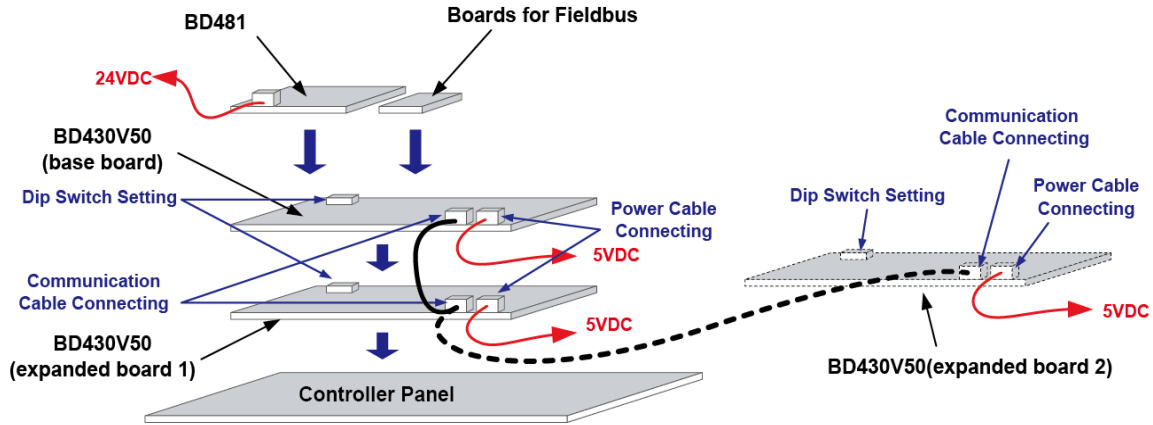


그림 4.18 BD430V50의 설치

- (1) 확장 보드의 DIP 스위치(Dip switch) 1,2 번은 확장보드의 번호에 맞게 설정합니다.
- (2) 위의 그림과 같이 확장보드 위에 베이스 보드, 옵션 보드 순으로 장착합니다.
(확장보드를 별도의 위치에 설치할 경우에는 무관)
- (3) 전원 케이블 및 통신케이블(RS485)을 위 그림과 같이 결선 합니다.
- (4) 전원을 켭니다.

4.2.1.4. 서보보드 (BD540, BD541)

메인보드로부터 받은 위치 지령에 의하여 6 축(최대 8 축)분 모터에 대한 동작제어를 수행하며, 엔코더 신호처리, 에러상황점검 및 구동장치(Drive Unit)의 PWM 신호를 만듭니다.

- BD540 : Compact ABS Encoder 적용시 (Hi4a-0000, Hi4a-0002, Hi4a-0008, Hi4a-P000)
- BD541 : Serial ABS Encoder 적용시 (Hi4a-0010, Hi4a-0012)

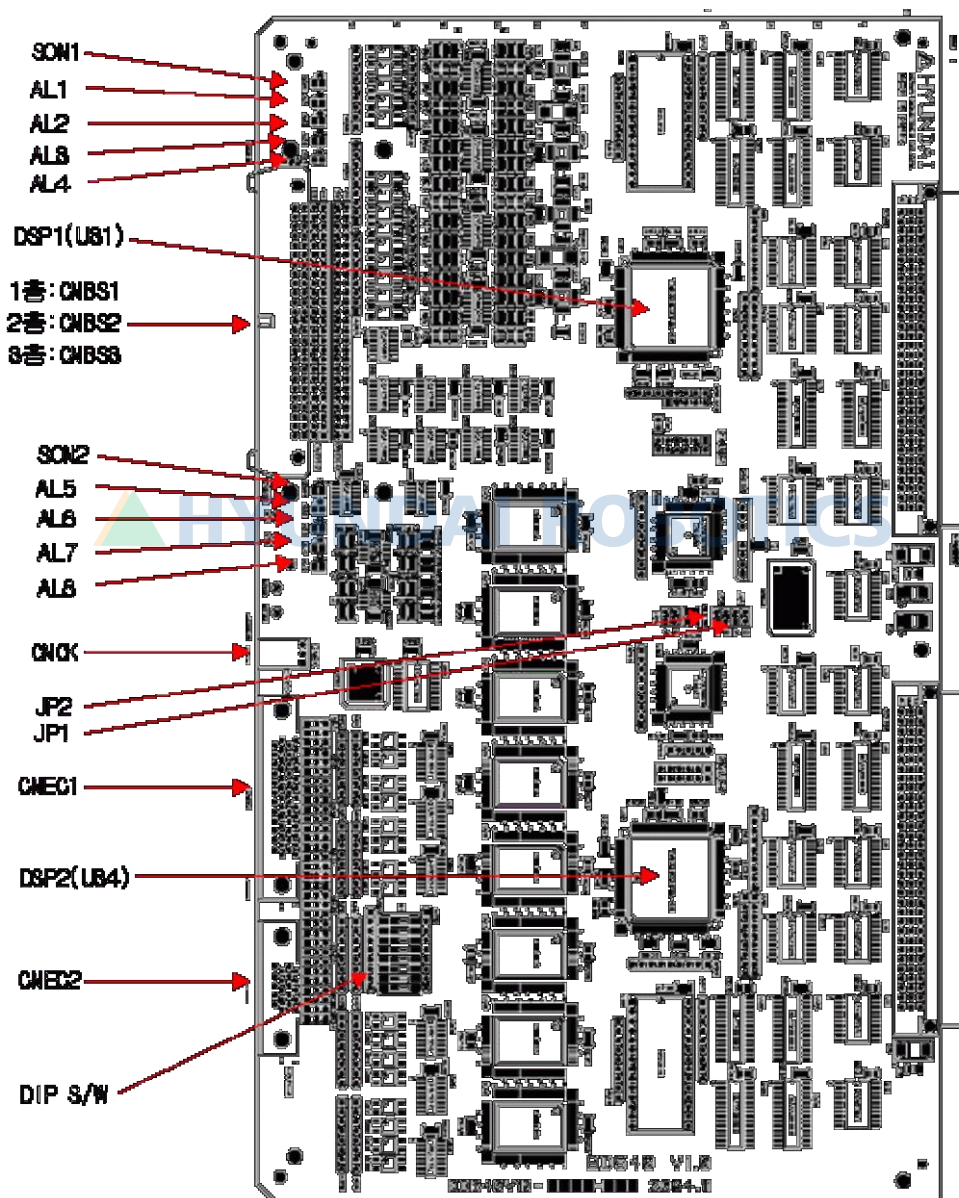


그림 4.19 BD540 보드 외관

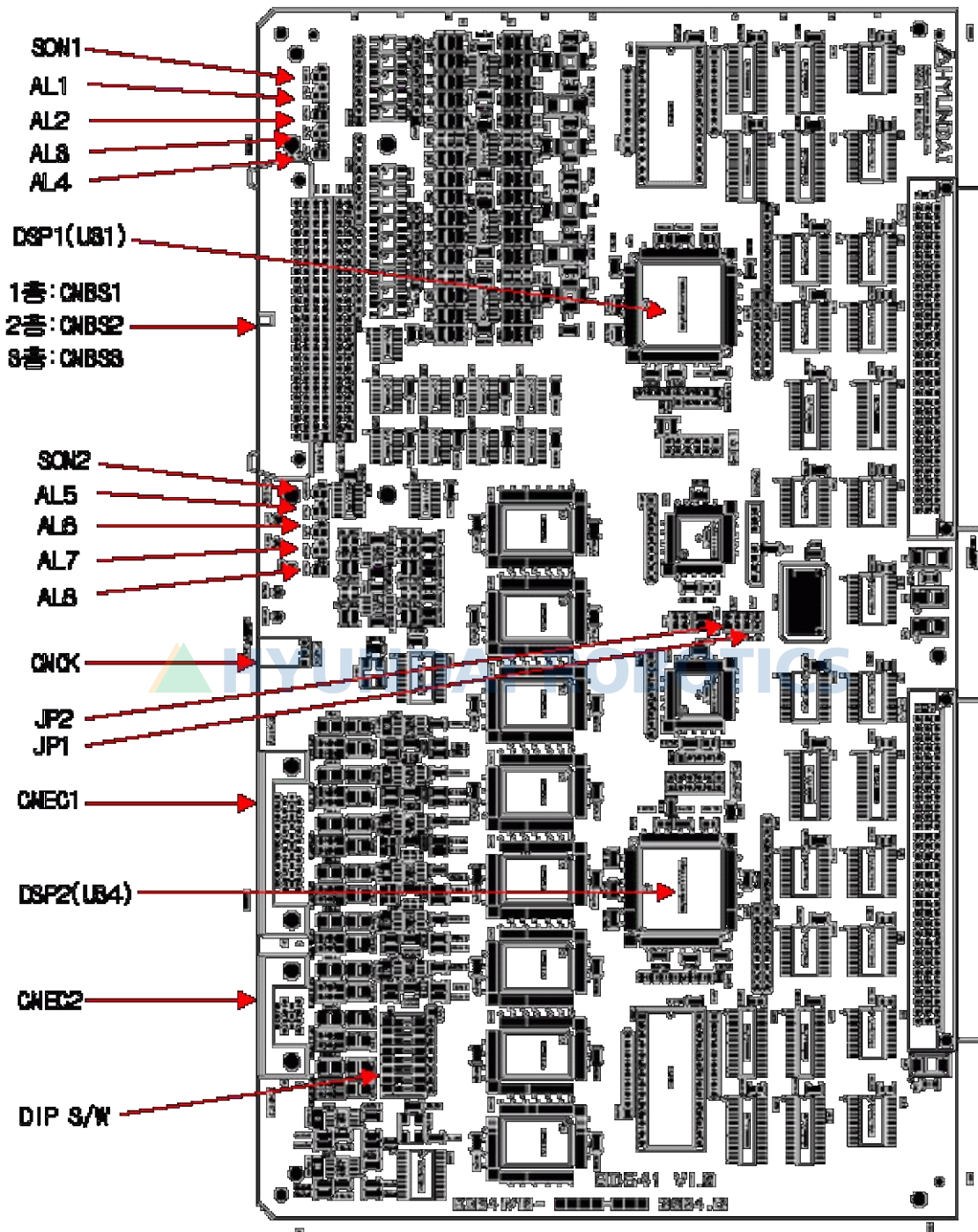


그림 4.20 B0541 보드 외관

표 4-18 서보보드(BD540,BD541) 커넥터 설명

명 칭	용 도	외부장치접속
CNEC1	엔코더 신호 접속	CNR4
CNEC2	부가축 엔코더 신호 접속	CNR7,CNR8
CNBS1,2,3	구동장치(Drive Unit)신호 접속	구동장치의 CNBS1,2,3
CNCK	9 축이상 제어시 서보보드간 PWM Clock 동기	부가 서보보드 (BD540, BD541) CNCK
CNIS0	ispLSI 프로그램 다운로드 포트	ispLSi 프로그램다운로드 톨

표 4-19 서보보드(BD540,BD541) LED

명칭 \ 상태	색상	정상 시	이상 시	비 고
AL1~8	적색	소등	점등	ALX : X 축 (X=1~8)
SON1~2	녹색	모터 ON 시 점등	모터 OFF 시 소등	SON1: 제 1DSP, SON2: 제 2DSP

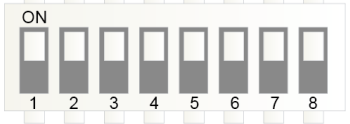
4. Hi4a 제어기의 구성

■ 점퍼 및 DIP 스위치 표준 설정

☞ 주의

DIP 스위치는 출고시 모두 ON으로 설정되어 있으며, 사용자가 임의로 변경할 수 없습니다.

표 4-20 서보보드(BD540,BD541) DIP 스위치 설명

스위치 외형								
스위치 번호	1	2	3	4	5	6	7	8
출고 시 설정	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

☞ 주의

다음은 사용자가 임의로 변경할 수 없으며, DSP 보드를 확장할 경우에는 당사에 문의하십시오.

표 4-21 서보보드(BD540,BD541) 점퍼 설명

명칭 설정내용		JP1		JP2	
		1-2	3-4	1-2	3-4
DSP1(U31) 설정	제 1 DSP 로 지정	SHORT	SHORT	변경불가	
	제 3 DSP 로 지정	SHORT	OPEN		
DSP2(U34) 설정	제 2 DSP 로 지정	변경불가		OPEN	SHORT
	제 4 DSP 로 지정			OPEN	OPEN
출고 시 설정		SHORT	SHORT	OPEN	SHORT

☞ 주의

JP3은 출고시 모두 OPEN으로 설정되어 있으며, 사용자가 임의로 변경할 수 없습니다.

표 4-22 서보보드(BD540,BD541) 점퍼 3 설명

명칭 설정내용	JP1	
	1-2	3-4
출고 시 설정	OPEN	OPEN

4.2.1.5. 시퀀스(Sequence) 보드

표 4-23 시퀀스보드 종류

명칭	Safety I/O 대응 (TBPLC 터미널)	브레이크 해제 스위치	비 고
BD461V31	없음	있음	본체모델: HX165 등
BD461V41	없음	없음 (본체에 BD463 필요)	본체모델: HA006, HA020, HD165
BD461V50	있음	있음	본체모델: HX165 등
BD461V60	있음	없음 (본체에 BD463 필요)	본체모델: HA006, HA020, HD165



4.2.1.5.1. 시퀀스(Sequence) 보드 (BD461V31/BD461V41)

로봇 본체, 제어기 내부로부터 각종 신호를 모니터링하고, 안전회로를 유지하며, 메인(MAIN)의 명령에 의해 전자접촉기 MSHP 작동(구동장치에 모터전원을 공급), 릴레이 MSPR 작동(선충전전원의 공급), 브레이크 작동 등 로봇을 가동시키기 위한 시퀀스를 하드웨어적으로 제공합니다.

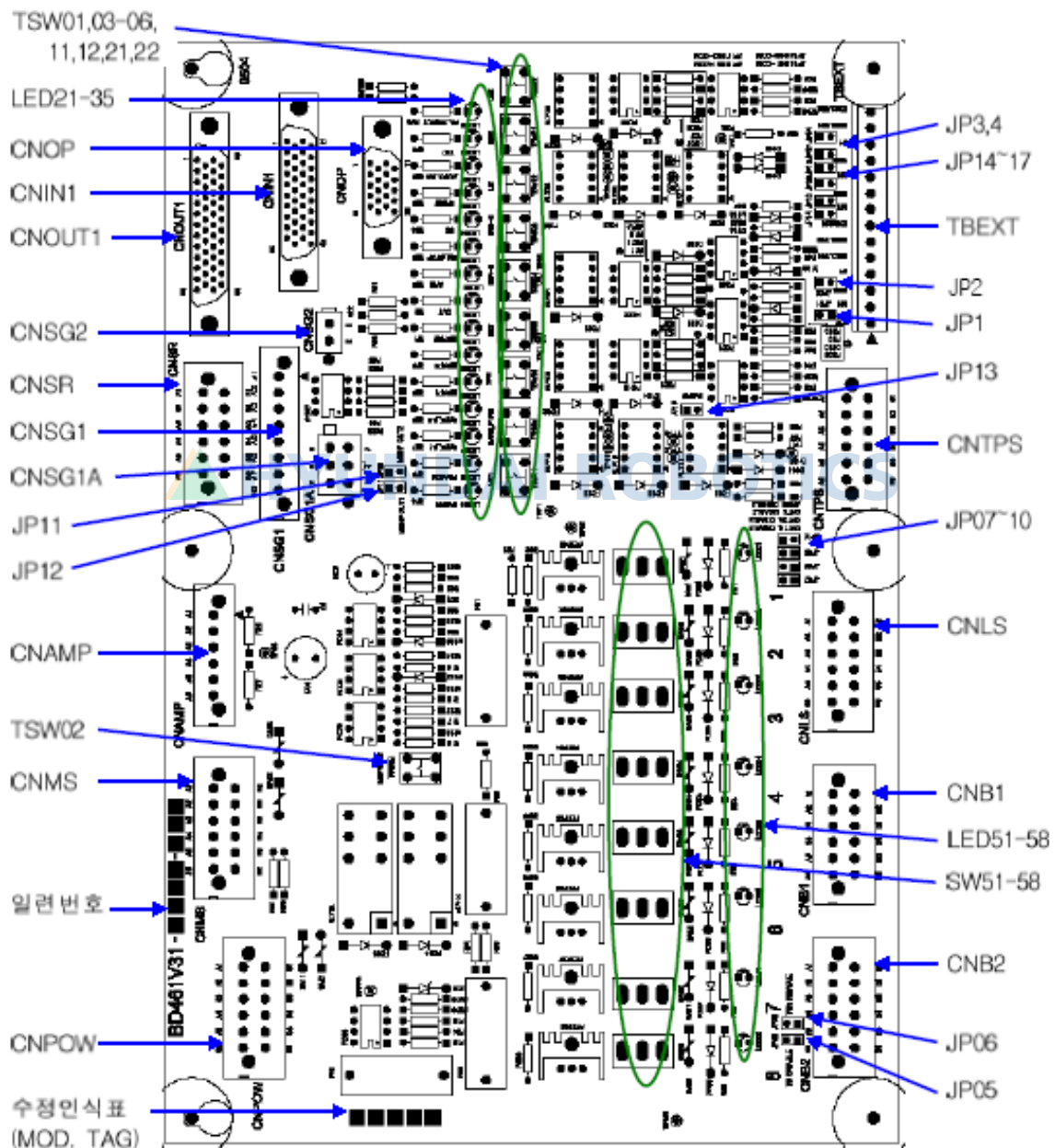


그림 4.21 시퀀스보드(BD461) 외관

표 4-24 시퀀스(BD461V31) 커넥터 설명

명칭	용도	외부장치접속
CNIN1	시퀀스 및 OP Panel 용 입력포트	BD430 보드 CNIN1
CNOUT1	시퀀스 및 OP Panel 용 출력포트	BD430 보드 CNOUT1
CNOP	OP Panel 용 I/O 포트	OP Panel 구성품
CNPOW	DC 전원공급(+24V,G2,PB,MB,PREPB), MSPB 출력	SMPS +24V, G1, MSPB1, 2
CNMS	MSHP ON/OFF 입출력, 에러신호(OL) 입력	MSHP1, 2
CNLS	Over-travel 검지 리미트스위치 입력	CNR4
CNTPS	T/P의 비상정지, Enabling Device 상태입력	CNRTTP
CNAMP	MSPR ON/OFF 입출력, AMP_TYPE 입력	구동장치(Drive Unit) CNPC
CNSG1	/PWMON 신호출력, 에러신호(0V,0H)입력, 서보에러	구동장치(Drive Unit) CNSG
CNSG1A	/PWMON 신호출력, 에러신호(0V,0H)입력, 서보에러	구버전 구동장치(Drive Unit)의 CNSG
CNSG2	부가축용 /PWMON 신호출력	부가축 구동장치 CNSG
CNB1	Brake Release/Hold 출력, 에러(TS)입력	CNR1, 2
CNB2	부가축 Brake Release/Hold 출력, 에러(TS)입력	부가축
CNSR	예비용 시스템용 신호 입출력	예비

4. Hi4a 제어기의 구성

표 4-25 시퀀스(BD461V31) 터미널블록 TBEXT 설명

단자 번호	단자명	용 도	설 정
1	ES1	비상정지 채널 1 입력	외부시스템 비상정지 체인 1 이 없을 경우, 단자번호 1-2 간 또는 JP01 단락 (사용할 경우 반드시 JP01 는 개방되어야 함.)
2	M1	비상정지 체인 1 입력 Common(M1)	
3	ES2	비상정지 체인 2 입력	외부시스템 비상정지 채널 2 가 없을 경우, 단자번호 3-4 간 또는 JP02 단락 (사용할 경우 반드시 JP02 는 개방되어야 함.)
4	P1	비상정지 체인 2 입력 Common(P1)	
5	ESOUT11	비상정지 상태 출력 접점(체인 1)	외부시스템에서 필요할 경우 사용
6	ESOUT12		
7	EXMON	외부모터 ON 입력	외부시스템에서 모터 ON 사용시 M1 (단자번호 8)을 Common 으로 하여 ON/OFF 입력
8	M1	외부모터 ON 입력 Common	
9	SG1	안전장치(Safeguard) 체인 1 입력	안전장치 체인 1 이 없을 경우, 단자번호 9-10 간 또는 JP03 단락 (사용할 경우 반드시 JP03 는 개방되어야 함.)
10	M1	안전장치 체인 1 입력 Common(M1)	
11	SG2	안전장치(Safeguard) 체인 2 입력	안전장치 체인 2 가 없을 경우, 단자번호 11-12 간 또는 JP04 단락 (사용할 경우 반드시 JP04 는 개방되어야 함.)
12	P1	안전장치 체인 2 입력 Common(P1)	
13	ESOUT21	비상정지 상태 출력 접점 (체인 2)	외부시스템에서 필요할 경우 사용
14	ESOUT22		

표 4-26 시퀀스(BD461V31) 점퍼 설명

점퍼 번호	단자명	단락 (SHORT)	개방 (OPEN)	출고 시 설정
JP01	ES1	비상정지 채널 1 입력 무효	비상정지 채널 1 입력 유효	단락 (무효)
JP02	ES2	비상정지 채널 2 입력 무효	비상정지 채널 2 입력 유효	단락 (무효)
JP03	SG1	안전장치 체인 1 입력 무효	안전장치 체인 1 입력 유효	단락 (무효)
JP04	SG2	안전장치 체인 2 입력 무효	안전장치 체인 2 입력 유효	단락 (무효)
JP05	TS Disable	모터 열센서 입력 무효	모터 열센서 입력 유효	개방 (유효)
JP06	TSA Disable	부가축모터 열센서입력 무효 (부가축 미사용시 단락시켜야 함.)	부가축모터 열센서입력 유효	단락 (무효)
JP07	OVT1A Disable	부가축에 장착된 제한영역이탈 검지용 리미트스위치 체인 1 입력 무효(부가축 미사용시 단락시켜야 함.)	부가축에 장착된 제한영역이탈 검지용 리미트스위치 체인 1 입력 유효	단락 (무효)
JP08	OVT2A Disable	부가축에 장착된 제한영역이탈 검지용 리미트스위치 체인 2 입력 무효(부가축 미사용시 단락시켜야 함.)	부가축에 장착된 제한영역이탈 검지용 리미트스위치 체인 2 입력 유효	단락 (무효)
JP09	OVT2 Disable	Over-travel 체인 2 입력 무효	Over-travel 체인 2 입력 유효	단락 (무효)
JP10	EXEM2 Disable	외부비상정지 체인 2 입력 무효	외부비상정지 체인 2 입력 유효	단락 (무효)
JP11	MSHP OUT1	MSHP 출력 체인 2 무효 (JP12 는 개방되어야 함)	MSHP 출력 체인 2 유효 (JP12 는 단락되어야 함)	단락 (무효)
JP12	MSHP OUT2	MSHP 출력 체인 2 유효 (JP11 는 개방되어야 함)	MSHP 출력 체인 2 무효 (JP11 는 단락되어야 함)	개방 (유효)
JP13	SVERR	서보에러입력 무효	서보에러입력 유효 (구버전 제어기에 적용)	단락 (무효)
JP14	SG1 -COM	안전장치 체인 1 (-)커먼 사용		단락
JP15	SG2 +COM	안전장치 체인 2 (+)커먼 사용		단락
JP16	SG1 +COM	안전장치 체인 1 (+)커먼 사용		개방
JP17	SG2 -COM	안전장치 체인 2 (-)커먼 사용		개방

 주의

: 이 점퍼들은 사용자가 임의로 변경할 수 없습니다.
부가축 설치시에는 JP06~08 의 조정이 필요합니다. 당사에 문의하십시오.

 주의

: 서보에러처리 기능(JP13 개방)은 서보보드와 구동장치(앰프)가 지원되는 버전일 경우에만
사용이 가능합니다. 당사에 문의하십시오.



▶ 안전가드(Safeguard)의 연결

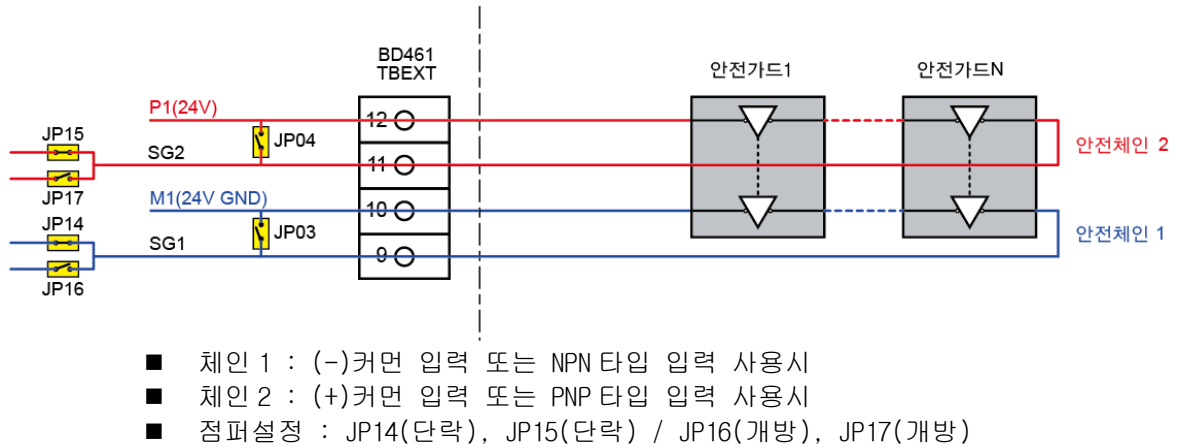


그림 4.22 안전가드(Safeguard)의 연결

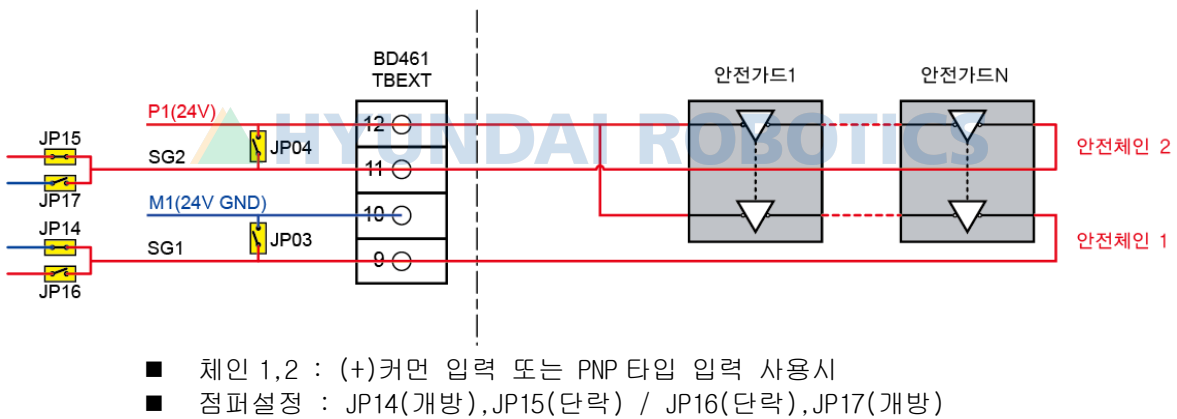


그림 4.23 안전가드(Safeguard)의 커먼이 기본 연결방법과 다를 경우의 예

▶ 외부 시스템에서의 비상정지 연결

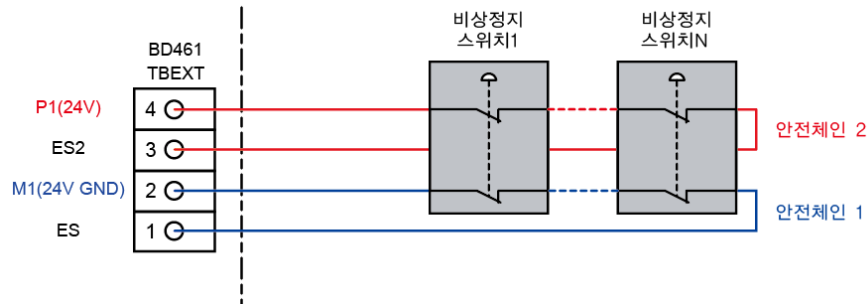


그림 4.24 (a) 외부시스템에 있는 비상정지 스위치의 연결

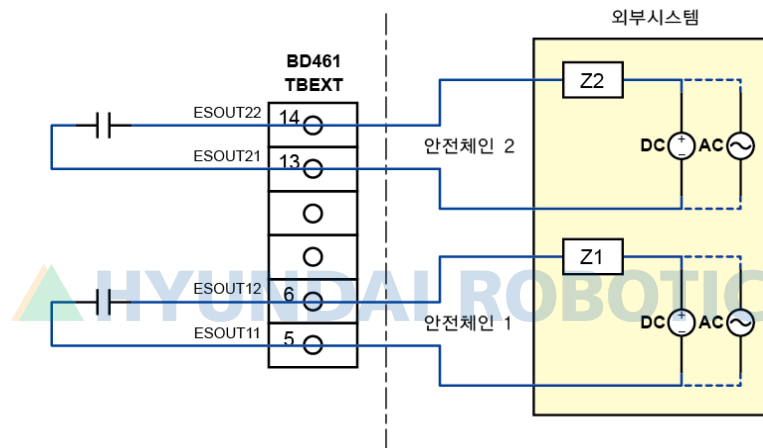


그림 4.25 (b) 외부시스템으로의 비상정지출력 연결

▶ EXMON(외부모터 ON)입력 연결

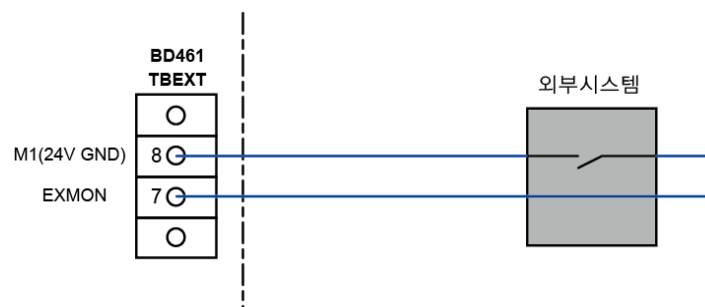


그림 4.26 외부모터 ON 입력의 연결

표 4-27 시퀀스보드 BD461V31 에서의 LED 설명

번호	LED 명	점 등	소 등
LED21	OVT	제한영역 이내에 있음.	제한영역에서 이탈되었음.
LED22	EXEM	외부 비상정지 정상.	외부 비상정지 발생.
LED23	EM_STOP	비상정지스위치가 풀려 있음.	비상정지스위치가 눌러 있음.
LED24	SG	안전장치 채널 2 입력 무효	안전장치 채널 2 입력 유효
LED25	ENSW	인에이블링 스위치 파지 상태임.	인에이블링 스위치 해제 상태임.
LED26	AUTO_SW	모드스위치가 자동모드에 있음.	모드스위치가 수동모드에 있음.
LED27	SAFE_IL1	체인 1 이 안전한 상태임.	체인 2 가 비상정지상태임.
LED28	SAFE_IL2	체인 2 가 안전한 상태임.	체인 2 가 비상정지상태임.
LED29	MSHP1	모터전원공급용 체인 1 의 전자접촉기가 작동상태에 있음.	모터전원공급용 체인 1 의 전자접촉기가 차단상태에 있음.
LED30	MSHP2	모터전원공급용 체인 2 의 전자접촉기가 작동상태에 있음.	모터전원공급용 체인 2 의 전자접촉기가 차단상태에 있음.
LED31	MSPRIN	모터전원 선충전용 릴레이가 작동상태에 있음.	모터전원 선충전용 릴레이가 차단상태에 있음.
LED32	TSP	모터의 발열량이 정상적임.	모터의 발열량이 제한치 이상으로 상승하였음.
LED33	PB_DETECT	브레이크 전원이 정상적으로 공급되고 있음.	브레이크 전원이 차단되었음.
LED34	SVERR	서보에러가 발생하지 않음.	서보에러 발생상태임.
LED35	PWMON	시퀀스에서 모터 전원을 구동장치에 공급하였으므로 서보 ON 이 가능함	시퀀스에서 모터 전원을 차단하였으므로 서보 ON 이 불가능함
LED51~58	BA1~BA8	해당 브레이크 해제 전원이 공급되고 있어 모터구동이 가능함.	해당축 브레이크 해제 전원이 차단되어 있어 모터구동이 불가능함.



그림 4.27 시퀀스보드 BD461V31 에서의 LED 배치

4. Hi4a 제어기의 구성

표 4-28 시퀀스보드 BD461V31 에서의 시험용 스위치 TSWxx 설명

번호	내 용
TSW01	SAFE_PB1, SAFE_P1 강제 공급.
TSW02	MSPROUT 강제 출력
TSW03	주축(1,2,3 축) 브레이크 해제 전원 강제 출력
TSW04	수축(4,5,6 축) 브레이크 해제 전원 강제 출력
TSW05	부가축 7 축 브레이크 해제 전원 강제 출력
TSW06	부가축 8 축 브레이크 해제 전원 강제 출력
TSW11	MSHP1, MSPB1 강제 출력
TSW21	MSHP2, MSPB2 강제 출력
TSW12	OVT, ARM 리밋스위치 체인 1 의 강제 해제
TSW22	OVT, ARM 리밋스위치 체인 2 의 강제 해제

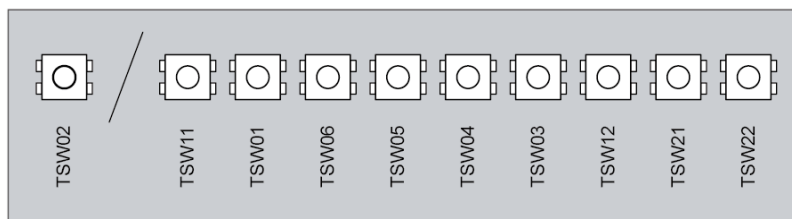


그림 4.28 시퀀스보드 BD461V31 에서의 시험용 스위치 TSWxx 배치

☞ 주의 :

시험용 스위치는 몇 개의 조합에 의하여 안전체인에 영향을 줄 수 있으므로 임의로 조작하지 마십시오. 이 스위치는 검수 또는 점검시에만 사용하십시오.

4.2.1.5.2. 시퀀스 보드(BD461V50/BD461V60)

시퀀스보드는 로봇제어기 내외부로부터 각종 안전신호를 입력받고, 이중화된 안전체인으로써 로봇의 구동에 필요한 전원을 통제합니다.

- 다양한 안전신호 입력 : 비상정지, 리미트스위치, 안전가드 등
- 인터록을 가진 안전 이중화 체인
- 서보구동장치(servo drive unit) 신호인터페이스 : PWMON, UV, 0V, 0C 등
- 브레이크 작동/해제 제어 : 기본 8 축 (주 3 축, 수 3 축, 부가 개별 2 축), 8 축확장가능
- 기타 I/O 인터페이스

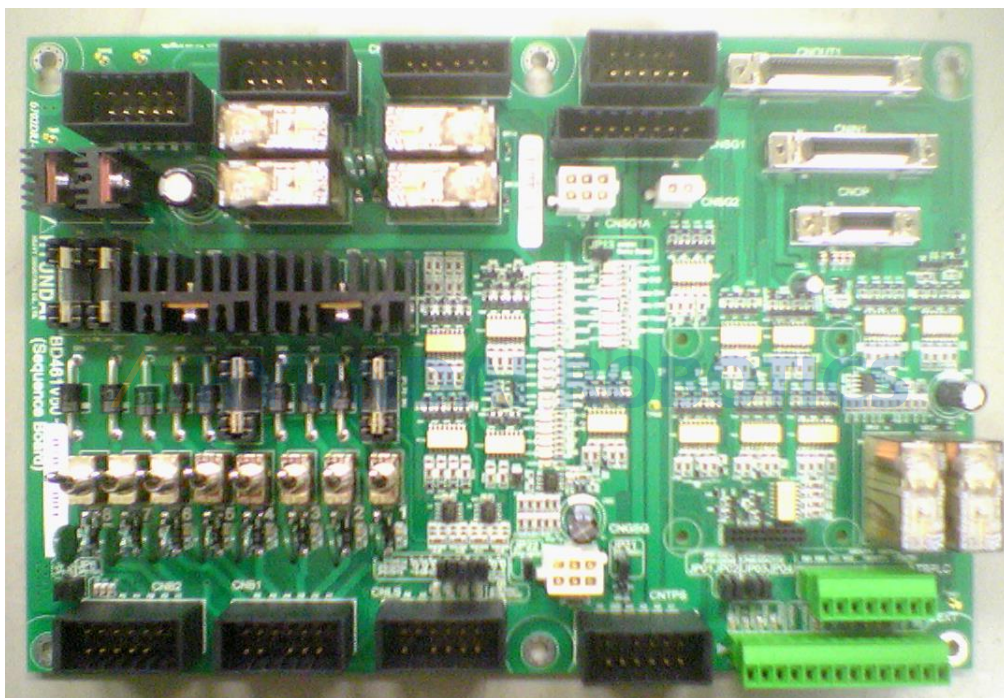


그림 4.29 시퀀스보드(BD461V50) 외관

4. Hi4a 제어기의 구성

다음 그림은 시퀀스보드에 있는 각종 커넥터의 위치와 용도를 간략히 나타낸 것입니다.

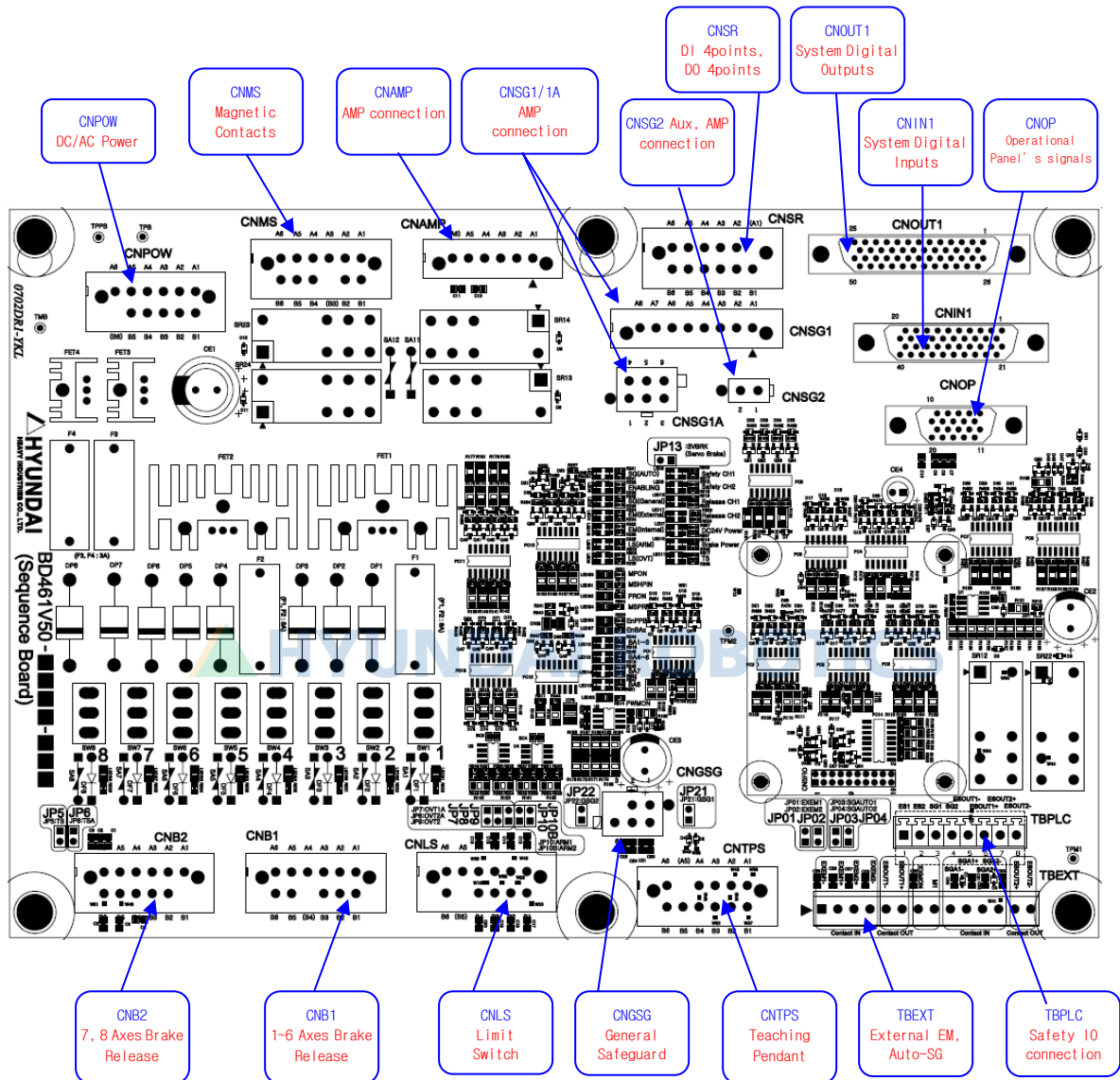


그림 4.30 시퀀스보드(BD461V50)의 커넥터 배치

표 4-29 시퀀스보드(BD461V50) 커넥터 설명

명칭	용도	외부장치접속
CNI01	시퀀스 및 OP 패널 입력포트	BD430 보드 CNIN1
CNOUT1	시퀀스 및 OP 패널 출력포트	BD430 보드 CNOUT1
CNOP	조작패널의 각종 스위치 및 LED 입출력	OP 패널
CNPOW	DC 전원공급(+24V,G2,PB,MB,PBEPB), MSPB 출력	SMPS +24V,G1, MSPB1,2
CNMS	MSHP ON/OFF 입출력,OL 입력	MSHP1,2
CNLS	Arm 간섭,Over-travel 금지용 리미트스위치 입력	W/H CNR4
CNTPS	T/P의 비상정지, Enabling Device 상태입력	W/H CNRTP
CNAMP	MSPR ON/OFF 입출력, AMP_TYPE 입력	구동장치(Drive Unit) CNPC
CNSG1	/PWMON 신호출력, 에러신호(0V,0H)입력, 서보에러	구동장치(Drive Unit) CNSG
CNSG1A	/PWMON 신호출력, 에러신호(0V,0H)입력, 서보에러	구버전 구동장치(Drive Unit)의 CNSG
CNSG2	부가축용 /PWMON 신호출력	부가축 구동장치 CNSG
CNGSG	GENERAL 안전가드 입력	제어기 외부의 안전가드 장치
CNB1	브레이크 해제 출력, 에러(TS)입력	W/H CNR1,2
CNB7	부가축 브레이크 해제 출력, 에러(TS)입력	부가축(7,8 축) W/H
CNSR	예비의 시스템용 DIO 입출력	제어기 내부의 예비 IO 장치
CNLSA1	부가축용 Over-travel 금지용 리미트스위치 입력	부가축(7 축) W/H
CNLSA2	Over-travel 금지용 리미트스위치 입력	부가축(8 축) W/H
CNSGC	/PWMON 신호출력, 각종 에러신호(0V,0C) 입력	PWM Converter CNSGC
CNSGA	/PWMON 신호출력	AMP CNSGA
CNPLC	안전 PLC 용 안전신호 접속	Safety PLC

4. Hi4a 제어기의 구성

명칭	용도	외부장치접속
CNMC	마그네틱컨택트(MC1,2)관련 입출력신호 접속	전장모듈 전장보드 CNMC
CNPC	각종 회로보호기, 퓨즈 접속	전장모듈 전장보드 CNPC
CNPB	브레이크전원공급(PB,MB,PREPB)	전장모듈 브레이크용 SMPS
TBEXT	비상정지, AUTO 안전가드 입력	제어기 외부의 비상정지스위치, 안전가드 장치
TBPLC	Safety I/O 연결	Safety I/O (p-common type)



(1) 외부안전신호용 터미널블럭 ; TBEXT

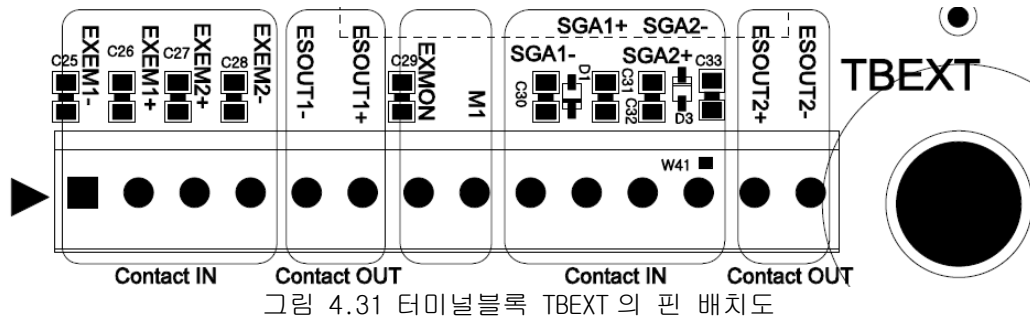


표 4-30 시퀀스보드(BD461V50) 터미널블록 TBEXT 설명

단자 번호	단자명	용도	설정
1	EXEM1-	외부비상정지 체인 1 입력	외부장치의 비상정지 체인 1을 사용하지 않을 경우 쇼트시킨다.(또는 JP01 쇼트)
2	EXEM1+		
3	EXEM2+	외부비상정지 체인 2 입력	외부장치의 비상정지 체인 2을 사용하지 않을 경우 쇼트시킨다.(또는 JP02 쇼트)
4	EXEM2-		
5	ESOUT1-	내부비상정지 출력 체인 1	릴레이 접점 출력
6	ESOUT1+		
7	EXMON	외부모터 ON 입력	외부 시스템에서 로봇의 모터 ON 사용시 M1을 Common으로하여 ON/OFF 입력
8	M1	외부모터 ON 입력의 Common	
9	SGA1-	AUTO 안전가드 체인 1 입력	AUTO 안전가드 체인 1을 사용하지 않을 경우 쇼트시킨다(또는 JP03 쇼트)
10	SGA1+		
11	SGA2+	AUTO 안전가드 체인 2 입력	AUTO 안전가드 체인 2을 사용하지 않을 경우 쇼트시킨다(또는 JP04 쇼트)
12	SGA2-		
13	ESOUT2+	내부비상정지 출력 체인 2	릴레이 접점 출력
14	ESOUT2-		

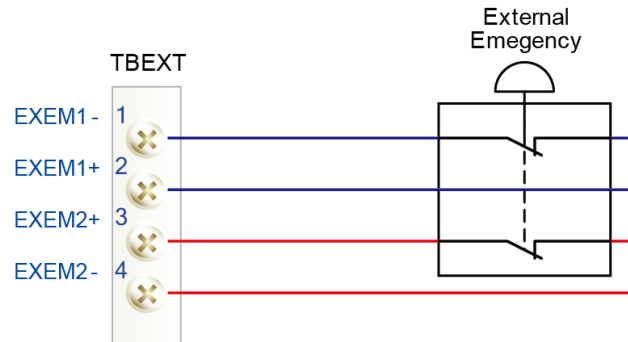


그림 4.32 터미널블럭 TBEXTF의 외부비상정지스위치의 연결

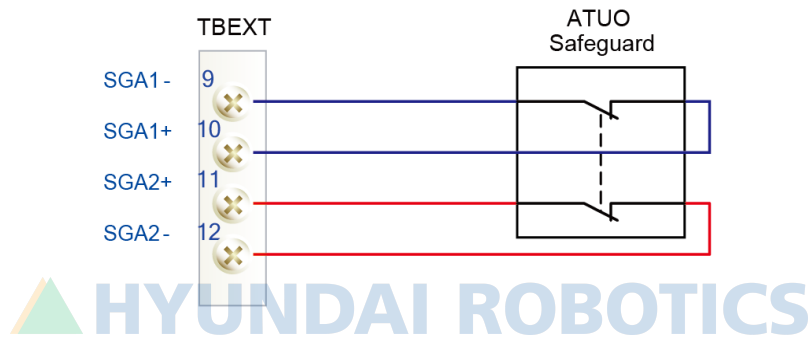


그림 4.33 터미널블럭 TBEXT의 AUTO 안전가드 스위치의 연결

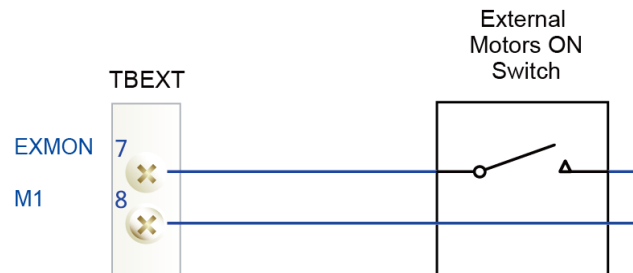


그림 4.34 터미널블럭 TBEXT의 외부 모터파워 ON 신호입력의 연결

(2) Safety I/O(P common type)용 터미널블록 ; TBPLC

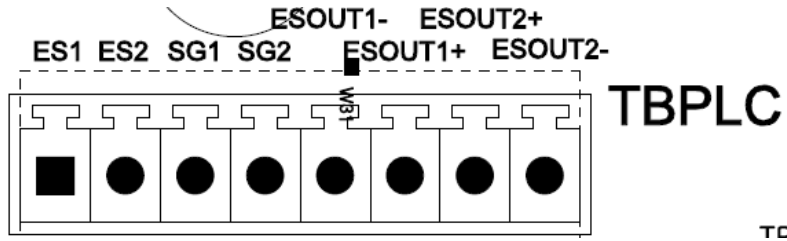


그림 4.35 터미널블록 TBPLC 배치

표 4-31 시퀀스보드(BD461V50) 터미널블록 TBPLC 설명

단자 번호	단자명	용 도	
1	ES1	외부비상정지 체인 1 입력 ; P Common (DC24V)	
2	ES2	외부비상정지 체인 2 입력 ; P Common (DC24V)	
3	SG1	안전가드 체인 1 입력 ; P Common (DC24V)	
4	SG2	안전가드 체인 2 입력 ; P Common (DC24V)	
5	ESOUT1-	내부비상정지 출력 체인 1	릴레이 접점 출력
6	ESOUT1+		
13	ESOUT2+	내부비상정지 출력 체인 2	릴레이 접점 출력
14	ESOUT2-		

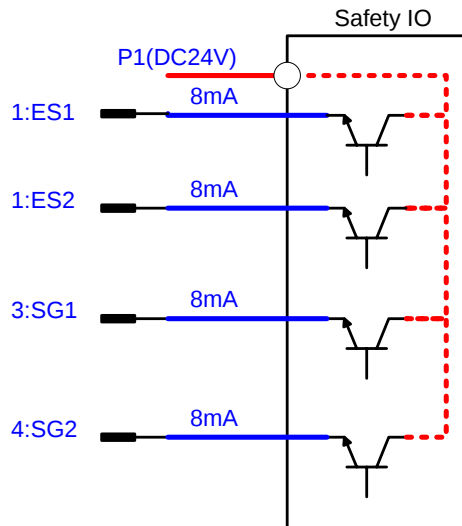


그림 4.36 NPN 타입의 안전가드 연결방법 및 GENERAL 안전가드의 연결방법



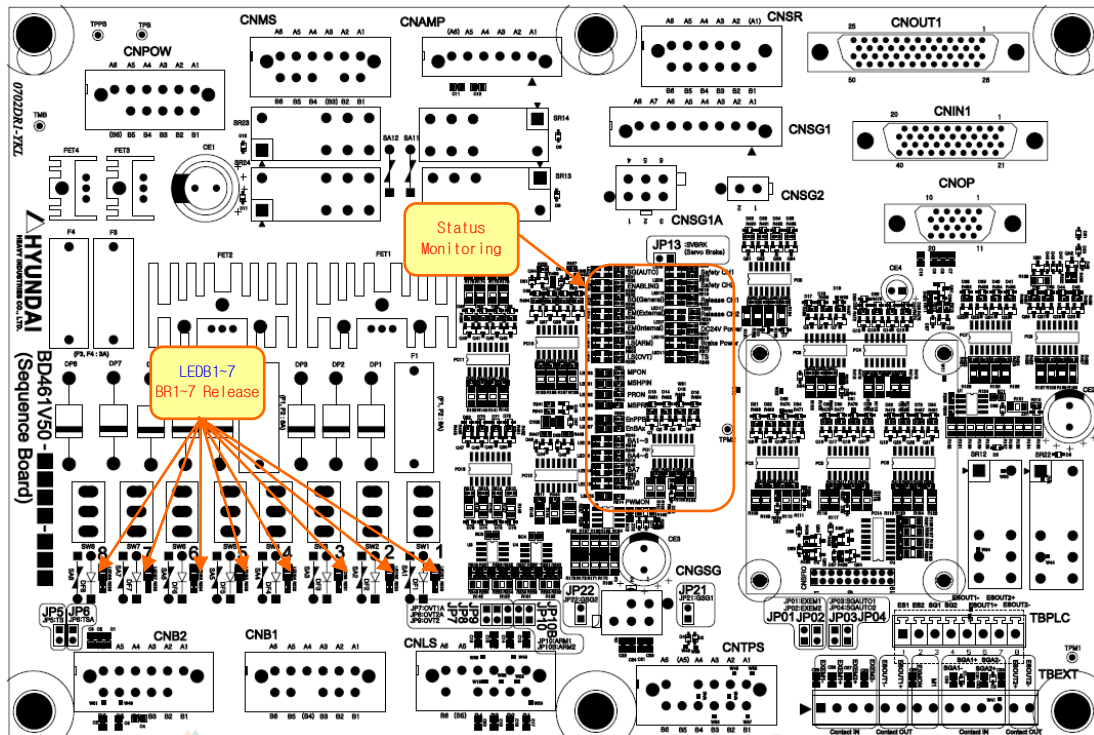


그림 4.37 시퀀스보드(BD461V50)의 표시장치

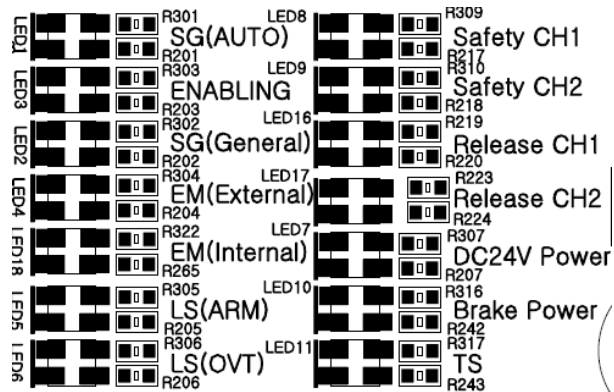


그림 4.38 시퀀스보드(BD461V50)의 안전 신호용 LED

4. Hi4a 제어기의 구성

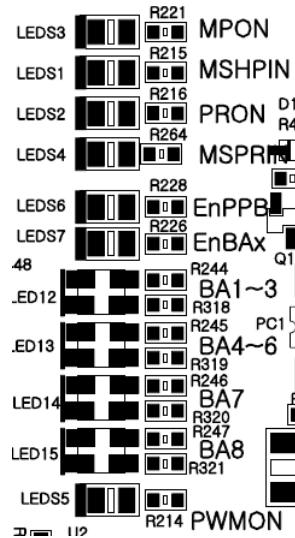


그림 4.39 시퀀스보드(BD461V50)의 모터/브레이크 파워용 LED

표 4-32 시퀀스보드(BD461V50) LED 설명

명칭	표시내용	색상	정상시
LEDB1~8	1~8 축 브레이크 해제	황색	브레이크 파워 ON(브레이크 Release)
		적색	브레이크 파워 OFF (브레이크 Hold)
LED1	SG(AUTO)	황색	AUTO 안전가드 정상
		적색	AUTO 안전가드 이상
LED3	ENABLING	황색	ENABLING DEVICE ON
		적색	ENABLING DEVICE OFF
LED2	SG(General)	황색	GENERAL 안전가드 정상
		적색	GENERAL 안전가드 이상
LED4	EM(External)	황색	외부 비상정지 입력 정상
		적색	외부 비상정지 입력 이상
LED18	EM(Internal)	황색	내부 비상정지 입력 정상
		적색	내부 비상정지 입력 이상

명칭	표시내용	색상	정상시
LED5	LS(ARM)	황색	Arm 간섭 리미트스위치 정상
		적색	Arm 간섭 리미트스위치 이상
LED6	LS(OVT)	황색	Over-travel 리미트스위치 정상
		적색	Over-travel 리미트스위치 이상
LED8	Safety CH1	황색	안전체인 1 정상
		적색	안전체인 1 이상
LED9	Safety CH2	황색	안전체인 2 정상
		적색	안전체인 2 이상
LED16	Release CH1	황색	Emergency Movement 체인 1 미동작중
		적색	Emergency Movement 체인 1 동작중
LED17	Release CH2	황색	Emergency Movement 체인 2 미동작중
		적색	Emergency Movement 체인 2 동작중
LED7	DC24V Power	황색	DC 24V (P1) 전압 정상
		적색	DC 24V (P1) 전압 저하
LED10	Brake Power	황색	브레이크 전압 정상
		적색	브레이크 전압 저하
LED11	TS	황색	모터온도 정상 상태
		적색	모터온도 과열 상태
LEDS3	MPON	황색	모터파워 ON 출력 (마그네틱 콘택터 MSH1,2 ON 출력)
		소등	모터파워 OFF 출력

4. Hi4a 제어기의 구성

명칭	표시내용	색상	정상시
LEDS1	MSHPIN	황색	모터파워 ON 상태 (마그네틱 콘택터 MSHP1,2 ON 상태)
		소등	모터파워 OFF 상태
LEDS2	PRON	황색	Precharge 릴레이 MSPR 의 ON 출력
		소등	Precharge 릴레이 MSPR 의 OFF 출력
LEDS4	MSPRIN	황색	Precharge 릴레이 MSPR ON 상태
		소등	Precharge 릴레이 MSPR OFF 상태
LEDS6	EnPPB	황색	브레이크 제어 전원 ON
		소등	브레이크 제어 전원 OFF
LEDS7	EnBAx	황색	브레이크 제어 신호 ON
		소등	브레이크 제어 신호 OFF
LED12	BA1~3	황색	브레이크 BA1~3 출력전압 정상
		적색	브레이크 BA1~3 출력전압 저하
LED13	BA4~6	황색	브레이크 BA4~6 출력전압 정상
		적색	브레이크 BA4~6 출력전압 저하
LED14	BA7	황색	브레이크 BA7 출력전압 정상
		적색	브레이크 BA7 출력전압 저하
LED15	BA8	황색	브레이크 BA8 출력전압 정상
		적색	브레이크 BA8 출력전압 저하
LEDS5	PWMON	황색	PWMON 신호 ON 상태
		소등	PWMON 신호 OFF 상태



4. Hi4a 제어기의 구성

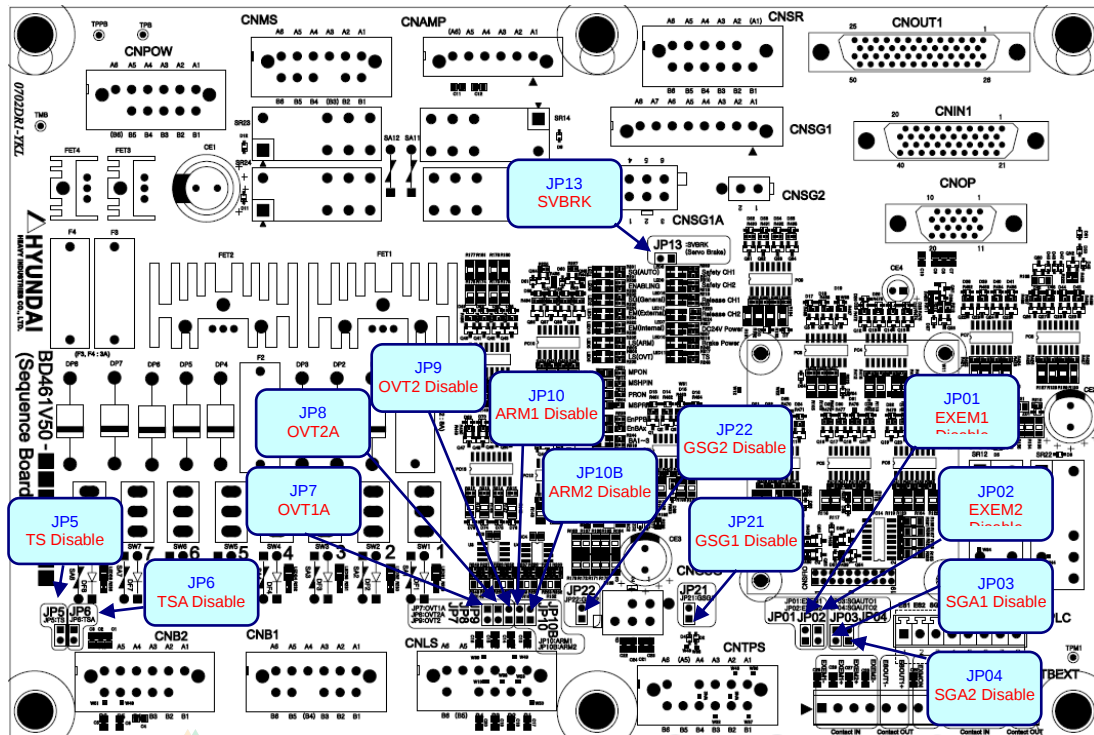


그림 4.40 시퀀스보드(BD461V50)의 설정장치

표 4-33 시퀀스보드(BD461V50) 점퍼 설명

점퍼 번호	점퍼명	용 도	SHORT	OPEN	출고시 설 정
JP01	EXEM1	외부비상정지 체인 1 비활성화	무효 (입력 미사용)	유효 (입력 사용)	SHORT
JP02	EXEM2	외부비상정지 체인 2 비활성화	무효 (입력 미사용)	유효 (입력 사용)	SHORT
JP03	ASG1	AUTO 안전가드 체인 1 비활성화	무효 (입력 미사용)	유효 (입력 사용)	SHORT
JP04	ASG2	AUTO 안전가드 체인 2 비활성화	무효 (입력 미사용)	유효 (입력 사용)	SHORT
JP05	TS1	기본축 모터온도센서를 사용할 것인지를 설정.	무효 (TS1 미사용)	유효 (TS1 사용)	SHORT
JP06	TSA	부가축 모터온도센서를 사용할 것인지를 설정.	무효 (TS 미사용)	유효 (TS 사용)	SHORT
JP07	OVT1A	부가축의 Over-travel 리미트 위치 체인 1을 사용할 것인지를 설정.	무효 (OVT1A 미사용)	유효 (OVT1A 사용)	SHORT
JP08	OVT2A	부가축의 Over-travel 리미트 위치 체인 2을 사용할 것인지를 설정.	무효 (OVT2A 미사용)	유효 (OVT2A 사용)	SHORT
JP09	OVT2	기본축의 Over-travel 리미트 위치 체인 2을 사용할 것인지를 설정.	무효 (OVT 미사용)	유효 (OVT 사용)	OPEN

점퍼 번호	점퍼명	용 도	SHORT	OPEN	출고시 설 정
JP10	ARM1	기구부의 암간섭 리밋스위치 체인 1 을 사용할 것인지를 설 정.	무효 (스위치 미사용)	유효 (스위치 사용)	SHORT
JP10B	ARM2	기구부의 암간섭 리밋스위치 체인 2 를 사용할 것인지를 설 정.	무효 (스위치 미사용)	유효 (스위치 사용)	SHORT
JP13	SVBRK	서보 브레이크 신호를 사용할 것인지 설정	무효 (SVBRK 미사용)	유효 (SVBRK 사용)	SHORT
JP21	GSG1	General 안전가드 체인 1 비활 성화	무효 (입력 미사용)	유효 (입력 사용)	SHORT
JP22	GSG2	General 안전가드 체인 2 비활 성화	무효 (입력 미사용)	유효 (입력 사용)	SHORT



4.2.1.6. 멀티통신보드 (BD42x; 옵션사양)

이 보드는 option 으로 제공되며, 필드버스 중에서 DeviceNet, Profibus-DP, InterBus 를 지원합니다.

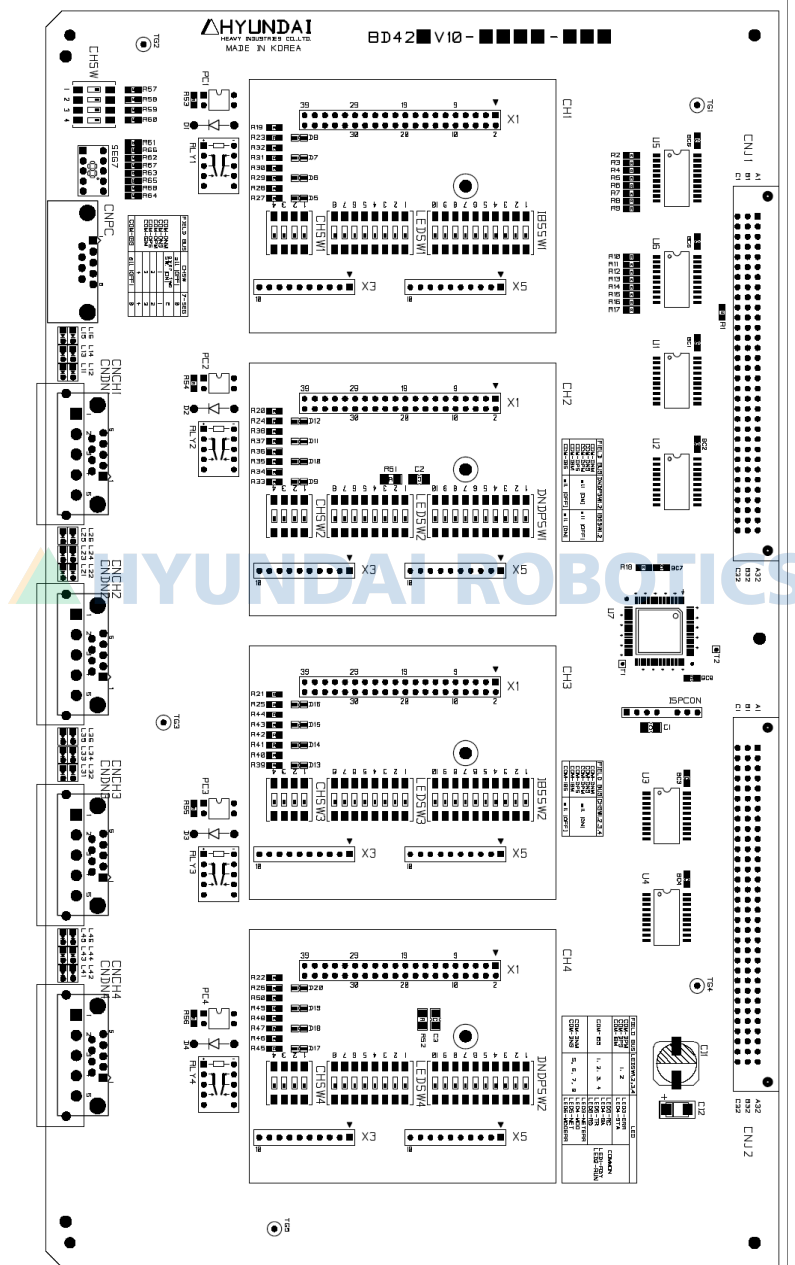


그림 4.41 멀티통신보드(BD42x) 외관

필드버스의 종류에 따라 보드명이 정해지며 지원 가능한 채널수는 다음과 같습니다.

표 4-34 필드버스 종류에 따른 보드명

보드명	필드버스명	지원 Port 수
BD421	DeviceNet	최대 4 채널 ; Master or Slave
BD422	Profibus-DP	최대 4 채널 ; Master or Slave
BD423	InterBus	최대 2 채널 ; Master or Slave

자세한 사항에 대해서는 현대중공업주식회사에 별도의 자료를 요청하시기 바랍니다.
참고자료 ; [BD42X 멀티통신보드 기능설명서]



4.2.1.7. CAN 보드 (BD474; 옵션 사양)

이 보드는 option 으로 제공되고 있으며, 용접기와의 I/F 에서 사용합니다.
이 보드는 메인보드(BD412)의 베이비 보드로 제작되었습니다.

표 4-35 CAN 보드(BD474) 커넥터 설명

명 칭	용 도	외부장치접속
CN1	메인과의 CAN 통신 데이터 접속	메인보드(BD412) CN1
CNCAN	CAN Port 접속	외부 기기 CAN Port 접속

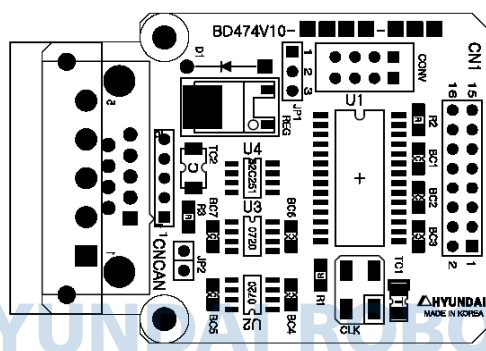


그림 4.42 CAN 보드(BD474) 외관

사용자용 CAN 커넥터(CNCAN)의 핀 배치는 CiA(CAN in Automation) 사양을 따릅니다.

표 4-36 CNCAN 커넥터의 핀 정의

신호명	내 용	CNCAN	
		D-Sub 9pin	COMBICON 5pin
-	No Connection	1	
CAN_L	CAN_L bus line (dominant low)	2	2
CAN_GND	CAN Ground	3	
-	No Connection	4	
SHIELD	Optional CAN Shield	5	3
CAN_V-	Optional Ground	6	1
CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)	7	4
-	No Connection	8	
CAN_V+	Optional CAN external positive supply	9	5

점퍼 설정

CAN 보드(BD474)에는 Jumper 가 2 개(JP1, JP2) 있습니다.

이 두 개의 Jumper 는 사용자의 필요에 따라 조작하여 사용할 수 있습니다.

JP1 Jumper 는 CAN 통신 데이터의 Transceiver 전원을 외부전원으로 사용할 지 내부전원으로 사용할 지를 선택하는 것입니다.

JP2 Jumper 는 Termination 저항을 유효로 할지 무효로 할지를 결정하는 것입니다.

표 4-37 BD474 점퍼 설정

구 분	JP1	JP2	내 용
설정 내용	[1,2]pin SHORT		외부 전원 사용
	[2,3]pin SHORT		내부 전원 사용
		SHORT	Termination 저항 유효
		OPEN	Termination 저항 무효
출고 시 설정	OPEN	OPEN	CAN 사용 불가 / Termination 저항 무효

 주의

JP1 과 JP2 는 생산 출하 시 전부 OPEN 되어 있으므로 CAN 을 사용하고자 할 경우에는 반드시 설정하여 주시기 바랍니다

4.2.1.8. ADIO 보드 (BD481:옵션사양)

아날로그 입력 및 출력, 컨베이어 동기를 위한 펄스 카운터, 아크용접기의 인터페이스 기능이 내장된 옵션보드이다. 이 보드는 BD430 보드에 장착하여 사용합니다.

- 범용 아날로그입력 4 포트
- 범용 아날로그출력 4 포트
- 컨베이어 동기를 위한 엔코더 펄스 입력 2 포트
; 각 포트별 Line drive 방식, Open collector 방식(외부 Pull-up 입력) 선택
- Arc 용접용 신호 입출력 각 6 점



■ 보드외관

외부와의 접속을 위한 커넥터 위치 및 보드설정을 위한 DIP 스위치, 점퍼의 위치는 다음과 같습니다.

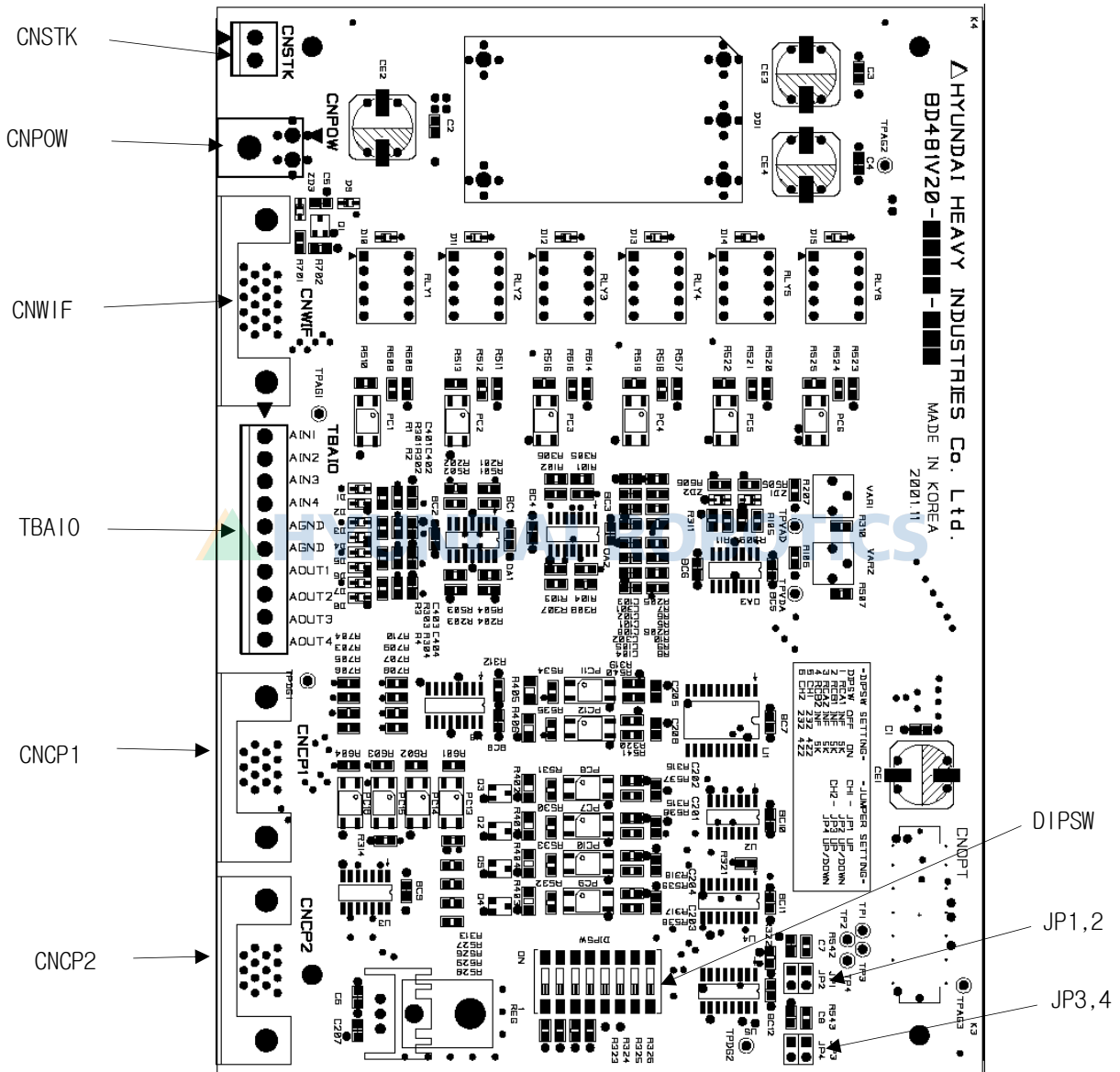


그림 4.43 AD10 보드(BD481) 외관

■ 커넥터 종류

표 4-38 AD10 보드(BD481) 커넥터 설명

명칭	용도	외부장치접속
CNPOW	보드 구동전원 (+24V, GND)	SMPS(HD-180)
CNSTK	아크용 입력신호(Stick Check)	아크 용접기 등
CNWIF	아크신호 인터페이스	아크 용접기 등
CNCP1, 2	컨베이어 펄스 입력	컨베이어측 엔코더
TBA10	아날로그 입력 및 출력	아크 용접기 및 사용자 용도

- CNPOW 커넥터 사양

BD481 CNPOW Connector

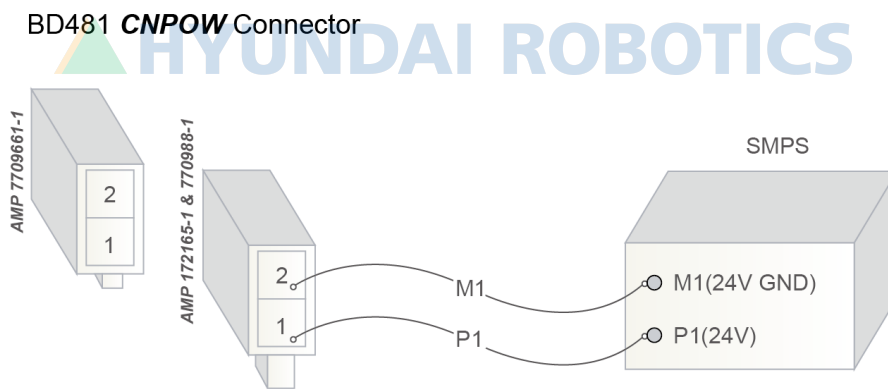


그림 4.44 CNPOW 커넥터 사양

표 4-39 CNPOW 커넥터 사양

항목	제조사	형식	사양
커넥터(Header)	AMP	770966-1	MATE-N-LOCK Header, 2-Pin
커넥터(Plug)	AMP	172165-1	MATE-N-LOCK Plug, 2-Pin
커넥터(Contact)	AMP	770988-1	MATE-N-LOCK Contact, AWG22

- CNSTK 커넥터 사양

BD481 **CNSTK** Connector

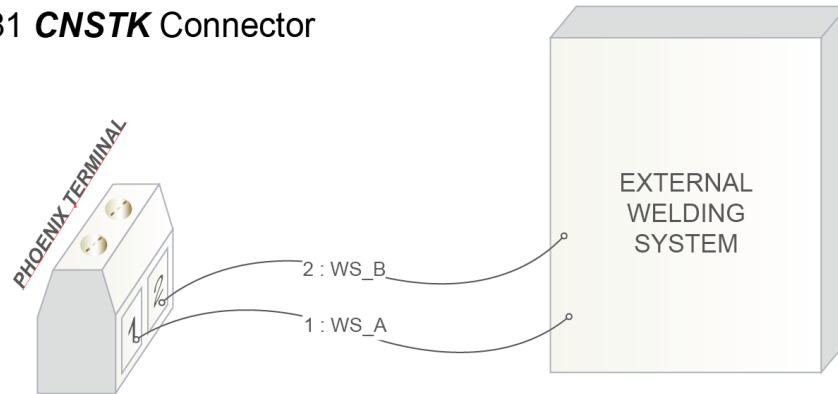


그림 4.45 CNSTK 커넥터 사양

표 4-40 CNSTK 커넥터 사양

항목	제조사	형식	사양
TERMINAL BLOCK	PHOENIX	MKDS 1/2-3.81	2-pin, 3.81mm pitch, Terminal Block

- CNWIF 커넥터 사양

BD481 **CNWIF** Connector

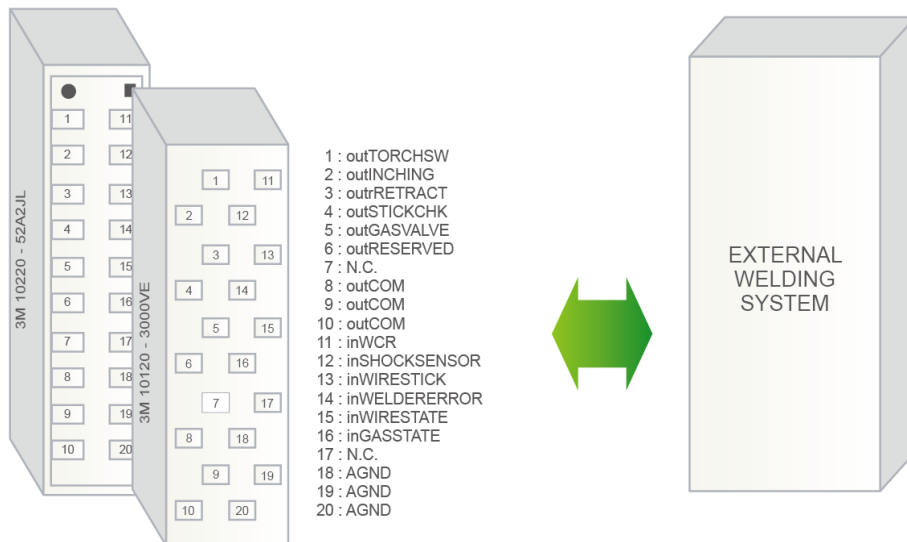


그림 4.46 CNWIF 커넥터 사양

표 4-41 CNWIF 커넥터 사양

항목	제조사	형식	사양
Header	3M	10220-52A2JL	MDR system, 20-Pin
Receptacle	3M	10120-3000VE	MDR system, 20-Pin
Hood	3M	10320-52F0-008	MDR system, 20-Pin

<입력신호 결선방법>

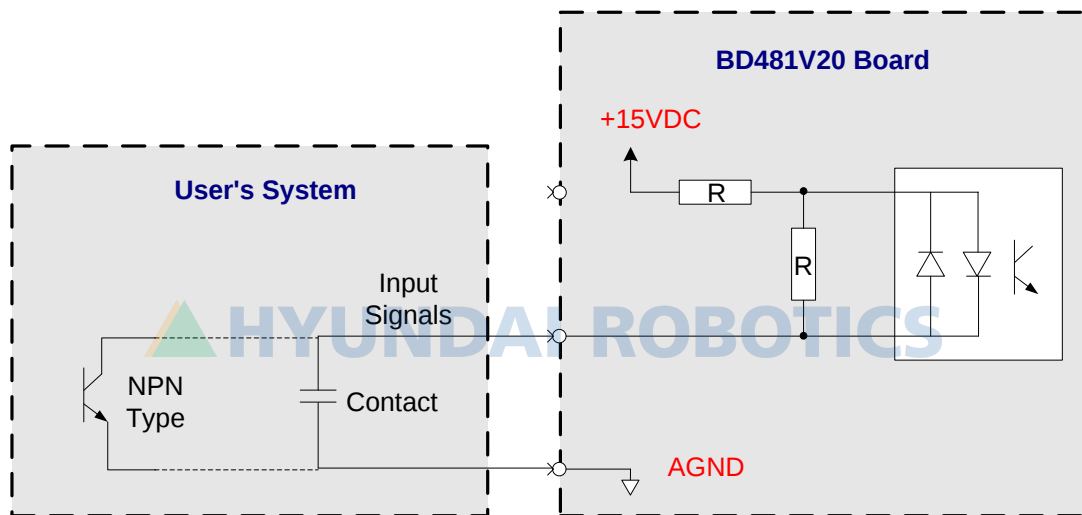


그림 4.47 CNWIF 입력신호 결선방법

<출력신호 결선방법>

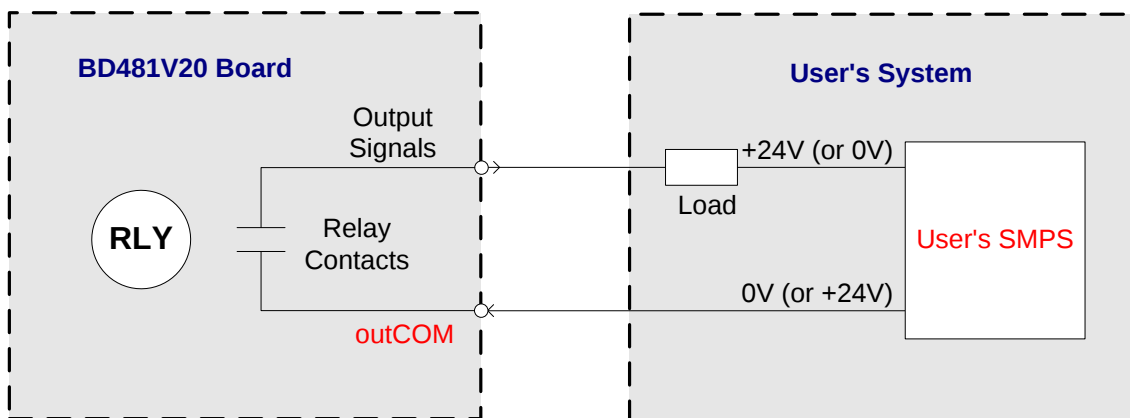


그림 4.48 CNWIF 출력신호 결선방법

- CNC1,2 커넥터 사양

BD481 **CNWIF** Connector

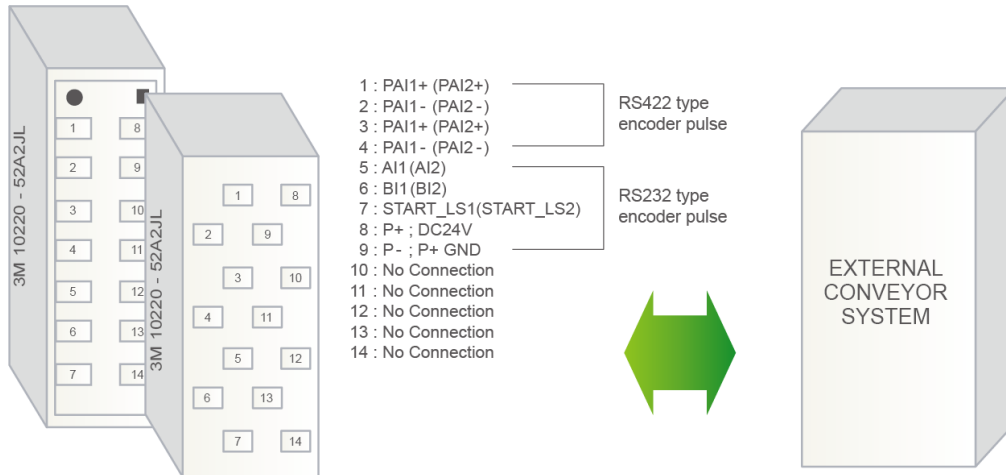


그림 4.49 CNC1,2 커넥터 사양

표 4-42 CNC1,2 커넥터 사양

항목	제조사	형식	사양
Header	3M	10214-52A2JL	MDR system, 14-Pin
Receptacle	3M	10114-3000VE	MDR system, 14-Pin
Hood	3M	10314-52F0-008	MDR system, 14-Pin

- TBA10 터미널 블록 사양

BD481 **TBAIO** Terminal Block

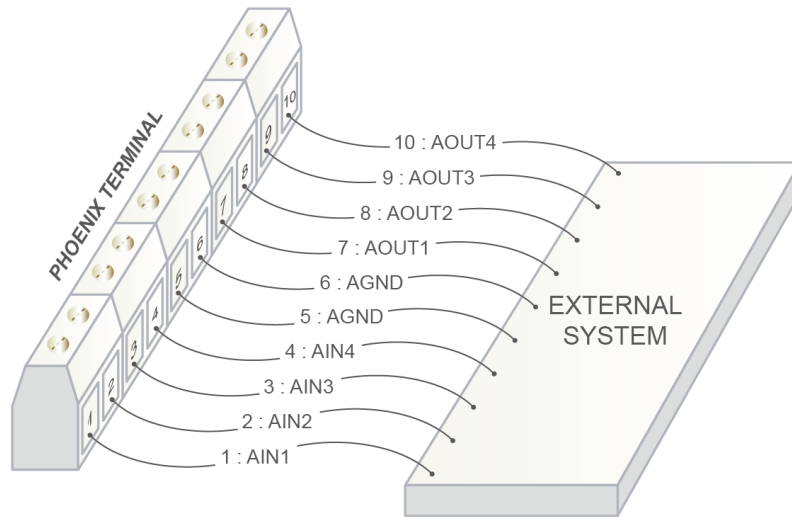


그림 4.50 TBA10 터미널 블록 사양

표 4-43 TBA10 터미널 블록 사양

항목	제조사	형식	사양
TERMINAL BLOCK (Plug Part)	PHOENIX	MCV1.5/10-ST-3.81	10-pin, 3.81mm pitch, Plug Part
TERMINAL BLOCK (Housing)	PHOENIX	MCV1.5/10-G-3.81	10-pin, 3.81mm pitch, Housing

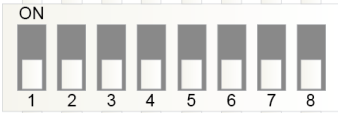
표 4-44 핀 사양

단자번호	단자명	용도
1	AIN1	아날로그 입력 채널 1 (-12V ~ +12V)
2	AIN2	아날로그 입력 채널 2 (-12V ~ +12V)
3	AIN3	아날로그 입력 채널 3 (-12V ~ +12V)
4	AIN4	아날로그 입력 채널 4 (-12V ~ +12V)
5	AGND	아날로그 ground
6	AGND	아날로그 ground
7	AOUT1	아날로그 출력 채널 1 (-12V ~ +12V)
8	AOUT2	아날로그 출력 채널 2 (-12V ~ +12V)
9	AOUT3	아날로그 출력 채널 3 (-12V ~ +12V)
10	AOUT4	아날로그 출력 채널 4 (-12V ~ +12V)

■ DIP 스위치 설정

☞ 주의: DIP 스위치는 출고시 모두 OFF 로 설정되어 있으며, 보드의 용도를 변경할 경우에는 당사에 문의하십시오.

표 4-45 ADI0 보드(BD481) DIP 스위치 설명

스위치 외형									
스위치 번호		1	2	3	4	5	6	7	8
설정 내용	OFF	(+)swing 컨베이어 펄스 A1	(+)swing 컨베이어 펄스 B1	(+)swing 컨베이어 펄스 A2	(+)swing 컨베이어 펄스 B2	채널 1 RS232 입력	채널 2 RS232 입력	변경불가	
	ON	(-)swing 컨베이어 펄스 A1	(-)swing 컨베이어 펄스 B1	(-)swing 컨베이어 펄스 A2	(-)swing 컨베이어 펄스 B2	채널 1 RS422 입력	채널 2 RS422 입력		
출고시 설정		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

■ 점퍼 설정

☞ 주의 : 점퍼는 사용자가 임의로 변경할 수 없으며, 보드의 용도를 변경할 경우에는 당사에 문의하십시오.

표 4-46 ADI0 보드(BD481) 점퍼 설명

점퍼 번호		JP1	JP2	JP3	JP4
설정내용	채널 1 컨베이어펄스 UP 카운트	SHORT	OPEN	변경불가	
	채널 1 컨베이어펄스 UP/DOWN 카운트	OPEN	SHORT		
	채널 2 컨베이어펄스 UP 카운트	변경불가		SHORT	OPEN
	채널 2 컨베이어펄스 UP/DOWN 카운트			OPEN	SHORT
출고 시 설정		OPEN	SHORT	OPEN	SHORT

4.2.2. 구동장치(Drive Unit)

4.2.2.1. 구동장치 사양

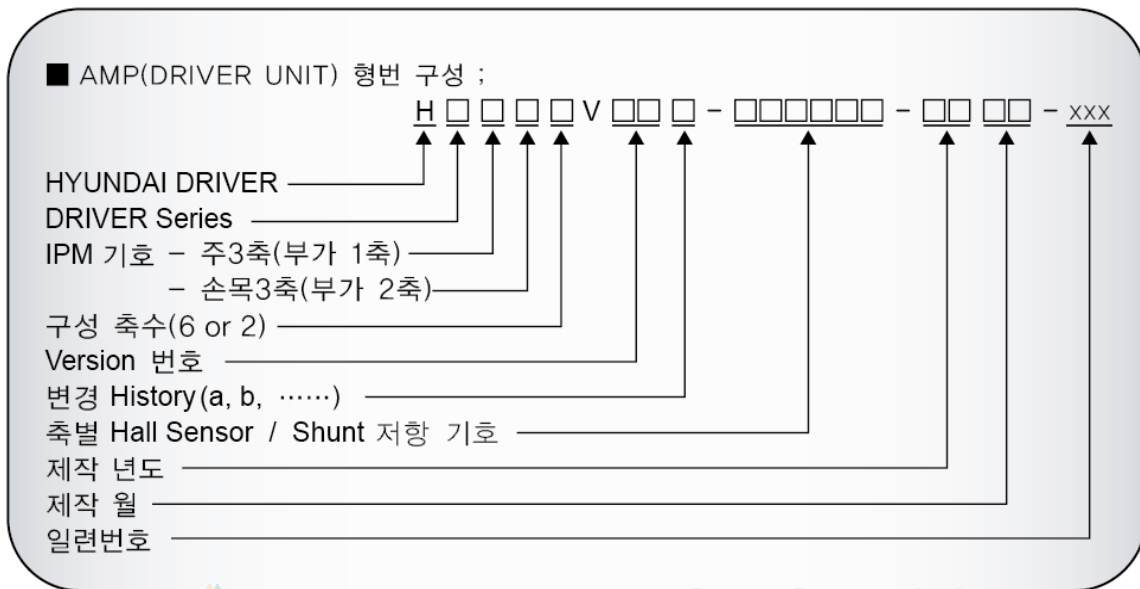


표 4-47 Driver Series 형식기호

구분	형식기호
3 축형 AMP	A
	B
	C
소/중형 6 축형 AMP	D
대형 6 축형 AMP	S

4. Hi4a 제어기의 구성

표 4-48 구동장치(Drive Unit)의 사양

구 성	분 류		적 용	
IPM 용량	주 3 축 (부가 1 축)	손목 3 축 (부가 2 축)		
	L	Y	Special 적용	6 축 일체형
	X	Y	HX165, HR100P, HD165 적용	
	A	D	HA006, HA010L, HA020 적용	
	L	Y	부가 1 축 적용, 부가 2 축 서보건 적용	2 축 부가축 용
	X	Y		
	A	D		
6 축/2 축	6		6 축 일체형	
	2		2 축 부가축 용	
년 도	00 ~ 99		생 산 년 도 : 2000 년 ~ 2099 년	
월	01 ~ 12		생 산 월 : 1 월 ~ 12 월	
일련번호	001 ~ 999		월 생산대수 : 1 대 ~ 999 대	

표 4-49 IPM 용량

소형	A	(IPM 전류정격) 30A, (Hall Sensor 전류정격) 4V/15A
	B	(IPM 전류정격) 20A, (Hall Sensor 전류정격) 4V/10A
	C	(IPM 전류정격) 15A, (Hall Sensor 전류정격) 4V/10A
	D	(IPM 전류정격) 10A, (Hall Sensor 전류정격) 4V/5A
대/중형	L	(IPM 전류정격) 150A, (Hall Sensor 전류정격) 4V/75A
	X	(IPM 전류정격) 100A, (Hall Sensor 전류정격) 4V/50A
	Y	(IPM 전류정격) 75A, (Hall Sensor 전류정격) 4V/50A
	Z	(IPM 전류정격) 50A, (Hall Sensor 전류정격) 4V/25A

표 4-50 Hall Sensor/Shunt 저항기호

AMP Model	Hall Sensor 기호 (사양)	Shunt 저항기호 (저항 값)	Full Scale 전류(I _m)	AMP 의 feedback 정수 (I _v)
대형 6 축/부가축 AMP	0 (4V/75A)		140.62Apeak	PM150CSD060(150A)
	1 (4V/50A)		93.75Apeak	PM150CSD060(150A) PM100CSD060(100A) PM75CSD060(75A)
	2 (4V/25A)		46.87Apeak	
	3 (4V/15A)		28.12Apeak	
	4 (4V/10A)		18.75Apeak	
	5 (4V/5A)		9.37Apeak	
중형 6 축/부가축 AMP		1 (2mΩ)	93.75Apeak	PM100CSD060(100A) PM75CSD060(75A)
		2 (4mΩ)	46.87Apeak	
		3 (8mΩ)	23.44Apeak	
		4 (12mΩ)	15.58Apeak	
		5 (16mΩ)	11.72Apeak	
소형 6 축/부가축 AMP	1 (4V/15A)		28.12Apeak	PM30CSJ060(30A)
	2 (4V/10A)		18.75Apeak	PM30CSJ060(30A)
	3 (4V/5A)		9.37Apeak	PM30CSJ060(30A) PM10CSJ060(10A)

4.2.2.2. HSXY6(대형 6축 일체형 구동장치)

구동장치(Drive Unit)는 서보보드로부터의 전류지령에 따라 모터 각 상에 전류를 흘려주는 전력증폭기능을 수행합니다. 6축일체형 구동장치(Drive Unit)는 6개의 모터를 동시에 구동시킬 수 있으며, 다음과 같이 구성되어 있습니다.

표 4-51 HSXY6(대형 6축 일체형 구동장치)의 구성

구성품		기능
BD457A(로직보드)		서보보드로부터의 PWM 신호를 IPM 상/하단 구동신호로 분리하며, 에러처리 및 회생제어를 수행
BD457B(컨버터 보드)		교류입력 주전원으로부터 모터에 공급되는 DC 전원회로 생성
BD457 (강전보드)	게이트 드라이브 모듈	IPM 게이트 신호 생성
	게이트 전원 모듈	게이트 전원 생성
	전류 검출부	모터에 흐르는 전류를 검출
기타부품	 Heat Sink	IPM 으로부터 발생하는 열을 외부로 방출
	IPM	스위칭 디바이스
	회생 TR	회생제어 수행
	다이오드 모듈	AC 전원을 DC 전원으로 정류
	캐패시터	DC 전원 충전

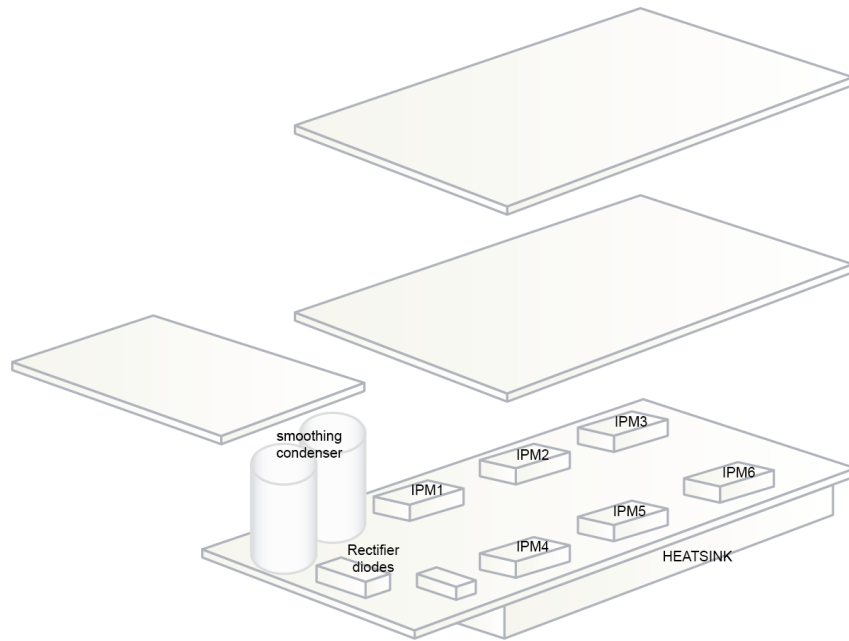


그림 4.51 HSXY6 Drive Unit 외관

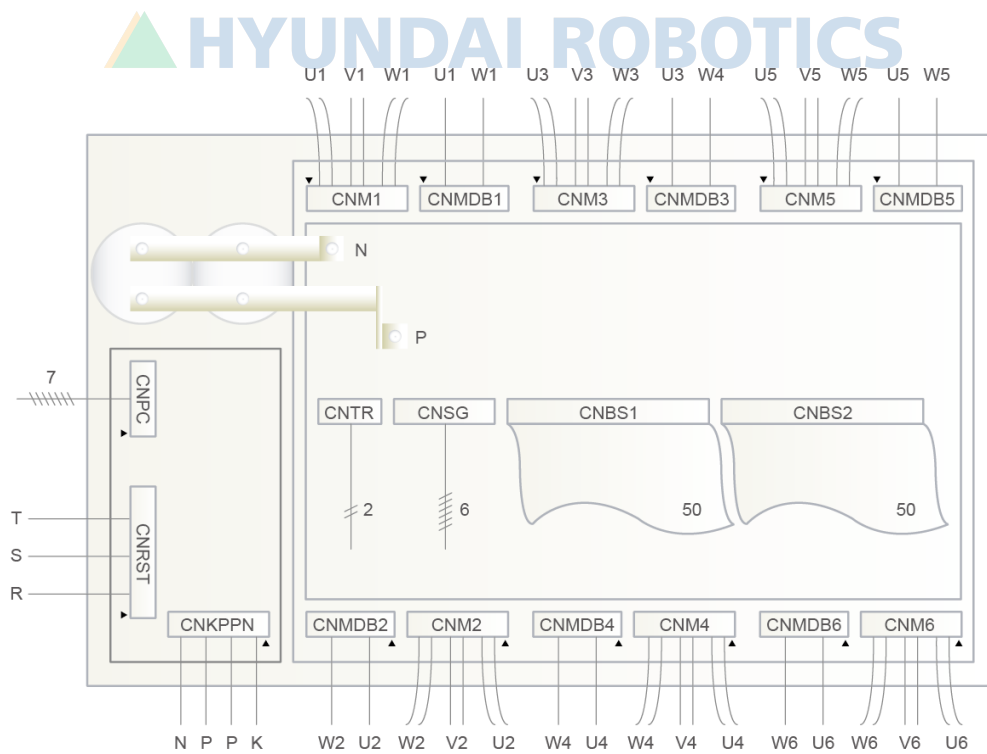


그림 4.52 HSXY6 Drive Unit 연결

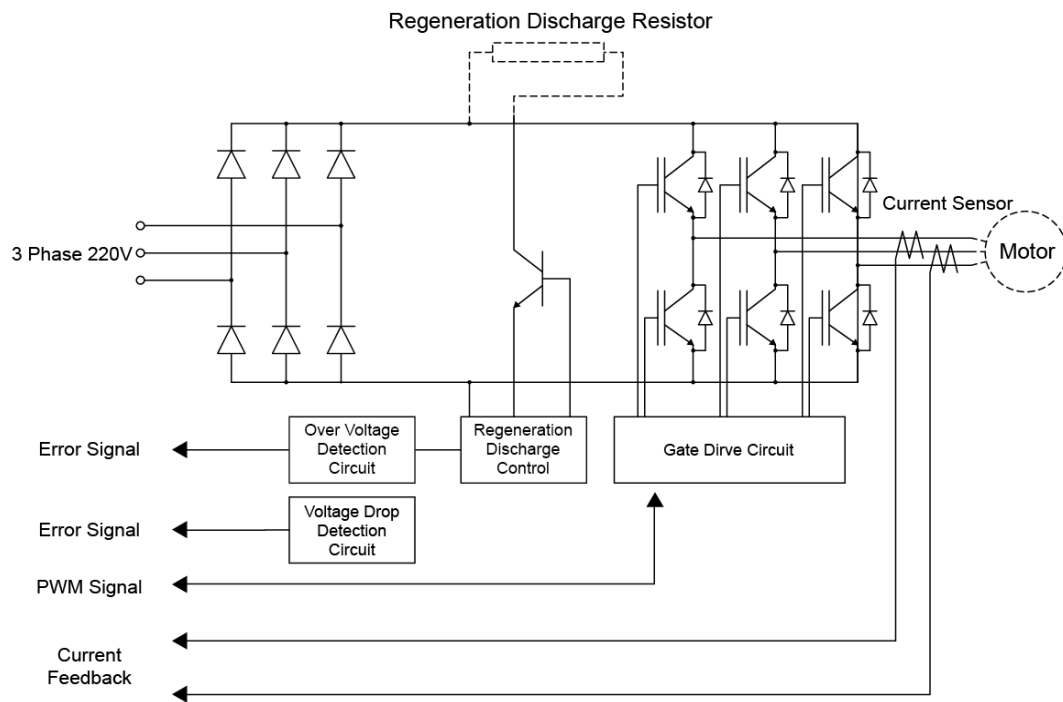


그림 4.53 HSXY6 구동장치(Drive Unit) 개요

주의

구동장치는 로봇에 따라 다르므로 교환할 때에는 형식을 꼭 확인하여 주십시오.

표 4-52 HSXY6(대형 6 축 일체형 구동장치) 커넥터 설명

명칭	용도	외부장기접속
CNBS1,2	PWM 신호, 엔코더에러신호	서보보드(BD440) CNBS1,2
CNSG	/PWMON, Over-heat, Over-voltage	시퀀스보드(BD461) CNSG1
CNPC	돌입전류 제한 전원 및 제어신호	시퀀스보드(BD461) CNAMP
CNTR	회생 저항 온도센서 검지신호	회생저항에 부착된 온도센서
CND1~6	다이나믹 브레이크 연결	DB1~6
CNM1~6	모터 연결	CNR1, CNR2
CNRST	AC 전원	MSHP2
CNKPPN	회생전원 부가축 DC 서보전원	회생방전저항 부가축 서보 구동장치

표 4-53 HSXY6(대형 6 축 일체형 구동장치) LED 설명

명칭	색상	상태표시
SB	황색	PWM ON 시 점등
VE	녹색	전압저하 발생시 소등
DR	적색	회생방전시 점등
AL	적색	Alarm 발생시 점등

4.2.2.3. HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치)

구동장치(Drive Unit)는 서보보드로부터의 전류지령에 따라 모터 각 상에 전류를 흘려주는 전력증폭기능을 수행합니다. 소형 6 축 일체형 구동장치는 6 개의 모터를 동시에 구동시킬 수 있으며, 다음과 같이 구성되어 있습니다.

표 4-54 HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치)의 구성

구성품		기 능
BD453 (앰프보드)	로직부	서보보드로부터의 PWM 신호를 IPM 상/하단 구동신호로 분리하며, 에러처리 및 회생제어를 수행
	게이트 전원 모듈	게이트 전원 생성
	전류 검출부	모터에 흐르는 전류를 검출
BD453B (앰프보드)	컨버터부	교류입력 주전원으로부터 모터에 공급되는 DC 전원회로 생성
기타부품	방열판 (Heat Sink)	IPM 으로부터 발생하는 열을 외부로 방출
	 IPM	스위칭 디바이스
	회생 TR	회생제어 수행

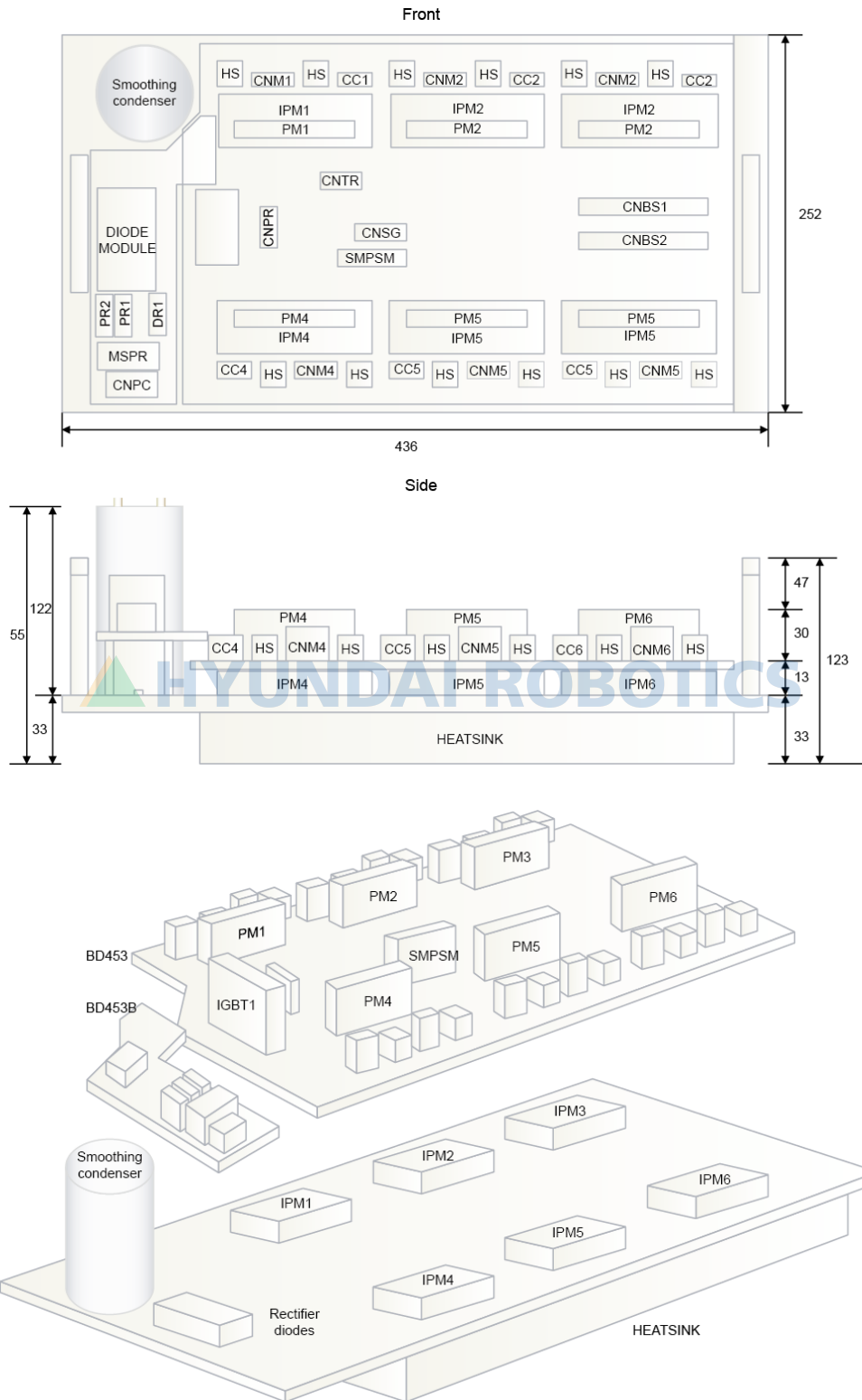


그림 4.54 HDAD6 구동장치 외관도



표 4-55 HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치) 커넥터 설명

명칭	용 도	외부장치접속
CNBS1, 2	PWM 신호, 엔코더 에러신호	서보보드(BD440) CNBS1,2
CNSG	/PWMON, Over-heat, Over-voltage	시퀀스보드(BD461) CNSG1
CNPC	돌입전류 제한 전원 및 제어신호	시퀀스보드(BD461) CNAMP
CNTR	회생 저항 온도센서 검지신호	회생저항에 부착된 온도센서
CNRST	3 상 220V 및 Frame Ground 입력	MSHP 의 R, S, T 및 BOX 의 FG
CND1~6	다이나믹 브레이크 연결	DB1~6
CNRR	회생방전시 저항에 전류 공급	회생방전저항

표 4-56 HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치) LED 설명

명칭	색상	상 태 표 시
SB	황색	PWM ON 시 점등
VE	녹색	전압저하 발생시 소등
DR	적색	회생방전시 점등
AL	적색	Alarm 발생시 점등

4.2.2.4. HSXY2(대형 2축 구동장치 ; 옵션사양)

구동장치(Drive Unit)는 서보보드로부터의 전류지령에 따라 모터 각 상에 전류를 흘려주는 전력증폭기능을 수행합니다. 중형 2축 부가축 구동장치(Drive Unit)는 2개의 모터를 동시에 구동시킬 수 있으며, 다음과 같이 구성되어 있습니다.

표 4-57 HSXY2(대형 2축 구동장치 ; 옵션사양)의 구성

구성품		기 능
BD458A(로직보드)		서보보드로부터의 PWM 신호를 IPM 상/하단 구동신호로 분리하며, 에러처리 및 회생제어를 수행
BD458 (강전보드)	게이트 전원 모듈	게이트 전원 생성
	전류 검출부	모터에 흐르는 전류를 검출
기타부품	Heat Sink	IPM 으로부터 발생하는 열을 외부로 방출
	IPM	스위칭 디바이스



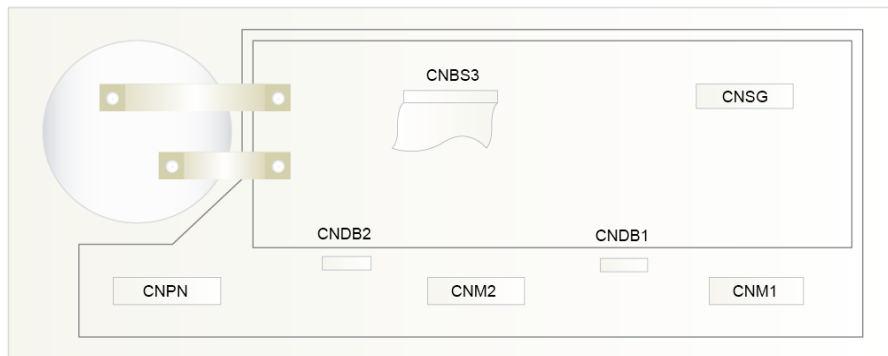
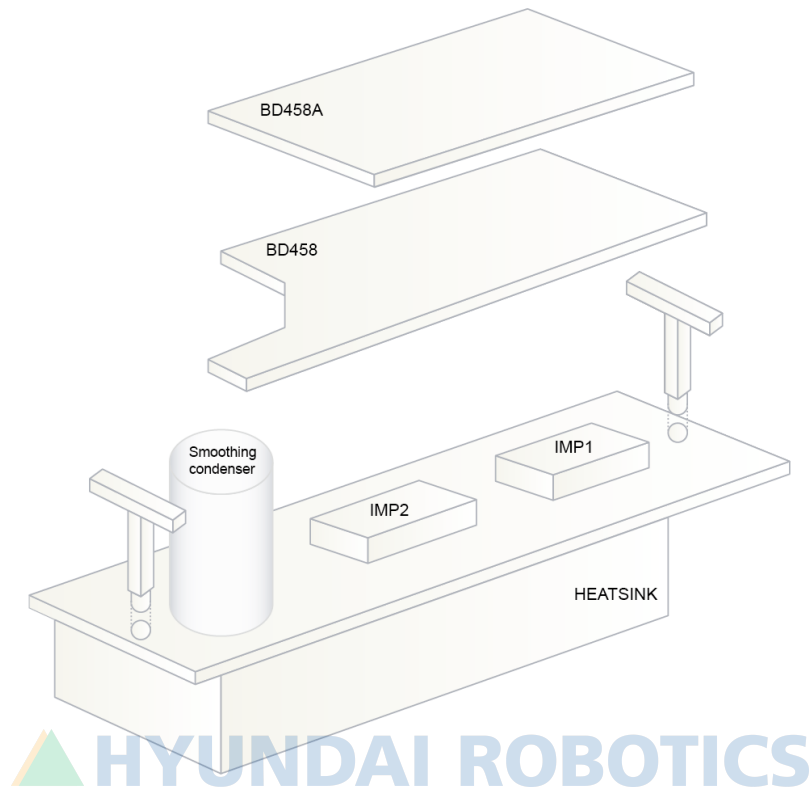


그림 4.56 HSXY2 구동장치 부품배치

4.2.2.5. HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양)

구동장치(Drive Unit)는 서보보드로부터의 전류지령에 따라 모터 각 상에 전류를 흘려주는 전력증폭기능을 수행합니다. 소형 2축 부가축 구동장치(Drive Unit)는 2 개의 모터를 동시에 구동시킬 수 있으며, 다음과 같이 구성되어 있습니다.

표 4-58 HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양)의 구성

구성품		기능
BD456 (앰프보드)	로직부	서보보드로부터의 PWM 신호를 IPM 상/하단 구동신호로 분리하며, 에러처리 및 회생제어를 수행
	게이트전원 모듈	게이트 전원 생성
	전류 검출부	모터에 흐르는 전류를 검출
기타부품	방열판 (Heat Sink)	IPM 으로부터 발생하는 열을 외부로 방출
	IPM	스위칭 디바이스

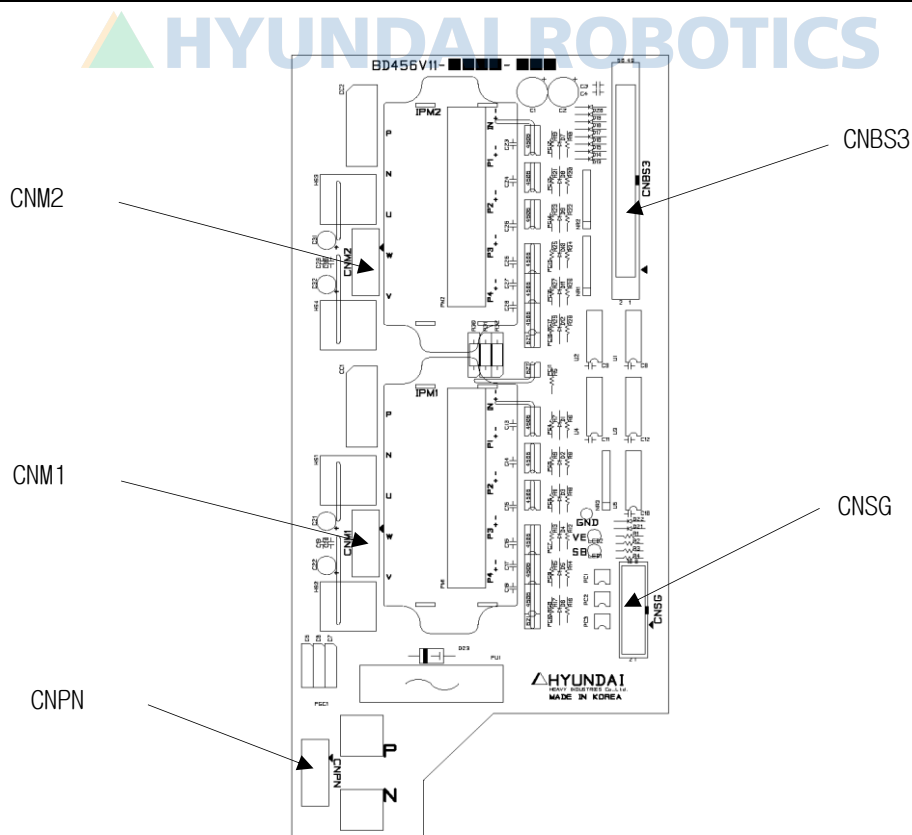


그림 4.57 HDAD2 구동장치 부품배치

표 4-59 HDAD2(소형 2 축 구동장치 ; 옵션사양) 커넥터 설명

명칭	용도	외부장치접속
CNBS3	PWM 신호, 엔코더에러신호	서보보드(BD440) CNBS3
CNSG	/PWMON	시퀀스보드(BD461) CNSG2
CNPN	HDAD6로부터 PN 전압을 입력받음	HDAD6의 CNPN
CNM1~2	부가축 모터에 전류 출력	CNR5

표 4-60 HDAD2(소형 2 축 구동장치 ; 옵션사양) LED 설명

명칭	색상	상 태 표 시
SB	황색	PWM ON 시 점등
VE	녹색	전압저하 발생시 소등

4.2.3. DC 전원 장치

제어기내의 모든 DC 전원을 공급합니다.

4.2.3.1. SMPS(SR1)

AC(45V~50V) 전원을 입력하여 여러 종류의 안정된 직류전원을 만들어 보드, 구동장치, 티치펜던트(Teach Pendant) 등에 공급하는 전원공급장치입니다.

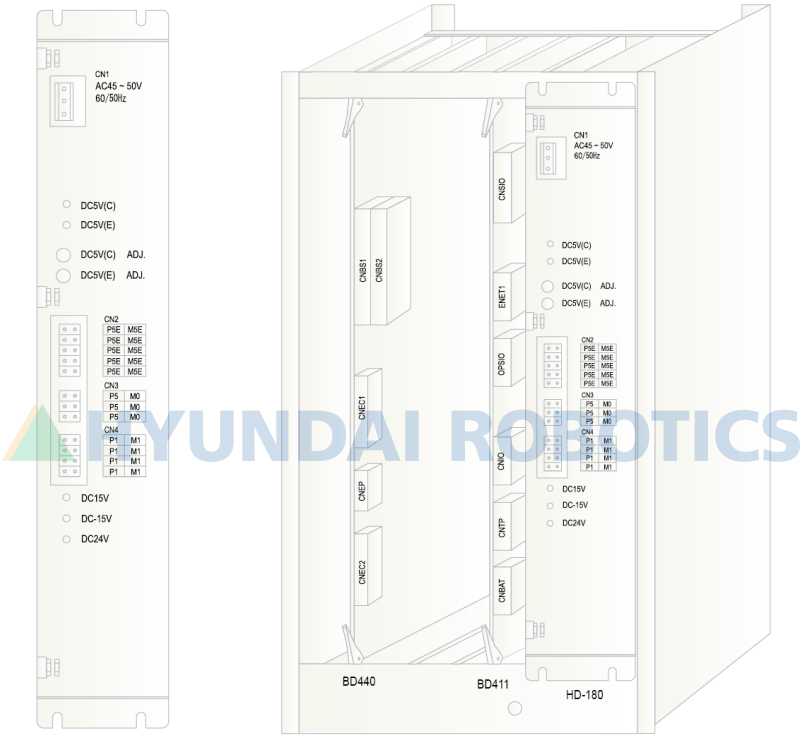


그림 4.58 SMPS SR1 외관도 및 Rack 내 장착위치

표 4-61 SMPS(SR1) 규격 (입력전압 ; AC 45V~50V, 50/60Hz)

정격출력	용도	접속

5. 고장수리(Troubleshooting)





5. 고장수리(Troubleshooting)

5. 고장수리(Troubleshooting)

5.1. 고장수리(Troubleshooting) 사례

Hi4a 제어기는 고 정밀도 / 고 신속성을 가장 중점적으로 구성되어 있습니다. 만일 문제가 발생할 경우 원인 발견 및 복귀가 용이하도록 설계되어 있습니다.

이 설명서를 충분히 이해하여 원활한 고장수리(Troubleshooting)에 활용되도록 바랍니다.

5.1.1. E0002 하드웨어 리미트스위치 작동중

5.1.2. E0004 Arm 간섭 리미트스위치 작동중

5.1.2.1. 개요

로봇 각 축의 동작영역 끝에 설치한 리미트스위치가 작동하였습니다. 안전을 위하여 로봇은 즉각적으로 정지하며 적절한 방법으로 안전한 동작영역으로 이동할 때까지는 정상적인 운전을 할 수 없습니다.

5.1.2.2. 원인 및 점검방법

(1) 실제로 동작영역을 이탈한 것인지 확인하십시오.

- 동작영역 이탈시의 복구방법

(2) 동작영역 이탈이 아님에도 불구하고 에러가 발생하는 경우

- 시스템보드 커넥터(CNLS)에서 점검하는 방법
- 와이어 하니스(CNR4 또는 CNR04)에서 점검하는 방법
- 리미트스위치 및 본체 내부 배선을 점검하는 방법

(1) 실제로 동작영역을 이탈한 것인지 확인하십시오.

실제로 로봇이 동작영역 밖으로 벗어났는지 확인하십시오. 소프트리미트 에러도 동시에 발생하였다면 로봇은 동작영역을 이탈한 것입니다. 적절한 조작으로 로봇을 동작영역 안으로 이동시키십시오. 동작영역은 로봇 모델에 따라 다릅니다. 따라서 리미트스위치의 설치 위치도 다를 수 있으므로 해당 로봇의 보수설명서에서 “동작범위 제한” 부분을 참조하십시오.

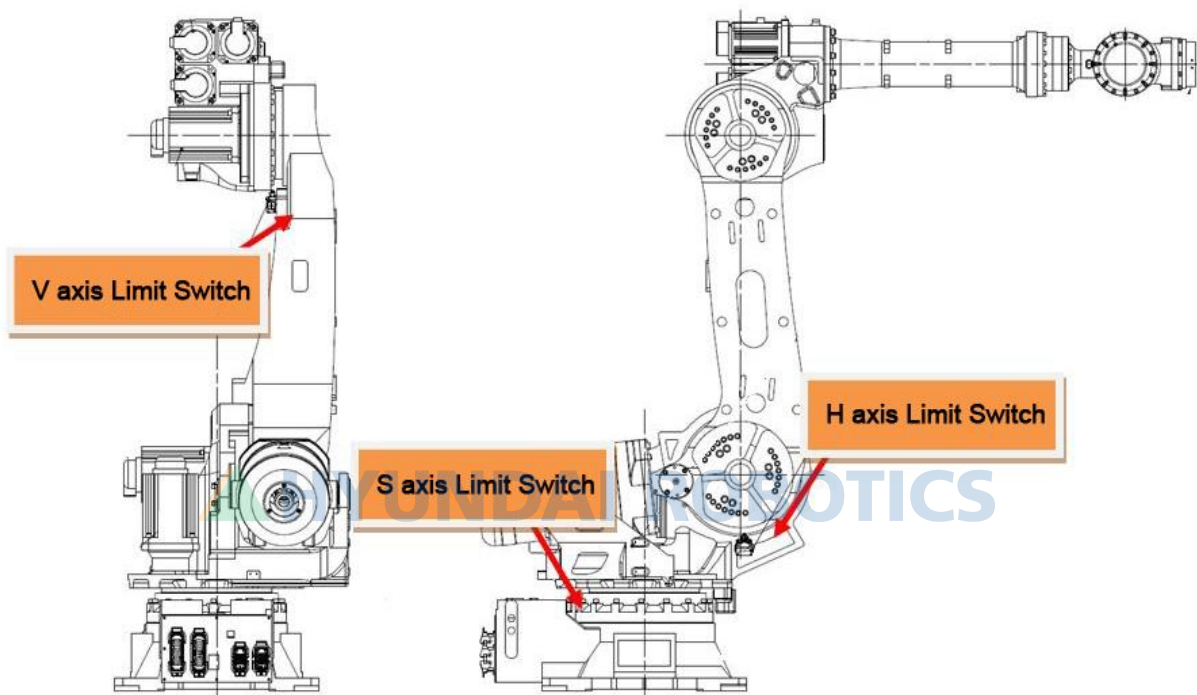


그림 5.1 로봇의 하드웨어 리미트스위치 설치 위치

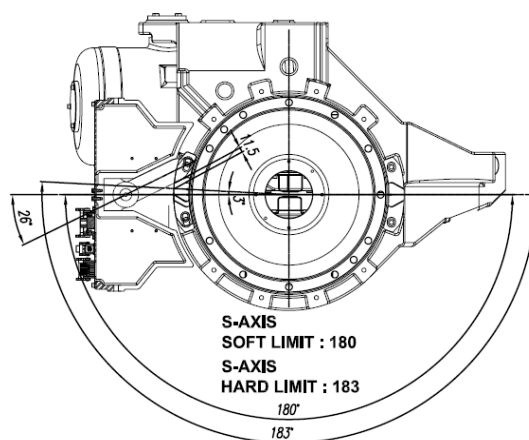


그림 5.2 로봇의 S 축 리미트스위치 작동범위

■ 동작영역 이탈시의 복구방법

하드웨어 리밋스위치가 걸려있는 상태에서 로봇을 움직이기 위해서는 다음과 같은 조건과 순서로 실행하십시오. 우선 수동모드에서 시스템으로 진입하고 티칭펜던트의 인에이블링스위치를 잡습니다.



이 상태에서 모터 ON 을 실행하고 조그키를 사용하여 로봇을 동작영역 안으로 이동시킵니다.



(2) 동작영역 이탈이 아님에도 불구하고 에러가 발생하는 경우

우선 티칭펜던트의 전용 입력신호 창에서 리밋(Over-Travel) 항목이 계속 입력되고 있는지를 확인합니다. 이 창은 “『F1』: 서비스 → 『1』: 모니터링 → 『2』: 입출력 신호 → 『1』: 전용 입력신호”를 선택하면 볼 수 있습니다. 리밋(Over-Travel) 항목이 황색 표시가 되어 있으면 에러상태를 나타냅니다.

이와 같은 경우는 리밋스위치와 관계된 구성품들에서 원인을 찾을 수 있습니다. 리밋스위치는 다음 그림과 같이 본체로부터 “CER1 - CEC1” 케이블을 통하여 제어기의 시스템 보드에 연결됩니다.

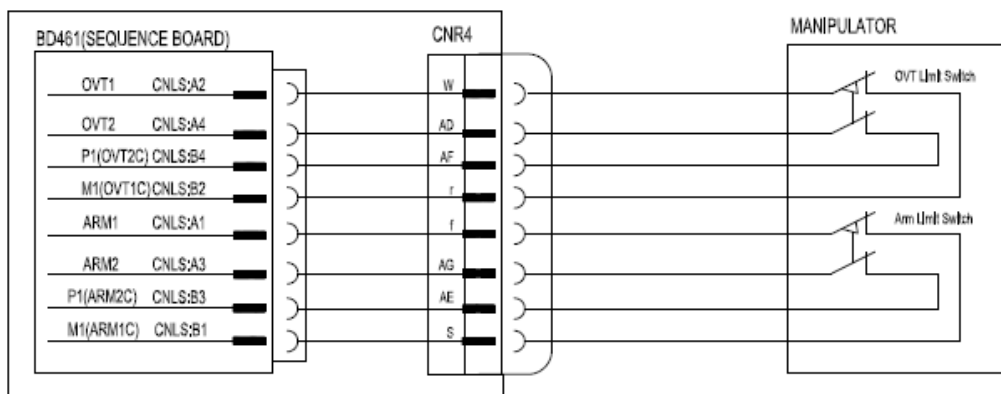
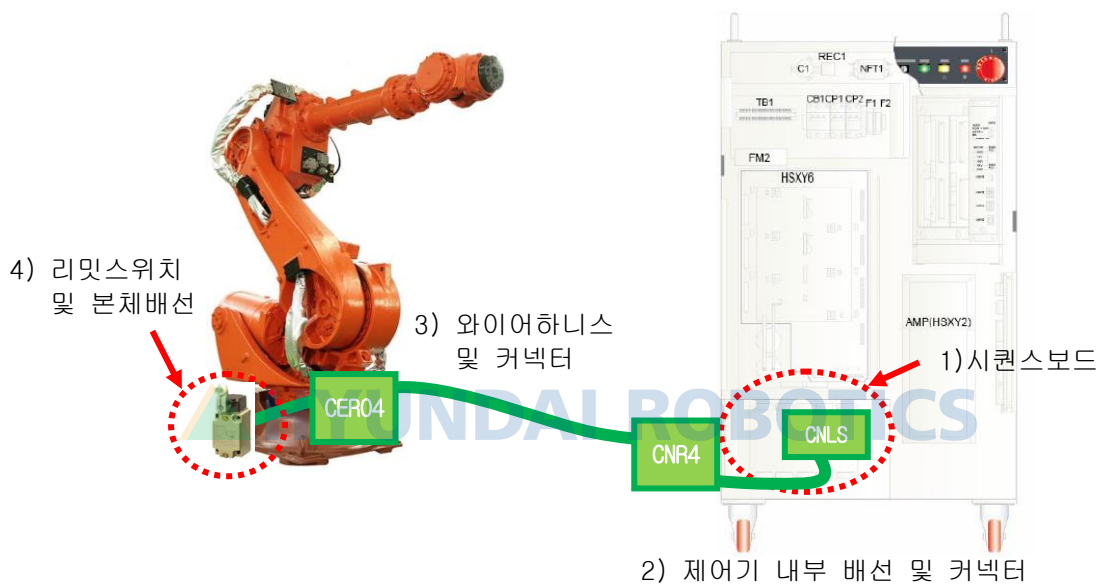


그림 5.3 리밋스위치 상태 입력과 관련된 배선

주요 점검포인트와 순서는

- ① 시퀀스보드
- ② 제어기 내부의 배선 및 커넥터
- ③ 와이어하니스 및 커넥터
- ④ 리밋스위치 및 본체배선

이며, 적절한 부위에서 리밋스위치의 입력선을 점퍼하여 모니터링 창에서 리밋(Over-Travel) 항목이 백색으로 변화하는지를 확인해야 합니다.

다음의 순서에 따라 진행하십시오.

■ 시스템보드 커넥터(CNLS)에서 점검하는 방법

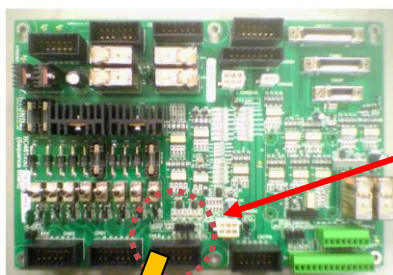


경고(Warning)

케이블의 연결 및 제거 시에는 반드시 제어기의 전원이 꺼진 상태에서 실행하십시오. 전기적 위험은 인명사고 및 재산사고를 일으킬 수 있습니다.

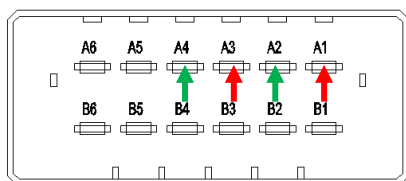
시스템보드의 CNLS 커넥터를 통해서 보드의 고장인지를 판단하는 것입니다. 아래의 그림과 같이 CNLS 커넥터에서 리밋스위치 입력과 관련된 핀을 점퍼쇼트 하십시오. 이 상태에서 전용입력신호 모니터링 창을 통하여 리밋(Over-Travel) 항목을 확인하십시오.

- ① 백색으로 바뀌었다면, 시스템보드의 고장입니다. 보드를 교체하십시오.
- ② 황색으로 여전히 에러상태라면, 시스템보드 이후 본체 리밋스위치까지의 영역에서 고장을 체크하십시오.



※ 시퀀스보드(BD461) 참조

CNLS 커넥터



Arm 리밋스위치

안전체인 1 입력 : A1 - B1 핀 점퍼쇼트

안전체인 2 입력 : A3 - B3 핀 점퍼쇼트

Overtravel 리밋스위치

안전체인 1 입력 : A2 - B2 핀 점퍼쇼트

안전체인 2 입력 : A4 - B4 핀 점퍼쇼트

■ 와이어 하니스(CNR04 또는 CNR41)에서 점검하는 방법



경고(Warning)

케이블의 연결 및 제거 시에는 반드시 제어기의 전원이 꺼진 상태에서 실행하십시오. 전기적 위험은 인명사고 및 재산사고를 일으킬 수 있습니다.

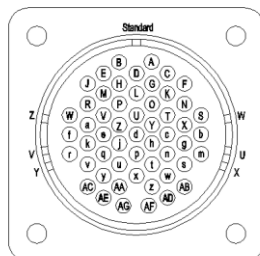
와이어하니스 커넥터 CNR04 또는 CNR4 를 통해서 케이블 고장인지를 판단하는 것입니다. 우선 제어기로부터 CNR4 와이어하니스를 제거한 후, 제어기에 부착되어 있는 CNR4 커넥터에서 리미트스위치관련 핀을 점퍼쇼트하십시오. 이 상태에서 전용입력신호 모니터링 창을 통하여 리미트(Over-Travel) 항목을 확인하십시오.

- ① 비반전 표시로 바뀌었다면,
제어기 내부의 CNR4 커넥터-시스템보드 간 케이블 또는 커넥터의 고장입니다. 이를 점검하거나 교체하십시오.
- ② 반전 표시로 여전히 에러상태라면,
CNR4 커넥터 이후 본체 리미트스위치까지의 영역에서 고장을 체크하십시오.

CNR4 와이어하니스를 다시 연결하고 본체로부터 CNR04 와이어하니스를 제거한 후, 와이어하니스의 CNR04 커넥터에서 리미트스위치관련 핀을 점퍼쇼트하십시오. 이 상태에서 전용입력신호 모니터링 창을 통하여 리미트(Over-Travel) 항목의 상태를 확인하십시오.

- ① 비반전 표시로 바뀌었다면,
CNR04 커넥터-CNR4 커넥터 간 와이어하니스 케이블 또는 커넥터의 고장입니다. 이를 점검하거나 교체하십시오.
- ② 반전 표시로 여전히 에러상태라면,
본체 쪽 CNR04 커넥터 이후 리미트스위치까지의 영역에서 고장을 체크하십시오.

CNR4



Arm 리미트스위치

안전체인 1 입력 : f - S

안전체인 2 입력 : AG - AE

Overtravel 리미트스위치

안전체인 1 입력 : r - W

안전체인 2 입력 : AF - AD

■ 리미트스위치 및 본체 내부 배선을 점검하는 방법



경고(Warning)

케이블의 연결 및 제거 시에는 반드시 제어기의 전원이 꺼진 상태에서 실행하십시오. 전기적 위험은 인명사고 및 재산사고를 일으킬 수 있습니다.

본체로부터 CNR04 와이어하니스를 제거한 후, 본체의 CNR04 커넥터에서 리미트스위치관련 라인에 이상이 있는지 멀티미터를 사용하여 쇼트 테스트하십시오.

- ① 저항이 오픈상태로 측정되었다면,
리미트스위치 또는 리미트스위치-CNR04 간 커넥터 또는 커넥터의 고장입니다.
이를 점검하거나 교체하십시오.
- ② 저항이 쇼트상태로 측정되었다면,
다른 부분의 고장을 체크하여야 합니다. 당사에 문의하십시오.



5.1.3. E0003 OL 또는 CP 동작

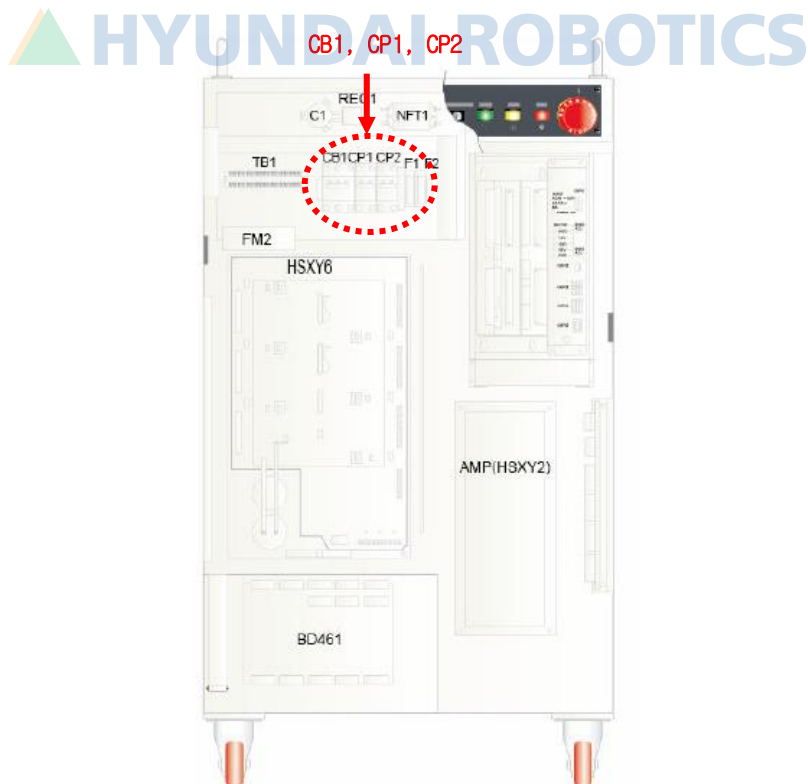
5.1.3.1. 개요

과부하에 의해서 220V 전원용 회로보호기가 차단되었습니다. 제어기 상단의 회로보호기를 복구하십시오. 복구 후에도 계속적인 에러가 발생한다면 시퀀스보드를 교체하십시오. 그래도 문제가 해결되지 않을 경우에는 내부적으로 단락이 발생한 것이므로 당 사에 문의하여 조치하십시오.

5.1.3.2. 원인 및 점검 방법

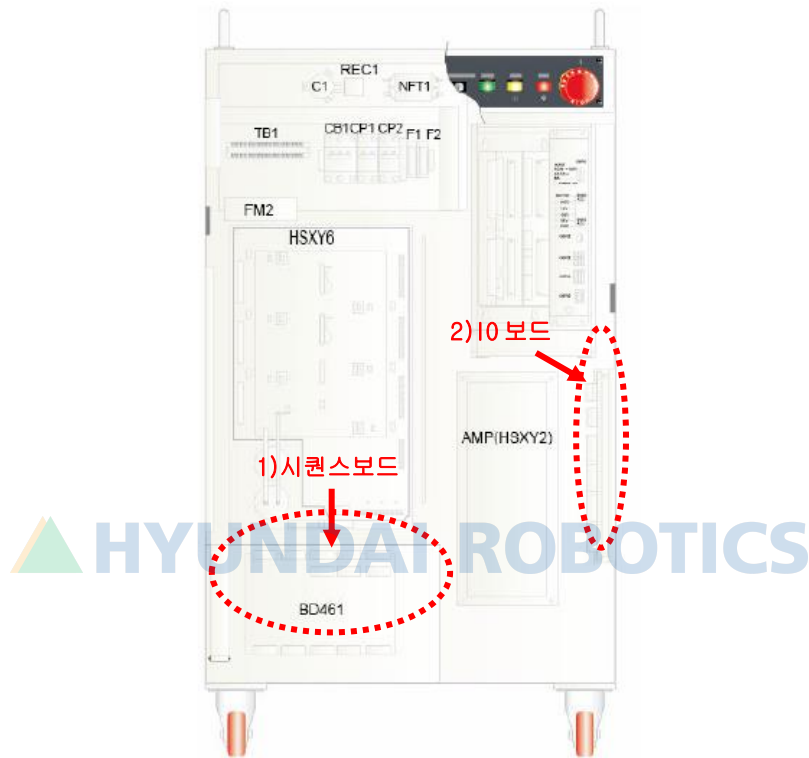
1. 회로보호기를 복구하십시오.
2. 계속적인 문제가 발생할 경우
 - 2.1 시퀀스보드 또는 IO 보드를 교체하십시오.
 - 2.2 당 사에 문의하여 조치하십시오.

1. 회로보호기를 복구하십시오.



2. 계속적인 문제가 발생할 경우

- 1) 시퀀스보드를 교체하십시오.
- 2) I/O 보드를 교체하십시오.
- 3) 당 사에 문의하여 조치하십시오



5.1.4. E0008 모터 온도상승

5.1.4.1. 개요

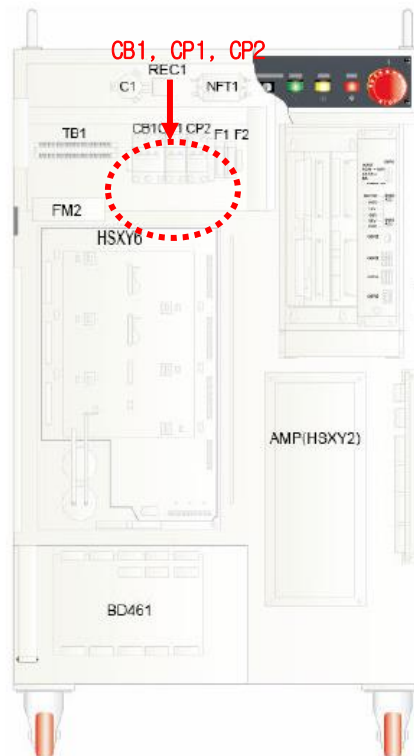
모터온도가 정상치 이상으로 상승하여 모터에 내장된 온도센서가 작동한 것입니다. 만약 모터온도가 상승되지 않았음에도 이 에러가 발생한다면 입력계통에 문제가 생긴 것입니다.

5.1.4.2. 원인 및 점검방법

1. 회로보호기를 확인하십시오.
2. TS 입력신호를 무시하여 확인하십시오.
3. 브레이크 전원생성부의 전압을 확인하십시오.
 - 3.1 시퀀스보드 또는 IO 보드를 교체하십시오.
 - 3.2 당 사에 문의하여 조치하십시오.

1. 회로보호기를 확인하십시오.

회로보호기 차단에 의한 것일 수 있으니, 제어기 상단의 회로보호기가 차단되었는지 확인하고 이를 복구하십시오.

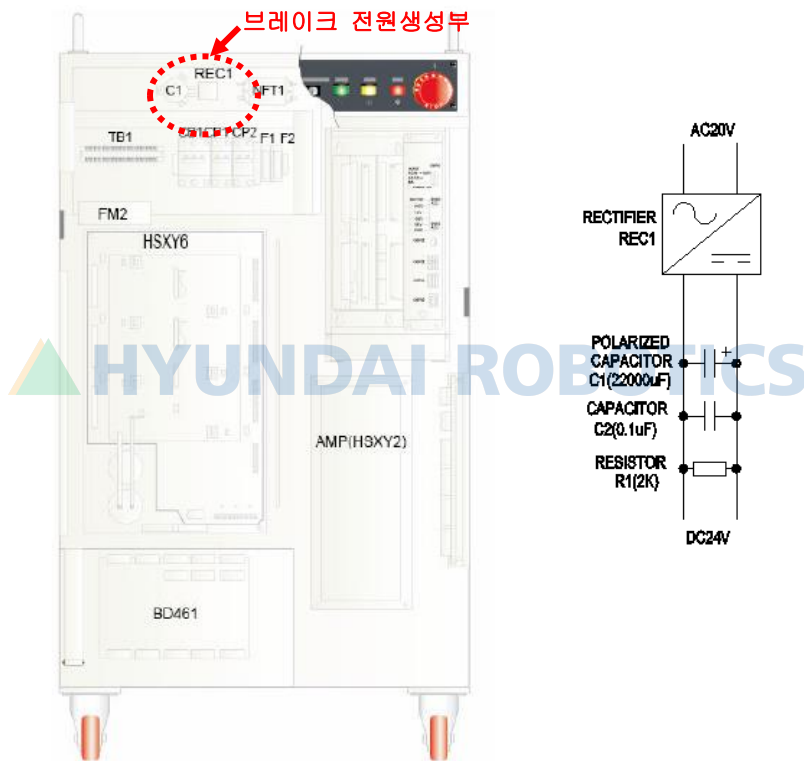


2. TS 입력신호를 무시하여 확인하십시오.

TS 입력신호를 무시하여 입력라인의 이상유무를 확인하십시오. TS 입력신호 무시방법은 보수설명서의 시퀀스보드부를 참조하십시오.

3. 브레이크 전원생성부의 전압을 확인하십시오.

브레이크 전원생성부의 문제일 수 있습니다. 제어기 상단에 커패시터와 Rectifier 가 설치되어 있습니다. 20V 의 전원으로부터 DC24V 의 전원을 생성합니다. 테스터를 사용하여 DC24V 가 생성되고 있는지 확인하십시오.



계속적으로 문제가 해결되지 않을 경우에는 다음의 순서에 의하여 조치하십시오.

- 1) 시퀀스보드를 교체하십시오.
- 2) I/O 보드를 교체하십시오.
- 3) 당 사에 문의하여 조치하십시오

5.1.5. E0010 회생방전저항 과열

5.1.5.1. 개요

로봇의 감속 또는 중력방향으로 하강 시 발생한 회생전력을 저항을 통하여 방전하는데 이 저항의 과열에 관련한 에러입니다. 냉각용 팬의 성능저하, 과열 감지센서 회로의 고장, 저항의 단선, 일시적인 급격한 동작 및 지속적인 로봇 동작에 의한 회생방전 용량의 초과로 발생할 수 있습니다.

5.1.5.2. 원인 및 점검방법

<모터 오프 상태에서도 항상 발생하는 경우>

- (1) 과열 에러 감지 관련 부품을 점검하여 주십시오.
 - CNTR 케이블의 저항을 점검하여 주십시오.
 - CNSG 케이블을 교체한 후 점검하여 주십시오.
 - 서보 구동장치를 교체한 후 점검하여 주십시오.
 - BD461/BD430 보드를 교체한 후 점검하여 주십시오.

<모터 On 하는 순간에 항상 발생하는 경우>

- (2) 전원 관련 부품을 점검하여 주십시오.
 - 회생저항 연결 케이블의 저항 값을 점검하여 주십시오.
 - 서보 구동장치를 교체한 후 점검하여 주십시오.
 - 제어기 내부 3상 전압을 점검하여 주십시오.
 - 제어기 입력 3상 전압을 점검하여 주십시오.

<로봇의 재생 속도에 따라 특정 스텝에서 발생하는 경우>

- (3) 로봇의 재생 속도를 변경하여 에러를 확인하여 주십시오.
 - 로봇의 재생 속도를 낮추어 에러를 확인하여 주십시오.
 - 회생방전 저항 값을 점검하여 주십시오.

<로봇의 기동 이후 5분 이상 경과한 상태에서 발생하는 경우>

- (4) 제어기의 냉각시스템 및 회생 전력량을 점검하여 주십시오.
 - 각 팬의 동작 상태를 점검하여 주십시오.
 - 팬의 전원 전압을 점검하여 주십시오.
 - 로봇의 재생 속도를 낮추어 에러를 확인하여 주십시오.

5. 고장수리(Troubleshooting)

(1) 과열 에러 감지 관련 부품을 점검하여 주십시오.

회생저항 과열 에러는 회생저항에 부착된 과열센서 양단의 on/off 상태를 CNTR 케넥터를 통하여 모니터링하여 서보 구동장치에서 감지합니다. 감지된 에러는 CNSG 케이블을 통하여 BD461/BD430 보드에서 소프트웨어로 처리합니다.

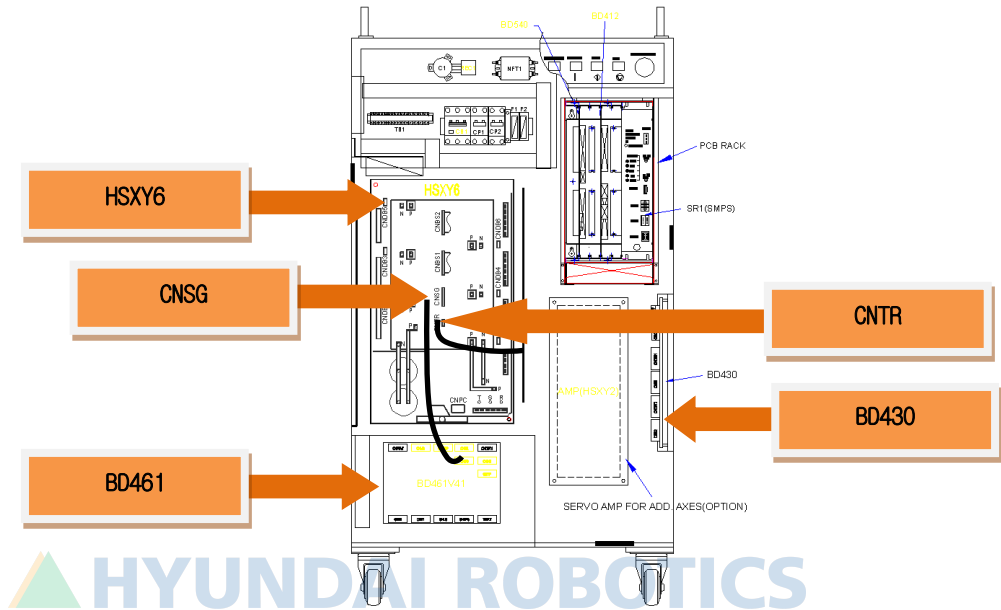


그림 5.4 Hi4a-0000 제어기의 회생저항 과열 에러 관련 부품 배치

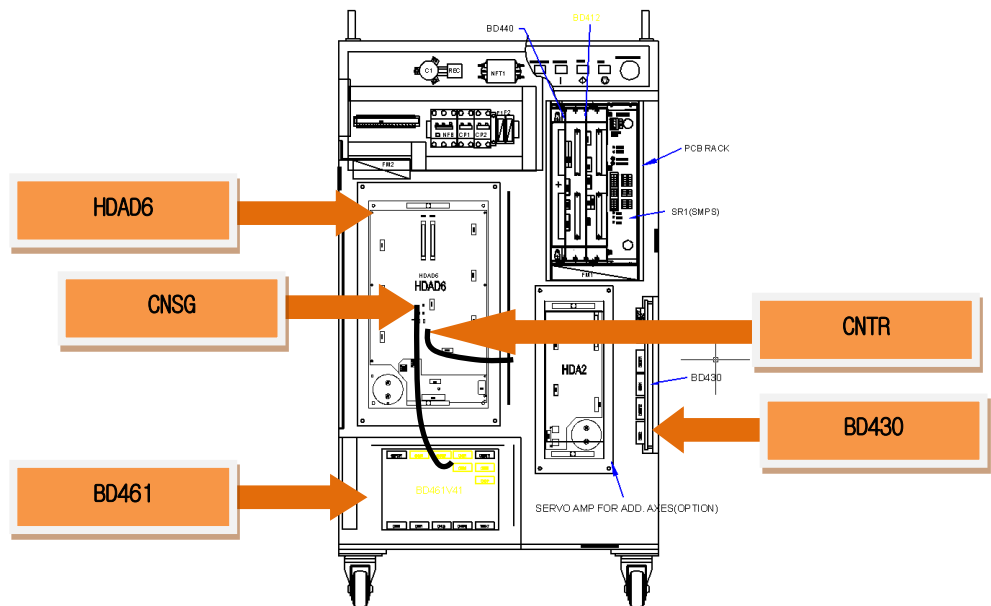


그림 5.5 Hi4a-0010/0012 제어기의 회생저항 과열 에러 관련 부품 배치

■ CNTR 케이블 점검

과열 감지센서를 연결하는 CNTR 케이블에서 센서의 이상 유무를 점검하여 주십시오.
 센서는 정상 상태에서는 0.1 옴 미만으로 측정되어야 합니다.
 점검은 반드시 제어기 전원을 off 한 후 실행하여 주십시오.

중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6

소형 로봇용 서보 구동장치 : HDAD6

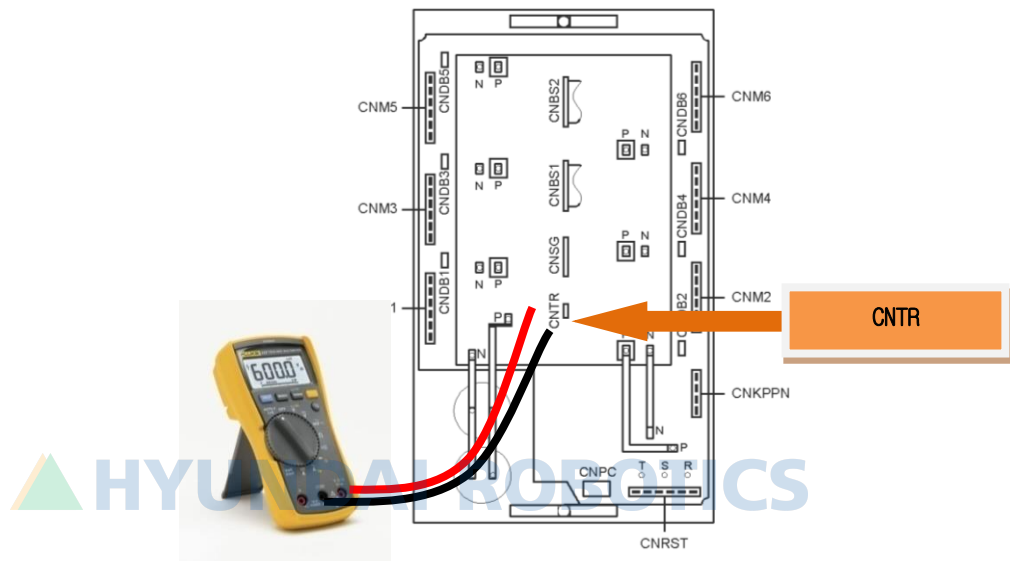


그림 5.6 Hi4a-0000 제어기의 CNTR 에서 저항 값 측정

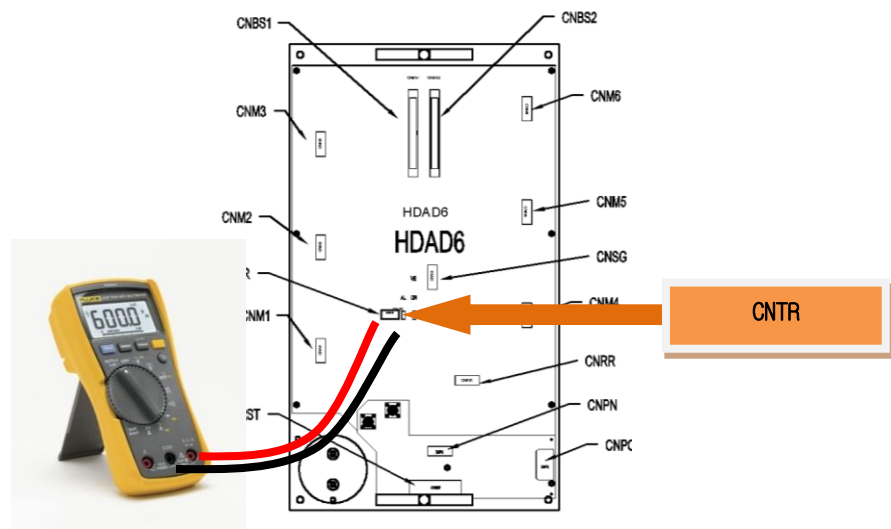


그림 5.7 Hi4a-0012/0012 제어기의 CNTR 에서 저항 값 측정

5. 고장수리(Troubleshooting)

- CNSG 케이블 교체 점검
CNSG 케이블을 정상품과 교체하여 에러가 발생하지 않으면 케이블의 접속 불량입니다. CNSG 케이블을 정상품으로 교체하여 사용하시기 바랍니다.
- 서보 구동장치의 교체 점검
회생방전 저항 과열 에러를 검지하는 부품은 중형용은 HSXY6 이고, 소형용은 HDAD6 입니다. 현재 사용 중인 제어기의 구성품을 확인하신 후 점검하시기 바랍니다. 정상품과 교체하여 에러 재발 여부를 확인하여 주십시오.

중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6
소형 로봇용 서보 구동장치 : HDAD6
- BD461/BD430 교체 점검
BD461/BD430 을 정상품과 교체하여 에러가 발생하지 않으면 해당 보드의 불량입니다. BD461/BD430 을 정상품으로 교체하여 사용하시기 바랍니다.

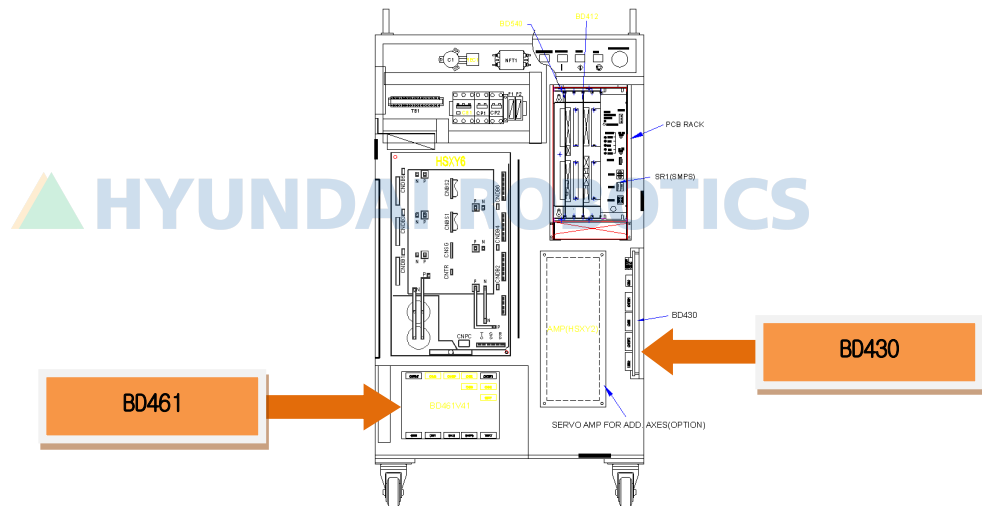


그림 5.8 Hi4a-0000 제어기의 BD461/BD430의 교체

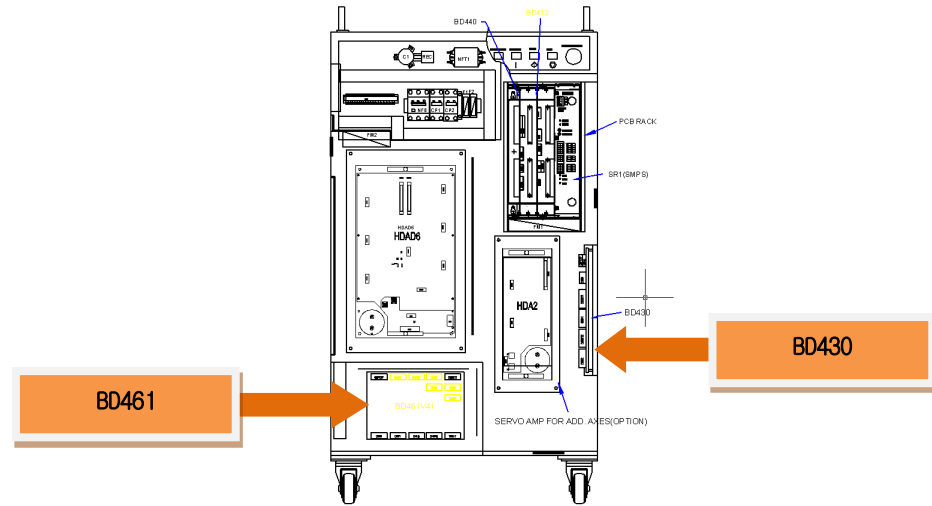


그림 5.9 Hi4a-0010/0012 제어기의 BD461/BD430의 교체



(2) 전원 관련 부품을 점검하여 주십시오.

과열 에러는 저항의 단선이나 방전제어의 이상의 경우에도 발생합니다. 또한, 회생방전 저항값과 3상 전원 전압의 증가로 인하여 발생할 수도 있습니다.

■ 회생방전 저항의 단선 점검

회생방전 저항 연결용 케이블의 끝 단에서 측정한 저항 값이 수 M 옴으로 확인되면 저항의 단선 또는 내부 배선 접촉 불량입니다. 회생방전 저항을 정상품과 교체하시거나 배선을 수정하여 주십시오. 점검은 반드시 제어기 전원을 오프한 후 실행하여 주십시오.

중형용(HSXY6) 회생방전 저항 값 : 7.5 옴(CNKPPN 커넥터의 K, P 간)

Hi4a-0010 회생방전 저항 값 : 25 옴(CNRR 커넥터의 K, P 간)

Hi4a-0012 회생방전 저항 값 : 15 옴(CNRR 커넥터의 K, P 간)

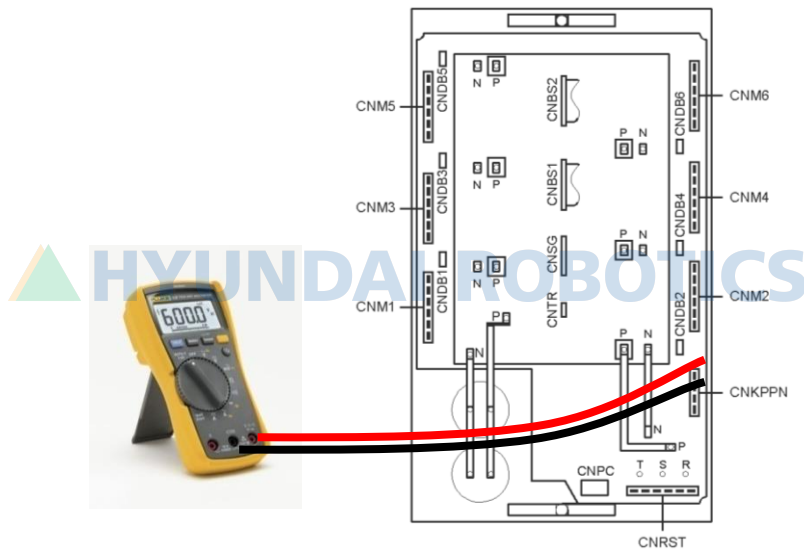


그림 5.10 Hi4a-0000 제어기의 CNKPPN 에서 저항 값 측정

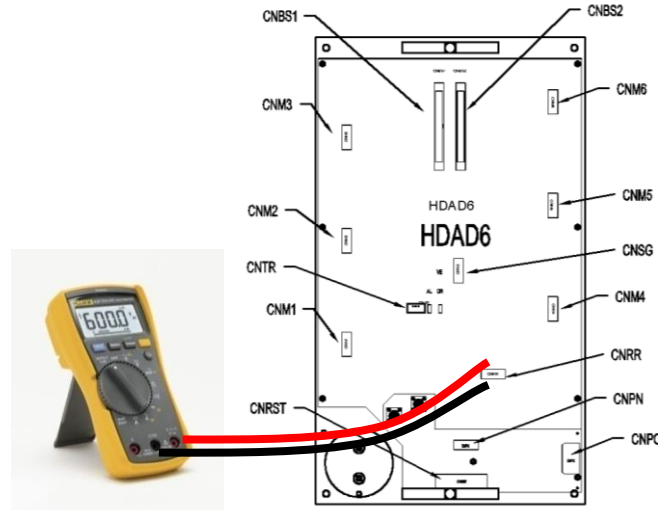


그림 5.11 Hi4a-0010/0012 제어기의 CNKPPN 에서 저항 값 측정

- 서보 구동장치의 교체 점검
회생방전 저항 과열 에러를 검지하는 모듈인 중형용 HSXY6 와 소형용 HDAD6 를 교체하여 에러의 재발 여부를 확인하여 주십시오. 모듈 내부의 회로 고장으로 인하여 에러가 지속적으로 발생할 수 있습니다.

중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6

소형 로봇용 서보 구동장치 : HDAD6

- 제어기 내부 3상 전압 점검
회생방전 동작은 약 DC 375V 에서 시작합니다. AC 242V 이상의 전압이 서보 구동 장치에 입력되는 경우에는 모터 On 하는 순간에 회생방전 저항 과열 에러가 발생할 수 있습니다. 입력전압이 허용 범위를 초과하는 경우에는 제어기 입력 전압 점검절차와 제어기 내부 3상 전압 점검 절차에 따라 점검하시기 바랍니다.

- 서보 구동장치 입력 전압 사양 : 3 상 AC 220V
- 모터 On 시 허용 범위 : 3 상 AC 198V ~ 242V

(3) 로봇의 재생 속도를 변경하여 에러를 확인하여 주십시오.

로봇의 감속이나 중력방향으로 하강 시에는 서보 구동장치의 직류 전압이 상승하게 되고, 전압 상승에 의한 부품의 손상을 방지하기 위해서 회생방전 저항을 통해서 전력을 소모합니다. 로봇의 동작이 급격한 감속을 하거나 중력방향으로 빠른 속도로 이동하는 경우 에러의 원인이 됩니다. 로봇의 재생 속도에 따른 에러의 발생 여부를 확인하여 주십시오.

■ 로봇 재생 속도의 변경

로봇 동작에 의한 회생 전력이 제어기의 설계 사양을 초과하는 경우 회생저항 과열 에러가 발생할 수 있습니다. 에러가 발생하는 스텝의 속도를 낮추어 동작시킨 후 에러의 발생 여부를 확인하여 주시기 바랍니다.

■ 회생방전 저항 값의 점검

회생저항 연결 케이블의 끝 단에서 측정된 저항값이 매뉴얼에 표기된 값을 10% 이상 벗어나는 경우에는 저항의 불량입니다. 저항을 교체하여 주십시오. 점검은 반드시 제어기 전원을 Off 한 후 실행하여 주십시오. 측정방법은 이전 페이지를 참고하십시오.

중형용(HSXY6) 회생방전 저항 값 : 7.5 옴(CNKPPN 커넥터의 K, P 간)

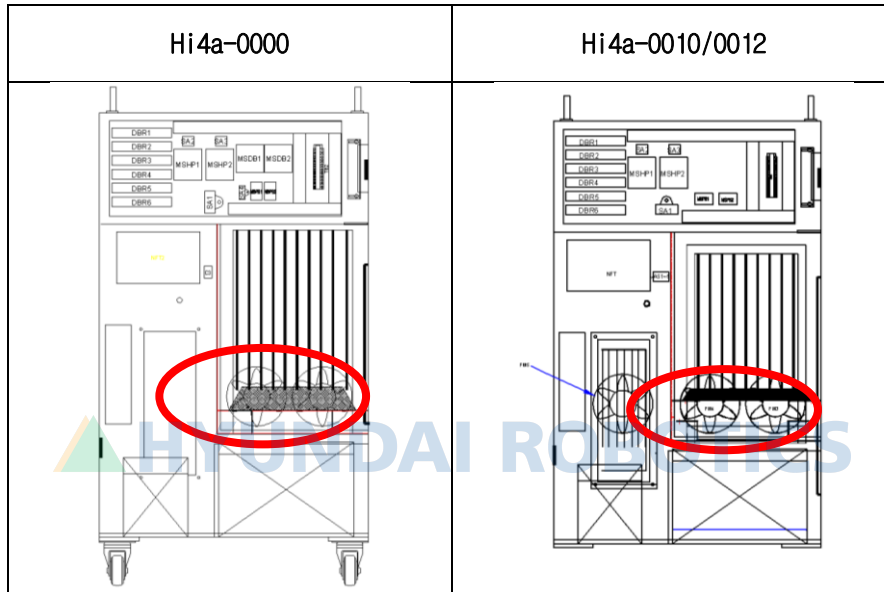
Hi4a-0010 회생방전 저항 값 : 25 옴(CNRR 커넥터의 K, P 간)

Hi4a-0012 회생방전 저항 값 : 15 옴(CNRR 커넥터의 K, P 간)

(4) 제어기의 냉각 조건 및 회생 전력량을 점검하여 주십시오.

로봇 기동 후 5 분 이상 경과한 후에 회생저항 과열 에러가 발생하는 경우에는 제어기 냉각시스템의 이상이 발생하였거나 로봇의 재생 속도가 제어기 설계 사양을 초과하는 경우입니다. 제어기의 후면에는 서보 구동장치의 방열판과 회생방전 저항의 냉각을 위해 팬을 사용하고 있습니다.

표 5-1 제어기별 팬의 위치



- 각 팬의 동작 상태 점검

회전하지 않거나 속도가 비정상적으로 낮은 경우에는 해당 팬을 교체하여 주시기 바랍니다. 팬의 수명은 동작 환경 및 시간에 따라 변동됩니다.
- 팬 전원 전압의 점검

모든 팬이 동작하지 않는 경우에는 팬의 입력 전압을 확인하여 주십시오. 팬의 입력 전압은 AC 220V 로 설정되어 있으며, 허용 범위는 정격의 10% 이내입니다. 전압이 10% 이상 낮을 경우에는 팬의 낮은 회전 속도로 인하여 냉각 효과가 저하됩니다. 전압이 낮은 경우에는 팬 전원과 제어기의 입력전압을 확인하여 주십시오.
- 로봇의 재생 속도에 따른 에러 발생을 확인하여 주십시오.

5 분 이상 연속 재생 중 과열 에러가 발생하는 경우에는 제어기 냉각 능력을 초과하는 로봇의 동작이 반복되었기 때문입니다. 로봇의 재생 속도를 낮추어 에러의 발생 여부를 확인하시기 바랍니다. 속도를 낮추어서 회생저항 과열 에러는 발생하지 않지만 원하는 작업 속도를 달성하지 못하는 경우에는 당사에 문의하시기 바랍니다.

5.1.6. E0011 과전압(P-N) 발생

5.1.6.1. 개요

모터를 구동하는 서보 구동장치의 직류 전압(P-N)이 설정치를 초과하였습니다.

5.1.6.2. 원인 및 점검방법

<모터 Off 상태에서도 항상 발생하는 경우>

- (1) 과전압 에러 감지 관련 부품을 점검하여 주십시오.
- CNSG 케이블을 교체한 후 점검하여 주십시오.
 - BD461/BD430 보드를 교체한 후 점검하여 주십시오.
 - 서보 구동장치를 교체한 후 점검하여 주십시오.

<모터 On 하는 순간에 항상 발생하는 경우>

- (2) 전원 관련 부품을 점검하여 하십시오.
- 서보 구동장치를 교체한 후 점검하여 주십시오.
 - 제어기 내부 3상 전압을 점검하여 주십시오.
 - 제어기 입력 3상 전압을 점검하여 주십시오.

<로봇의 재생 속도에 따라 특정 스텝에서 발생하는 경우>

- (3) 로봇의 재생 속도를 변경하여 에러를 확인하여 주십시오.
- 로봇의 재생 속도를 낮추어 에러를 확인하여 주십시오.
 - 회생방전 저항 값을 점검하여 주십시오.

(1) 과전압 에러 검지 관련 부품을 점검하여 주십시오.

AMP 의 과전압 발생 에러는 서보 구동장치에 공급되는 직류 전원 (P-N)이 설정된 레벨을 초과하는 경우에 다이오드 모듈에서 검지합니다. 발생한 에러는 CNSG 케이블을 통하여 BD461/BD430 보드에서 처리합니다.

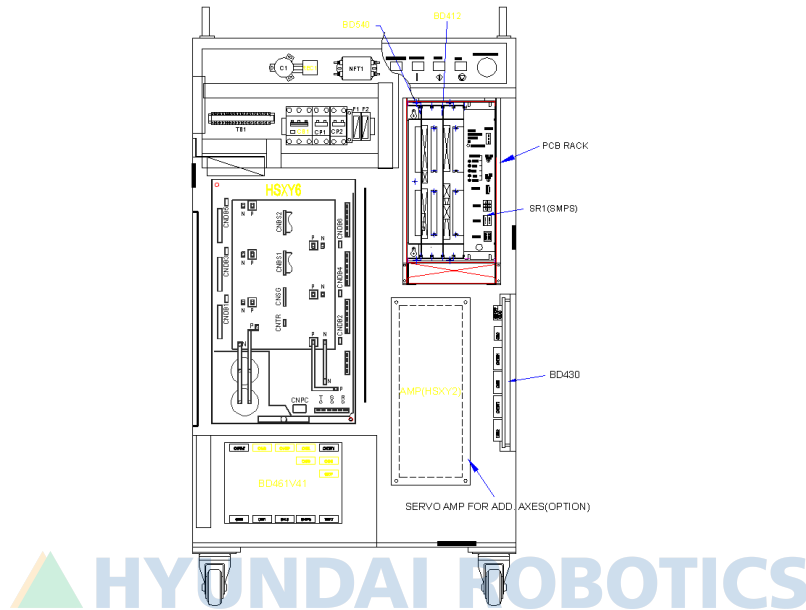


그림 5.12 Hi4a-0000 제어기의 과전압 발생 에러 관련 부품 배치

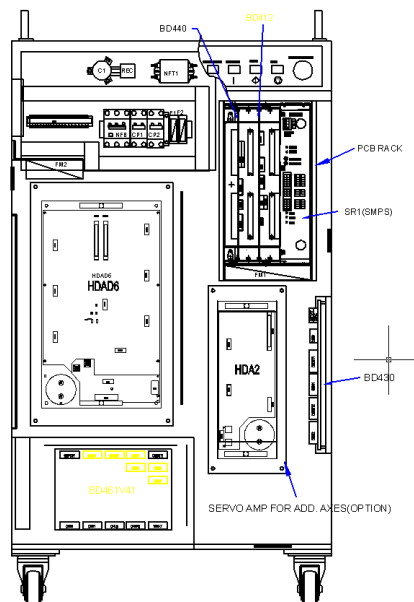


그림 5.13 Hi4a-0010/0012 제어기의 과전압 발생 에러 관련 부품 배치

5. 고장수리(Troubleshooting)

- CNSG 케이블 교체 점검
CNSG 케이블을 정상품과 교체하여 에러가 발생하지 않으면 케이블의 접속 불량입니다.
CNSG 케이블을 정상품으로 교체하여 사용하시기 바랍니다.
 - 서보 구동장치의 교체 점검
과전압 발생 에러를 검지하는 부품은 중형용은 HSXY6 이고, 소형용은 HDAD6 입니다.
현재 사용 중인 제어기의 구성품을 확인하신 후 점검하시기 바랍니다. 정상품과 교체하여 에러 재발 여부를 확인하여 주십시오.
- 중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6
소형 로봇용 서보 구동장치 : HDAD6
- BD461/BD430 교체 점검
BD461/BD430 을 정상품과 교체하여 에러가 발생하지 않으면 해당 보드의 불량입니다.
BD461/BD430 을 정상품으로 교체하여 사용하시기 바랍니다.

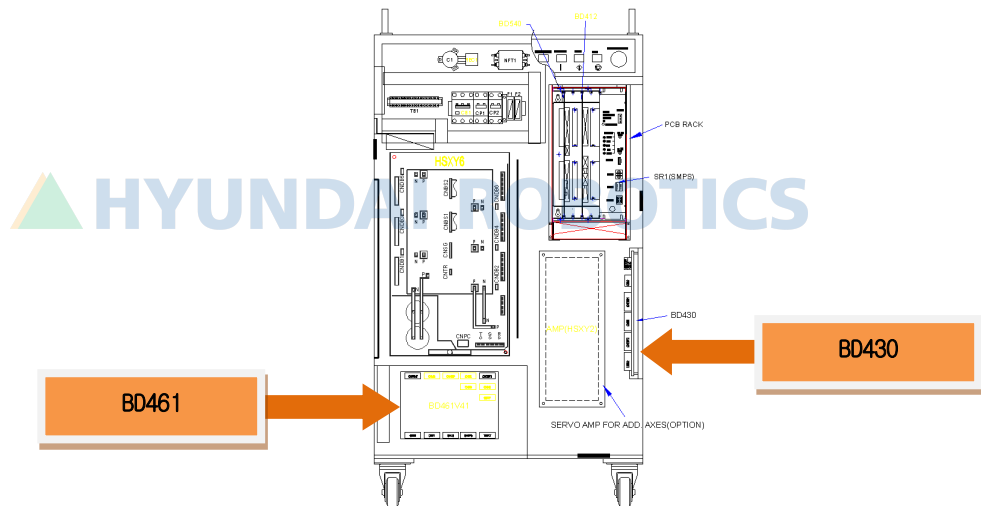


그림 5.14 Hi4a-0000 제어기의 BD461/BD430의 교체

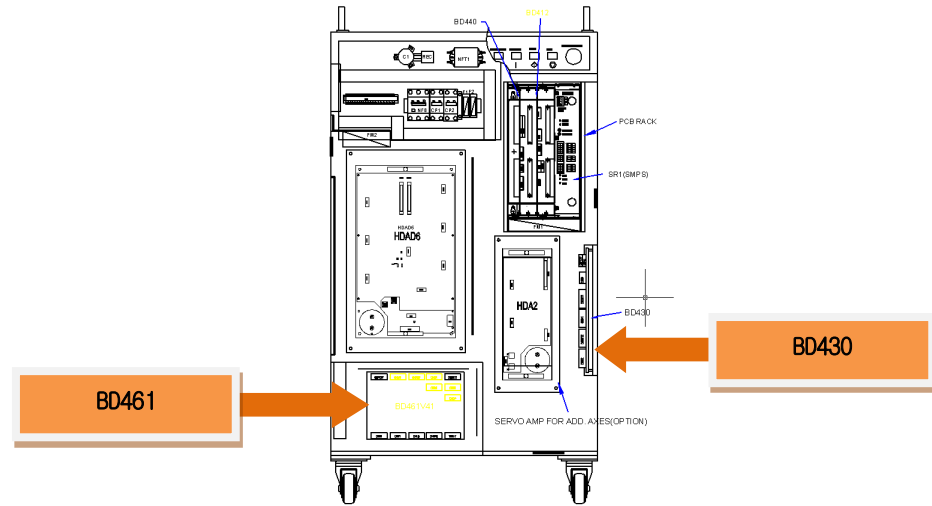


그림 5.15 Hi4a-0010/0012 제어기의 BD461/BD430의 교체



(2) 전원 관련 부품을 점검하여 주십시오.

과전압 에러는 서보 구동장치에 입력되는 직류 전압이 3 상 AC 220V 를 초과하는 전압이 입력으로 인하여 DC 395V 를 초과하는 경우에 발생합니다.

■ 서보 구동장치의 교체 점검

과전압 발생 에러를 검지하는 부품은 중형용은 HSXY6 이고, 소형용은 HDAD6 입니다. 현재 사용 중인 제어기의 구성품을 확인하신 후 점검하시기 바랍니다. 정상품과 교체하여 에러 재발 여부를 확인하여 주십시오.

중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6

소형 로봇용 서보 구동장치 : HDAD6

■ 3 상 전압 점검

AMP 의 과전압 에러는 약 DC 395V 에서 시작합니다. AC 242V 이상의 전압이 서보 구동장치에 입력되는 경우에는 모터 On 하는 순간에 과전압 에러가 발생할 수 있습니다. 입력전압이 허용 범위를 초과하는 경우에는 제어기 입력 전압 점검 절차와 제어기 내부 3 상 전압 점검 절차에 따라 전압을 점검하시기 바랍니다.

➤ 서보 구동장치 입력 전압 사양: 3 상 AC 220V

➤ 모터 On 시 허용 범위: 3 상 AC 198V ~ 242V



(3) 로봇의 재생 속도에 따른 에러 발생을 점검하여 주십시오.

로봇이 급격한 감속을 하거나 중력방향으로 빠른 속도로 하강하는 경우에도 과전압 발생 에러의 원인이 됩니다. 로봇의 재생 속도에 따른 에러의 발생 여부를 확인하여 주십시오. AMP의 과전압 발생 에러는 회생방전 저항 값의 불량이나 회생방전 제어 이상의 경우에도 발생합니다. 로봇의 감속이나 중력방향의 하강 시 서보 구동장치의 전압이 상승하게 되고, 고전압에 의한 부품의 손상을 방지하기 위해서 회생방전 저항을 통해서 전력을 소모합니다.

■ 로봇 재생 속도의 변경

로봇 동작에 의한 회생 전력이 제어기의 설계 사양을 초과하는 경우에 과전압 에러가 발생할 수 있습니다. 에러가 발생하는 스텝의 속도를 낮추어 동작시킨 후 에러의 발생 여부를 확인하여 주시기 바랍니다. 속도가 낮은 상태에서 에러가 발생하지 않으면 스텝 속도를 변경하여 사용하시기 바랍니다.

■ 회생방전 저항 값의 점검

회생저항의 값이 사양보다 큰 경우에는 회생방전이 원활하게 이루어지지 않기 때문에 과전압 에러가 발생할 수 있습니다. 회생방전 저항을 정상품과 교체하시거나 배선을 수정하여 주십시오. 점검은 반드시 제어기 전원을 off 한 후 실행하여 주십시오.

중형용(HSXY6) 회생방전 저항 값 : 7.5 옴(CNKPPN 커넥터의 K, P 간)

Hi4a-0010 회생방전 저항 값 : 25 옴(CNRR 커넥터의 K, P 간)

Hi4a-0012 회생방전 저항 값 : 15 옴(CNRR 커넥터의 K, P 간)

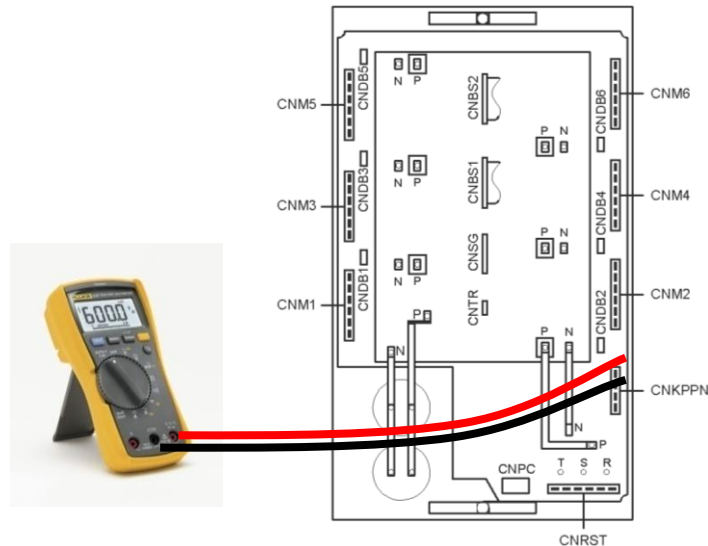


그림 5.16 Hi4a-0000 제어기의 CNKPPN 에서 저항 값 측정

5. 고장수리(Troubleshooting)

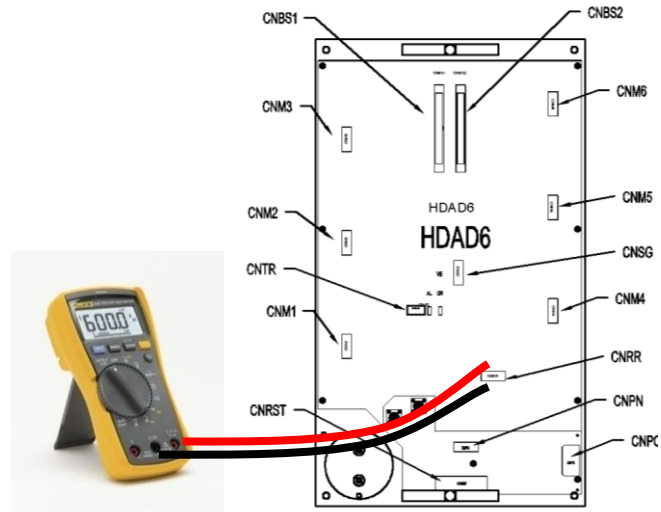


그림 5.17 Hi4a-0010/0012 제어기의 CNKPPN 에서 저항 값 측정



5.1.7. E0012 브레이크 전원이상

5.1.7.1. 개요

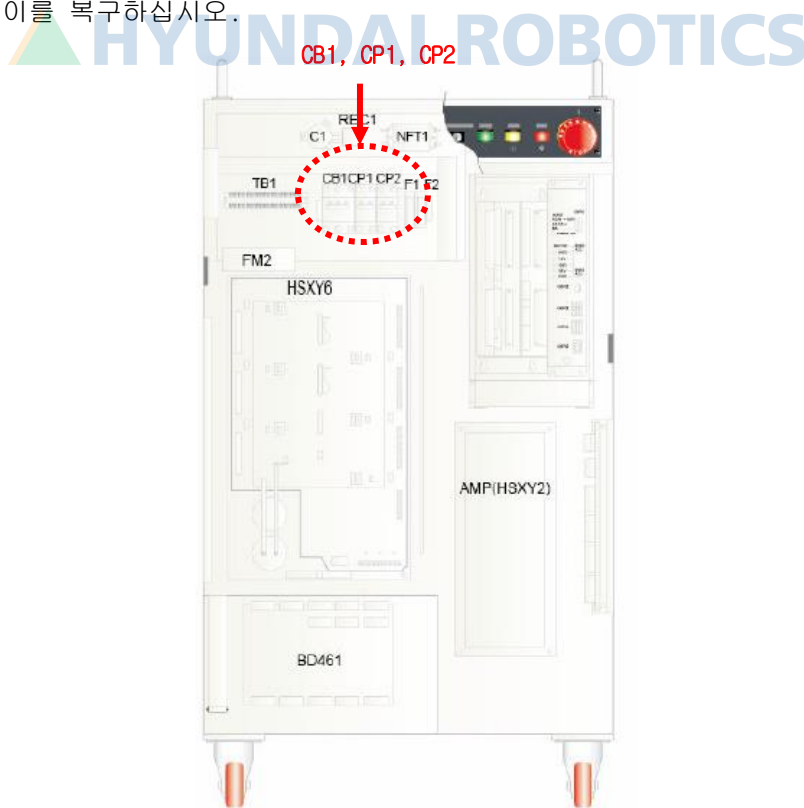
브레이크를 동작시키기 위한 전원에 이상이 생겼습니다.

5.1.7.2. 원인 및 점검방법

1. 회로보호기를 확인하십시오.
2. 브레이크 전원생성부의 전압을 확인하십시오.
3. 시퀀스보드 또는 IO 보드를 교체하십시오.
4. 당 사에 문의하여 조치하십시오.

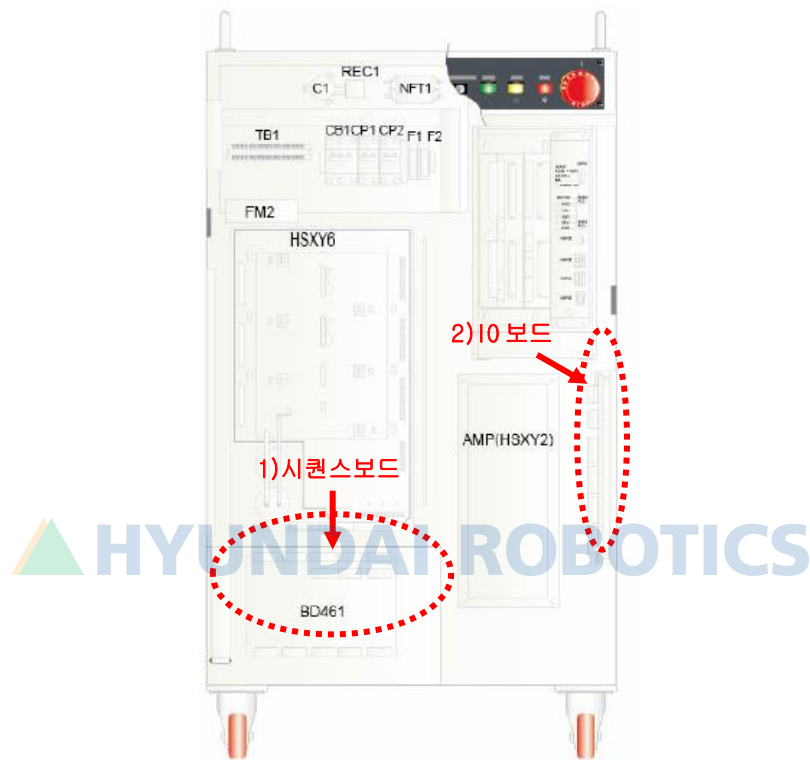
1. 회로 보호기를 확인하십시오.

회로보호기 차단에 의한 것일 수 있으니, 제어기 상단의 회로보호기가 차단되었는지 확인하고 이를 복구하십시오.



브레이크 전원(DC24V) 생성에 문제가 없다면 다음의 순서에 의하여 조치하십시오.

- 1) 시퀀스보드를 교체하십시오.
- 2) I/O 보드를 교체하십시오.
- 3) 당 사에 문의하여 조치하십시오



5.1.8. E0015 Teaching pendant 동작이상

5.1.8.1. 개요

메인보드(BD412)와 티칭펜던트(TP300)간 통신이 끊어진 경우 발생하는 에러이며, 이는 데이터의 송신 시 또는 수신 시 발생한 에러 메시지를 달리 표현함으로써 메인보드와 티칭펜던트의 원인을 구분하여 화면에 표시한다.

5.1.8.2. 원인 및 점검방법

1. 다음의 기본적인 내용을 확인하십시오.

메인보드와 티칭펜던트 간 연결 Line 이 정상인지를 확인하기 위함입니다.

- 1) SMPS 의 DC24V 출력 전압
- 2) CNRTP 커넥터 : E,F (DC24V) - G,H (GND) 간 전압
- 3) CNRTP 커넥터의 체결 상태
- 4) TP Cable 손상 여부 점검

2. 통신 Line 이상

“Receive Line Error! (수신 라인 에러!)” & 메인보드의 7-Seg. → [E.]

HYUNDAI ROBOTICS



TP 의 초기 화면이 상기 그림과 같을 때

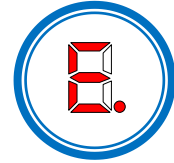
▶ 원인

: TP Cable 의 Receive Data Line 계통의 단선 → [CNT] pin(A, B)

▶ 대책

- (1) TP Cable 을 교체하십시오. 동일 현상 발생 시 TP300 을 교체하십시오.
- (2) 동일 현상 발생 시 메인보드를 교체하십시오.
- (3) 동일 현상이 계속될 경우 당사 AS 팀에 연락바랍니다.

“Receive Data Error! (수신 데이터 에러)” & 메인보드의 7-Seg. → [E.]



또는

경고) 티치펜던트가 동작하지 않습니다.” & 메인보드의 7-Seg. : [.]



TP의 초기 화면이 상기 그림과 같을 때

▶ 원인

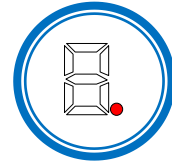
- TP Cable의 Transmit Data Line 계통의 단선 → [CNT] pin(C, D)
- 메인보드의 Receive Data 이상 시

▶ 대책

- (1) TP Cable을 교체하십시오. 동일 현상 발생 시 TP300을 교체하십시오.
- (2) 동일 현상 발생 시 메인보드를 교체하십시오.
- (3) 동일 현상이 계속될 경우 당사 AS팀에 연락바랍니다.

5. 고장수리(Troubleshooting)

“Receive Data Error! (수신 데이터 에러!)” & 메인보드의 7-Seg. → [.] or [E.]



TP의 초기 화면이 상기 그림과 같을 때

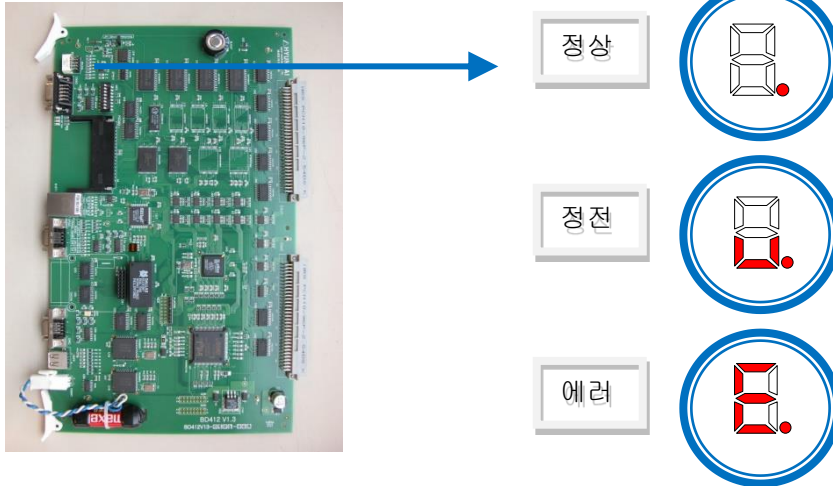
▶ 원인

- TP Cable의 Rx/Tx Data Line 계통의 결선 불량 → [CNTP] pin(A, B, C, D)
- 메인보드의 Transmit Data 이상 시

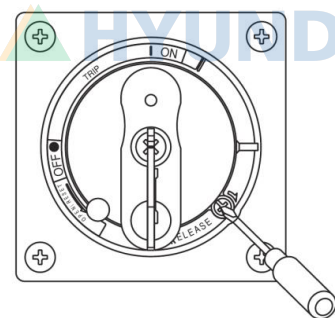
▶ 대책

- (1) TP Cable을 교체하십시오. 동일 현상 발생 시 TP300을 교체하십시오.
- (2) 동일 현상 발생 시 메인보드를 교체하십시오.
- (3) 동일 현상이 계속될 경우 당사 AS팀에 연락바랍니다.

- 참조: 메인보드의 7-Segment



전원이 투입된 상태에서 제어기 문이 닫혀있을 경우에는 문을 열고 확인하도록 하며, 문을 여는 방법은 다음 그림을 참조하십시오.



※ 제어기 문에 있는 외부조작핸들의 아래에 “release” 나사를 시계방향으로 돌리면 됩니다.

전원이 투입된 상태에서 문 여는 방법



주의(Caution)

열려있는 제어기는 메인보드의 상태만을 확인하시고, 안전을 위하여 절대로 다른 것은 만지지 마십시오.
메인보드가 정상 상태임을 확인한 뒤에는 반드시 닫아주시기 바랍니다.

5.1.9. E0022 I/O 보드 통신이상

5.1.9.1. 개요

제어기의 I/O 보드는 RS232 통신을 사용하여 MAIN 보드와 데이터를 주고 받습니다. E0022 는 MAIN 보드가 I/O 보드 간의 통신 상에 이상을 감지할 때 나타나는 에러 코드입니다.



그림 5.18 MAIN 보드와 I/O 보드의 통신

I/O 보드는 제어기의 전원시퀀스의 입출력을 통제하는 모듈로서 한 번 이 에러가 발생하면 이와 관련된 모든 기능이 정지되며 MAIN 은 통신을 중단합니다. 따라서 모든 기능을 정상적으로 되살리기 위해서는 제어기 전원을 재투입해야 합니다.

5.1.9.2. 원인 및 점검방법

1. 일반점검

- 1.1 CN10 통신케이블 접속상태를 확인하십시오.
- 1.2 전원상태 (전원전압 또는 케이블 접속상태)를 확인하십시오.

2. 제어기 전원 재부팅 후에도 에러가 계속 발생되고 있는 경우

- 2.1 I/O 보드를 교체하십시오.
- 2.2 CN10 통신케이블을 교체하십시오.
- 2.3 MAIN 보드를 교체하십시오.

1. 일반점검

정상적으로 시스템이 가동하는 중에 이 에러가 발생했다면 가장 먼저 다음을 점검하십시오.



참고

“E0022 내부모듈간 통신이상” 이 발생하면 시스템보드가 통신을 재개한다고 해도 메인보드는 시스템보드와 통신을 재개하지 않습니다. 제어기를 재부팅해야만 통신이 재개됩니다.

1.1 통신케이블(CN10) 접속상태를 확인하십시오.

MAIN 보드와 시스템보드간의 통신케이블(CN10)이 잘 접속되었는지 확인하십시오. 커넥터의 접촉불량일 수 있으므로 MAIN 보드의 CN10 커넥터와 시스템보드의 CN10 커넥터를 탈착하고 에러발생 여부를 다시 확인하십시오.



그림 5.19 MAIN 보드와 IO 보드의 통신케이블 연결

5. 고장수리(Troubleshooting)

1.2 전원상태 (전원전압 또는 케이블 접속상태)를 확인하십시오.

시스템보드에 DC 5V 제어전원이 정상적으로 공급되는지를 확인하십시오. 전원에 이상이 있을 경우 시스템보드의 동작이 안되므로 이 에러가 발생할 수 있습니다.

SMPS의 출력단자로부터 DC 5V 제어전원 전압이 5.0V~5.3V 영역 이내에 있는지 확인하십시오. 전압이 이 영역 외의 범위에 있다면 통신에 영향을 줄 수 있습니다. 점검위치는 다음 그림과 같으며 만약 범위 밖에 있다면 SMPS에서 전압을 5.0V~5.3V 영역으로 조정하십시오.

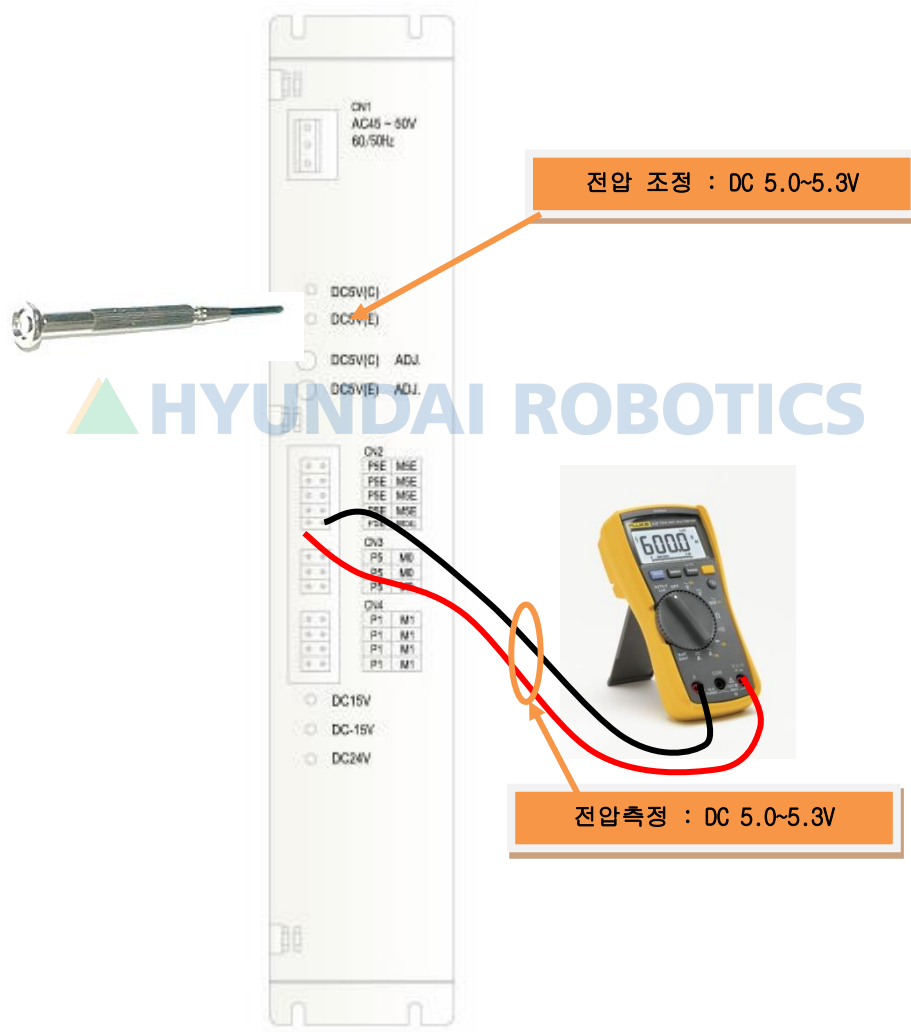
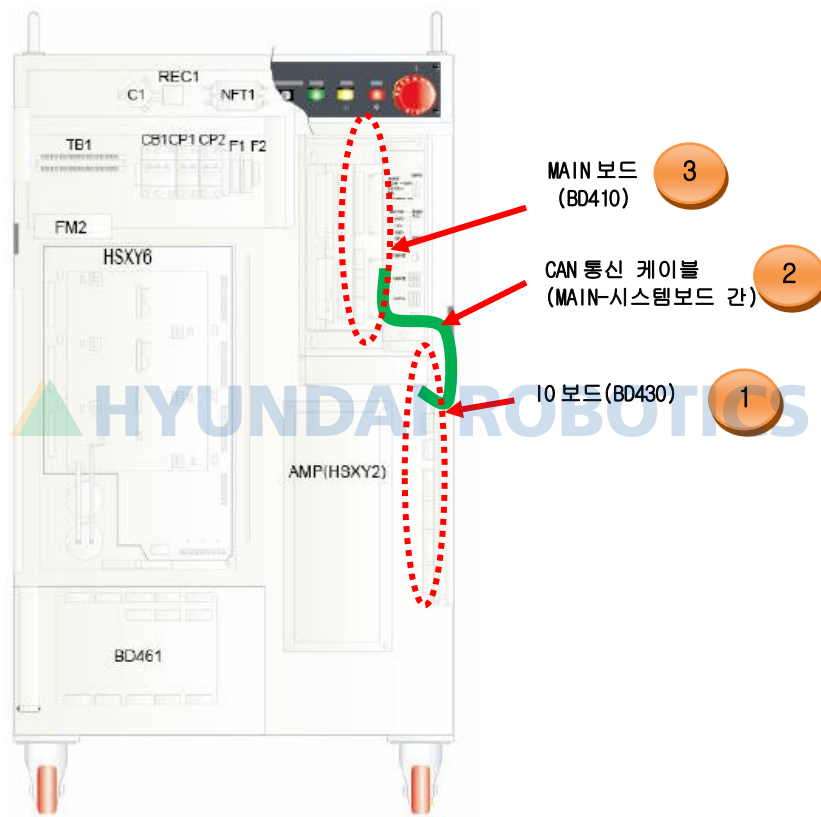


그림 5.20 DC 5V 전원 전압측정 및 조정방법

2. 제어기 전원 재부팅 후에도 에러가 계속 발생되고 있는 경우

제어기 전원을 재부팅한 상태에서도 에러가 이미 발생되고 있어서 에러메시지가 나타난 경우에는 다음의 순서에 의해서 보드나 케이블을 교체하고 이상유무를 판단하십시오.

- 2.1 IO 보드를 교체하십시오.
- 2.2 CN10 케이블을 교체하십시오.
- 2.3 MAIN 보드를 교체하십시오.



5.1.10. E0103 (○축)엔코더이상 : 통신처리 시간 초과

5.1.10.1. 개요

서보보드에서 절대치 엔코더 데이터를 수신하지 못하였습니다. 절대치 엔코더 데이터는 제어기 전원 On 시에 수신하고, 최초 모터 On 시에 수신하여 총 2 회 수신합니다. 따라서 E0103 에러는 전원 On 초기화시와 최초 모터 On 시에만 검지하는 에러입니다. 단, 제어기전원과 무관하게 다른 문제로 인해 CPU 보드가 리부팅되면서 초기화를 진행하면서 새로 에러를 검지하는 경우도 있습니다.

5.1.10.2. 원인 및 점검방법

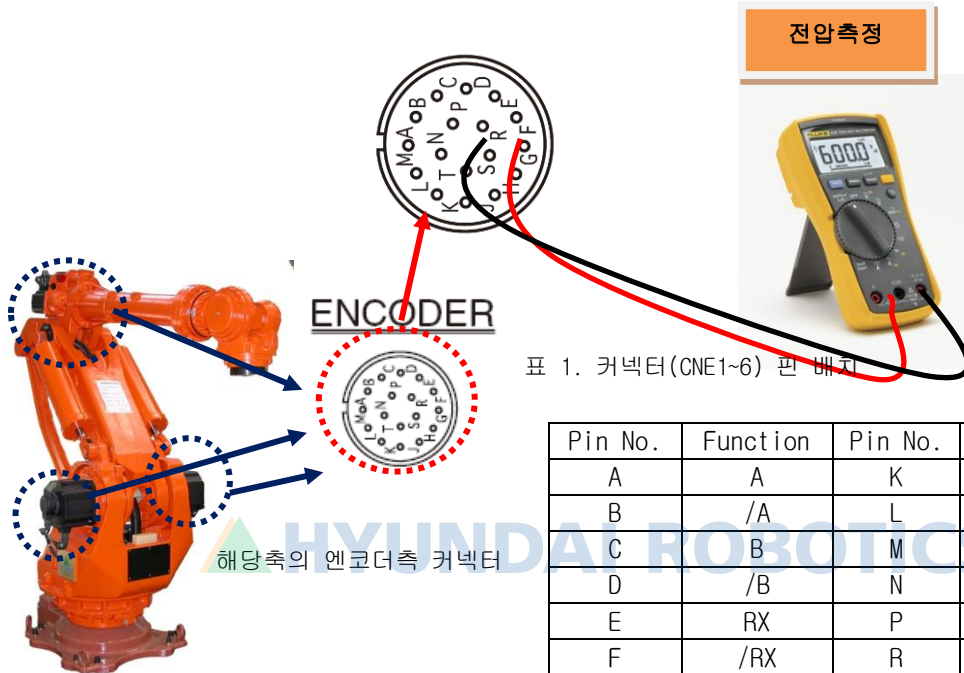
- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. 엔코더 공급전압을 확인하십시오2. 모터 브레이크가 해제되는지 점검하십시오3. 서보보드를 교체 시험하십시오4. 배선을 점검하십시오5. 모터를 교체 시험하십시오 |
|--|



1. 엔코더 공급전압을 확인하십시오.

엔코더에 공급하는 전원전압은 엔코더측 커넥터 공급 전압이 $5V \pm 5\%$ (4.75V ~ 5.25V) 범위 내에 있어야 합니다. 엔코더측 커넥터 전압이 4.75V 이하로 떨어질 경우, 엔코더가 정상 동작하지 않아, 상기 에러 발생 가능성이 있습니다.

엔코더측 커넥터 pin(G-H)의 전압을 측정해 주십시오.



Pin No.	Function	Pin No.	Function
A	A	K	Z
B	/A	L	/Z
C	B	M	NC
D	/B	N	NC
E	RX	P	NC
F	/RX	R	RST
G	GND	S	GND
H	VCC	T	VB
J	CASE GND		

그림 5.21 엔코더 입력 전원 측정 방법

5. 고장수리(Troubleshooting)

측정된 전압이 기준전압보다 낮을 경우 엔코더 전원공급장치의 +5V ADJ(E) 전압조정 단자를 돌려 엔코더측 커넥터 전압이 기준전압 이내가 되도록 조정하십시오.



그림 5.22 엔코더 전원 조정 방법

 **HYUNDAI ROBOTICS**

2. 모터 브레이크가 해제되는지 점검하십시오.

모터 off 상태에서 BD461 시퀀스보드의 브레이크 스위치를 동작시켜 모터 브레이크가 해제되는지 점검하십시오. 단, 브레이크 해제시 로봇 축이 낙하하므로 충분한 안전조치를 취하고 브레이크 스위치를 재빨리 눌렀다 떼서 로봇축 낙하량을 최소화해야 합니다.

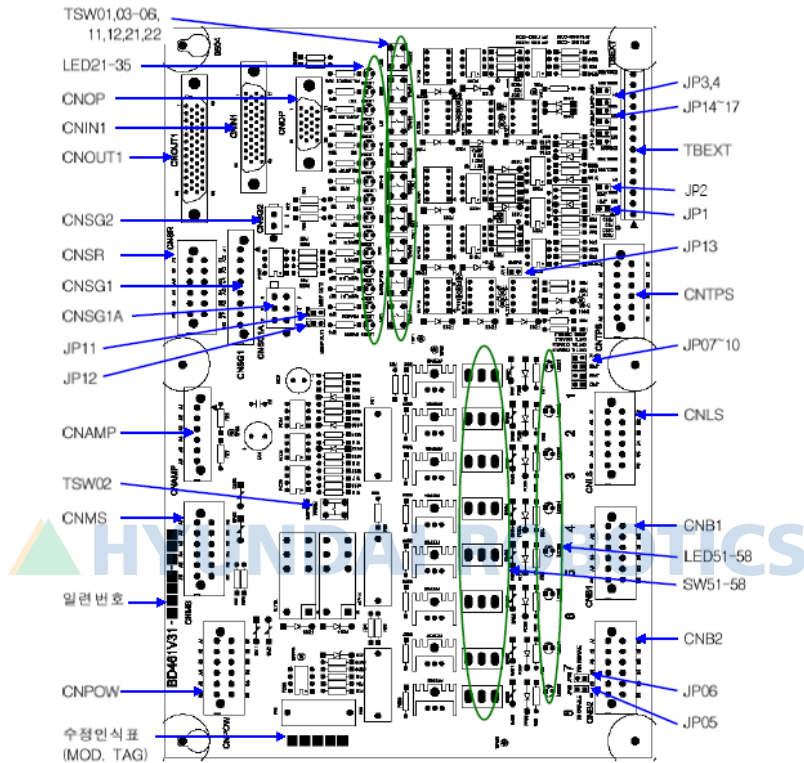


그림 5.23 BD461 보드 외관

- TSW03 : 주축(1,2,3 축) 브레이크 해제 전원 강제 출력
- TSW04 : 수축(4,5,6 축) 브레이크 해제 전원 강제 출력
- TSW05 : 부가축(7 축) 브레이크 해제 전원 강제 출력
- TSW06 : 부가축(8 축) 브레이크 해제 전원 강제 출력

3. 서보보드를 교체 시험하십시오.

서보 보드를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보보드의 불량입니다. 서보 보드를 정상품으로 교체하여 주십시오.

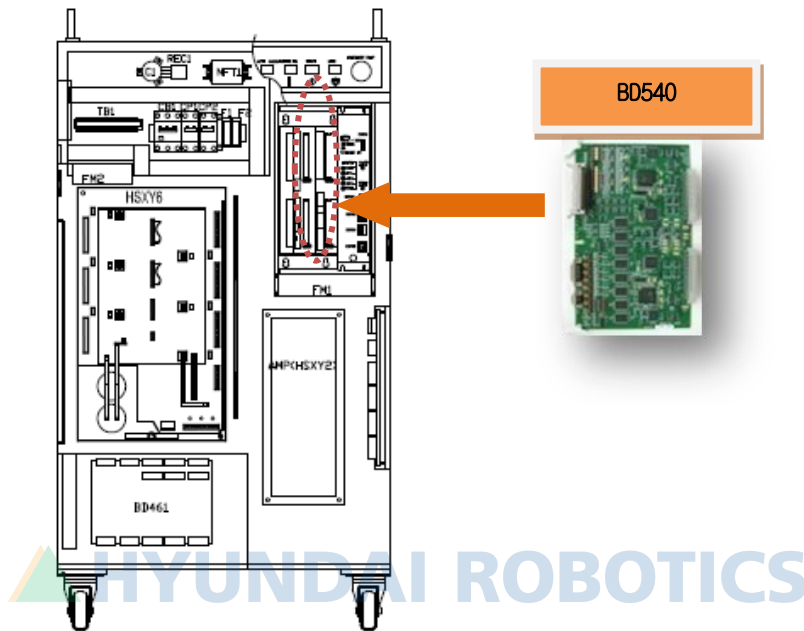


그림 5.24 BD540 서보보드 교체 방법

4. 모터를 교체 시험하십시오.

서보 모터를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보모터의 불량입니다. 서보 모터를 정상품으로 교체하여 주십시오. 아래 그림은 HX165 로봇의 각 축 모터의 위치를 나타내고 있으며, 다른 로봇은 해당 기구 보수설명서를 참고하여 교체하시기 바랍니다.

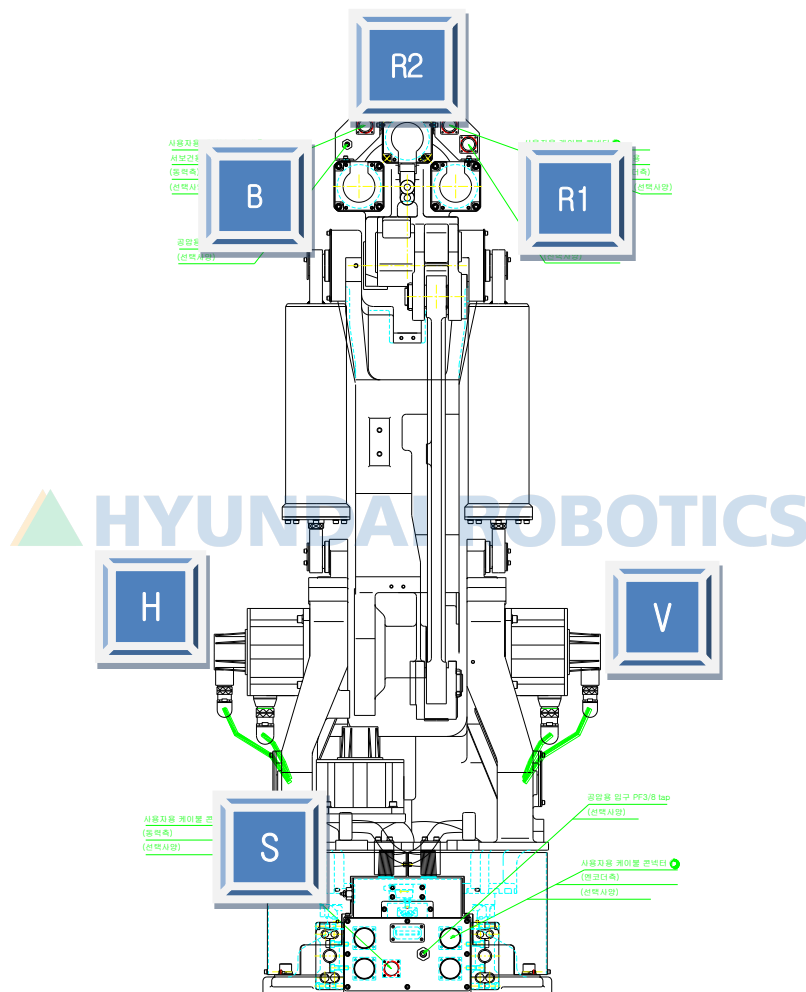


그림 5.25 HX165 로봇의 각 축 모터 위치

5. 배선을 점검하십시오.

엔코더의 배선점검 순서는 다음과 같습니다.

1 차 : 엔코더 배선에 관련된 커넥터들의 접촉 불량여부를 점검하십시오.

2 차 :

엔코더 배선의 단락 유무를 점검하십시오. 멀티미터(테스터기)와 같은 장비를 이용하여 각 상의 배선을 1:1로 체크하십시오.

3 차 : 엔코더 배선을 교체시험 하십시오.

엔코더 배선이 단선되지 않고 쉴드선의 접촉불량, 엔코더 신호선과 타 전력선 또는 로봇 본체 금속부위와의 접촉 등의 현상이 있을 경우에는 단락유무 검사로는 검사할 수 없으므로 배선교체 시험을 하여주십시오.

1) 제어기 내부 배선을 점검하십시오.

■ CNEC1,2(BD540)커넥터와 SMPS(P5E,M5E)간의 배선을 점검하십시오.

■ CNEC1,2(BD540)커넥터와 CNR4 간의 배선을 점검하십시오.

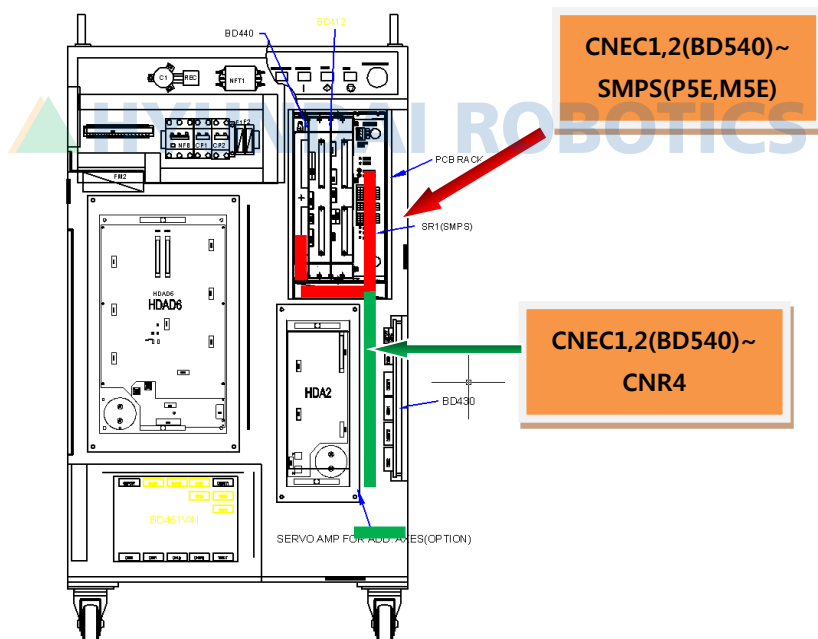


그림 5.26 제어기 내부 엔코더 배선

- 2) 제어기와 로봇간의 배선을 점검하십시오.
 ■ CNR4 와 CNR04 간의 배선을 점검하십시오.

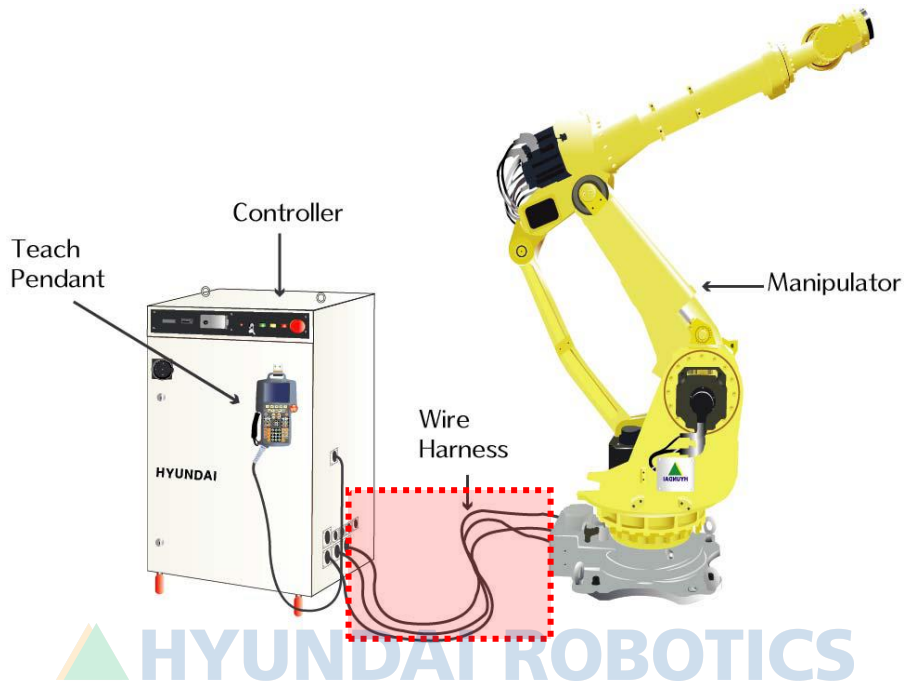


그림 5.27 로봇과 제어기간 기본 설치 구성도

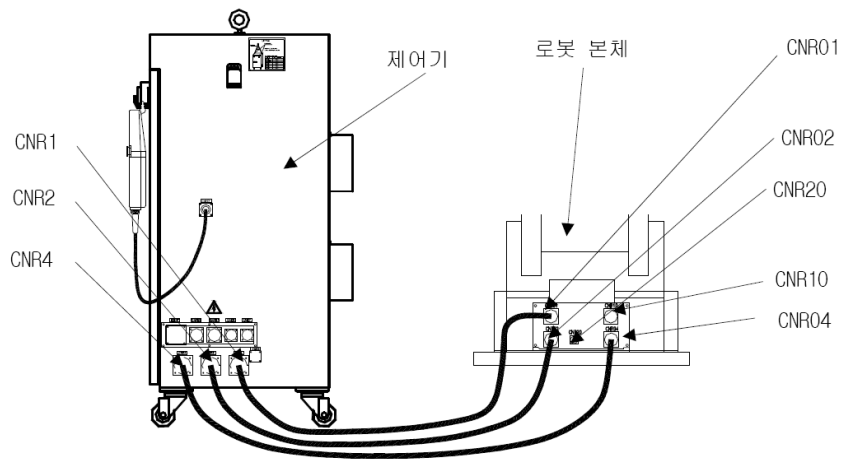


그림 5.28 로봇 본체와 제어기의 접속

3) 본체내부의 배선을 점검하십시오.

■ CER1 과 CNE1~6(엔코더측 커넥터)간의 배선을 점검하십시오.

배선점검은 로봇 보수설명서의 배선 접속도를 참고하시기 바랍니다.



 **HYUNDAI ROBOTICS** 그림 5.29 로봇 기내 배선

5.1.11. E0104 (○축)엔코더이상 : 데이터프레임 불완전

5.1.12. E0106 (○축)엔코더이상 : 수신데이터 불량

5.1.13. E0107 (○축)엔코더이상 : 비트시퀀스 불량

5.1.13.1. 개요

서보보드에서 절대치 엔코더 데이터를 수신하였으나 정해진 형식이 아닙니다. 엔코더 리셋을 실행해서 해결되지 않으면 엔코더 통신상태를 점검해야 합니다. 특히 엔코더 케이블에 노이즈가 유입되는 경우에도 에러가 발생할 수 있으므로 엔코더 노이즈 상태를 점검해야 합니다.

5.1.13.2. 원인 및 점검방법

1. 엔코더 리셋을 실시합니다.
2. 엔코더 공급전압을 확인하십시오
3. 서보보드를 교체 시험하십시오.
4. 모터를 교체 시험하십시오.
5. 배선을 점검하십시오



1. 엔코더 리셋을 실시합니다.

엔코더 리셋은 제어기 전원 On 상태에서 각축 엔코더의 RST 단자와 P5E 단자를 3 분간 접속시켜서 실시합니다. 로봇 본체 뒤의 cover 를 열면 엔코더 리셋용 커넥터와 리셋 전용 커넥터가 준비되어 있습니다.

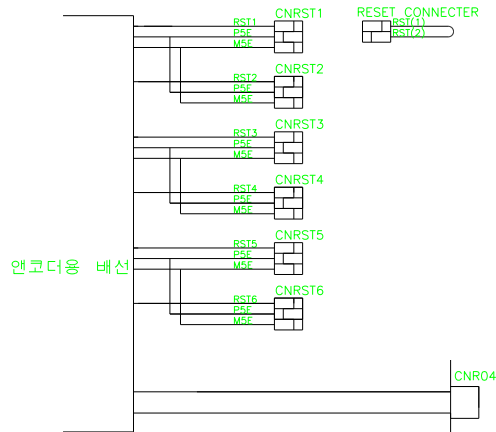


그림 5.30 엔코더 리셋용 커넥터



2. 엔코더 공급전압을 확인하십시오.

엔코더에 공급하는 전원전압은 엔코더측 커넥터 공급 전압이 $5V \pm 5\%$ (4.75V ~ 5.25V) 범위 내에 있어야 합니다. 엔코더측 커넥터 전압이 4.75V 이하로 떨어질 경우, 엔코더가 정상 동작하지 않아, 상기 에러 발생 가능성이 있습니다.

엔코더측 커넥터 pin(G-H)의 전압을 측정해 주십시오.

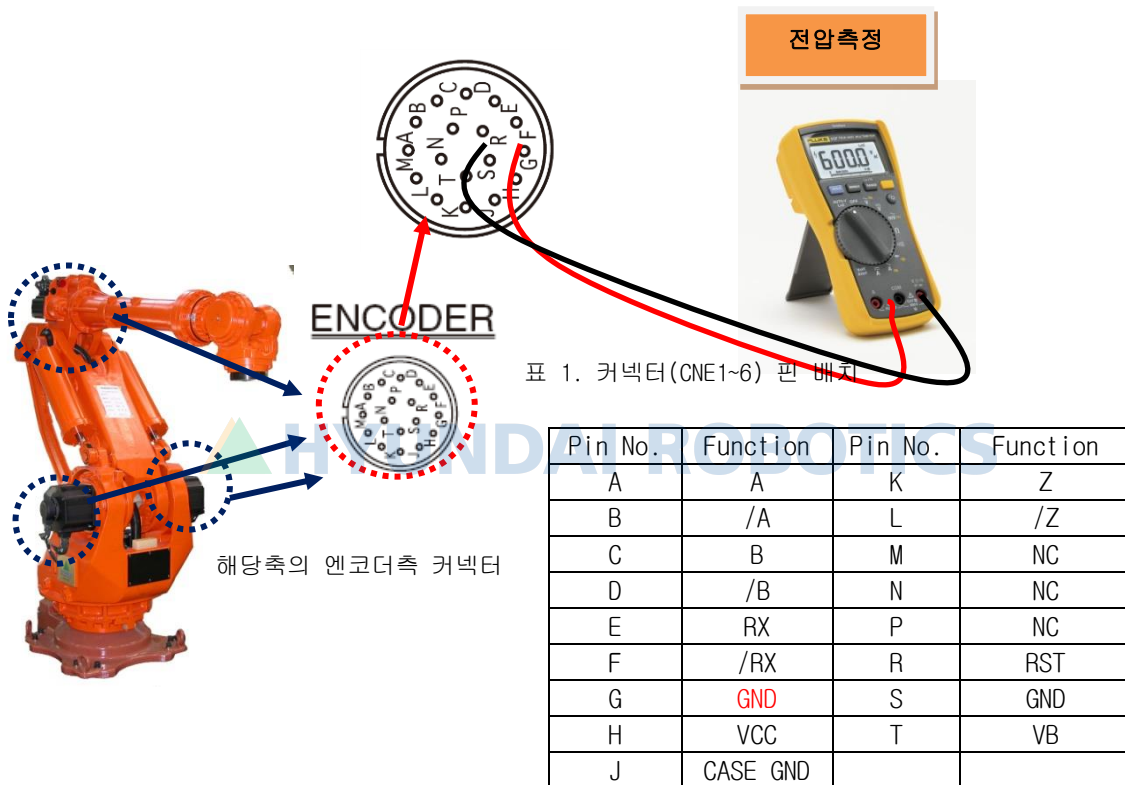


그림 5.31 엔코더 입력 전원 측정 방법

5. 고장수리(Troubleshooting)

측정된 전압이 기준전압보다 낮을 경우 엔코더 전원공급장치의 +5V ADJ(E) 전압조정 단자를 돌려 엔코더측 커넥터 전압이 기준전압 이내가 되도록 조정하십시오.



그림 5.32 엔코더 전원 조정 방법

 **HYUNDAI ROBOTICS**

3. 서보보드를 교체 시험하십시오.

서보 보드를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보보드의 불량입니다. 서보 보드를 정상품으로 교체하여 주십시오.

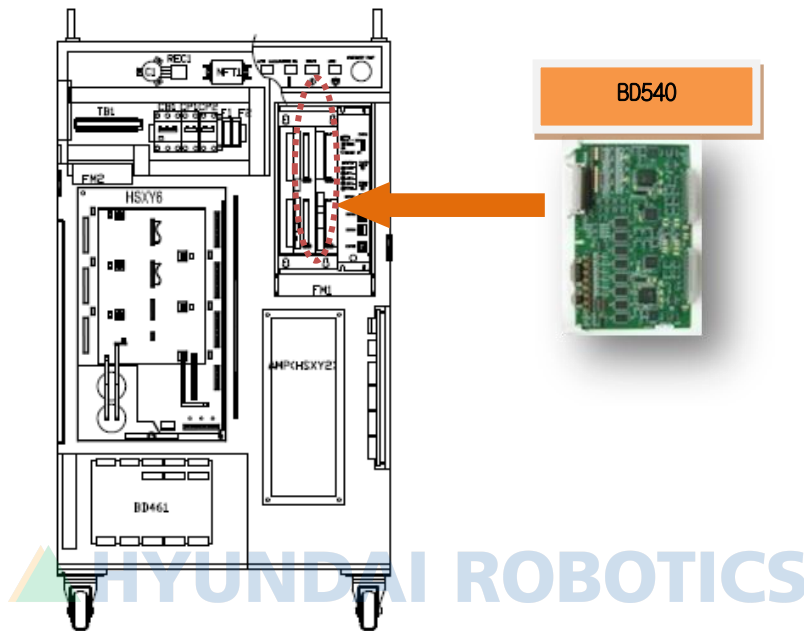


그림 5.33 BD540 서보보드 교체 방법

4. 모터를 교체 시험하십시오.

서보 모터를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보모터의 불량입니다. 서보 모터를 정상품으로 교체하여 주십시오. 아래 그림은 HX165 로봇의 각 축 모터의 위치를 나타내고 있으며, 다른 로봇은 해당 기구 보수설명서를 참고하여 교체하시기 바랍니다.

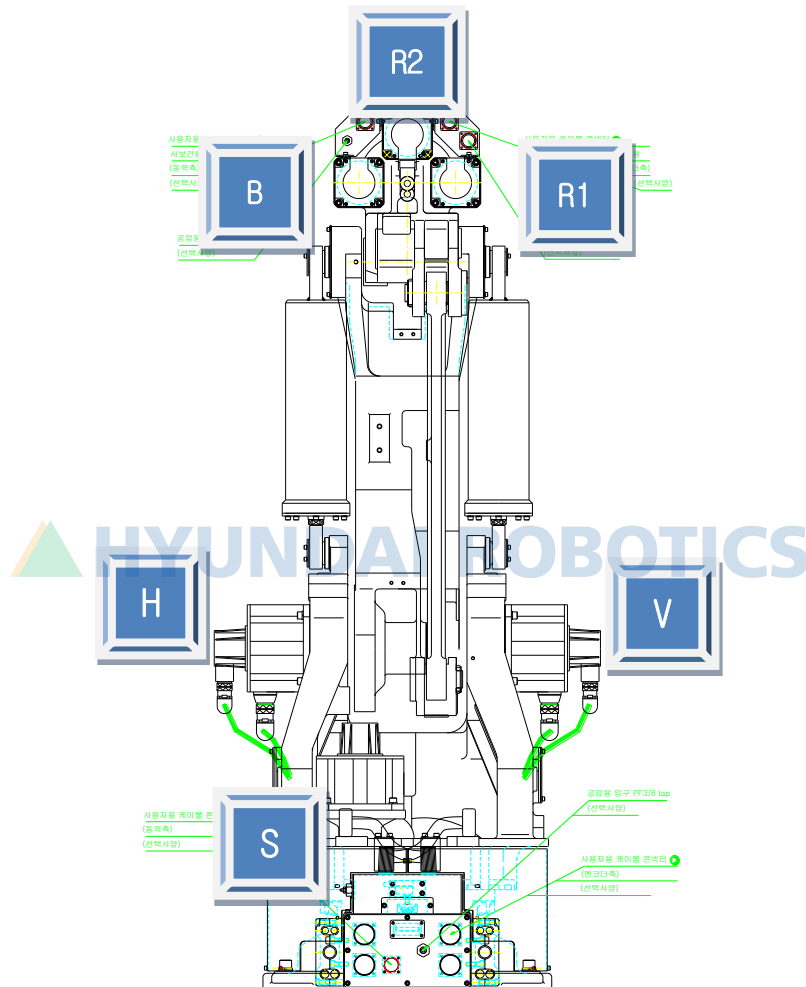


그림 5.34 HX165 로봇의 각 축 모터 위치

5. 배선을 점검하십시오.

엔코더의 배선점검 순서는 다음과 같습니다.

- 1 차 : 엔코더 배선에 관련된 커넥터들의 접촉 불량여부를 점검하십시오.
- 2 차 : 엔코더 배선의 단락 유무를 점검하십시오. 멀티미터(테스터기)와 같은 장비를 이용하여 각 상의 배선을 1:1로 체크하십시오.
- 3 차 : 엔코더 배선을 교체시험 하십시오.

엔코더 배선이 단선되지 않고 쉴드선의 접촉불량, 엔코더 신호선과 타 전력선 또는 로봇 본체 금속부위와의 접촉 등의 현상이 있을 경우에는 단락유무 검사로는 검사할 수 없으므로 배선교체 시험을 하여주십시오.

1) 제어기 내부 배선을 점검하십시오.

- CNEC1,2(BD540)커넥터와 SMPS(P5E,M5E)간의 배선을 점검하십시오.
- CNEC1,2(BD540)커넥터와 CNR4 간의 배선을 점검하십시오.

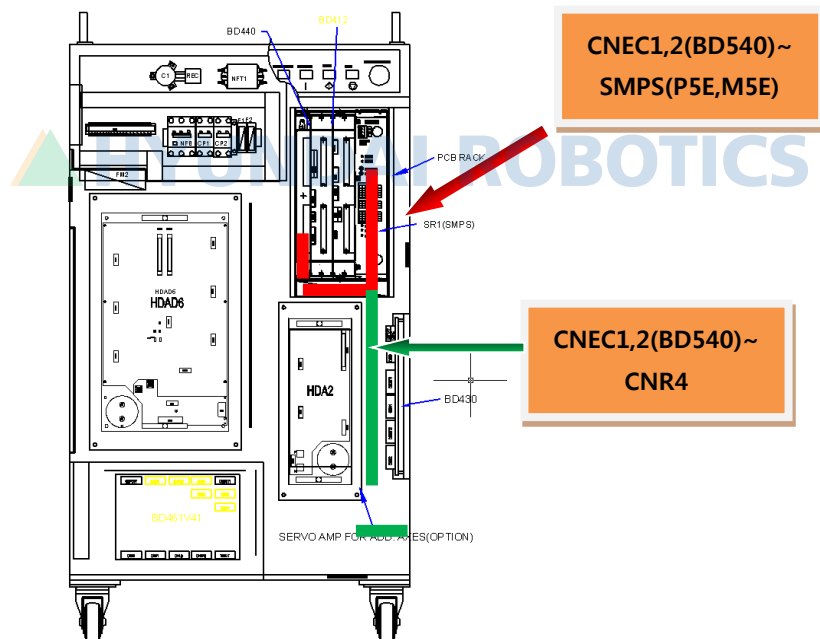


그림 5.35 제어기 내부 엔코더 배선

2) 제어기와 로봇간의 배선을 점검하십시오.

■ CNR4 와 CNR04 간의 배선을 점검하십시오.

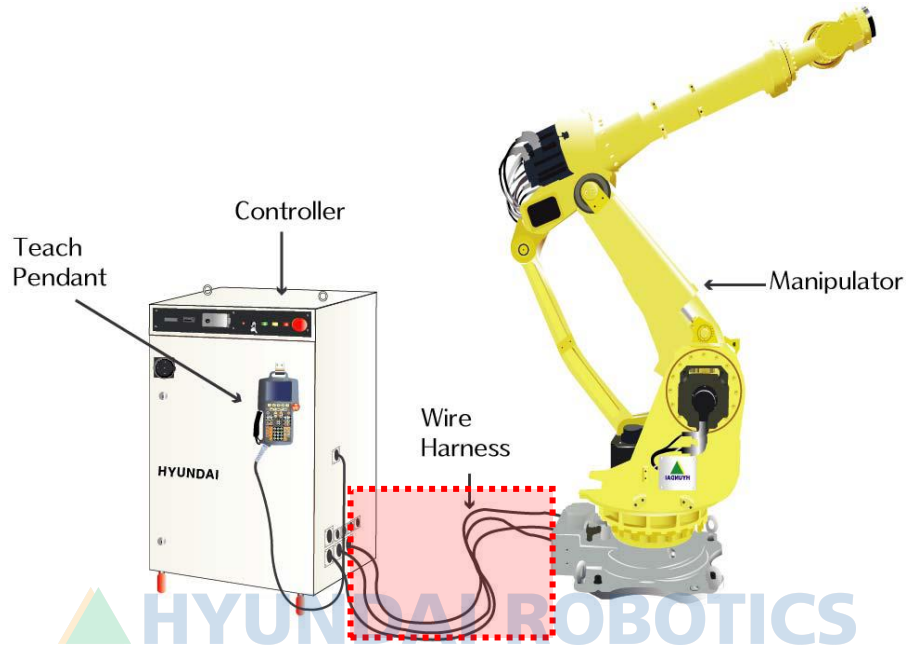


그림 5.36 로봇과 제어기간 기본 설치 구성도

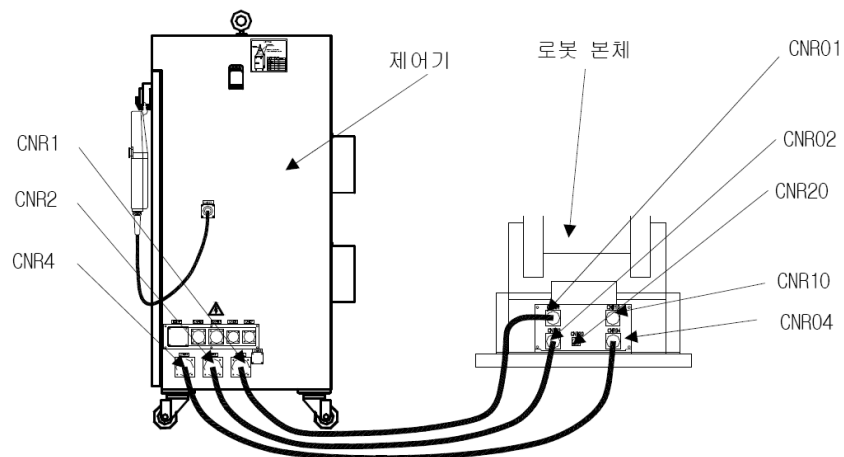


그림 5.37 로봇 본체와 제어기의 접속

3) 본체내부의 배선을 점검하십시오.

■ CER1 과 CNE1~6(엔코더측 커넥터)간의 배선을 점검하십시오.

배선점검은 로봇 보수설명서의 배선 접속도를 참고하시기 바랍니다.



 HYUNDAI ROBOTICS 그림 5.38 로봇 기내 배선

5.1.14. E0105 (○축)엔코더 단선(for Compact ABS Encoder)

5.1.14.1. 개요

서보보드에서 모터의 엔코더로부터 수신되는 라인을 통해 하드웨어적으로 단선(or 신호 없음)을 감지하여 엔코더 단선에러를 발생시킵니다.

엔코더 데이터를 송수신하는 부품들의 고장이거나 배선 또는 엔코더 쉴드 라인의 처리 문제로 상기의 에러가 발생할 수 있습니다.

5.1.14.2. 원인 및 점검방법

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 엔코더 공급전압을 확인하십시오2. 서보보드를 교체 시험하십시오3. 배선을 점검하십시오4. 모터를 교체 시험하십시오 |
|---|



1. 엔코더 공급전압을 확인하십시오.

엔코더에 공급하는 전원전압은 엔코더측 커넥터 공급 전압이 $5V \pm 5\%$ ($4.75V \sim 5.25V$)범위 내에 있어야 합니다. 엔코더측 커넥터 전압이 $4.75V$ 이하로 떨어질 경우, 엔코더가 정상 동작하지 않아, 상기 에러 발생 가능성이 있습니다.

엔코더측 커넥터 pin(G-H)의 전압을 측정해 주십시오.

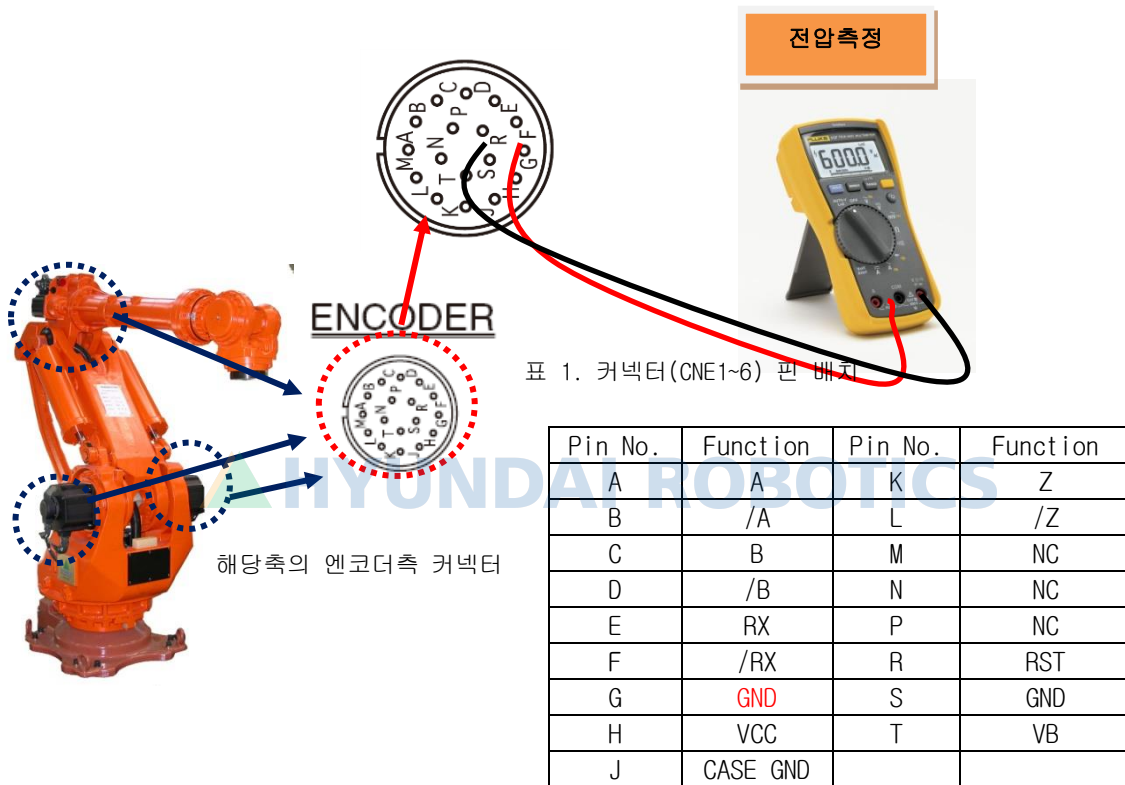


그림 5.39 엔코더 입력 전원 측정 방법

5. 고장수리(Troubleshooting)

측정된 전압이 기준전압보다 낮을 경우 엔코더 전원공급장치의 +5V ADJ(E) 전압조정 단자를 돌려 엔코더측 커넥터 전압이 기준전압 이내가 되도록 조정하십시오.



그림 5.40 엔코더 전원 조정 방법

 **HYUNDAI ROBOTICS**

2. 서보보드를 교체 시험하십시오.

서보 보드를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보보드의 불량입니다. 서보 보드를 정상품으로 교체하여 주십시오.

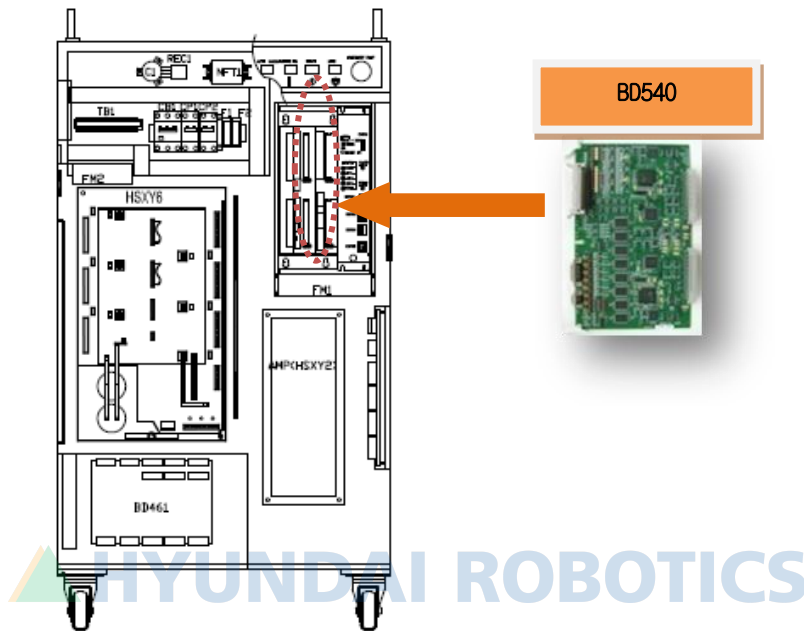


그림 5.41 BD540 서보보드 교체 방법

3. 모터를 교체 시험하십시오.

서보 모터를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보모터의 불량입니다. 서보 모터를 정상품으로 교체하여 주십시오. 아래 그림은 HX165 로봇의 각 축 모터의 위치를 나타내고 있으며, 다른 로봇은 해당 기구 보수설명서를 참고하여 교체하시기 바랍니다.

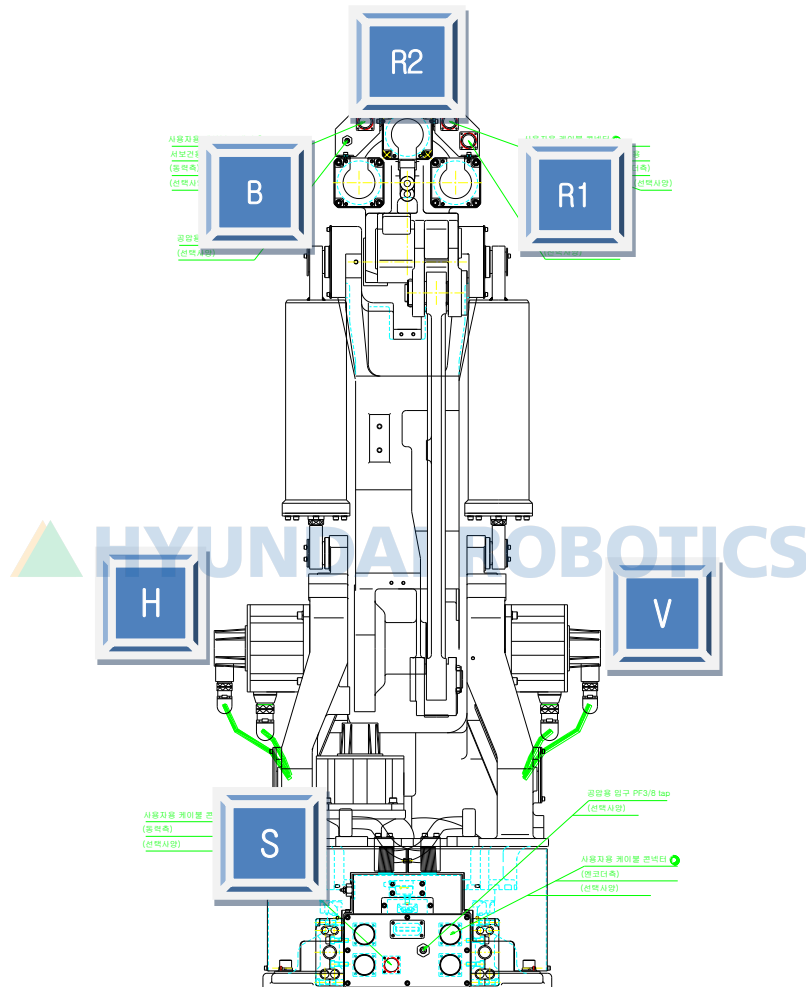


그림 5.42 HX165 로봇의 각 축 모터 위치

4. 배선을 점검하십시오.

엔코더의 배선점검 순서는 다음과 같습니다.

- 1 차 : 엔코더 배선에 관련된 커넥터들의 접촉 불량여부를 점검하십시오.
- 2 차 : 엔코더 배선의 단락 유무를 점검하십시오. 멀티미터(테스터기)와 같은 장비를 이용하여 각 상의 배선을 1:1로 체크하십시오.
- 3 차 : 엔코더 배선을 교체시험 하십시오.

엔코더 배선이 단선되지 않고 쉴드선의 접촉불량, 엔코더 신호선과 타 전력선 또는 로봇 본체 금속부위와의 접촉 등의 현상이 있을 경우에는 단락유무 검사로는 검사할 수 없으므로 배선교체 시험을 하여주십시오.

1) 제어기 내부 배선을 점검하십시오.

- CNEC1,2(BD540) 커넥터와 SMPS(P5E, M5E) 간의 배선을 점검하십시오.
- CNEC1,2(BD540) 커넥터와 CNR4 간의 배선을 점검하십시오.

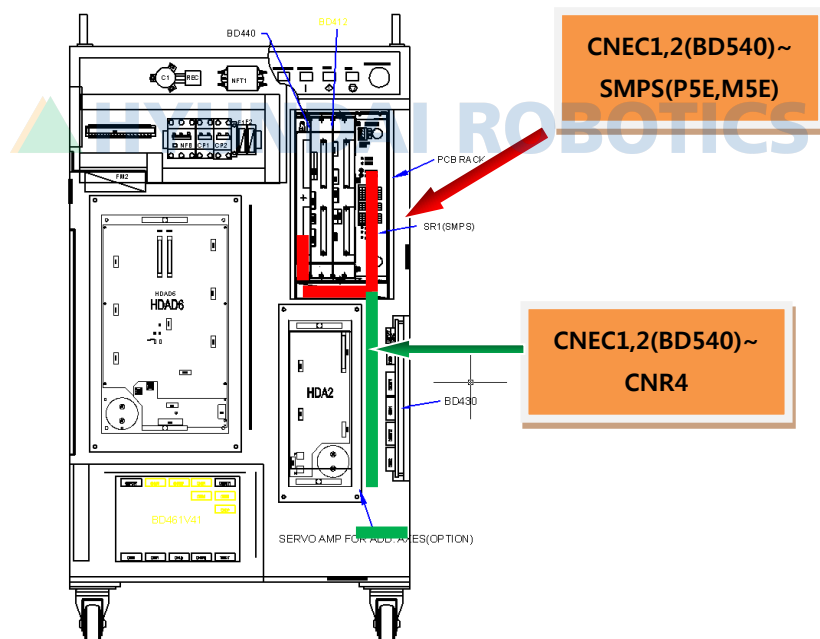


그림 5.43 제어기 내부 엔코더 배선

- 2) 제어기와 로봇간의 배선을 점검하십시오.
■ CNR4 와 CNR04 간의 배선을 점검하십시오.

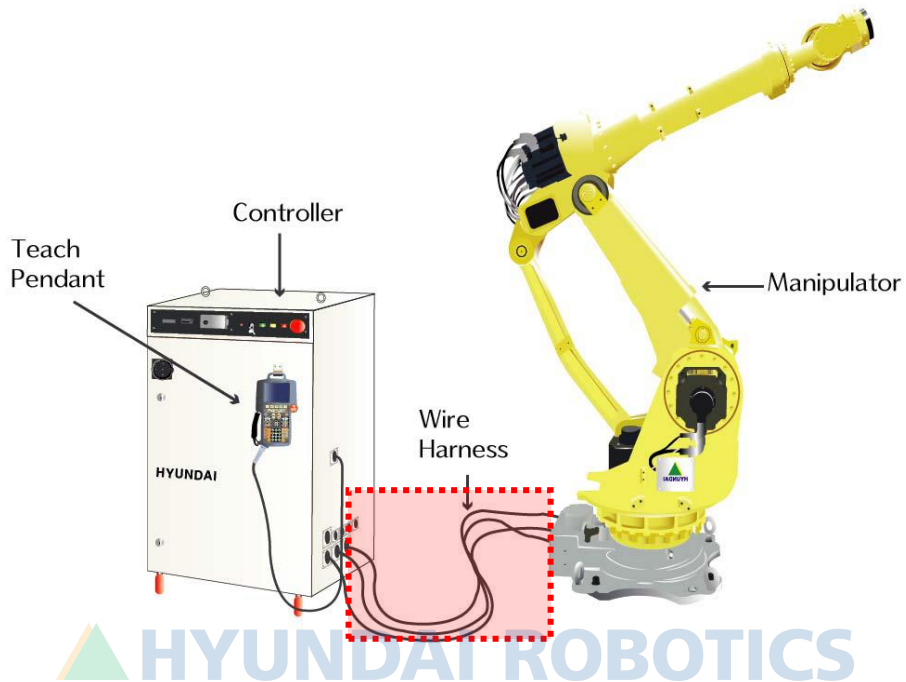


그림 5.44 로봇과 제어기간 기본 설치 구성도

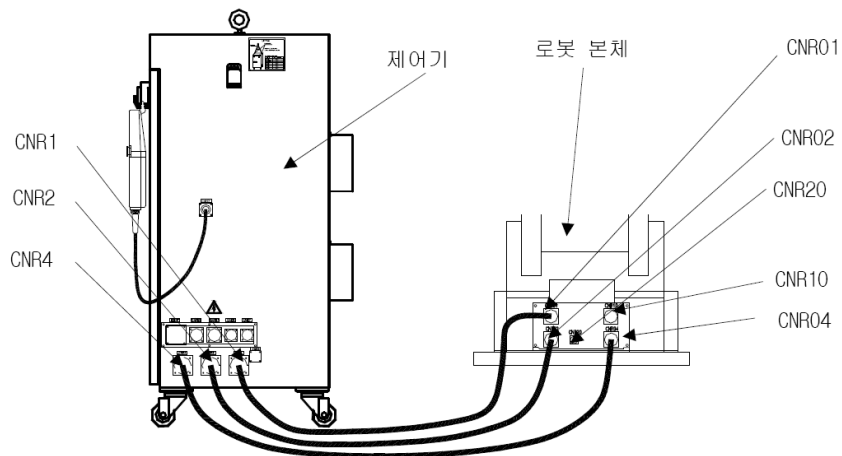


그림 5.45 로봇 본체와 제어기의 접속

3) 본체내부의 배선을 점검하십시오.

■ CER1 과 CNE1~6(엔코더측 커넥터)간의 배선을 점검하십시오.

배선점검은 로봇 보수설명서의 배선 접속도를 참고하시기 바랍니다.



그림 5.46 로봇 기내 배선

 HYUNDAI ROBOTICS

5.1.15. E0108 (○축)엔코더이상 : 엔코더 리셋 필요

5.1.15.1. 개요

제어기 전원 On 시에 엔코더에서 받아온 절대치 엔코더 데이터가 엔코더 사용범위 한계를 초과하였습니다. 모터를 새로 장착한 경우에 발생할 수 있는데 로봇을 기준위치에 두고 엔코더 리셋을 실행해야 정상적인 엔코더 사용영역에서 사용할 수 있습니다.

5.1.15.2. 원인 및 점검방법

1. 엔코더 리셋을 실시합니다.
2. 엔코더 옵션 설정을 다시 실행하십시오.

1. 엔코더 리셋을 실시합니다.

엔코더 리셋은 제어기 전원 On 상태에서 각축 엔코더의 RST 단자와 P5E 단자를 3 분간 접촉시켜서 실시합니다. 로봇 본체 뒤의 cover 를 열면 엔코더 리셋용 커넥터와 리셋 전용 커넥터가 준비되어 있습니다.

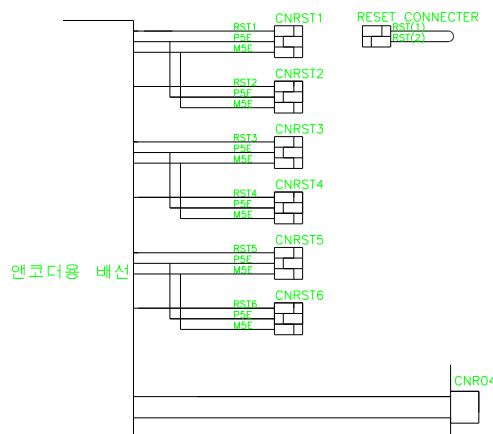


그림 5.47 엔코더 리셋용 커넥터

2. 엔코더 옵셋 설정을 다시 실행하십시오

엔코더 리셋을 실행시키면 축의 위치를 잃어버리게 됩니다. 로봇을 기준위치로 보내고 엔코더 옵셋 설정을 다시 실행해야 합니다. 로봇 기준위치에서 엔코더 옵셋 설정 직전에 엔코더 리셋을 한번 더 실행해 주는 것이 좋습니다. 로봇에는 축간에 간섭계수가 존재하기 때문에 전축을 기준위치로 보내고 해당축에 대한 옵셋 설정을 해야 합니다.

엔코더 옵셋 설정은 수동모드에서 시스템> 3: 로봇 파라미터> 5: 엔코더 옵셋 설정> 엔코더 보정(위치기록) 을 선택하여 실시합니다.

ALL 보정 키를 누르면 한번에 모든 축에 대해 엔코더 옵셋 보정이 실행되므로 주의하시기 바랍니다.

14:39:38	***	엔코더 보정	***	A:0 S:4
S =	[00400000]	[00400000]	[	0.0]
H =	[00400000]	[00400000]	[	90.0]
V =	[00400000]	[00400000]	[	0.0]
R2=	[00400000]	[00400000]	[	0.0]
B =	[00400000]	[00400000]	[	0.0]
R1=	[00400000]	[00400000]	[	0.0]

[Up][Down]키로 항목선택후, [SET]을 누름.

>

ALL 보정 완료

5.1.16. E0112 (○축)퓨즈단선 또는 IPM 폴트

5.1.16.1. 개요

모터를 구동하는 서보 구동장치 내의 스위칭 소자인 IPM(intelligent Power Module)에서 폴트 출력이 발생하였습니다. 또는 소형 로봇용 서보 구동장치 내 퓨즈가 단선되었습니다. IPM 폴트는 방열판의 온도 상승, IPM의 제어전압 저하 및 과전류 출력에 의해 발생할 수 있습니다.

5.1.16.2. 원인 및 점검방법

< 모터 온 하는 순간 또는 비주기적으로 에러가 발생하는 경우 >

1. 모터 구동용 부품을 점검하여 주십시오.
 - 1) 서보 구동장치에 접속하는 출력 케이블을 점검하여 주십시오.
 - 2) 서보 구동장치 내 스위칭 소자의 단자를 점검하여 주십시오.
 - 3) CNBS1,2,3 케이블을 교체한 후 에러를 확인하여 주십시오.
 - 4) 서보 구동장치를 교체한 후 에러를 확인하여 주십시오.
 - 5) 서보보드(BD540/BD541)를 교체한 후 에러를 확인하여 주십시오.
 - 6) 서보 모터를 교체한 후 에러를 확인하여 주십시오.

< 특정 스텝에서 발생하는 경우 >

2. 에러가 발생하는 스텝에서 로봇을 점검하여 주십시오.
 - 1) 에러가 발생하는 위치에서 로봇의 배선을 점검하여 주십시오.
 - 2) 로봇의 재생 속도를 낮추어 에러를 확인하여 주십시오.
 - 3) 티칭된 스텝의 보간을 변경한 후 에러를 확인하여 주십시오.

1. 모터 구동용 부품을 점검하여 주십시오.

모터를 구동하는 서보 구동장치는 CNBS 케이블을 통하여 서보 보드(BD540/BD541)에서 지령을 입력받고, 내부의 증폭회로 전류 출력은 각 축별 커넥터로 연결된 배선에 의해 모터에 전달 됩니다.

1) 서보 구동장치에 접속하는 출력 케이블 점검

서보 구동장치에서 모터로 연결되는 배선의 상태를 점검합니다. 점검 시에는 제어기의 전원을 OFF 한 상태에서 커넥터를 서보 구동장치에서 분리한 후 케이블 축의 각 상과 접지간 저항 값을 측정하여 단락여부를 확인하여 주십시오.

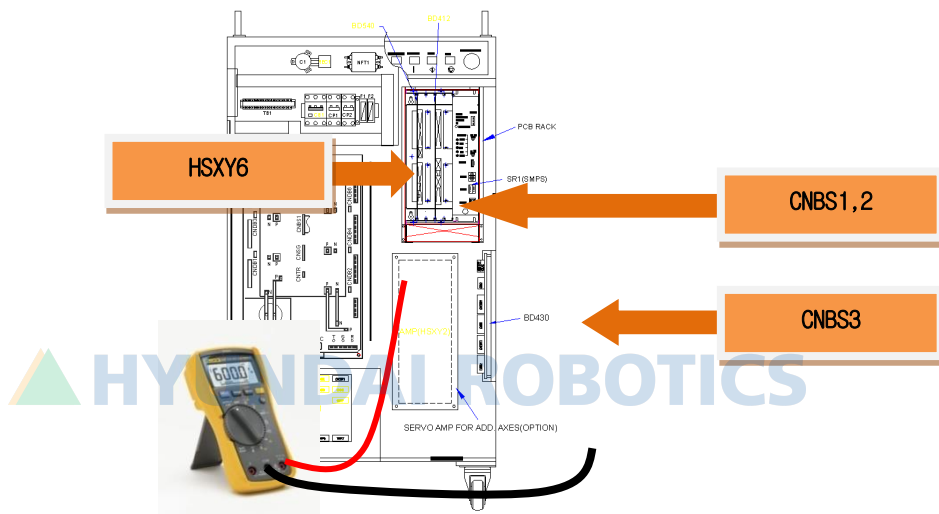


그림 5.48 Hi4a-0000 제어기의 서보 구동장치 출력 케이블 점검

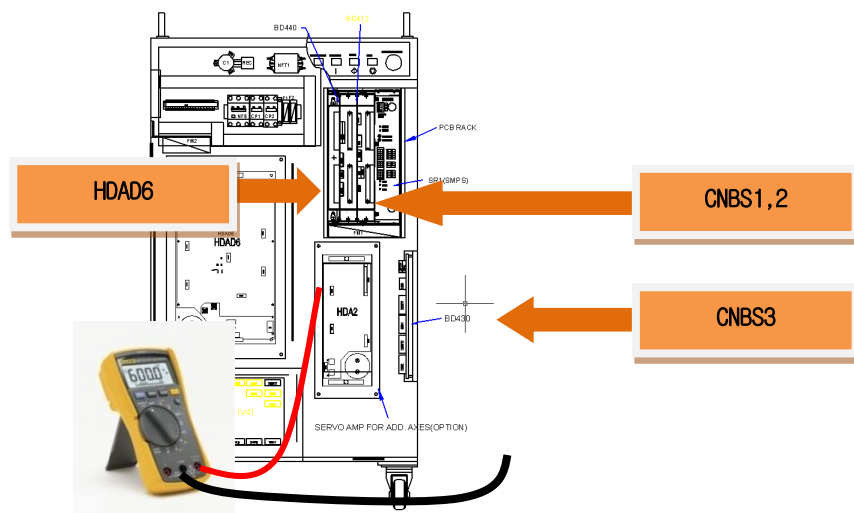


그림 5.49 Hi4a-0010/0012 제어기의 서보 구동장치 출력 케이블 점검

5. 고장수리(Troubleshooting)

2) 서보 구동장치의 스위칭 소자 점검

서보 구동장치의 스위칭 소자는 다이오드 모듈에서 공급된 직류 전압을 스위칭하여 각 상별로 교류 전류를 출력합니다. 만약 스위칭 소자의 내부 단자에서 단락이 발생하면 과전류가 흘러서 IPM 폴트 에러가 발생합니다. 커넥터를 분리한 상태에서 서보 구동장치의 스위칭 소자의 출력단자와 P 또는 N 간 단락여부를 확인하여 주십시오. 만약 단락이 확인되면 서보 구동장치의 교체가 필요하고, 서보 구동장치에서 모터로 연결하는 케이블의 점검도 필요합니다.

중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6

소형 로봇용 서보 구동장치 : HDAD6

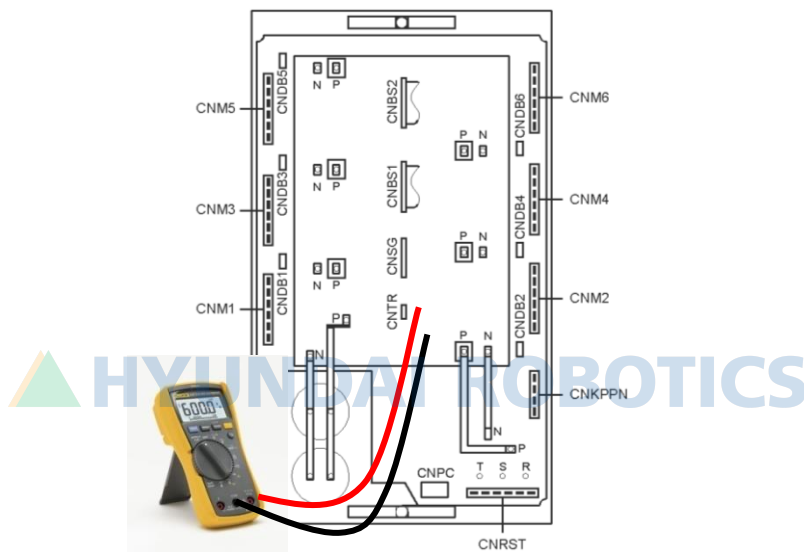


그림 5.50 HSXY6의 스위칭 소자 단락 점검

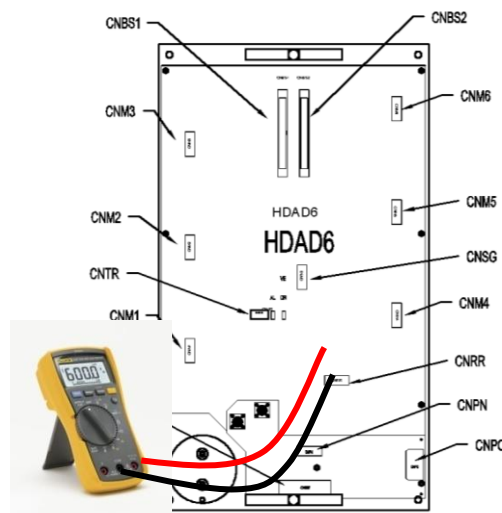


그림 5.51 HDAD6의 스위칭 소자 단락 점검

3) CNBS 케이블을 교체한 후 에러를 확인

모터를 구동하는 서보 구동장치는 CNBS 케이블을 통하여 서보 보드(BD540/BD541)에서 지령을 입력받고, 내부의 증폭회로 전류 출력은 각 축별 커넥터로 연결된 배선에 의해 모터에 전달됩니다. 케이블을 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 케이블의 불량입니다. CNBS 케이블을 정상품으로 교체하여 주십시오.

4) 서보 보드(BD540/BD541)의 교체 점검

서보 보드(BD540/BD541)를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보 보드의 불량입니다. 서보 보드를 정상품으로 교체하여 주십시오.

5) 서보 구동장치의 교체 점검

서보 구동장치를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보 구동장치의 불량입니다. 서보 구동장치를 정상품으로 교체하여 주십시오.

중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6

소형 로봇용 서보 구동장치 : HDAD6

6) 서보 모터의 교체 점검

서보 모터를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보 모터의 불량입니다. 서보 모터를 정상품으로 교체하여 주십시오.



2. 에러가 발생하는 스텝에서 로봇을 점검하여 주십시오.

IPM 폴트 에러가 특정 스텝에서 발생하는 경우는 티칭된 스텝에서 기구 배선의 손상의 효과가 크게 나타나거나 티칭된 프로그램의 자세변환 시 축속도가 크게 변하는 경우에 발생할 수 있습니다.

1) 에러가 발생하는 위치에서 기내 배선을 점검

로봇 내부의 모터로 연결되는 해당 축의 배선 상태를 점검합니다. 점검 시에는 제어기의 전원을 OFF 한 상태에서 출력 커넥터를 서보 구동장치에서 분리한 후 케이블 축의 각 상과 접지간 저항 값을 측정하여 단락여부를 확인하여 주십시오

2) 로봇의 재생 속도를 낮추어 에러 확인

로봇의 자세변화가 축속도의 급격한 변화를 유발하는 스텝에서 에러가 발생하는 경우에는 재생 속도를 낮추어 에러를 확인합니다. 재생 속도를 낮추어 에러가 해소되는 경우에는 해당 스텝의 티칭 속도를 변경하여 작업 프로그램을 기록 후 사용하십시오.

3) 티칭된 스텝의 보간을 변경하여 에러 확인

재생 속도를 75%이하로 낮추어도 축속도가 급격히 변화는 경우에는 티칭된 스텝의 보간을 'P' 로 변경하여 에러를 확인하여 주십시오. 만약에 동일한 재생 속도에서 보간의 변경으로 에러가 해결되는 경우에는 티칭을 수정하여 주십시오.



5.1.17. E0113 (○축)과전류 발생

5.1.17.1. 개요

모터 또는 구동장치에 흐르는 전류가 설정된 제한치 보다 큼니다. 로봇 또는 구동장치를 동작시키기 위해서 서보제어에 의해 만들어진 전류가 내부에 설정된 안전 제한치를 넘을 경우, 서보보드는 에러를 감지하고 로봇을 정지시킵니다.

5.1.17.2. 원인 및 점검방법

3. 에러가 발생한 축이 다른 설비와 기계적 간섭이 있는지 확인하십시오.
4. 모터 파워 라인을 점검하십시오.
 - 1) 로봇과 제어기를 연결하는 배선을 확인하십시오.
 - 2) 로봇 기내 배선을 확인하십시오.
 - 3) 제어기 내부 배선을 확인하십시오.
5. 제어기 내부 서보보드와 구동장치간 CNBS케이블을 점검하십시오.
6. 기타의 부품을 교체하십시오.

5. 고장수리(Troubleshooting)

1. 에러가 발생한 축이 다른 설비와 기계적 간섭이 있는지 확인하십시오.

로봇의 기구적 간섭 혹은 충돌이 있을 경우 이 에러가 발생할 수 있습니다. 제한영역을 벗어나 있을 경우에는 수동조작하여 안전영역으로 로봇을 이동시켜야 합니다.

2. 모터 파워 라인을 점검하십시오.

1차 전원을 Off 하고 해당축 구동장치의 U, V, W를 분리하여 각 상의 단락 유무를 점검하십시오. 멀티미터(테스터기)와 같은 장비를 이용하여 각 상의 배선을 1:1로 체크하십시오.



경고(Warning)

전원이 투입된 상태에서 점검시 감전의 위험이 있으므로 주의하십시오.

1) 로봇과 제어기를 연결하는 배선을 확인하십시오.

제어기와 로봇 또는 구동장치를 연결하는 배선을 제거하여 각 상(U 상, V 상, W 상)이 서로 또는 접지와 단락된 곳이 있는지 확인하시고, 단락된 곳이 있으면 해당하는 배선을 교체하셔야 합니다.

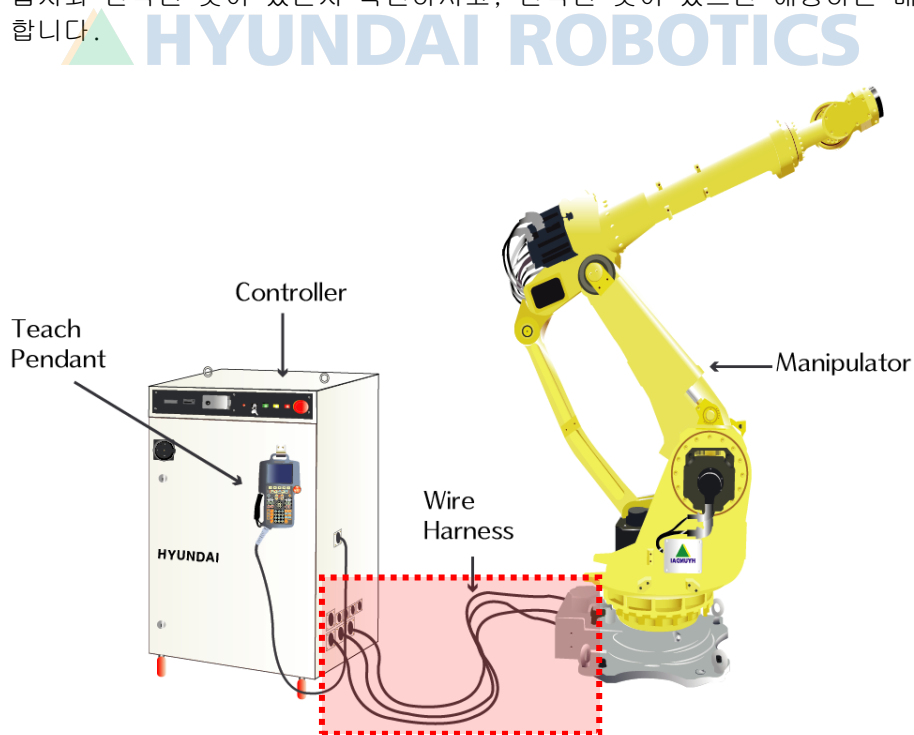


그림 5.52 로봇과 제어기간 기본 설치 구성도

- 2) 로봇내부의 기내배선을 점검하십시오.
 로봇 내부에 모터와 연결되어 있는 배선에 단락 또는 잘못 배선된 곳이 있는지 점검이 필요합니다.

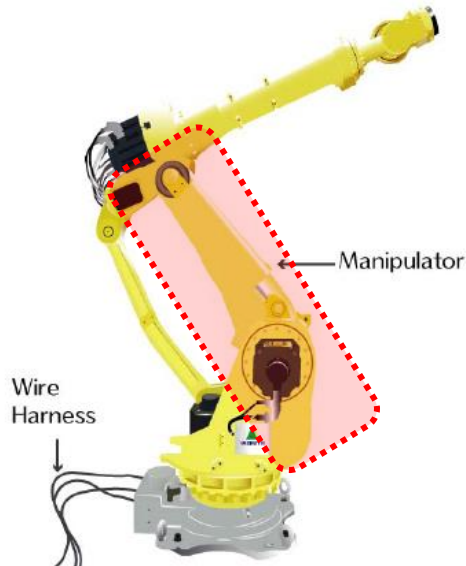


그림 5.53 로봇 기내 배선

- 3) 제어기 내부 배선을 점검하십시오.
 제어기 내부에 앰프와 설치되어 있는 배선 점검이 필요합니다.

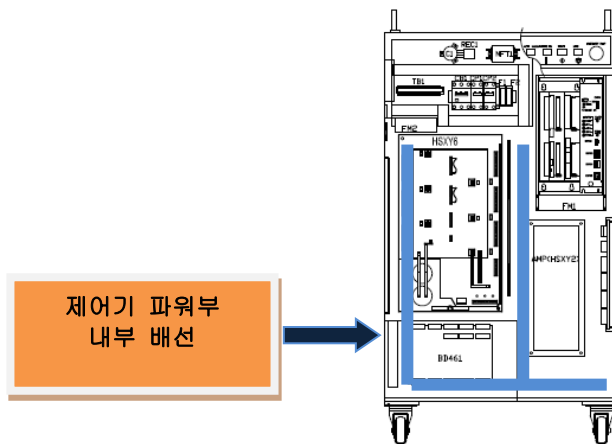


그림 5.54 제어기 내부(파워부)

3. 제어기 내부 서보 보드(DSP 보드)와 구동장치간 CNBS 케이블을 점검하십시오.

CNBS 케이블이 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오. 케이블이 올바르게 설치되어 있지 않거나 케이블 불량일 경우 해당 에러가 발생할 수 있습니다.

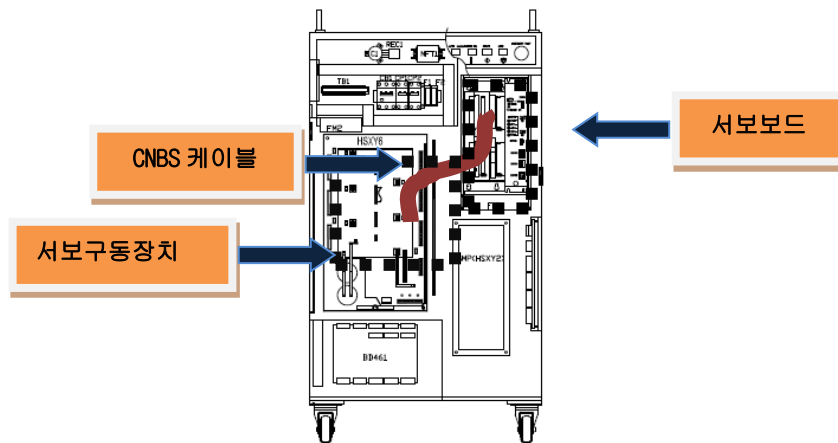
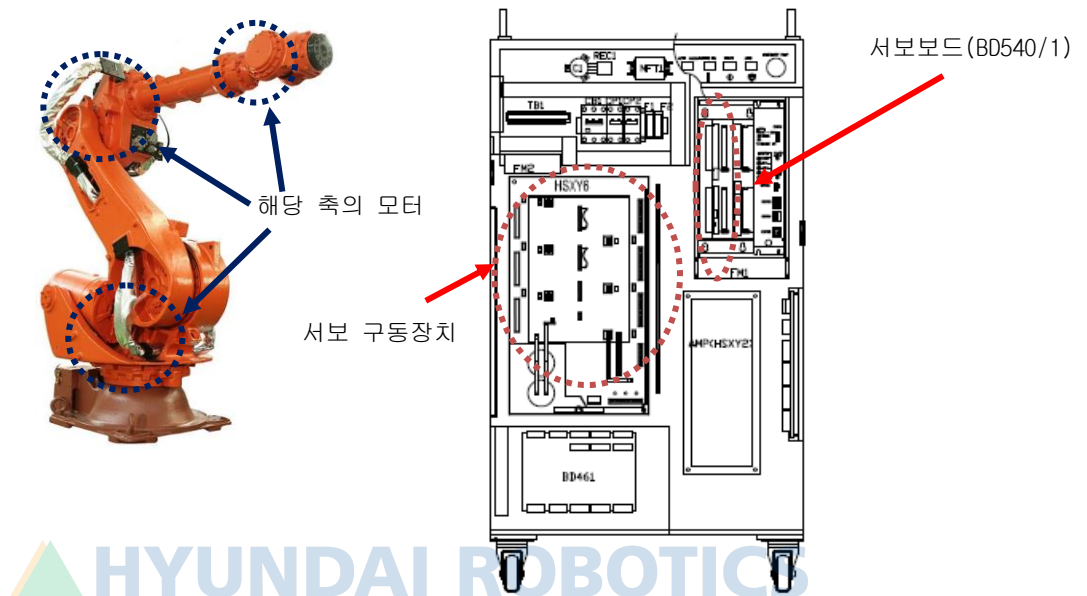


그림 5.55 제어기 내부(CNBS 케이블)

4. 기타의 부품을 교체하십시오.

서보보드(BD540/1) → 서보 구동장치 → 모터의 순으로 교체하여 에러발생 여부를 확인하십시오.



5.1.18. E0114 구동장치 제어전압 저하

5.1.18.1. 개요

서보 구동장치에 공급되는 제어전원인 +15V 가 저하되었습니다. 해당 에러는 서보 구동장치에서 검지하여 CNBS 케이블을 통해 서보 보드로 전달됩니다.

5.1.18.2. 원인 및 점검방법

1. 전원 표시 LED를 확인하여 주십시오.
 - A. 서보 구동장치의 'VE' LED를 확인하여 주십시오.
 - B. 제어전원 공급장치인 SR1의 '+15V' LED를 확인하여 주십시오.

<2 개 모듈의 LED 가 모두 OFF 된 경우>

2. 제어전원 공급장치(SR1)의 출력을 확인하여 주십시오.
 - A. CNBS 케이블을 분리한 후 LED를 확인하여 주십시오.
 - B. 서보 보드를 Rack에서 분리한 후 LED를 확인하여 주십시오.
3. 제어전원 공급장치(SR1)를 점검하여 주십시오.
 - A. SR1 에 입력되는 전압을 확인하여 주십시오.
 - B. SR1 을 교체한 후 LED 를 확인하여 주십시오.

<서보 구동장치의 'VE' LED 만 OFF 된 경우>

4. 관련 부품을 교체하여 전원 표시 LED를 확인하십시오.
 - A. CNBS 케이블을 교체한 후 LED를 확인하여 주십시오.
 - B. 서보 보드를 교체한 후 LED를 확인하여 주십시오.
 - C. 서보 구동장치를 교체한 LED를 확인하여 주십시오.

1. 전원 표시 LED 를 확인하여 주십시오.

구동장치 제어전압 저하 에러는 제어용 +15V 의 저하로 인해 서보 구동장치에서 검지하고, CNBS1,2,3 케이블을 통하여 서보 보드(BD540/BD541)에서 처리합니다.

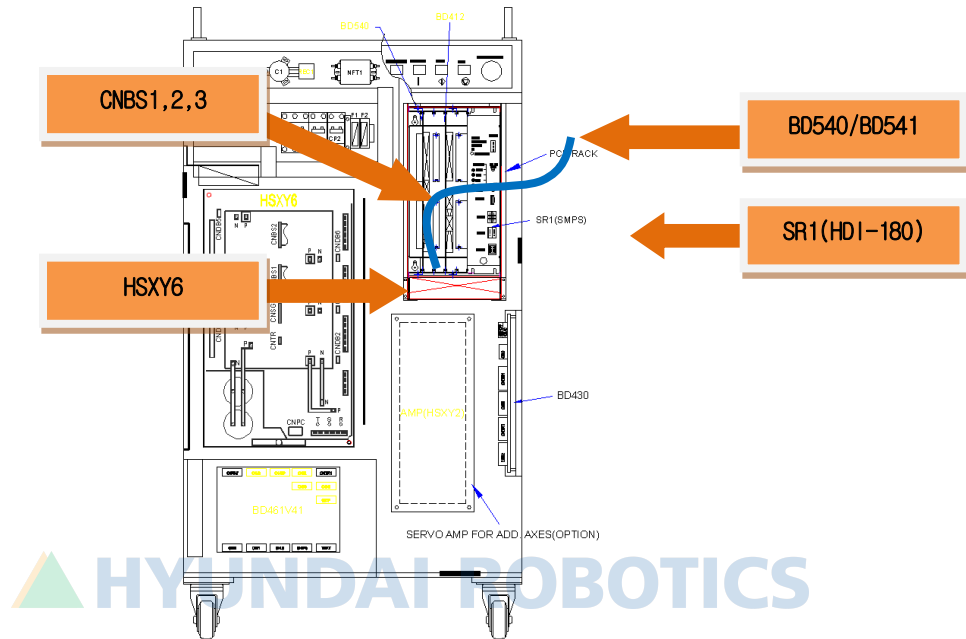


그림 5.56 Hi4a-0000 제어기의 구동장치 제어전압 저하 관련 부품 배치

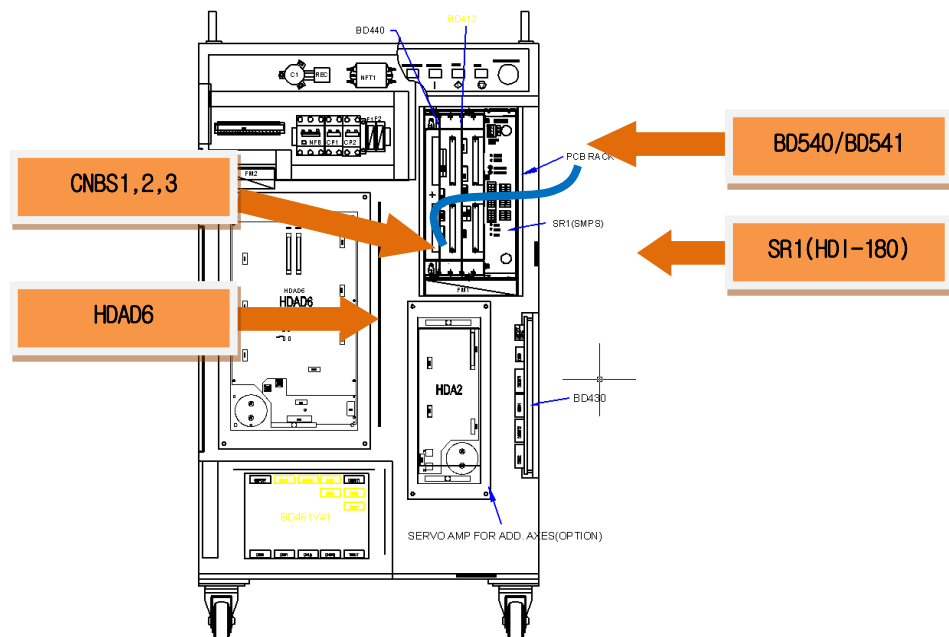


그림 5.57 Hi4a-0010/0012 제어기의 구동장치 제어전압 저하 관련 부품 배치

5. 고장수리(Troubleshooting)

1) 서보 구동장치의 'VE' LED 점검

구동장치 제어전압 에러를 검지하는 모듈인 중형용 HSXY6 와 소형용 HDAD6 의 'VE' 를 확인하여 주십시오. 정상적으로 전원이 공급되는 경우에는 해당 LED 가 항상 ON(점등)되어 있어야 합니다.

중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6

소형 로봇용 서보 구동장치 : HDAD6

2) SR1 의 '+15V' LED 점검

서보 구동장치의 'VE' LED 가 OFF 되어 있으면 SR1 의 LED 를 확인하여 주십시오. SR1 과 서보 구동장치의 LED 가 동시에 OFF 되어 있는 지 확인하여 주십시오.

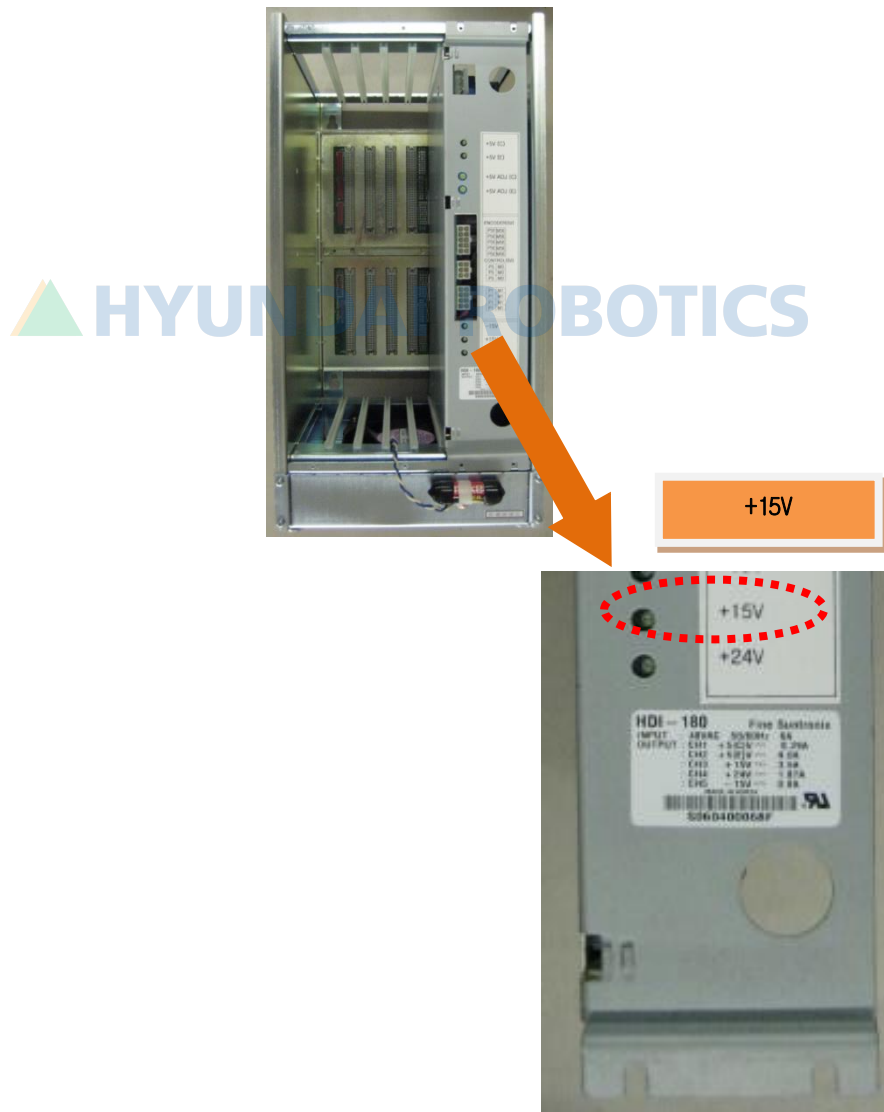


그림 5.58 SR1 의 '+15V' LED 관련 부품 배치

2. SR1의 출력을 확인하여 주십시오.

SR1 자체 출력을 확인하기 위해 서보 구동장치에 연결되는 배선과 부품을 분리하여 ‘+15V’ LED를 점검합니다.

1) CNBS 케이블을 분리한 후 LED를 점검

서보 구동 장치와 서보 보드를 연결하는 CNBS1, CNBS2, CNBS3을 분리한 후 SR1의 LED를 확인하여 주십시오. 케이블을 분리한 후에 SR1의 ‘+15V’ LED가 ON되는 경우에는 서보 구동 장치의 불량입니다. 서보 구동 장치를 정상품과 교체하여 주십시오.

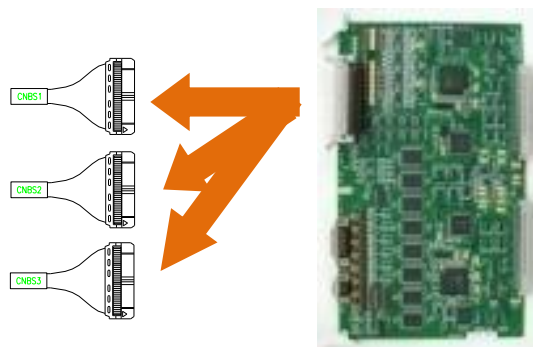


그림 5.59 CNBS 케이블의 분리

2) 서보 보드(BD540/BD541)를 분리한 후 LED를 점검

Rack에서 서보 보드를 분리한 후 SR1의 LED를 확인하여 주십시오. 서보 보드를 분리한 후 SR1의 ‘+15V’ LED가 ON되는 경우에는 서보 보드 불량입니다. 서보 보드를 정상품과 교체하여 주십시오.

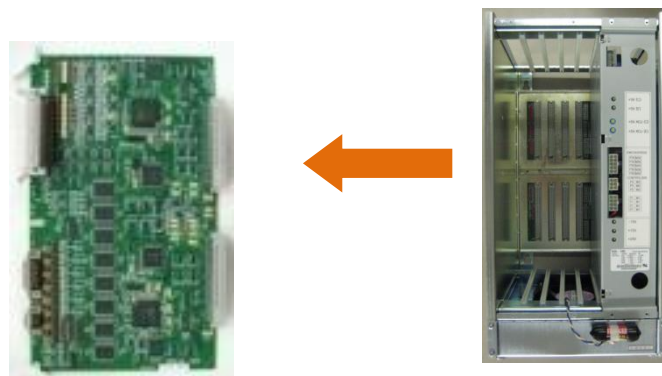


그림 5.60 Rack에서 서보 보드의 분리

3. 제어전원 공급장치(SR1)를 점검하여 주십시오.

제어전원 공급장치는 AC 48V 를 입력 받아 내부회로에서 각 보드에 필요한 제어전원을 출력합니다.

1) SR1 의 입력 전압의 점검

SR1 에 입력되는 전압이 사양을 벗어나는 경우 제어용 전원의 출력에 이상이 발생 할 수 있습니다. 입력전압이 허용 범위를 초과하는 경우에는 제어기 입력전압 점검 절차와 제어기 내부 단상 전압 점검 절차를 참고하시기 바랍니다.

SR1 입력 전압 사양 : 단상 AC 48V

허용 범위 : 44V ~ 52V

2) SR1 의 교체 후 LED 확인

SR1 을 정상품으로 교체 한 후 '+15V' LED 를 확인하여 주십시오. 정상품으로 교체 후 LED 가 ON 되면 SR1 불량입니다. 정상품으로 교체하여 사용하시기 바랍니다.

4. 관련 부품을 교체하여 전원 표시 LED 를 확인하여 주십시오.

서보 구동장치, 서보 보드 및 CNBS 케이블을 교체한 후 서보 구동장치의 'VE' LED 를 확인하여 주십시오.

1) CNBS 케이블을 교체한 후 'VE' LED 를 점검

서보 구동장치와 서보 보드를 연결하는 CNBS1, CNBS2, CNBS3 을 교체한 후 서보 구동장치의 'VE' LED 를 확인하여 주십시오. 케이블을 교체한 후에 'VE' LED 가 ON 되는 경우에는 케이블의 불량입니다. CNBS 케이블을 정상품으로 교체하여 주십시오.

2) 서보 보드를 교체한 후 'VE' LED 를 점검

서보 보드를 교체한 후 서보 구동장치의 'VE' LED 를 확인하여 주십시오. 서보 보드를 교체한 후에 'VE' LED 가 ON 되는 경우에는 서보 보드의 불량입니다. 서보 보드를 정상품으로 교체하여 주십시오.

3) 서보 구동장치를 교체한 후 'VE' LED 를 점검

서보 구동장치를 교체한 후 서보 구동장치의 'VE' LED 를 확인하여 주십시오. 케이블을 교체한 후에 'VE' LED 가 ON 되는 경우에는 서보 구동장치의 불량입니다. 서보 구동장치를 정상품으로 교체하여 주십시오..

중형 로봇용 서보 구동장치 : HSXY6

소형 로봇용 서보 구동장치 : HODAD6

5.1.19. E0115 (○축)수신 지령코드 이상

5.1.19.1. 개요

서보보드에서 수신한 메인보드의 지령코드가 메인보드와 서보보드 상호간에 규약된 내용이 아닙니다. 메인보드와 서보보드간 통신 불량이거나 메인보드와 서보보드간의 버전이 맞지 않아서 에러가 발생할 수 있습니다.

5.1.19.2. 원인 및 점검방법

- 7. 메인보드와 서보보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.
 - 1) 보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.
 - 2) 보드 이상여부를 점검하십시오.

- 8. 메인보드와 서보보드의 버전이 맞는지 점검하십시오.



1. 메인보드와 서보보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.

메인보드와 서보보드가 랙에 올바르게 설치되어 있지 않거나 보드에 문제가 있으면 통신에 문제가 되어 에러가 발생할 수 있습니다.



경고(Warning)

이전 작업 프로그램을 보호하기 위해서 보드를 랙에서 제거하기 전에 반드시 메인보드의 모든 파일을 SRAM 카드로 백업하시기 바랍니다.

1) 보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.

메인보드와 서보보드를 랙에서 제거한 후 다시 설치하시기 바랍니다.

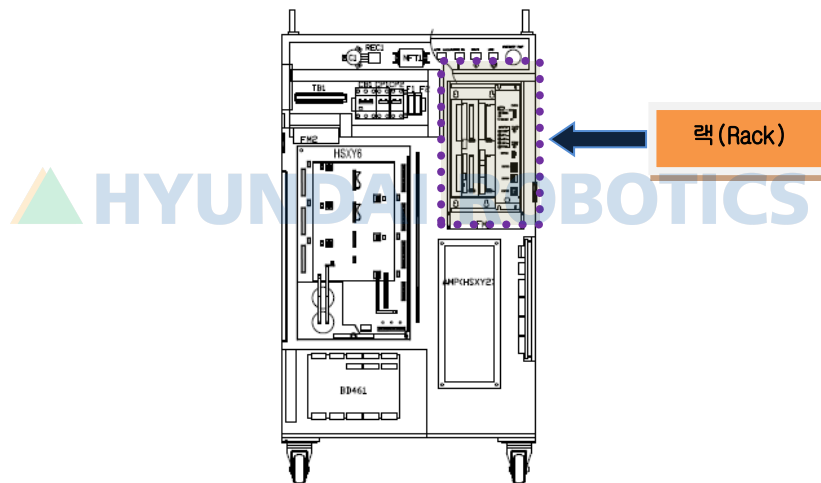


그림 5.61 제어기 내부 랙 위치

2) 보드 이상여부를 점검하십시오.

보드 이상 여부를 판단하기 위해서 보드 교체를 하시기 바랍니다.

2. 메인보드와 서보보드의 버전이 맞는지 점검하십시오.

제어기 전원 ON 을 할 때 메인보드와 서보보드의 버전을 확인하여 버전이 맞지 않을 때에는 “E0178~E0181 제○DSP 버전이 낮음” 에러가 발생합니다. 이 때에는 당사 A/S 에 문의하여 적합한 버전으로 버전업 하여 사용해야 합니다.

메인보드와 서보보드의 버전은 아래 메뉴에서 확인할 수 있습니다.

- (1) 서비스
- (2) 7. 시스템 진단
- (3) 1. 시스템 버전



5.1.20. E0117 (○축)위치편차 설정치 초과

5.1.20.1. 개요

위치(속도)편차가 설정치 보다 큼니다. 서보제어에 의한 로봇 동작 중 이동명령위치와 실제위치와의 차이가 너무 큰 경우, 서보보드는 서보연산 중 에러를 감지하고 로봇을 정지시킵니다.

5.1.20.2. 원인 및 점검방법

1. 에러가 발생한 축이 다른 설비와 기계적 간섭이 있는지 확인하십시오.

로봇의 기구적 간섭 혹은 충돌이 있을 경우 이 에러가 발생할 수 있습니다. 제한영역을 벗어나 있을 경우에는 수동조작하여 안전영역으로 로봇을 이동시켜야 합니다.



2. 브레이크 해제가 정상적으로 작동되는지 확인하십시오.

해당 축 브레이크의 해제기능에 문제가 있거나 브레이크 해제전압의 이상일 수 있습니다.

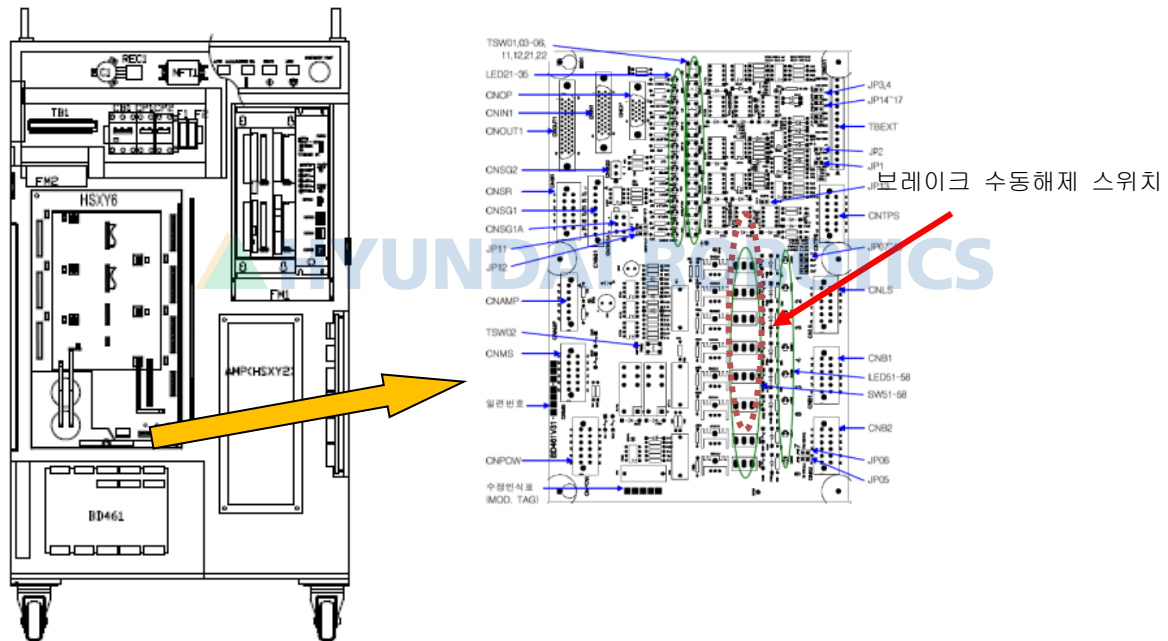
1) 개별 축 브레이크 해제 이상 점검

모터전원을 제거한 후(모터 OFF) 브레이크 수동스위치를 사용하여 해당 축의 브레이크가 해제되는지 확인하십시오. 브레이크 해제시 모터에서 나는 소리로 확인할 수 있습니다.



경고(Warning)

브레이크 해제와 동시에 로봇축이 낙하할 가능성이 있으므로 주의하십시오.



5. 고장수리(Troubleshooting)

3. 배선상태를 점검하십시오.

모터배선(U, V, W 상)이 다른 배선 또는 접지선(FG)과 단락되어 있는지 확인하십시오.

4. 정격부하를 사용하지는 확인하십시오.

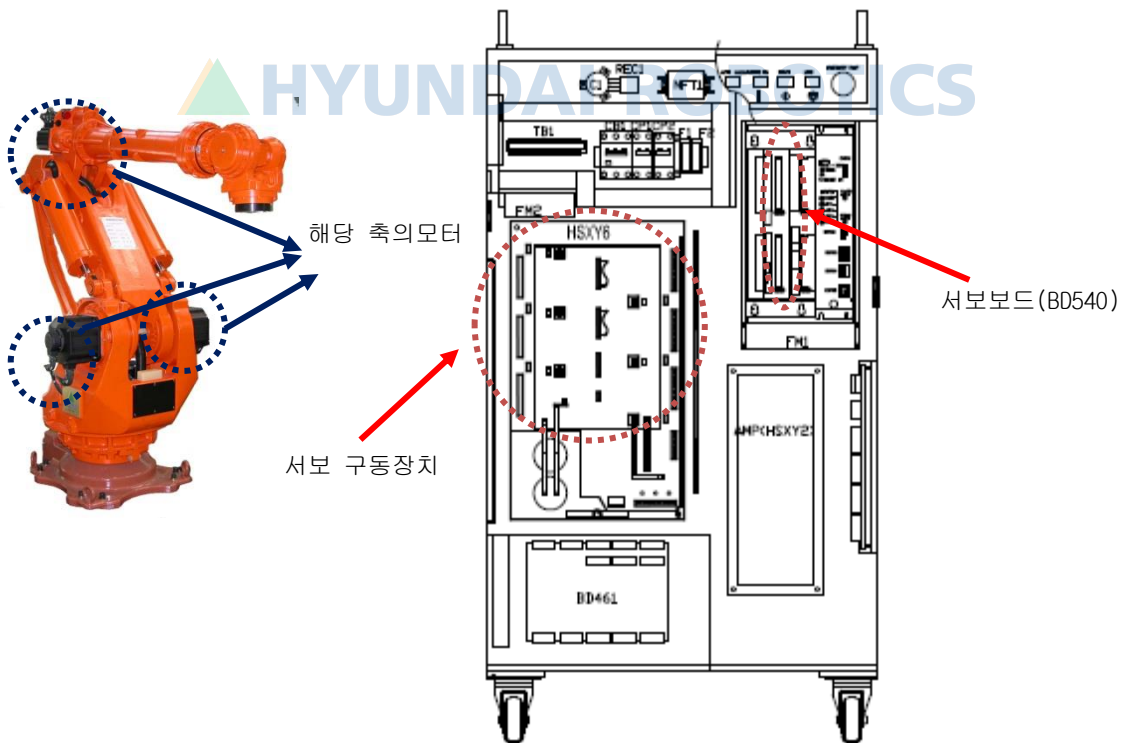
작업물을 포함하여 전체무게가 정격부하를 초과하고 있다면 해당 로봇의 사양서를 참조하여 정격 이내로 부하를 조정하십시오.

5. 위치편차 설정 레벨 오류

위치편차 설정치가 다음의 측정치 보다 작으면 설정치를 상향조정 하십시오.
수 싸이클 이상 동작시킨 후의 위치편차 측정값 x1.5

6. 기타의 부품을 교체하십시오.

서보보드(BD540/1) → 서보 구동장치 → 모터의 순으로 교체하여 에러발생 여부를 확인하십시오.



5.1.21. E0119 (○축)과부하 발생

5.1.21.1. 개요

모터 또는 구동장치가無理하게 동작되고 있습니다. 모터 또는 구동장치가 연속 사용 조건보다無理하게 동작하게 되면 과열과 함께 기구의 수명이 급격히 단축되기 때문에 서보보드는 에러를 감지하고 로봇을 정지시킵니다.

5.1.21.2. 원인 및 점검방법

1. 부하 조건을 완화하여 주십시오
2. 로봇 동작 중 충돌요소가 있는지 점검하십시오
3. 축 브레이크가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오
4. 서보보드를 교체하여 이상여부를 점검하십시오
5. 구동부가 정상적으로 작동하는지 점검하십시오



1. 부하 조건을 완화하여 주십시오

로봇이 정상적으로 동작하다가 과부하에러가 발생하면 부하 조건의 문제인지 아니면 정상 부하조건인데 제어기나 로봇 본체 상의 문제인지를 먼저 확인해야 합니다. 아래의 방법으로 로봇의 사용 부하조건을 완화하여 과부하에러가 해소되는지를 점검합니다.

툴 부하 중량을 저감시킨 상태에서 확인

로봇 대기 시간을 늘거나 로봇 속도를 낮추어 확인

부하조건을 완화하여도 과부하에러가 계속 발생한다면 제어기나 로봇 본체의 문제를 점검해야 합니다.

로봇의 부하는 툴 중량뿐만 아니라 이너셔의 크기도 중요합니다. 각 로봇별 허용 이너셔는 해당 로봇의 보수매뉴얼을 참고 바랍니다. 아래에는 HX165 로봇의 예입니다.

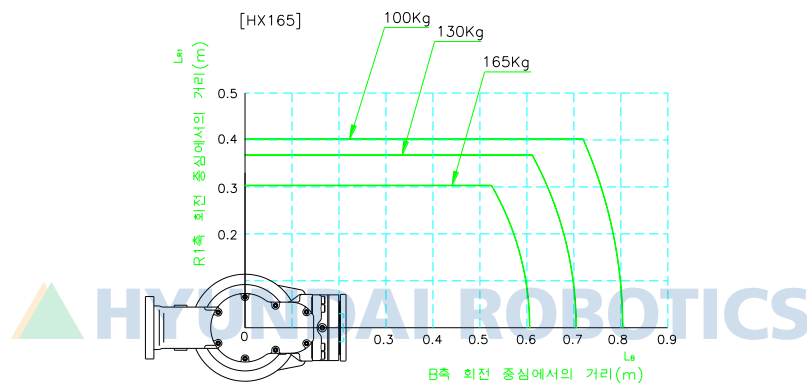


그림 5.62 HX165 로봇의 손목축 허용 이너셔

2. 로봇 동작 중 충돌요소가 있는지 점검하십시오.

로봇 작업 영역에 로봇과 간섭 또는 충돌하는 부분이 있는지 확인하십시오. 로봇이 다른 기구물과 간섭이 발생할 경우 에러가 발생할 수 있습니다. 이 경우, 작업 프로그램을 수정하여 간섭이 발생하지 않도록 합니다.

3. 축 브레이크가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.

해당 축 브레이크의 해제기능에 문제가 있거나 브레이크 해제전압의 이상일 수 있습니다.

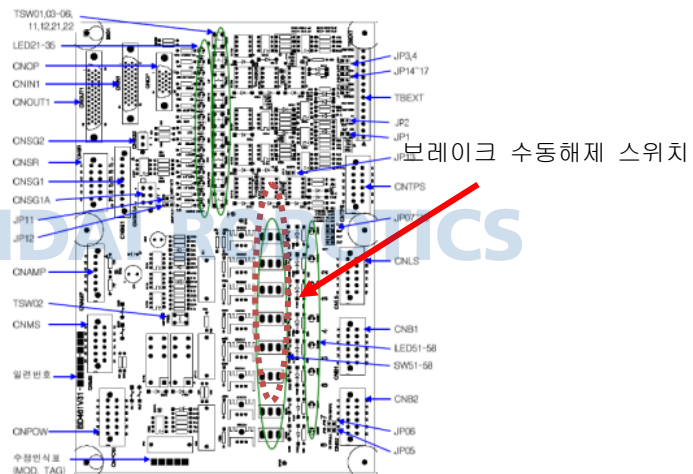
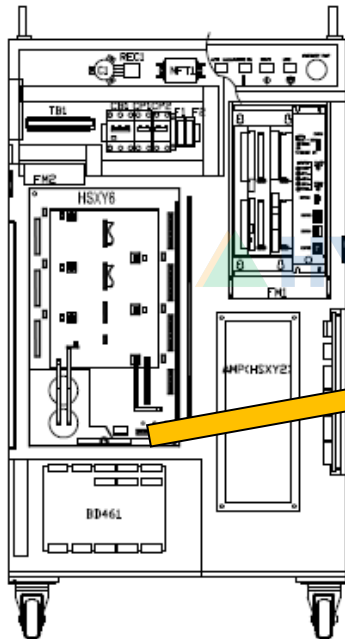
1) 개별 축 브레이크 해제 이상 점검

모터전원을 제거한 후(모터 OFF) 브레이크 수동스위치를 사용하여 해당 축의 브레이크가 해제되는지 확인하십시오. 브레이크 해제시 모터에서 나는 소리로 확인할 수 있습니다.



경고(Warning)

브레이크 해제와 동시에 로봇축이 낙하할 가능성이 있으므로 주의하십시오.

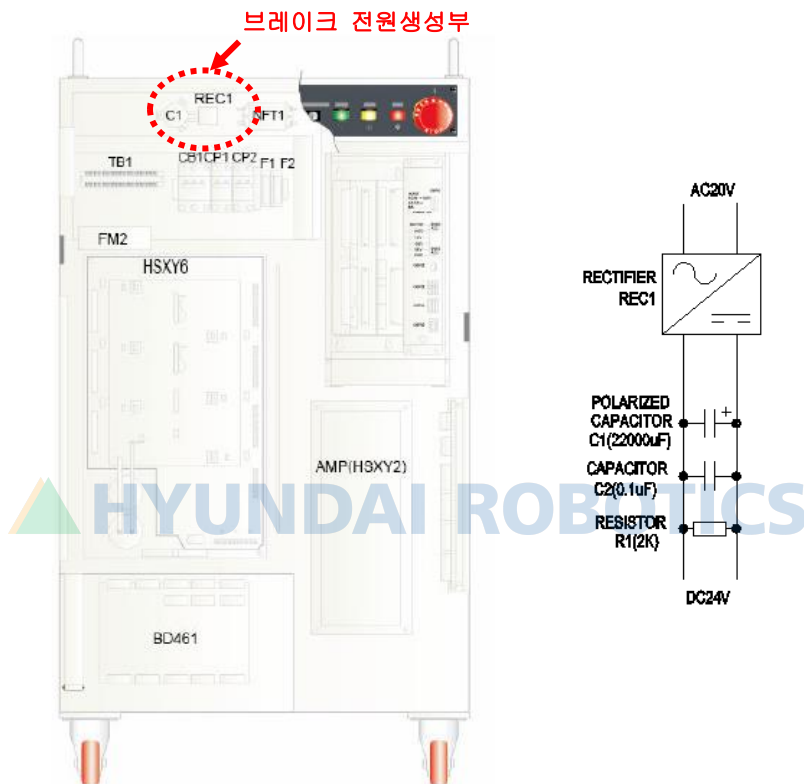


5. 고장수리(Troubleshooting)

2) 브레이크용 전원이상 점검.

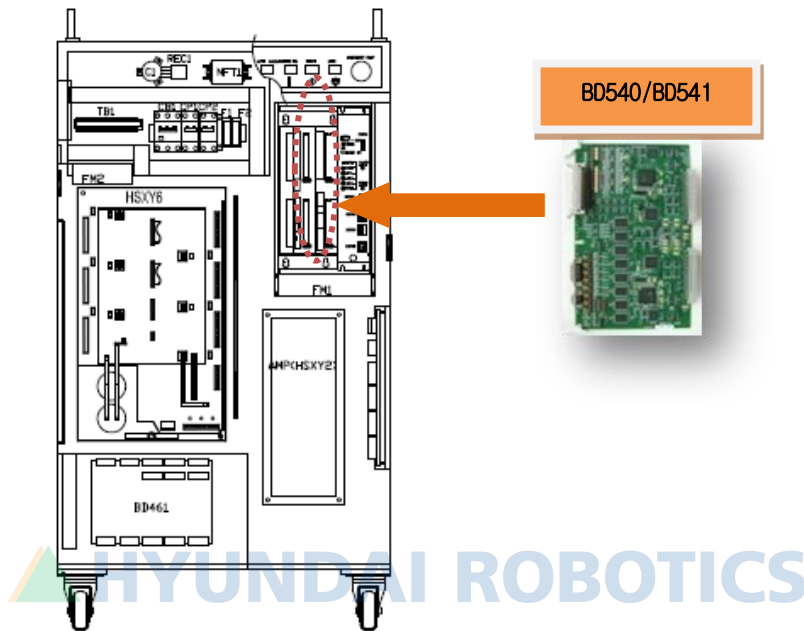
“E0012 브레이크 전원이상” 이라는 메시지가 같이 발생하였다면 브레이크 전원장치에 이상이 있는 것입니다.

제어기 상단에 커패시터와 Rectifier 가 설치되어 있습니다. 20V 의 전원으로부터 DC24V 의 전원을 생성합니다. 테스터를 사용하여 DC24V 가 생성되고 있는지 확인하십시오.



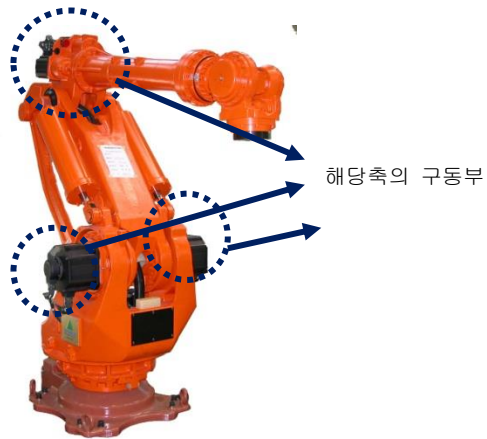
4. 서보보드를 교체하여 이상여부를 확인하십시오.

서보 보드를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보보드의 불량입니다. 서보 보드를 정상품으로 교체하여 주십시오.



5. 구동부가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.

해당축의 구동부(모터, 감속기)가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.



5.1.22. E0122 서보 ON 제한시간 초과

5.1.22.1. 개요

메인에서 서보에 모터 ON 지령을 보냈는데도 서보가 모터 ON 되지 않는 경우에 발생합니다.
메인과 서보간의 통신에 문제가 있을 경우에 발생할 수 있습니다.
메인에서 서보에 모터 ON 을 보내기 직전에 서보에러 clear 지령을 보내고 서보에러가 clear 되면
모터 ON 지령을 보냅니다. 서보에러가 clear 되지 않으면 해당 서보에러가 다시 나타나기 때문에
모터 ON 지령이 출력되지 않습니다. 따라서 메인과 서보간 통신 문제만 아니라면 정상적인 모터
ON 이 되거나 다른 서보 에러가 발생합니다.

5.1.22.2. 원인 및 점검방법

1. 메인보드와 서보보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.
 - 1) 보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.
 - 2) 보드 이상여부를 점검하십시오.



5. 고장수리(Troubleshooting)

1. 메인보드와 서보보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.

메인보드와 서보보드가 랙에 올바르게 설치되어 있지 않거나 보드에 문제가 있으면 통신에 문제가 되어 에러가 발생할 수 있습니다.



경고(Warning)

이전 작업 프로그램을 보호하기 위해서 보드를 랙에서 제거하기 전에 반드시 메인보드의 모든 파일을 SRAM 카드로 백업하시기 바랍니다.

1) 보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.

메인보드와 서보보드를 랙에서 제거한 후 다시 설치하시기 바랍니다.

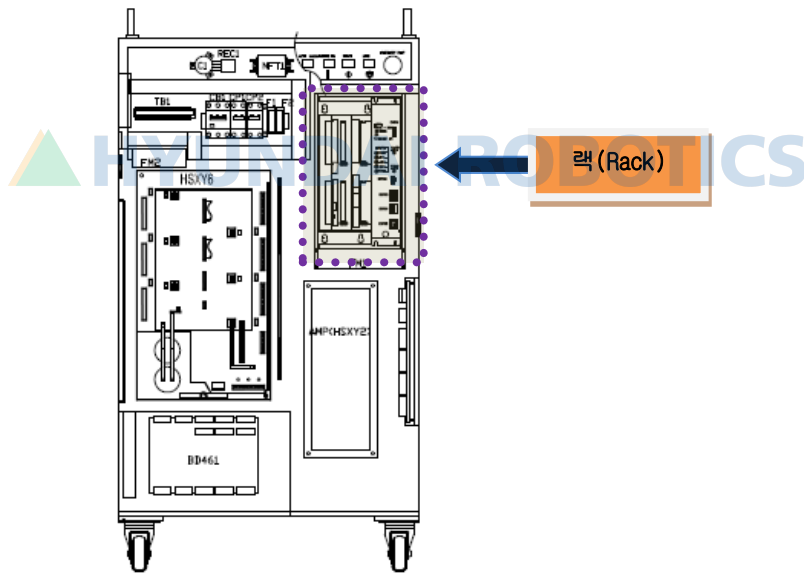


그림 5.63 제어기 내부 랙 위치

2) 보드 이상여부를 점검하십시오.

보드 이상 여부를 판단하기 위해서 보드 교체를 하시기 바랍니다.

5.1.23. E0125 (○축)목표위치 도달시간 초과

5.1.23.1. 개요

서보에 위치지령을 모두 보낸 상태에서 일정 시간동안 대기해도 로봇이 스텝에 기록된 Accuracy 범위 안에 들어오지 않고 있습니다. Accuracy 범위가 너무 작거나 로봇에 진동이 발생하면 발생하는 에러입니다.

5.1.23.2. 원인 및 점검방법

1. Accuracy 범위를 확인하여 주십시오
2. 로봇에 진동이 발생하지 않도록 조정해 주십시오
3. 서보보드를 교체하여 이상여부를 점검하십시오
4. 구동부가 정상적으로 작동하는지 점검하십시오



1. Accuracy 범위를 확인하여 주십시오

스텝에 기록되어 있는 Accuracy 레벨을 확인하고, 수동모드에서 시스템> 3: 로봇파라미터 > 8: Accuracy 를 선택합니다.

14:39:38		***	Accuracy	***	A:0 S:4
Level	Bit	거리			
0	= [2]	[	5.0]	mm	
1	= [2]	[	10.0]	mm	
2	= [2]	[	50.0]	mm	
3	= [2]	[	100.0]	mm	
4	= [2]	[	200.0]	mm	
5	= [2]	[	300.0]	mm	

항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.

>[0 - 10]_

완료

예를 들어 문제가 발생한 스텝의 Accuracy 가 0 이었다면, Level 0 의 Bit 와 거리를 작업에서 허용하는 범위 내로 상향 조정해 주십시오.

2. 로봇에 진동이 발생하지 않도록 조정해 주십시오

정지 상태에서 로봇 툴 끝에 잔류 진동이 계속 남아 있으면 Accuracy OK 가 안되기 때문에 로봇 툴끝에 진동이 발생하지 않도록 조정해야 합니다.

엔지니어 코드 “R314” 를 입력하고 수동모드에서 시스템> 3: 로봇파라미터 > 12: 서보파라미터 설정>1: 서보 루프 게인 을 선택합니다.

08:09:05 ** 서보 루프 게인 ** A:0 e S:H4

S

Kp[100]	Kf[0]	Kv[5000]	Kb[20]
Ki[150]	F1[500]	F2[160]	Fc[0]
Im[9375]	Ip[8485]	Ir[3341]	Ti[16]

H

Kp[100]	Kf[0]	Kv[5000]	Kb[20]
Ki[150]	F1[500]	F2[160]	Fc[0]
Im[9375]	Ip[8485]	Ir[3341]	Ti[16]

항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.

>[0 - 9999]

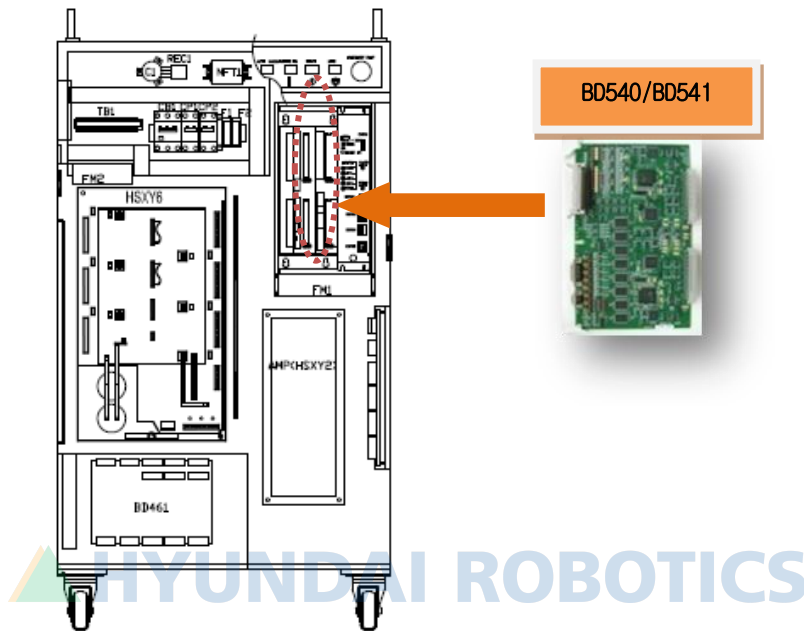
전 화면 다음 화면 완료

로봇 툴 끝에 진동이 발생하면 각축 서보파라미터 중 F1 과 F2 를 동일한 비율로 전축 동일하게 상향 조정합니다. 예를 들어 상기와 같이 F1=500, F2=160 인 경우 20% 키워주려면 F1=600, F2=192 로 전축을 동일하게 변경합니다.

F1, F2 를 키워줄수록 싸이클 타임이 늦어지는 문제가 있습니다만 진동을 억제하기 위해서는 감수해야만 합니다. F1, F2 를 전축 동일한 값으로 설정하지 않으면 로봇 툴 끝이 직선궤적이 안나오는 문제가 발생하니 주의해야 합니다.

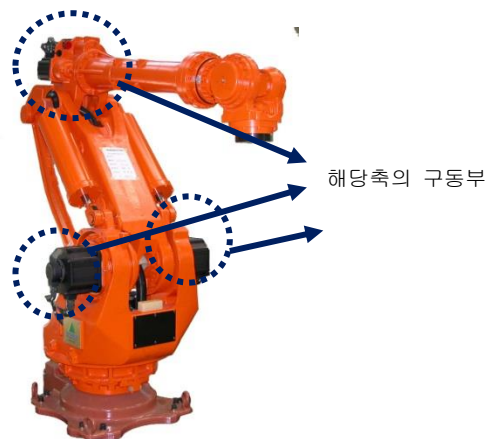
3. 서보보드를 교체하여 이상여부를 확인하십시오.

서보 보드를 교체한 후 에러가 발생하지 않으면 서보보드의 불량입니다. 서보 보드를 정상품으로 교체하여 주십시오.



4. 구동부가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.

해당축의 구동부(모터, 감속기)가 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.



5.1.24. E0127 MSHP 동작이상

5.1.24.1. 개요

모터용 전원은 전자접촉기(magnetic contactor) MSHP1, MSHP2 의 개폐에 따라 앰프(AMP)에 공급됩니다. MSHP1,2 의 상태는 메인(MAIN)에 의해 조건에 따라 감시되고 있으며 비정상적인 동작을 할 경우에 E127(MSHP 동작이상)이 발생합니다.

MSHP1, 2 가 ON 되기 위해서는 여러 가지 조건이 만족되어야 하며, 이미 ON 이 되었다고 해도 여러 가지 원인에 의해 OFF 될 수 있습니다. 안전신호와 같이 감시기능이 제공되는 경우에는 전자접촉기의 동작이상에 대한 원인을 메인(MAIN)이 판단할 수 있으며, 적절한 에러메시지를 표시할 수 있습니다. 그러나 메인에 전자접촉기의 동작이상에 대한 원인을 판단하지 못할 경우에는 여러 가지 점검이 필요합니다.

5.1.24.2. 원인 및 점검방법

1. 시퀀스보드를 교체하십시오.
2. IO 보드를 교체하십시오.
3. MSDB1,2 또는 MSHP1, 2 를 교체하십시오.

수정내용 →

3. MSDB1.2 또는 MSHP1.2

발생원인을 파악하기 위해서는 우선 기본적인 모터전원 투입 계통을 이해해 보아야 합니다. 모터전원을 앰프(Drive Unit)에 공급하는 기본개념은 다음 그림과 같습니다. “모터전원 투입”은 메인(Main)에 의해 제어되며, 메인(Main)은 MSHP 작동명령을 주고 MSHP1,2 가 작동될 때까지 보조접점을 감시하면서 대기합니다. 이때 만약 일정시간까지도 MSHP1,2 가 작동되지 않으면 E0127(MSHP 동작이상)이 발생합니다. 이렇게 메인(MAIN)의 명령에 따라 전자접촉기 MSHP1,2 가 ON 이 되면 앰프에 AC220V 의 R, S, T 3 상 전원이 공급됩니다.

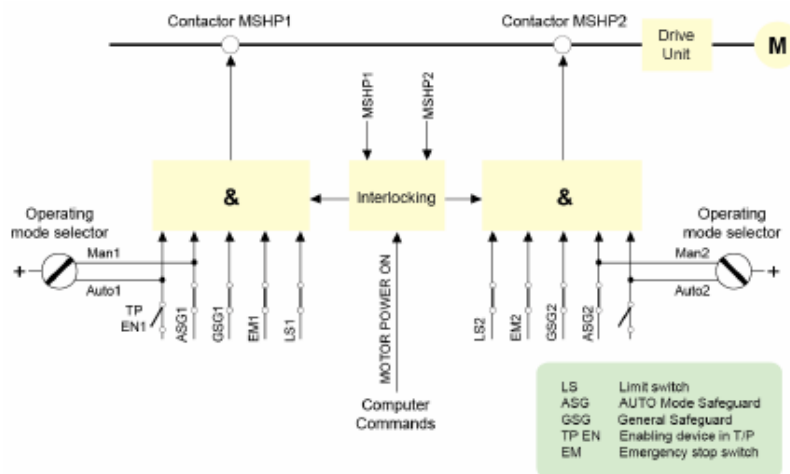


그림 5.64 모터전원 개폐에 대한 안전회로 개념도

5. 고장수리(Troubleshooting)

1. 명령계통에 따른 보드 교체

- 1) 시퀀스보드를 교체하십시오.
- 2) I/O 보드를 교체하십시오.
- 3) MSDB1,2 또는 MSHP1, 2를 교체하십시오.

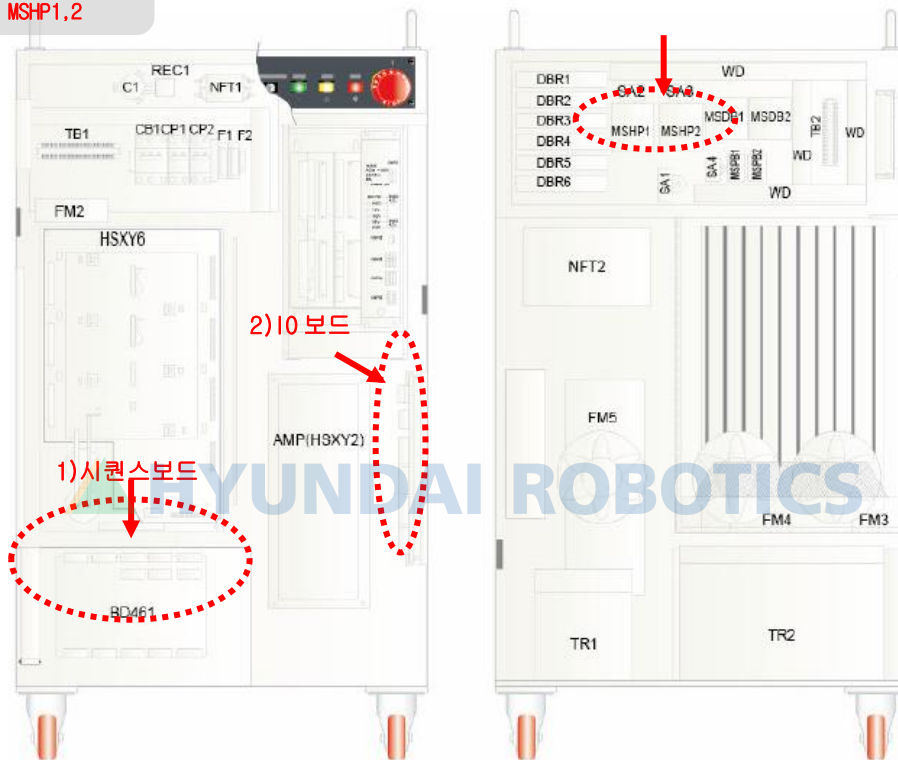
수정내용 →

3) MSDB1,2 또는 MSHP1,2

수정내용 (그림에 편집해주세요) →

3) MSDB1,2 또는 MSHP1,2

3)MSHP1,2



5.1.25. E0133 (○축)지령치 이상

5.1.25.1. 개요

메인보드와 서보보드간 통신이상이나 급격한 모션변화에 의해서 에러가 발생할 수 있습니다. 보드간 통신 문제가 발생하면 정상적인 지령이 메인보드에서 서보보드로 전달되지 못하며, 이때 잘못된 지령으로 로봇이 이상 동작을 할 수 있으므로 에러를 발생시키고 로봇을 정지시킵니다. 또한 급격한 모션의 경우 구동장치가 위치 지령을 추종하지 못하는 경우가 발생되므로 에러를 발생시키고 로봇을 정지시킵니다.

5.1.25.2. 원인 및 점검방법

1. 메인보드와 서보보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.
 - 1) 보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.
 - 2) 보드 이상여부를 점검하십시오.
2. 로봇이 급격하게 동작하는 작업 프로그램이 있는지 점검하십시오.



1. 메인보드와 서보보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.

메인보드와 서보보드가 랙에 올바르게 설치되어 있지 않거나 보드에 문제가 있으면 통신에 문제가 되어 에러가 발생할 수 있습니다.



경고(Warning)

이전 작업 프로그램을 보호하기 위해서 보드를 랙에서 제거하기 전에 반드시 메인보드의 모든 파일을 SRAM 카드를 이용하여 백업하시기 바랍니다.

1) 보드가 올바르게 설치되어 있는지 점검하십시오.

메인보드와 서보보드를 랙에서 제거한 후 다시 설치하시기 바랍니다.

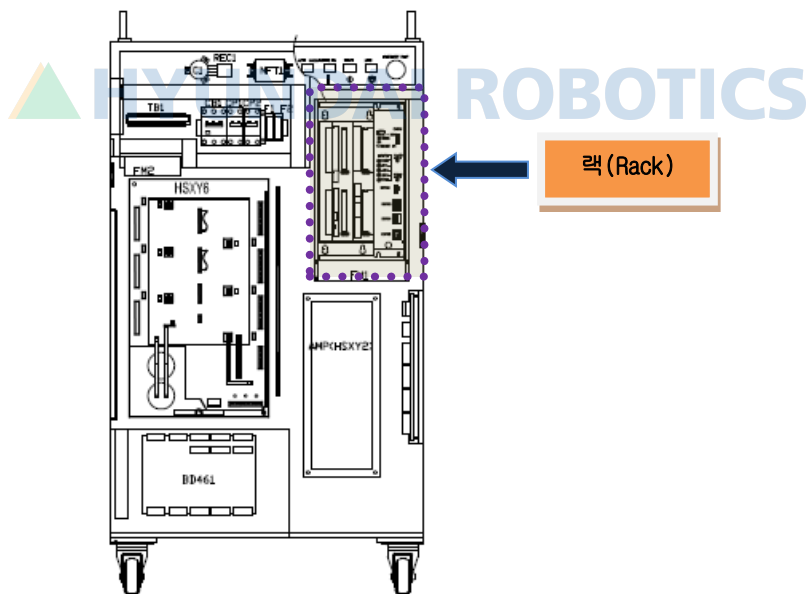


그림 5.65 제어기 내부 랙 위치

2) 보드 이상여부를 점검하십시오.

보드 이상 여부를 판단하기 위해서 보드 교체를 하시기 바랍니다.

2. 로봇이 급격하게 동작하는 작업 프로그램이 있는지 점검하십시오.

로봇 동작 중 급격하게 모션이 변하는 구간에서 에러가 발생하는지 확인하십시오.

만약, 급격한 모션 중에 에러가 발생한다면 작업 프로그램의 수정이 필요합니다.

급격한 모션에서 에러가 발생하는 원인은 다음과 같습니다. 작업 프로그램을 수행할 때 짧은 구간을 이동하면서 불가피하게 로봇의 자세가 많이 틀어지는 경우가 있습니다. 이 때, 로봇의 축 속도가 갑자기 높아지게 되고 이를 서보보드에서 추종하지 못할 경우 에러가 발생하게 됩니다. 해결하는 방법은 자세가 급격히 변하는 지점의 티칭 포인트를 수정하거나 로봇 자세를 바꾸어 주면 됩니다.



5.1.26. E0134 (○축)최고속 초과

5.1.26.1. 개요

로봇 축의 속도가 최고속을 초과하여 동작하였습니다. 로봇이 정상적으로 제어되지 않는 상태이므로 에러로 처리하여 로봇을 정지시킵니다.

메인보드에서 서보보드로 지령을 보낼 때에는 최고속을 초과하지 않도록 제한된 지령을 보냅니다. 이렇게 만들어진 지령을 로봇이 쫓아가지 못하다가 속도에 overshoot 가 발생할 때 최고속 초과 에러가 발생할 수 있습니다.

5.1.26.2. 원인 및 점검방법

1. 로봇 자세가 특이점 근방인지 확인하십시오.
2. 부가축은 가감속 파라미터 설정값과 동작중 부하율을 확인하십시오.
3. 작업 프로그램을 조정하십시오.

1. 로봇 자세가 특이점 근방인지 확인하십시오.

특이점 근방의 자세에서 PtP 보간이 아닌 L 보간이나 C 보간을 실행하면 에러가 발생할 수 있습니다. 특이점은 B 축이 0deg 에 가까운 경우와 손목부 중심이 S 축 회전 중심축과 가까울 때 발생합니다. 특이점 근방을 지나야 할 때에는 해당 스텝을 PtP 보간으로 변경하여 주십시오.

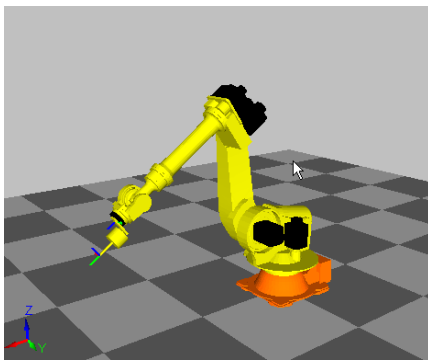


그림 5.66 B 축 특이점

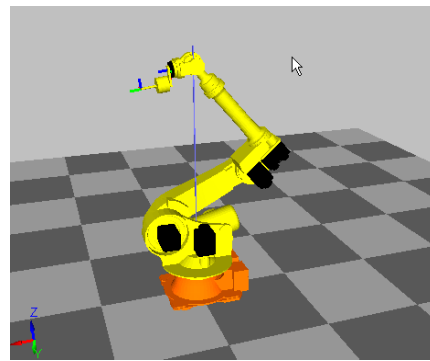


그림 5.67 S 축 특이점

2. 부가축은 가감속 파라미터 설정값과 동작중 부하율을 확인하십시오.

부가축 가감속 파라미터의 최고속이 너무 높거나 가속시간이 너무 짧아서 모터토크가 부족할 수 있습니다. 로봇 동작중 부하율을 관찰하면서 I/Ip 최고속을 낮추거나 가속시간을 크게 조정해야 합니다.

- (1) 시스템
 - (2) 3. 로봇 파라미터
 - (3) 6. 가감속 파라미터
- 에서 부가축의 가감속 파라미터를 수정할 수 있습니다.

14:39:38
*** 가감속 파라미터 ***
A:0 S:4

축	최고속도	가속시간	감속비율
S =	[117]	[80]	[1]
H =	[120]	[40]	[1]
V =	[120]	[60]	[1]
R2=	[150]	[25]	[1]
B =	[150]	[25]	[1]
R1=	[240]	[20]	[1]
T1=	[500]	[50]	[1]

항목선택, 수치입력후 [SET]키를 누르시오.

>[1 - 9999]_
완료

3. 작업 프로그램을 조정하십시오.

작업 프로그램의 해당 스텝 혹은 직전 스텝의 스텝 조건을 변경하십시오. 첫 번째로 Acc=0으로 변경해 보고, 두 번째는 스텝의 속도를 낮춰 보고, 세 번째는 이동 경로에 스텝을 하나 추가해 보는 방식으로 프로그램의 조건을 변경하십시오.

5. 고장수리(Troubleshooting)

5.1.27. 제어기 입력 3상 전압 점검 절차

제어기에 부착된 명판의 전압과 실제 입력전압을 확인하십시오.

제어기에 실제로 공급되는 전압이 명판에 표기된 전압의 허용 범위 이내인지를 확인하십시오. 입력전압의 허용 범위는 명판에 표기된 값의 10% 이내이고, AC 220V 기준으로 AC 198V 이상이고, AC 198V 이하이어야 합니다. 아래의 그림은 제어기의 입력전압의 측정방법을 나타낸 것입니다. 측정된 전압이 허용 범위를 벗어나는 경우에는 전원 설비를 점검하여 주십시오.

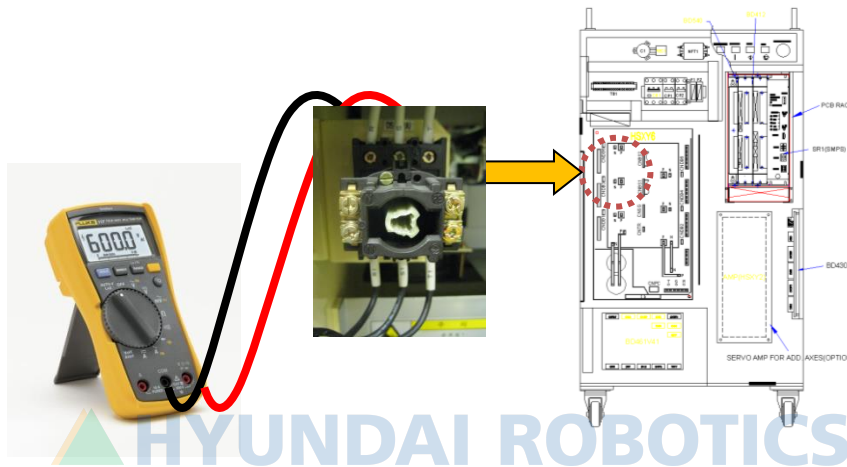


그림 5.68 Hi4a-0000 제어기의 전원 스위치 위치

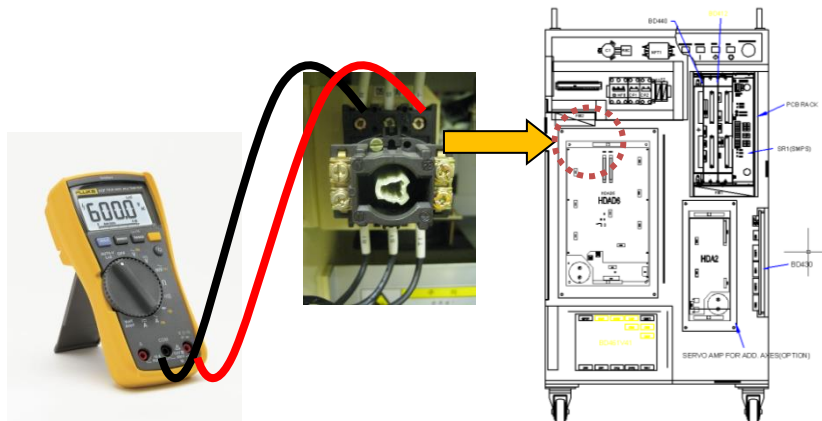


그림 5.69 Hi4a-0010/0012 제어기의 전원 스위치 위치



경고(Warning)

고전압 측정 시 주변 부품 및 상간 단락 가능성이 있으므로 주의하십시오.

5.2. 부품 교환 요령

고장수리(troubleshooting)시 각 부품 및 기판의 교환요령을 설명합니다.

5.2.1. 기판 교환 요령

▶ 기판 교환시 작업자는 다음의 주의사항을 유념하여 주십시오.

【주의사항】

- ① 작업전에 반드시 전원장치의 전원을 꺼 주십시오.
- ② 작업자의 손을 청결하게 하여 기름이나 수분이 기판에 묻지 않도록 주의하십시오.
기판을 잡아야 할 경우에는 그 주위를 잡도록 하십시오. 전자 부품이나 패턴, 그리고 특히 커넥터의 접촉부분에는 손이 닿지 않도록 주의하여 주십시오.
- ③ 작업자의 몸(손)과 제어기와는 동전위(同電位)가 되도록 하여 주십시오.
- ④ 각 기판에는 다수의 커넥터가 있습니다. 교환시에 오삽입, 누락 또는 헐렁한 상태가 되지 않도록 정확히 삽입하여 주십시오.
커넥터의 면과 기판상에 인쇄된 마크에 맞춰 삽입하십시오.

가판의 분리

▶ BD512 보드를 빼기 전에 반드시 먼저 다음 사항을 조치하여 주십시오.

BD510 보드를 교환하고자 할 때는 먼저 필요한 프로그램 / 정수 데이터를 (Notebook) PC의 HR-VIEW S/W 또는 CF CARD를 이용하여 백업한 후에 교체하여 주십시오.

티치한 프로그램 / 정수 데이터는 BD510 보드의 SRAM 상에 저장되어 있으므로, 새로운 기판으로 교체하였을 때는 원하는 기존의 프로그램 / 정수 데이터가 없습니다.

교체한 후에는 앞서 백업(backup)받은 내용을 새로운 기판에 로드(load)하여 사용하시면 됩니다.

전원이 제거된 상태에서도 프로그램 / 정수 데이터는 백업용 전지에 의해 SRAM에 남아 있습니다.

실수 또는 기판의 교환으로 인해 백업용 전지의 커넥터가 분리되었을 경우에도 백업용 커패시터가 있어 약 1시간 정도까지는 프로그램 / 정수 데이터가 유지됩니다. 그 이후로는 모든 데이터가 기판의 교환으로 인해 백업용 전지를 연결해야 합니다.

이상의 주의사항을 지키고, 다음의 순서에 따라 기판을 교환하여 주십시오.

- ① 먼저 전원 장치의 입력 전원을 제거해 주십시오.
- ② Rack의 상하에 있는 지지대를 고정하고 있는 나사를 약간만 풀고, 지지대를 왼쪽으로 이동시킨 후 당겨 빼냅니다.
- ③ 기판상의 각종 커넥터를 빼십시오. 이때 나사로 체결되어 있는 커넥터의 경우에는 알맞는 드라이버를 이용하여 풀며, 커넥터에 무리가 가지 않도록 하여 빼십시오.
- ④ 기판의 전면 상하에 달려있는 Ejector를 밖으로 당기면 기판은 Rack에 있는 가이드레일을 따라 빠져 나오게 됩니다.

가판의 삽입

- ① 먼저 전원 장치의 입력 전원을 꺼 주십시오.
- ② 기판의 전면 상하에 달려있는 Ejector 를 잡고 Rack 에 있는 가이드 레일을 따라 가볍게 밀어 넣으면서 안으로 젖힙니다. 이때 Rack 의 뒷면에 있는 Mother 보드에 커넥터가 꽂히는 기분이 들 정도로 세게 밀어 넣습니다.
- ③ 기판상의 각종 커넥터를 결합하십시오. 이때 나사로 체결되어 있던 커넥터의 경우에는 알맞은 드라이버를 이용하여 다시 조여 놓으십시오.
- ④ 기판 지지대를 Rack 의 상하에 있는 나사에 걸면서 오른쪽으로 이동시킨 후 나사를 조이십시오.

 BD412 보드의 삽입 후에는 다음 사항을 주의하여 주십시오.

BD412 보드를 교체하기 전에 복사해 놓은 프로그램 / 정수 데이터를 (Notebook)PC, 또는 CF CARD 를 이용해 BD510 보드 메모리에 복사하여 주십시오. 그리고 반드시 백업용 전지 커넥터가 접속되어 있는지를 확인하십시오.

전지 커넥터가 접속되어있지 않으면, 제어기에 전원이 들어왔을 경우에는 괜찮지만, 1 시간 이상 전원이 꺼졌을 경우에는 프로그램 / 정수 데이터가 모두 지워지게 됩니다.

5.2.2. 서보앰프(Servo AMP)교환 요령

서보앰프 교환시 작업자는 다음의 주의 사항을 유념하여 주십시오.

[주의사항]

다른 기종의 서보앰프와도 호환성이 없는 경우가 있으므로, 앞면 판넬의 명판을 반드시 확인하십시오.

서보앰프(Servo AMP)의 분리

- ① 먼저 전원 장치의 입력 전원을 꺼 주십시오.
- ② 서보앰프 보호 커버의 고정볼트를 풀어서 떼어 냅니다.
- ③ 단자대에 나사로 고정된 배선을 떼어 냅니다.
- ④ 접속되어 있는 커넥터를 모두 떼어 냅니다.
- ⑤ 서보앰프를 고정하고 있는 나사를 떼어 냅니다.
- ⑥ 서보앰프를 꺼냅니다.
서보앰프는 매우 무거우므로 꺼낼 때 다치지 않도록 주의하십시오. 또한 옆의 배선들도 손상되지 않도록 주의하십시오.

서보앰프(Servo AMP)의 분리

- ① 먼저 전원 장치의 입력 전원을 꺼 주십시오.
- ② 서보앰프를 잘 들어서 밀어 넣습니다.
서보앰프는 매우 무거우므로 밀어 넣을 때 다치지 않도록 주의하십시오. 또한 옆의 배선들도 손상되지 않도록 주의하십시오.
- ③ 서보앰프를 나사로 고정시키십시오.
- ④ 배선들을 단자대에 나사로 조이십시오.
- ⑤ 커넥터를 모두 접속시키십시오.
- ⑥ 서보앰프 보호커버를 볼트로 체결합니다.

5.2.3. 전지 교환 요령

본 제어기는 SRAM의 백업용 전지로서 3.6V의 리튬(Lithium)전지를 사용하고 있습니다.

전지는 2년에 한번씩 정기적으로 교환하여 주십시오.

SRAM 데이터의 손상을 방지 하기 위해, 먼저 HRVIEW 또는 SRAM CARD를 이용하여 SRAM 데이터를 백업하여 주십시오.

전지를 교환할 때에는 1차 전원을 넣은 상태에서도 무관합니다.

- ① 새로운 리튬 전지를 준비하십시오.
- ② 제어기의 주전원을 차단하십시오.
- ③ 리튬전지를 새로운 리튬전지로 교환하십시오.
- ④ 제어기에 주전원을 공급하십시오.

[주의사항]

- 폐전지는 아무데나 버리지 마십시오.
- 관련 법규나 규정에 의거한 산업용 폐기물로서 폐전지를 폐기하여 주십시오.
- 다 쓴 전지를 충전하지 마십시오. 폭발할 위험이 있습니다.
- 당사가 권장하는 사양의 전지만 사용하십시오.
- 전지의 양극과 음극을 합선시키지 마십시오.
- 폐전지를 소각하거나, 고온에 방치하지 마십시오.

5.2.4. SMPS(SR1)의 교환 요령

[주의사항]

본 SMPS(SR1)는 주 제어 전원으로 이용되는 복합전원장치로서 정밀장치이므로 취급에 특별한 주의를 바랍니다.

SMPS(SR1)의 분리

- ① 먼저 전원 장치의 입력 전원을 꺼 주십시오.
- ② SMPS(SR1)의 단자대의 나사를 풀어서 붙어있던 배선을 떼어 냅니다.
- ③ 기판 Rack 에 고정되어 있는 나사 4 개를 풀어 주십시오.
- ④ SMPS(SR1)의 상하에 뚫려 있는 구멍에 양손의 검지를 넣고 앞으로 잡아당기면 Rack 에서 빠집니다. 이때 너무 갑자기 세게 잡아당기면 다칠 수도 있으니 주의하십시오. 또한 옆의 배선들도 손상되지 않도록 주의하십시오.

SMPS(SR1)의 결합

- ① 먼저 전원 장치의 입력 전원을 꺼 주십시오.
- ② SMPS(SR1)를 오른손으로 감싸 쥐고 왼손으로는 옆의 배선들을 옆으로 제치면서 가볍게 Rack 의 오른쪽 첫 번째 가이드 레일에 밀어 넣습니다. 이때 옆의 배선들이 손상되지 않도록 주의하십시오.
- ③ Rack 에 나사로 고정시킵니다.
- ④ 배선들을 단자대에 나사로 고정시킵니다.

5.3. 조정 요령

본 제어기는 출하 시에 기본적으로 모든 것이 조정이 되어 있으므로 별도로 조정할 필요 없습니다. 그러나 부품을 교환할 경우에는 일부 조정이 필요하며 그 조정위치와 요령을 설명합니다. 필요한 경우를 제외하고는 조정하지 말고 문제가 발생하였다라도 그 원인이 밝혀지지 않은 경우에는 절대로 건드리지 않도록 하십시오.

5.3.1. 전원계통의 조정

전원계통에 고장이 발생한 경우, 혹은 전원을 변경한 경우는 각 전원 전압을 측정하여 기준치를 벗어나는 것은 조정해 주십시오(디지털 전압계를 사용하여 측정하십시오).

표 5-2 전원 기준치

전 원	측정위치	기준치	조정장소
1 차전원	CB1 입력단자	AC220V $\pm$ 10%	변압기 TR1의 1차 탭은 AC220V로 정의
R6, S6, T6	서보앰프 R, S, T	AC220V $\pm$ 10%	CB1의 입력전압 확인 - AC220V
B2-C2	TB1 B2-C2	AC220V $\pm$ 10%	변압기 TR1의 2차 탭절환
P1-M1	SR1 +24V-G2	DC24V $\pm$ 2.0V	(주 1)
P5-M0	SR1 +5V-G1	DC5.1V $\pm$ 0.1V	SR1상의 Volume 저항
P15-M0	SR1 +15V-G1	DC15V $\pm$ 0.5V	(주 1)
N15-M0	SR1 -15V-G1	DC-15V $\pm$ 0.5V	(주 1)
P5E-M5E	SR1 +5V-GND	DC5.4V $\pm$ 0.1V	SR1의 Volume 저항(주 2)
	로봇 외배용 단자대와 커넥터의 핀 P5E-M5E	DC5.1V $\pm$ 0.1V	SR1의 Volume 저항(주 2)

(주 1) 기준치에 들어있지 않은 경우는 SR1을 교환하십시오.

(주 2) 일단 측정장소에서의 기준치를 확인하고, 가능한 로봇의 엔코더에 가장 가까운 단자대, 커넥터의 핀 사이에서 측정하여 주십시오. 이때 기준치는 DC5.1V $\pm$ 0.1V 이어야 합니다.

5.3.2. 변압기(TR1)

【주의사항】

변압기(TRANS1)의 입력 1차전원은 반드시 AC220V 3상을 이용하여야 합니다.

2차측 단자는 내부 부품들의 사양에 맞는 전원으로 연결되어 있으니, 절대로

본 제어기내 입력전원은 반드시 AC220V 3상을 사용하여야 합니다.

본 제어기는 출하시 조정 완료된 상태이오니, 당사 요원의 허락없이 절대로 탭을 변경할 수 없습니다.

1차 전원 (AC 220V 사양)

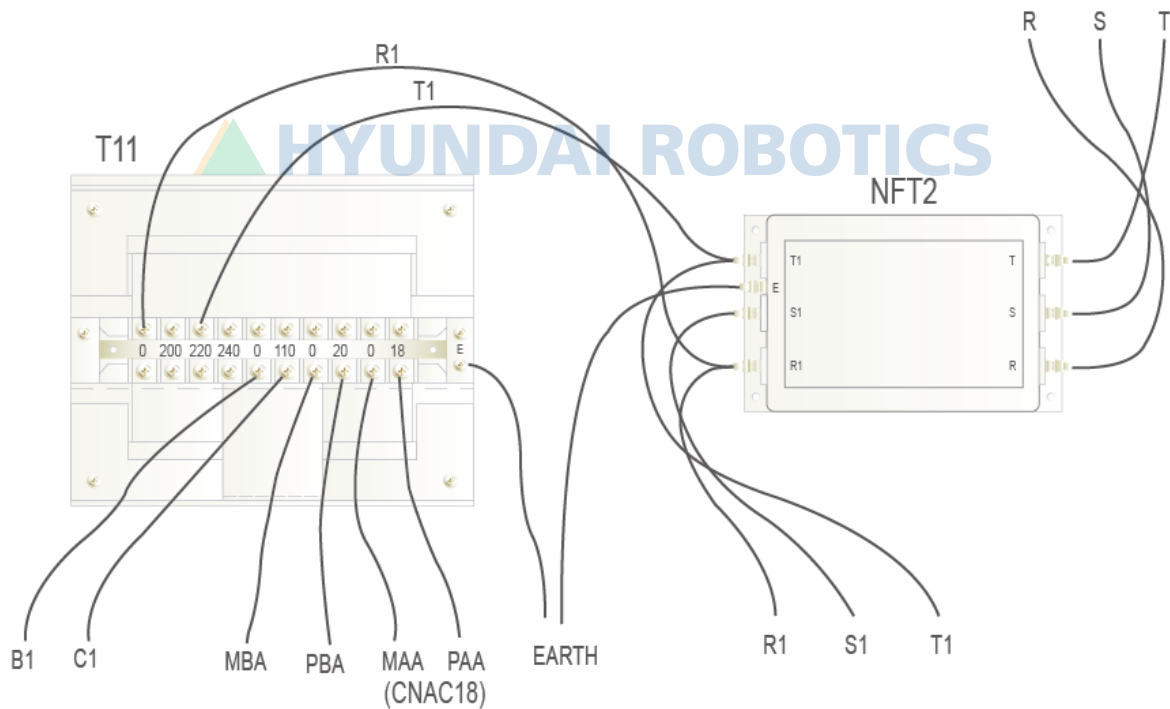


그림 5.70 1차 전원(AC220V 사양)

5.4. 에러 코드 및 경고

에러에는 종합이상 에러와 조작 에러가 있습니다. 종합이상 에러라는 것은 조작자에게 주의를 촉구할 경우에 발생하며, 조작 에러라는 것은 조작자 측의 문제나 조작 실수가 있다는 것을 말합니다.

Hi4a 제어기는 자기진단기능을 내장하고 있으므로, 풍부한 에러 내용을 티치펜던트(Teach Pendant)의 LCD 상에서 알려주고 있습니다. 따라서 에러 코드를 확인하여 그 내용을 에러 코드표에서 확인하고, 고장수리(troubleshooting)를 할 수가 있습니다.

고장수리(troubleshooting)시에는 『5.1 고장수리(troubleshooting) 사례』와 『5.2 부품 교환 요령』을 잘 읽고 작업내용을 잘 이해한 후 작업을 하여 주십시오. 또 당사 A/S 과로 연락할 때에는 아래의 내용을 상세하게 알려주십시오.

- ① 로봇 사양 명판상의 로봇의 형식명과 제어기 사양 명판상의 형식명
- ② 발생 년 월 일
- ③ 현상과 에러 코드
- ④ 사용자 회사에서 조치한 내용
- ⑤ 로봇 제어기의 소프트웨어 버전 (Main, I/O, DSP, T/P)
- ⑥ 에러발생시의 주변 사항 (저저 limit 위치 속도 드드)

5. 고장수리(Troubleshooting)

5.4.1. 종합이상 에러

코 드	E0000	정전검출
내 용	모터 ON 상태에서 정전 또는 CB(Circuit Braker) OFF 되었습니다.	
조 치	정전상태를 에러이력에 보관하기 위한 것이므로 조치가 필요 없습니다.	

코 드	E0002	하드웨어 리미트스위치 작동중
내 용	로봇 각축의 동작영역 끝에 설치한 리미트 스위치가 동작하였습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0003	OL 또는 CP 동작
내 용	R,S,T 3 상 220V 전원선에 과전류가 발생하여, 과부하계전기(OL) 또는 배선용차단기(CP)가 동작하였습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0004	Arm 간섭 리미트스위치 작동
내 용	로봇 arm의 간섭을 방지하기 위해 설치한 리미트스위치가 동작하였습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0006	충돌센서 작동중
내 용	충돌센서가 동작하였습니다.	
조 치	로봇 end-effector의 tool이 변형되었는지 확인하십시오. 에러발생 원인을 모두 제거한 후에 기동하십시오.	

코 드	E0007	용착 검출
내 용	용접 시퀀스 종료시 용착신호가 입력되었습니다.	
조 치	용착검출신호를 확인하십시오. 용착을 제거하십시오.	

코 드	E0008	모터온도 상승
내 용	모터온도가 과도하게 상승하였습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0010	AMP 회생방전 저항이 과열
내 용	회생방전 저항의 온도가 기준치 이상으로 상승한 경우, 과열 검지치 센서 이상일 경우 이 에러가 발생	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0011	Drive Unit 의 과전압이 발생하였음.
내 용	모터 전압(P-N)의 설정치를 초과한 경우에 이 에러가 발생합니다.	
조 치	제어반 AC 입력 전원을 점검합니다.(정격 전원에서 사용) 회생방전 저항의 연결 상태를 확인 합니다.	

코 드	E0012	브레이크전원 이상
내 용	브레이크전압이 저하되었습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0014	PWM 에러 또는 안전스위치 순간접촉
내 용	안전스위치(비상정지, 안전장치, 모터과열, 리미트스위치 등) 순간접촉 또는 서보보드 이상으로 인하여, 구동장치에 PWM 지령이 입력되고 있지 않습니다.	
조 치	안전스위치를 점검하십시오. 구동장치의 CNSG 케이블을 점검하십시오. 상기 사항을 조치한 후에도 에러가 다시 발생할 경우는 당사에 문의하십시오.	

코 드	E0015	Teaching pendant 동작이상
내 용	T/P 이상 또는 통신불량입니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0016	서보드라이브 이상
내 용	서보드라이브 이상인 상태에서 모터 ON 하였습니다.	
조 치	전원투입시에 발생하는 에러를 해결한 후에 모터 ON 을 하십시오.	

코 드	E0017	컨베이어 펄스 라인 이상
내 용	컨베이어 펄스가 입력되지 않고 있습니다.	
조 치	- 컨베이어 엔코더 전원을 점검하십시오. - 컨베이어 엔코더 펄스 라인의 접속을 점검하십시오. - 옵션 BD48X 보드를 교체하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E0018	옵션 BD48X 보드 접속 이상
내 용	옵션 BD48X 보드로부터의 수신데이터가 불량입니다.	
조 치	I/O 보드 위에 옵션 BD481X 보드가 정확히 장착되었는지 점검하십시오. I/O 보드의 DIP 스위치에서 3 번이 ON 되어 있는지 확인하십시오.	

코 드	E0019	컨베이어 펄스 허용주파수 초과
내 용	컨베이어 펄스 수가 시스템/응용파라미터/컨베이어/컨베이어파라미터 설정 메뉴의 “허용주파수”에서 설정한 값보다 큰 값이 입력됩니다.	
조 치	“허용주파수” 설정치를 확인하십시오. (메뉴 : 시스템/응용파라미터/컨베이어/컨베이어파라미터설정) 펄스 라인에 노이즈 신호가 입력되고 있는지 점검하십시오.	

코 드	E0021	컨베이어 허용속도 초과
내 용	컨베이어 허용속도”가 큼니다.	
조 치	“컨베이어 허용속도”를 확인하십시오. (메뉴 : 시스템/응용파라미터/컨베이어/컨베이어파라미터설정) 펄스 라인에 노이즈 신호가 입력되고 있는지 점검하십시오.	

코 드	E0022	I/O 보드 통신이상
내 용	I/O 보드로부터 정상적인 통신 데이터가 메인보드에 20msec 동안 입력되고 있지 않습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0023	필드버스 전원공급 불량
내 용	필드버스에 전원이 정상적으로 공급되고 있지 않습니다.	
조 치	필드버스 전원공급선을 확인하십시오.	

코 드	E0024	필드버스 네트워크연결 불량
내 용	필드버스 케이블이 제대로 연결되어 있지 않습니다.	
조 치	필드버스 커넥터접속을 확인하십시오.	

코 드	E0025	필드버스 idle 상태
내 용	필드버스 마스터인 PLC 의 스캐너가 동작하고 있지 않습니다.	
조 치	PLC 가 프로그램상태에 있다면 RUN 상태로 바꾸십시오.	

코 드	E0026	I/O 보드의 필드버스 응답오류
내 용	I/O 보드의 필드버스 기능이 정상적으로 동작하지 않습니다.	
조 치	I/O 보드와 메인보드간 통신케이블 CN10 를 점검하십시오. 시스템 / 제어파라미터 / 시리얼포트 / I/O 보드전용에서 통신설정 (57600,8,1,무,무) 을 확인하십시오. 『보수설명서 I/O 보드』를 참조하여 DIP 스위치 설정을 확인하십시오. 필드버스를 사용하지 않을 경우 “필드버스 사용여부”를 OFF 하십시오. (메뉴 : 시스템/제어파라미터/입출력신호속성/필드버스설정)	
코 드	E0027	UCS 모듈 이상
내 용	UCS 모듈이 인식되지 않습니다.	
조 치	I/O 보드에 UCS 모듈이 제대로 장착되어 있는지 확인하십시오. 필드버스를 사용하지 않을 경우 “필드버스 사용여부”를 OFF 하십시오. (메뉴 : 시스템/제어파라미터/입출력신호속성/필드버스설정)	
코 드	E0028	Jog-ON LED ON 에서 모드절환 하였음.
내 용	수동모드에서 수동조작중 자동모드 절환시 발생하는 에러이며, 펜스내의 조작자 안전을 위해 모터 OFF 합니다.	
조 치	수동모드에서 자동모드 절환시는 반드시 Jog-ON LED 를 소등하십시오. 다시 모터 ON 하려면 Jog-ON LED 를 소등하십시오.	
코 드	E0029	필드버스 설정 오류
내 용	CC-Link 모듈(Bd471) 장착인 경우에는, 속도와 station 번호를 설정하는 dip s/w 설정이 잘못된 경우입니다.	
조 치	속도와 station 번호가 올바른 범위이내의, 마스터 설정에 맞는 값을 갖도록 dip s/w 를 바르게 설정하십시오.	
코 드	E0030	AMP 타입과 로봇타입 선택 불일치!
내 용	AMP 타입과 선택된 로봇이 일치하지 않습니다.	
조 치	(1) AMP 타입 전용신호를 확인하십시오. (2) 선택된 로봇 타입을 확인하십시오. (3) 전류루프게인의 PDLY 확인하십시오.	
코 드	E0031	모드(수동/자동) 스위치의 이상
내 용	OP 판넬의 수동/자동 모드 스위치 고장 또는 접속 상태가 이상합니다.	
조 치	모드 스위치 또는 라인 접속 상태를 점검하여 주십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E0101	서보보드 개수 부족
내 용	총 축 수가 서보보드의 제어가능한 축 수 이상으로 설정되어 있습니다.	
조 치	제어 총 축 수를 확인하여 주십시오. (메뉴 : 서비스/시스템진단/시스템버전) 서보보드를 추가하십시오.	

코 드	E0102	로봇타입 불일치
내 용	지원되지 않는 로봇타입입니다.	
조 치	설정된 로봇타입을 확인하십시오. (메뉴 : 서비스/시스템진단/시스템버전)	

코 드	E0103	(○축)엔코더 이상 : 통신처리시간 초과
내 용	통신처리시간 내에 엔코더 데이터가 수신되지 않고 있습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0104	(○축)엔코더 이상 : 데이터프레임 불완전
내 용	데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0105	(○축)엔코더 이상 : 엔코더 단선
내 용	엔코더 단선으로 통신이 불가능합니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0106	(○축)엔코더 이상 : 수신데이터 불량
내 용	데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0106	(○축)엔코더 이상 : 수신데이터 불량
내 용	데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0107	(○축)엔코더 이상 : 비트시퀀스 불량
내 용	데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0108	(○축)엔코더 이상 : 엔코더 리셋 필요
내 용	엔코더 데이터가 오프셋기능 적용범위를 벗어났습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0108	(○축)엔코더 이상 : 엔코더 리셋 필요
내 용	엔코더 데이터가 오프셋기능 적용범위를 벗어났습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0112	(○축)퓨즈단선 또는 IPM 폴트
내 용	- 구동장치 내 해당축의 퓨즈가 끊어졌습니다. - 해당 축의 IPM 에 폴트(FAULT)신호가 발생하였습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0113	(○축)과전류 발생
내 용	모터 또는 구동장치에 허용치 이상의 전류가 흐릅니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0114	구동장치 제어전압 저하
내 용	제어전원 +15V 강하, 구동장치 내 회생제어용 SMPS 가 이상합니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0115	(○축)수신 지령코드 이상
내 용	서보보드가 수신한 메인보드로부터의 지령코드가 잘못되었습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0117	(○축)위치편차 설정치 초과
내 용	위치편차가 설정치보다 큼니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0118	(○축)속도편차 설정치 초과
내 용	속도편차가 설정치() 보다 큼니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E0119	(○축)과부하 발생
내 용	설정된 것보다 무리하게 모터가 동작되고 있습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』를 참조하십시오.	

코 드	E0121	계산불능
내 용	계산과정중 0으로 나누어지는 경우가 발생하였습니다.	
조 치	당사에 문의하십시오.	

코 드	E0122	서보 ON 제한시간 초과
내 용	서보 ON 조작 또는 절전모드 해제시 제한시간 내 서보 ON이 되지 않습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』를 참조하십시오.	

코 드	E0123	서보 OFF 제한시간 초과
내 용	서보 OFF 조작 또는 절전모드 진입시 제한시간 내 서보 OFF가 되지 않습니다.	
조 치	- 서보보드를 교체하십시오. - 당사에 문의하십시오.	

코 드	E0124	서보에러 클리어 제한시간 초과
내 용	서보 에러 상태이므로 모터 ON을 할 수가 없습니다.	
조 치	원인이 되는 서보 에러에 대한 조치해주십시오.	

코 드	E0125	목표위치 도달시간 초과
내 용	10초가 경과된 후에도 현재치가 목표위치에 도달하지 못했습니다.	
조 치	원인이 되는 서보 에러에 대한 조치해주십시오.	

코 드	E0126	동작영역을 벗어난 조작 시도
내 용	로봇의 동작영역 밖으로 작업을 시도한 경우입니다.	
조 치	로봇이 작업목표위치에 도달 가능한지 확인하십시오.	

코 드	E0127	MSHP 동작 이상
내 용	MSHP가 동작하지 않습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』를 참조하십시오.	

코 드	E0131	(○축)비트점프(정상운전) 에러
내 용	정상속도운전 중 현재 속도가 고속검지레벨(BJH)을 초과하였습니다.	
조 치	- 서보보드의 CNEC 커넥터를 점검하십시오. - CNR4 를 점검하십시오. - BJH 의 설정이 최고속의 1.5 배인지 확인하십시오.	

코 드	E0132	(○축)비트점프(저속운전) 에러
내 용	저속운전(Jog, 스텝 전진/후진, 입력신호 할당에 설정된 저속지령 신호입력)중 현재 속도가 저속 검지레벨(BJL)을 초과하였습니다.	
조 치	- 서보보드의 CNEC 커넥터를 점검하십시오. - CNR4 를 점검하십시오. - BJH 의 설정이 최고속의 1.5 배인지 확인하십시오.	

코 드	E0133	(○축)지령치 이상
내 용	서보보드로 전송된 위치지령이 이상합니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0134	(○축)최고속 초과
내 용	서보보드로 전송된 위치지령이 최고속을 초과하였습니다.	
조 치	『5.1 고장수리(Troubleshooting) 사례』을 참조하십시오.	

코 드	E0137	(○축)엔코더펄스설정 부적절
내 용	서보 파라미터중 엔코더 펄스 설정용 “PULS” 값이 사용 불가능한 값입니다.	
조 치	서보 파라미터중 “PULS” 를 확인하십시오.	

코 드	E0138	전위치 복귀 제한시간 초과
내 용	전위치 복귀 시간이 초과되었습니다.	
조 치	- 서보루프게인 설정치를 확인하십시오. - 엔코더 전원 전압을 확인하십시오. - 엔코더 배선을 점검하십시오.	

코 드	E0139	필터변경 제한시간 초과
내 용	메인보드와 서보보드간 통신 불량입니다.	
조 치	- 메인보드 또는 서보보드의 접속상태를 점검하십시오. - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E0140	MSPR 동작 이상
내 용	구동장치 주전원 공급용 릴레이가 동작하지 않았습니다.	
조 치	구동장치의 CNPC 케이블과 MSPR 릴레이를 점검하십시오.	

코 드	E0151	스텝지령 실행불가
내 용	잘못된 스텝정보가 만들어져 로봇이 동작할 수 없습니다.	
조 치	당사로 문의하십시오.	

코 드	E0154	최대전극마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 총 전극의 마모량이 서보컨 파라미터에서 설정한 최대전극 마모량을 초과하였습니다.	
조 치	- 서보컨 파라미터의 최대전극마모량을 확인하십시오. - 전극을 교환하십시오.	

코 드	E0155	최대이동전극마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 이동전극 마모량이 서보컨 파라미터에서 설정된 최대 이동전극 마모량을 초과하였습니다.	
조 치	- 서보컨 파라미터의 최대이동전극마모량을 확인하십시오. - 전극을 교환하십시오.	

코 드	E0156	최대고정전극마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 이동전극 마모량이 서보컨 파라미터에서 설정된 최대 이동전극 마모량을 초과하였습니다.	
조 치	- 서보컨 파라미터의 최대이동전극마모량을 확인하십시오. - 전극을 교환하십시오.	

코 드	E0157	(○축)비틀림편차 과대
내 용	2 축 동기기능을 지원하는 겐트리타입 로봇에서 발생할 수 있습니다. 주행축의 비틀림량이 2 축 동기 서보파라미터에 설정한 양보다 큼니다.	
조 치	2 축동기 서보파라미터의 비틀림편차 레벨을 조정하십시오.	

코 드	E0158	비틀림복귀 제한시간 초과
내 용	2 축 동기기능을 지원하는 겐트리 타입로봇에서 모터 ON 시에 비틀림 복귀동작 제한시간 5 초를 초과하였습니다.	
조 치	- 주행축에 장애물이 있는지 점검하십시오. - 엔코더 전원전압 및 배선을 점검하십시오. - 모터를 교환하십시오.	

코 드	E0159	보간동작중 축 최고속 초과
-----	-------	----------------

내 용	보간동작 운전중 축이 급격히 회전하는 자세입니다.
조 치	- 스텝기록속도를 낮추십시오. - 해당 스텝자세를 변경하십시오.

코 드	E0160	(○축)충돌 검지
내 용	외란토크가 충돌검지 레벨을 초과 하였습니다.	
조 치	1) 충돌이 발생하였으면 충돌원인을 제거하십시오. 2) 충돌검지 레벨을 조정하십시오.	

코 드	E0161	(○축)충격 검지
내 용	외란토크 변화율이 충격검지 레벨을 초과하였습니다.	
조 치	1) 충돌이 발생하였으면 충돌원인을 제거하십시오. 2) 충격검지 레벨을 조정하십시오.	

코 드	E0162	(○축) 전류센서 이상
내 용	AMP 의 전류 피드백 윗셋값이 너무 큼니다.	
조 치	1) 복합전원 유닛의 +/-15V 전원을 확인합니다. 2) BD440 보드를 교체합니다. 3) AMP 를 교체합니다.	

코 드	E0163	절전기능중 축 미끄러짐 발생
내 용	절전기능 동작중 축의 위치가 달라졌습니다.	
조 치	모터 브레이크의 동작상태를 확인하여 주십시오. 브레이크가 없는 부가축이 중력방향의 힘을 받는 상태라면 절전기능을 사용할 수 없습니다. 절전기능을 무효로 설정해 주십시오.	

코 드	E0170	정지시간(5 초) 초과
내 용	절전기능 동작중 축의 위치가 달라졌습니다.	
조 치	운전 중에 정지가 입력되었을 때 감속-완전정지까지의 시간이 5 초를 초과하였습니다. 조작설명서의 가감속파라미터를 참조하십시오.	

코 드	E0171	건 개방시간(5 초) 초과
내 용	스폿 용접 및 건서치 기능에서 가압후 개방시간이 5 초를 초과하였습니다.	
조 치	- 건이 용접물에 용착되었거나, 간섭등이 발생하였는지 확인하십시오. - 이동축 건의 용착, 간섭 등을 확인하십시오.	

코 드	E0172	(○축) 엔드리스 회전위치 이상
-----	-------	-------------------

5. 고장수리(Troubleshooting)

내 용	백업되어있는 엔드리스 축의 엔코더값과 초기화시 읽은 값의 차이가 0x20000 이상입니다.
조 치	- 엔드리스축 엔코더 오프셋 보정을 다시 수행하십시오. - 엔드리스축 엔코더 리셋을 하고 엔코더 보정하십시오.

코 드	E0173	엔드리스 회전량 오버플로우
내 용	엔드리스 스텝의 기록위치가 엔코더의 사용범위를 초과하였습니다.	
조 치	R350 코드로 엔드리스 위치를 수동 리셋한 후에 스텝 위치를 수정하십시오.	

코 드	E0174	제 1DSP 초기화 이상
내 용	제 1 서보보드의 DSP1 에서 초기화 완료 응답을 하지 않고 있습니다.	
조 치	- 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0175	제 2DSP 초기화 이상
내 용	제 1 서보보드의 DSP2 에서 초기화 완료 응답을 하지 않고 있습니다.	
조 치	- 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0176	제 3DSP 초기화 이상
내 용	제 2 서보보드의 DSP1 에서 초기화 완료 응답을 하지 않고 있습니다.	
조 치	- 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0177	제 4DSP 초기화 이상
내 용	제 2 서보보드의 DSP2 에서 초기화 완료 응답을 하지 않고 있습니다.	
조 치	- 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0178	제 1DSP 버전이 낮음
내 용	제 1 서보보드의 DSP1 의 ROM 버전이 낮아서 현재 설정된 로봇 기능을 사용할 수 없습니다.	
조 치	당사에 문의하십시오.	

코 드	E0179	제 2DSP 버전이 낮음
내 용	제 1 서보보드의 DSP2 의 ROM 버전이 낮아서 현재 설정된 로봇 기능을 사용할 수 없습니다.	
조 치	당사에 문의하십시오.	

코 드	E0180	제 3DSP 버전이 낮음
내 용	제 2 서보보드의 DSP1 의 ROM 버전이 낮아서 현재 설정된 로봇 기능을 사용할 수 없습니다.	
조 치	당사에 문의하십시오.	

코 드	E0181	제 4DSP 버전이 낮음
내 용	제 2 서보보드의 DSP2 의 ROM 버전이 낮아서 현재 설정된 로봇 기능을 사용할 수 없습니다.	
조 치	당사에 문의하십시오.	

코 드	E0182	제 1DSP 통신이상
내 용	메인 CPU 와 제 1 서보보드의 DSP1 간 통신불량입니다.	
조 치	- 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0183	제 2DSP 통신이상
내 용	메인 CPU 와 제 1 서보보드의 DSP2 간 통신불량입니다.	
조 치	- 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0184	제 3DSP 통신이상
내 용	메인 CPU 와 제 2 서보보드의 DSP1 간 통신불량입니다.	
조 치	- 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0185	제 4DSP 통신이상
내 용	메인 CPU 와 제 2 서보보드의 DSP2 간 통신불량입니다.	
조 치	- 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 서보보드를 교환하십시오..	

코 드	E0186	제 1DSP 가 메인 watchdog 검지
-----	-------	-------------------------

5. 고장수리(Troubleshooting)

내 용	제 1 서보보드의 DSP1 이 메인의 watchdog 이상상태를 검지하였습니다.
조 치	- 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.

코 드	E0187	제 2DSP 가 메인 watchdog 검지
내 용	제 1 서보보드의 DSP2 가 메인의 watchdog 이상상태를 검지하였습니다.	
조 치	- 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0188	제 3DSP 가 메인 watchdog 검지
내 용	제 2 서보보드의 DSP1 이 메인의 watchdog 이상상태를 검지하였습니다.	
조 치	- 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0189	제 4DSP 가 메인 watchdog 검지
내 용	제 2 서보보드의 DSP2 가 메인의 watchdog 이상상태를 검지하였습니다.	
조 치	- 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0190	초기화에서 미정의 서보에러 발생
내 용	엔코더 초기 절대위치 데이터 수신 중에 서보보드로부터 알 수 없는 에러코드를 수신하였습니다.	
조 치	- 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0191	미정의 서보에러 발생
내 용	동작 중에 서보보드로부터 알 수 없는 에러 코드를 수신하였습니다.	
조 치	- 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오. - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.	

코 드	E0192	부가축 구동장치 번호지정 에러
내 용	부가축 구동장치 번호가 중복지정 되었습니다.	
조 치	부가축 정수설정에서 BD, DSP, AXIS 의 번호가 중복되어 지정하였는지 확인하십시오.	

코 드	E0193	(○축)엔드리스 지원않는 엔코더타입
-----	-------	---------------------

내 용	1 회 엔드리스축 엔코더 형식이 1 회전당 펄스수가 잘못 지정되었습니다.
조 치	메뉴의 서보파라미터/모터,엔코더종류에서 PULS 값이 1024, 2048, 4096, 8192 값인지 확인하십시오.

코 드	E0194	부하중량 허용치 초과
내 용	부하중량이 로봇정격의 120%를 초과하였습니다.	
조 치	1) 톨데이터에 있는 중량을 확인합니다. 2) 톨 중량을 가볍게 해야 합니다.	

코 드	E0195	동기축이 동일 DSP 로 지정되지 않음
내 용	동기 제어를 실행하기 위해서는 2 개의 동기축을 모두 1 개의 DSP 에서 제어하도록 축이 구성되어야 합니다.	
조 치	1 개의 DSP 가 2 개의 동기축을 모두 제어할 수 있도록 시스템 구성을 변경하십시오. 5 축 이하의 로봇에 동기축을 추가하는 경우는 1 개의 DSP 에서 동기제어가 가능한 구조로 만들 수 있습니다. 그러나 6 축 이상의 로봇에 동기축을 추가하는 경우에는 DSP 1 개의 2 개의 동기축을 할당할 수 없으므로 BD440 서보보드를 1 개 더 사용해야 합니다.	

코 드	E0200	(0 축) 협조동작중 최고속 초과
내 용	협조 동작 추종중에 로봇의 최고속을 초과하는 지령이 입력되었습니다.	
조 치	협조 동작을 하는 Slave 의 기준위치에서 로봇의 자세를 변경하거나, 협조 기록 위치를 변경하거나, 기록속도를 낮추어 재생하십시오.	

코 드	E0201	협조동작 개시 오류
내 용	협조 로봇간의 동기신호 송수신에 오류가 있습니다. 서로 다른 모드에서 재생하였습니다.	
조 치	통신상태를 점검하십시오 협조로봇간에 모드가 같게 맞추고 동작하십시오.	

코 드	E0202	협조 상대 로봇 이상 - 정지
내 용	협조 동작중 상대 로봇이 협조가 불가능한 상태로 정지되어 있습니다. 협조가 불가하여 정지합니다.	
조 치	로봇간 동작모드가 동일한지 확인하십시오. 협조 동작중 정지후 재기동 하는 경우라면 Slave 를 먼저 기동한 후 Master 를 기동하십시오.	

코 드	E0203	협조 상대 로봇 이상 - 비상정지
내 용	협조 동작중 상대 로봇의 운전준비 Off 상태가 되었습니다. 운전준비를 Off 하고 정지합니다.	
조 치	상대 로봇의 원인을 조치한후, 운전 준비를 On 하고 재기동하십시오.	

코 드	E0204	로봇 0 협조제어 통신단절
-----	-------	----------------

5. 고장수리(Troubleshooting)

내 용	협조 조그, 재생 중에 해당로봇과의 통신이 끊어졌습니다.
조 치	통신선과 통신카드의 연결이 양호한 지 점검하십시오. Hinet 진단으로 이상 부분을 찾을 수도 있습니다.

코 드	E0205	시스템의 HiNet 통신이상
내 용	협조제어용 Hinet 통신이 동작하지 않고 있습니다.	
조 치	통신선과 통신카드의 연결이 양호한 지 점검하십시오. Hinet 진단으로 이상 부분을 찾을 수도 있습니다.	

코 드	E0206	협조 조그 조작불가-Master 로봇 중복
내 용	Master 로봇을 두대이상 설정하고 조그 조작을 시도하였습니다.	
조 치	조작하려는 Master 로봇을 한대만 설정하고 다른 로봇은 Slave 나 개별 동작 상태로 역할을 변경하여 놓습니다.	

코 드	E0207	협조 조그 조작불가-Slave 선택 안됨
내 용	Slave 로봇이 선택되지 않았거나 협조가 가능하도록 준비가 되지 않은 상태에서 조그를 시도하였습니다.	
조 치	협조를 원하는 로봇을 Slave 로 지정하고 운전준비 On 및 수동모드 및 조그 Off 상태에 놓고, Master 로봇을 조작하십시오.	

코 드	E0208	HiNet 접속이상 - 로봇 번호 중복
내 용	로봇번호가 중복되어 협조제어가 불가능한 상태입니다.	
조 치	Hinet 에 접속되어 있는 로봇의 번호를 조사하여 중복된 로봇번호를 변경하고, 전원을 재투입하십시오.	

코 드	E0209	Slave 측의 조그 설정이 변경됨-정지
내 용	협조 조그 동작중에 Slave 의 설정이 변경되었습니다.	
조 치	조작하고자 하는 Slave 를 협조 가능 상태로 놓고 협조 조그 동작하세요. 협조 조그 동작중에는 Slave 의 상태가 변경되지 않도록 하십시오.	

코 드	E0210	서보건 접속 초기화 실패
내 용	GUNCHNG ON 명령 또는 수동 용접건 접속 명령에서 서보건을 접속하는 초기화 과정에서 실패했습니다.	
조 치	DSP 버전이 4.13 이상인지 확인하십시오. 버전이 낮은 경우 당사에 문의하여 DSP 버전을 업그레이드 하십시오. ATC 접속이 불량이거나 엔코더 전원이 투입되지 않았는지 확인하십시오.	

코 드	E0211	서보건 서보 On 제한시간 초과
-----	-------	-------------------

내 용	서보건의 서보가 제한시간 내에 ON 되지 않았습니다.
조 치	ATC의 접속 상태가 불량으로 엔코더 신호를 정상적으로 처리하지 못한 경우입니다. ATC에 이물질 제거하고 다시 시도하여 주십시오.

코 드	E0212	서보건 필터클리어 시간 초과
내 용	서보건 접속 시도에서 필터 클리어 시도가 실패했습니다.	
조 치	메인보드와 서보보드의 통신불량입니다. 각 보드와 제어기간에 접속상태를 확인하시고 이상이 없으면 보드를 교체하여 사용하십시오.	

코 드	E0213	서보건 서보 off 제한시간 초과
내 용	서보건의 분리과정에서 서보 off가 제한시간이내에 이루어지지 않았습니다.	
조 치	ATC 접속상태를 확인하십시오. 서보 보드를 교환하십시오.	

코 드	E0214	서보건 엔코더 전원접속 실패
내 용	서보건 축의 접속 처리시 엔코더 전원 접속 처리가 실패했습니다.	
조 치	서보건 축 엔코더 전원 제어 계통의 이상을 점검하시고, 해당부분을(relay, BD481)교체하여 주십시오.	

코 드	E0215	서보건 엔코더 전원분리 실패
내 용	서보건 축의 분리 처리시에 엔코더 전원 분리 시도가 실패하였습니다.	
조 치	서보건 축 엔코더 전원 제어 계통의 이상을 점검하시고, 해당부분을 (relay, BD481)교체하여 주십시오.	

코 드	E0216	서보건 엔코더 데이터 이상
내 용	서보건 축의 접속 처리시에 엔코더 수신결과 수신결과가 비정상입니다.	
조 치	접속한 서보건에 대해 다음을 확인하십시오. 엔코더 배터리가 방전되어 있는지 확인하시고, 방전되었으면 배터리를 교체하십시오. 배터리를 교체한 경우 엔코더 리셋 후 다시 시도하십시오. (엔코더 리셋 후에는 반드시 엔코더 옵션의 재설정이 필요하므로 주의하십시오.)	

코 드	E0217	동기축 가감속 파라미터 오류
내 용	2개 동기축의 최고속, 가속시간, 감속비율이 동일해야 동기 제어가 가능한데 상기 파라미터가 다른 값으로 되어 있습니다.	
조 치	로봇 파라미터의 가감속 파라미터를 확인하여 동기축의 가감속 파라미터를 동일하게 설정하여 주십시오.	

코 드	E0218	0 축) 과부하를 검지했습니다.
-----	-------	-------------------

5. 고장수리(Troubleshooting)

내 용	해당 축에 과부하가 발생했습니다. 서보파라미터에서 설정된 정격전류 (Ir)이상으로 많은 전류가 지속되었습니다.
조 치	서보컨 축인 경우 과부하 검지레벨 설정이 이상이 없는지 확인하시고, 서보컨에 기구적인 문제가 없는지 점검하십시오. 정격전류 이상으로 계속 가압을 하지 않도록 하십시오.

코 드	E0219	선택하지 않은 스테이션 SMOV 불가
내 용	포지셔너 독립조작 명령인 SELSTN 명령으로 선택하지 않은 스테이션은 포지셔너 동기 명령(SMOV)을 실행할 수 없습니다.	
조 치	SELSTN 명령에서 사용하고자 하는 스테이션을 올바르게 선택하십시오. SMOV 명령의 스테이션 번호를 SELST N에서 선택한 번호와 동일하게 설정하십시오.	

코 드	E0220	엔코더 노이즈 유입
내 용	로봇 현재위치가 엔코더에서 다시 읽어들이는 위치와 같지 않습니다. 엔코더에 노이즈가 유입되고 있습니다.	
조 치	엔코더 전압, 케이블의 연결 상태와 제어기, 로봇축의 접지 상태를 점검하십시오.	

코 드	E0221	절대치 엔코더데이터 수신 실패
내 용	엔코더 노이즈 유입 상태를 확인하기 위해 엔코더로부터 절대치 엔코더 데이터를 수신하려다가 실패하였습니다.	
조 치	엔코더 전압, 케이블의 연결 상태와 제어기, 로봇축의 접지 상태를 점검하십시오.	

코 드	E0222	동일큐브 동시 진입검지
내 용	현재 로봇 TCP가 진입한 위치가 다른 로봇이 작업하고 있는 큐브영역입니다. 동시에 동일 큐브에 진입한 로봇은 데드락이기 때문에 플라이백을 진행할 수 없습니다.	
조 치	수동 모드에서 조그를 이용하여 로봇을 큐브 영역 바깥으로 이동하여 주십시오. 플라이백 중에 데드락을 회피할 수 있도록 프로그램을 수정하여 주십시오.	

코 드	E0223	엔코더 단선 혹은 통신 실패
내 용	시리얼 엔코더로부터 위치데이터를 수신하는 도중 에러가 발생하였습니다.	
조 치	엔코더 전압, 케이블의 연결 상태와 제어기, 로봇축의 접지 상태를 점검하십시오.	

코 드	E0224	엔코더 단선 혹은 통신 실패
내 용	엔코더로부터 Overflow, 과속도, 내부 콘덴서 전압, LED 이상 등의 에러 상태가 수신되었습니다.	
조 치	엔코더 리셋 기능에서 에러 리셋을 실행하여도 계속 에러가 발생하면 엔코더(모터)를 교체해야 합니다.	

코 드	E0225	소프트리밋 엔코더사용범위초과
-----	-------	-----------------

내 용	현재 설정되어 있는 소프트리미트가 엔코더가 사용할 수 있는 범위를 초과하였습니다.
조 치	제어정수 파일(ROBOT.C01)을 신규로 제어기에 로드한 경우 해당 축의 엔코더 리셋 후 엔코더 오프셋보정, 축정수 설정, 소프트리미트 설정의 순서로 초기화를 실행하여 주십시오. 그렇지 않은 경우, 리미트를 확인하여 적당한 위치로 설정하십시오.

코 드	E0226	엔코더 허용 범위 초과
내 용	엔코더의 사용 범위를 초과하는 지령위치로 이동할 수 없습니다.	
조 치	수동모드에서 축 좌표계로 전환 후 시스템 설정 모드에서 조그 조작을 엔코더 원점방향으로 하십시오. 엔코더 허용범위가 비정상적일 경우 엔코더 리셋 후 해당 축의 초기화를 다시 하여 주십시오.	

코 드	E0227	협조제어 동기 시퀀스 오류
내 용	협조제어중에 마스터 로봇과 슬레이브 로봇의 지령 시퀀스 차이가 발생했습니다.	
조 치	협조제어용 네트워크 연결상태를 확인하십시오. 슬레이브가 절전기능(power saving) 실행중은 아닌지 확인하십시오. 슬레이브 로봇의 절전 기능을 무효로 설정하십시오.	



5.4.2. 조작 에러

코 드	E1001	선택한 프로그램이 존재하지 않음
내 용	해당 프로그램이 제어기내에 존재하지 않습니다.	
조 치	프로그램 번호를 확인하고 선택하십시오.	

코 드	E1002	선택한 스텝이 존재하지 않음
내 용	현재 프로그램의 총 스텝보다 큰 스텝번호를 선택하였습니다.	
조 치	스텝번호를 확인하고 선택하십시오.	

코 드	E1003	파일의 개수가 255 개를 초과함
내 용	제어기내의 파일은 최대 255 개로 제한됩니다.	
조 치	불필요한 파일을 삭제하고 작성하십시오.	

코 드	E1004	프로그램과 기계정수의 축수가 다름
내 용	선택한 프로그램이 기계정수에 등록되어 있는 로봇 축수와 다릅니다.	
조 치	다른 타입 로봇의 프로그램이거나 부가축수가 다른 로봇의 프로그램을 선택한 것 같습니다. 확인하십시오.	

코 드	E1005	컨베이어 동기 상태 불일치
내 용	기계정수 파일이 컨베이어 동기를 지원하지 않는 상태에서 컨베이어 동기 프로그램을 선택하였거나 그 반대입니다.	
조 치	다른 프로그램을 선택하거나 새로운 프로그램을 작성하십시오.	

코 드	E1006	프로그램 저장영역 용량 부족
내 용	프로그램 메모리의 용량이 부족한 상태에서 프로그램을 작성하였습니다.	
조 치	불필요한 파일을 삭제하고 작성하십시오.	

코 드	E1007	브레이크 슬립 발생 : 50mm 초과
내 용	스터드 용접 가압중 브레이크의 슬립이 50mm 를 초과하였습니다.	
조 치	가압력을 확인하십시오. 모든 축 모터의 슬립을 확인하여 그 중 다른 축 모터보다 슬립이 큰 모터를 교환하십시오.	

코 드	E1008	브레이크 슬립 카운트 초과
내 용	스터드 용접 가압력에 의한 브레이크 슬립 초과 횟수가 시스템/응용 파라미터/스폿 & 스퍼드/용접 파라미터에서 설정한 “이탈이상 검출횟수”를 초과하였습니다.	
조 치	가압력을 확인하십시오. 모든 축 모터의 슬립을 확인하여 그 중 다른 축 모터보다 슬립이 큰 모터를 교환하십시오.	

코 드	E1009	파일 동시접근이 제약됩니다.
내 용	동일한 파일에 대해, 제어기 외부->내부 복사와 내부->외부 복사를 동시에 수행할 수는 없습니다. (RS-232C, 이더넷, SRAM 카드)	
조 치	잠시 기다렸다가 다른 사람의 복사가 끝나면 다시 시도해보십시오.	

코 드	E1010	티칭된 스텝의 개수 부족
내 용	컨베이어 각도 자동설정이나 User 좌표계 설정을 위한 기록 프로그램의 스텝수가 부족합니다.	
조 치	- 컨베이어 각도 자동설정 : 스텝 2개(직선), 스텝 3개(원형) 필요 - User 좌표계 설정 : 스텝 3개 필요	

코 드	E1011	기록된 점들이 너무 가까움
내 용	컨베이어 각도 자동설정을 위해 기록한 프로그램의 각 스텝 위치가 너무 가까워서 컨베이어 각도를 구할 수가 없습니다.	
조 치	직선 컨베이어의 경우 약 1m 간격의 2 점을 기록하여 주십시오.	

코 드	E1012	기록된 점들이 일직선상에 존재
내 용	User 좌표계 설정을 위해 작성한 프로그램에서 3 개의 스텝들이 일직선 위에 위치하여 좌표계 데이터를 구할 수 없습니다.	
조 치	조작설명서를 참조하시어, 3 점이 동일 평면 위에 위치하되 일직선상에 위치하지 않도록 하여 주십시오.	

코 드	E1013	선택한 평선이 없음
내 용	해당 번호의 평선이 존재하지 않습니다.	
조 치	스텝의 평선 번호를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1014	파일 핸들 할당 실패
내 용	여러 경로를 통해, 4 개보다 많은 복사작업이 시도되었습니다. (RS-232C, ethernet, SRAM card)	
조 치	잠시 기다렸다가 다른 사람의 복사가 끝나면 다시 시도해보십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1015	프로텍트된 프로그램은 편집 불가능
내 용	프로텍트된 프로그램은 스텝 단위로 편집할 수 없습니다.	
조 치	서비스/파일 관리/ 보호(Protect)에서 해당 파일의 프로텍트를 해제하고 난 후 실행하십시오.	

코 드	E1016	개별적으로 수정할 수 없는 평선
내 용	평선 개별수정 기능에서 수정할 인수가 없는 평선을 선택하고 수정하려 하였습니다.	
조 치	수정할 평선을 확인하십시오.	

코 드	E1017	선택된 프로그램은 데이터가 없음
내 용	작성되지 않은 프로그램을 삭제 또는 수정하려 하였습니다.	
조 치	선택된 프로그램을 확인하십시오.	

코 드	E1018	해당 스텝 데이터가 없는 프로그램
내 용	해당 번호의 스텝이 존재하지 않습니다.	
조 치	스텝 번호를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1021	할당되지 않은 용접조건신호가 있음
내 용	용접조건 신호가 할당된 개수보다 출력할 신호의 개수가 더 많습니다.	
조 치	시스템/제어 파라미터/ 입출력신호 설정의 할당된 용접조건신호를 확인하십시오.	

코 드	E1023	선택된 스텝에 Check Sum 이 이상함
내 용	티칭된 스텝의 Check Sum 이 잘못되었습니다.	
조 치	선택된 스텝을 삭제하고 다시 첨가하여 주십시오.	

코 드	E1024	팔레타이즈 프로그램이 변경되었음
내 용	팔레타이즈 도중에 프로그램을 변경하고 재기동을 할 수 없습니다.	
조 치	팔레타이즈 카운터를 초기화하고 난 후 카운터값을 재설정하여 사용하십시오.	

코 드	E1026	자동정수설정은 스텝 4 개 이상 필요
내 용	자동정수설정용 프로그램의 기록 스텝수는 최소한 4 개 이상이어야 합니다.	
조 치	자동정수설정용 프로그램을 작성할 때는 가능하면 6 개 이상의 스텝을 기록하고 또한 여러 가지 자세를 가지도록 프로그램하여 주십시오.	

코 드	E1027	프로그램이 손상되었음
내 용	백업 메모리가 손상되어 자동정수설정용 프로그램이 손상되었습니다.	
조 치	당사 A/S 요원들의 도움을 받아 메모리를 초기화하여 주십시오.	

코 드	E1028	자동정수설정용 툴번호가 다름
내 용	자동정수설정을 하려는 툴과 설정용 프로그램에 기록되어 있는 툴의 번호가 다릅니다.	
조 치	툴 번호를 일치시켜 주십시오.	

코 드	E1029	자동정수설정을 지원하지 않는 로봇
내 용	6 축 다관절 로봇에 대해서만 자동정수 설정 기능을 지원합니다.	
조 치	- 시스템/초기화/로봇 타입 설정을 다시 확인하십시오 - 설정값을 직접 측정하여 입력하여 주십시오.	

코 드	E1030	부가축이 동작하였음
내 용	부가축이 있는 로봇에 대해 자동정수설정용 프로그램을 기록하는 경우에는 부가축을 움직여서는 안됩니다.	
조 치	로봇 기본 6 축만 움직여서 설정용 프로그램을 작성하여 주십시오.	

코 드	E1031	티칭자세가 좋지 않음
내 용	자동정수설정용 프로그램에 기록된 자세가 서로 비슷하여 자동정수설정 기능을 실행 할 수 없습니다.	
조 치	가능한한 서로 다른 자세를 기록하고 특히 각 스텝마다 손목축이 크게 변화하도록 티칭하여 주십시오.	

코 드	E1032	축정수 보정치가 큼
내 용	자동정수설정 기능 실행결과 얻어진 축정수 보정치가 너무 커서 로봇 동작시 위험할 수 있습니다	
조 치	로봇 타입을 맞게 선택하였는지 확인하여 주십시오. 로봇을 기준 Pin 위치로 이동시켜 축정수 설정한 후 다시 자동정수설정 기능을 실행시켜 보십시오. 스텝간 위치 오차가 최소가 되도록 자동정수 설정용 프로그램을 새로 작성하여 주십시오.	

코 드	E1034	Collision 센서 작동중
내 용	충돌이 발생하였습니다.	
조 치	툴의 형태가 이상 없는지 확인하십시오. 더 이상 에러 발생 원인이 없다면 로봇을 다시 동작시키십시오. 만일 충돌이 발생하지 않은 경우에는 시스템/사용자환경/충돌센서의 신호논리를 확인하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1035	작업물이 허용개수 이상 진입하였음
내 용	시스템/응용 파라미터/컨베이어/컨베이어 파라미터 설정 메뉴의 “복수 작업물 진입=<허용,에러,무시>” 에서 허용으로 선택된 경우, 로봇이 컨베이어 동기 작업 중 복수 작업물의 진입을 허용합니다. 이때 진입한 작업물의 총 개수가 10 개 보다 많은 경우입니다.	
조 치	시스템을 정지시키고 공정을 클리어 한 후 라인을 재가동 하십시오.	

코 드	E1036	통전 대기시간 초과임
내 용	서보컨 용접실행시에 시스템/응용 파라미터/ 스폿 & 스타드/ 서보컨 용접 데이터(조건,시퀀스)/용접시퀀스 메뉴의 WI 입력 대기시간 동안 용접완료(WI)신호가 입력되지 않았습니다.	
조 치	통전신호/용접조건신호/용접완료신호의 결선도 및 관련 주변설비를 점검하십시오. 에러 발생 시 용접완료(WI) 신호가 입력될 때까지 대기할 것인지 로봇을 정지할 것인가는 시스템/응용 파라미터/ 스폿 & 스타드/ 서보컨 용접 데이터(조건,시퀀스)/공통데이터의 “WI 미입력시 처리” 를 참조하십시오.	

코 드	E1036	통전 대기시간 초과임
내 용	서보컨 용접실행시에 시스템/응용 파라미터/ 스폿 & 스타드/ 서보컨 용접 데이터(조건,시퀀스)/용접시퀀스 메뉴의 WI 입력 대기시간 동안 용접완료(WI)신호가 입력되지 않았습니다.	
조 치	통전신호/용접조건신호/용접완료신호의 결선도 및 관련 주변설비를 점검하십시오. 에러 발생 시 용접완료(WI) 신호가 입력될 때까지 대기할 것인지 로봇을 정지할 것인가는 시스템/응용 파라미터/ 스폿 & 스타드/ 서보컨 용접 데이터(조건,시퀀스)/공통데이터의 “WI 미입력시 처리” 를 참조하십시오.	

코 드	E1038	전극 마모량을 보정할 수 없는 자세
내 용	전극 마모량을 보정하여 위치를 기록할 때에, 로봇자세가 전극의 마모량을 보정할 수 없도록 취해져 있습니다.	
조 치	검출된 전극 마모량만큼을 보정하기 위한 로봇자세가 동작영역을 이탈하지 않도록 하십시오.	

코 드	E1039	동기축 비틀림 편차가 허용치를 초과
내 용	2 축동기축 주행축 로봇을 조작시 두 축간 기계적인 위치의 비틀림이 2 축 동기 서보파라미터에 설정된 허용치를 초과하였습니다.	
조 치	- 두 축간의 서보게인을 동일하게 설정하십시오. - 지연되는 축의 Kp 게인을 올려주십시오.	

코 드	E1040	보간 ON 을 지원하지 않는 로봇임
내 용	2 축동기축 주행축 로봇에서는 보간 ON(직선,원호)을 사용할 수 없습니다.	
조 치	보간 OFF 로 스텝을 수정하고 로봇을 기동하십시오.	

코 드	E1041	동일 포지셔너 그룹의 축수를 초과함
내 용	포지셔너 그룹으로 지정한 축수가 2 를 초과한 경우입니다.	
조 치	시스템/초기화/포지셔너 그룹설정에서 해당그룹에 2 이하의 값을 설정하십시오.	

코 드	E1042	프로그램내 참조점이 기록되어 있음
내 용	포지셔너 캘리브레이션을 위한 프로그램에는 참조점(REFP)을 기록할 수 없습니다.	
조 치	캘리브레이션용 프로그램의 스텝중 참조점(REFP)을 스텝으로 기록하십시오.	

코 드	E1043	캘리브레이션 불가 : 위치수정 필요
내 용	캘리브레이션 연산도중에 부동소숫점 연산 에러가 발생하였습니다.	
조 치	캘리브레이션용 프로그램의 스텝 기록 위치를 수정하십시오. 정확한 캘리브레이션을 위해서 점간의 각도를 30 도 이상 티칭하십시오.	

코 드	E1044	엔코더 옵셋보정 않고 모터 ON 시도
내 용	시스템 / 초기화 / 로봇 타입 선택 후 엔코더 옵셋 보정을 하지 않고 모터 ON 을 시도할 수 없습니다.	
조 치	시스템 / 초기화 / 로봇 타입 선택 후 반드시 엔코더 옵셋 보정 후 모터 ON 조작을 하십시오.	

코 드	E1045	횃수/팔레타이즈 카운터 입력 않됨
내 용	외부신호 입력에 의한 횃수 또는 팔레타이즈 카운터 설정시 레지스터 선택후 800ms 이전에 설정할 카운터 값이 입력되지 않았습니다.	
조 치	레지스터가 선택된 이후 800ms 이전에 외부신호에 의해 카운터값을 입력하십시오.	

코 드	E1046	외부신호에 의한 서보건 개방중
내 용	외부신호에 의한 서보건 수동동작중에 자동운전 신호가 입력되었습니다	
조 치	서보건 수동 동작 완료후에 실시 하십시오.	

코 드	E1047	FIFO 레지스터가 20 개를 초과했음
내 용	시스템/사용자환경 메뉴의 FIFO 기능 (1)적용개수 <20 개>로 설정된 상태에서 20 개 이상의 프로그램이 예약 되려합니다.	
조 치	서비스/레지스터/FIFO 레지스터에 진입하여 예약된 프로그램 개수를 확인하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1048	용접건 접속 번호 선택신호가 이상함
내 용	외부 입력신호에 의한 용접건 수동/자동 접속에서 건 접속 번호로 입력되는 값이 잘못 선택되었습니다.	
조 치	건 접속 번호로 입력되는 값을 확인하십시오.	

코 드	E1049	용접건이 이미 접속되어 있음
내 용	용접건이 이미 시스템에 부착되어있는 상태로 재접속(GUNCHNG ON 또는 수동접속 등)을 시도하여 수행이 불가능합니다.	
조 치	용접건 부착 상태를 확인하십시오.	

코 드	E1050	용접건이 이미 분리되어 있음
내 용	용접건이 이미 시스템에서 분리되어 있는 상태로 GUNCHNG OFF 명령 혹은 수동 분리를 재 사용한 경우입니다.	
조 치	용접건 부착 상태를 확인하십시오.	

코 드	E1051	용접건 체인지 환경 부적절
내 용	용접건 체인지 환경이 아닌 상태로 GUNCHNG 명령이나 수동 건 접속 또는 분리를 실행한 경우입니다.	
조 치	용접건 체인지 환경으로 제어기를 재 설정하십시오.	

코 드	E1052	건 체인지 수동실행 시간 초과
내 용	수동으로 용접건 접속 또는 분리 명령을 수행했을 때 5 초 이내에 해당 명령을 완료하지 못한 경우입니다.	
조 치	당사에 문의하십시오.	

코 드	E1101	(○축)소프트 리미트를 초과함
내 용	티칭시나 자동운전시에 로봇 각축의 엔코더 데이터가 시스템/로봇 파라미터/소프트리미트에서 설정된 소프트리미트에 도달한 경우입니다.	
조 치	시스템/로봇 파라미터/소프트리미트에서 설정범위 사이로 로봇을 이동하십시오.	

코 드	E1102	축조작 키 입력중 모터 ON 시도
내 용	축 조작키를 누른 상태에서 모터 ON 을 실행한 경우입니다.	
조 치	모터 ON 을 할 때, 축조작키를 누르지 마십시오.	

코 드	E1105	존재하지 않는 스텝으로 점프시도
내 용	실행하려는 스텝번호가 현재 선택된 프로그램의 최종 스텝 번호보다 큰 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 최종 스텝 번호를 확인하십시오.	

코 드	E1106	존재하지 않는 평선으로 점프시도
내 용	실행하려는 평선번호가 현재 선택된 프로그램의 최종 평선 번호보다 큰 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 최종 평선번호를 확인하십시오.	

코 드	E1107	되피스텝 번호가 부적절함
내 용	타이머 조건부 쉬프트 평선등에서 되피할 스텝이 존재하지 않는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 최종 스텝번호를 확인하십시오.	

코 드	E1108	되피조건이 발생함
내 용	조건부 평선 실행에서 불합리한 조건인 경우입니다.	
조 치	프로그램의 각종 수신 데이터의 상태를 확인하십시오.	

코 드	E1109	보간 ON 처리가 불가능한 자세임
내 용	로봇의 보간 처리가 불가능한 자세에서 보간 동작을 수행한 경우입니다.	
조 치	축 독립 조작으로 자세를 변경하고 동작시켜 주십시오.	

코 드	E1110	동작영역 밖으로 이동시도
내 용	로봇의 툴 끝이 도달할 수 없는 위치로 이동을 시도한 경우입니다.	
조 치	작업대상과 로봇의 위치가 적절한지 다시 검토하십시오.	

코 드	E1111	ARM 이 이루는 각도가 너무 큼
내 용	H 축과 V 축이 간섭상태에 도달한 경우입니다.	
조 치	간섭이 일어나지 않는 방향으로 로봇을 움직여 주십시오.	

코 드	E1112	ARM 이 이루는 각도가 너무 작음
내 용	H 축과 V 축이 간섭상태에 도달한 경우입니다.	
조 치	간섭이 일어나지 않는 방향으로 로봇을 움직여 주십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1113	점프할 스텝이 존재하지 않음
내 용	자동운전시 스텝점프 평선의 목표스텝이 존재하지 않는 경우입니다.	
조 치	간섭이 일어나지 않는 방향으로 로봇을 움직여 주십시오.	

코 드	E1114	존재하지 않는 스텝을 호출
내 용	자동운전시 스텝호출 평선의 목표스텝이 존재하지 않는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 인수를 확인하십시오.	

코 드	E1115	리턴없는 스텝호출은 9 회이상 불가능
내 용	리턴없이 스텝호출만을 9 회이상 수행한 경우입니다.	
조 치	리턴없이 9 회이상 스텝 호출은 하지 마십시오.	

코 드	E1116	스텝 호출없이 리턴할 수 없음
내 용	스텝호출 평선없이 스텝리턴 평선이 존재하는 경우입니다.	
조 치	스텝리턴은 반드시 스텝호출과 같이 사용하십시오.	

코 드	E1117	리턴 프로그램과 현 프로그램 다름
내 용	스텝리턴 할 프로그램이 현재 실행중인 프로그램 번호와 일치하지 않는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 스텝리턴 이전에 스텝호출이 있는지를 확인하십시오.	

코 드	E1118	리턴할 스텝이 존재하지 않음
내 용	자동운전시 스텝리턴 평선의 목표스텝이 존재하지 않는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 인수를 확인하십시오.	

코 드	E1119	점프할 프로그램이 존재하지 않음
내 용	자동운전시 프로그램 점프 평선의 목표프로그램이 존재하지 않는 경우입니다.	
조 치	프로그램의 유/무와 작성된 프로그램의 인수를 확인하십시오.	

코 드	E1120	점프할 프로그램의 축수가 다름
내 용	자동운전시 프로그램 점프 평선의 목표프로그램 축수가 로봇 축수와 다릅니다.	
조 치	점프할 프로그램을 확인하십시오.	

코 드	E1121	호출할 프로그램이 존재하지 않음
내 용	자동운전시 프로그램 호출 평선의 목표프로그램이 존재하지 않는 경우입니다.	
조 치	프로그램의 유/무와 작성된 프로그램의 인수를 확인하십시오.	

코 드	E1122	호출할 프로그램의 축수가 다름
내 용	자동운전시 프로그램 호출 기능의 목표프로그램 축수가 로봇 축수와 다릅니다.	
조 치	호출할 프로그램을 확인하십시오.	

코 드	E1123	리턴없는 프로그램호출 9 회이상 불가
내 용	리턴없이 프로그램 호출만을 9 회 이상 하는 경우입니다.	
조 치	리턴없이 9 회 이상 프로그램 호출은 하지 마십시오.	

코 드	E1124	리턴할 프로그램이 존재하지 않음
내 용	자동운전시 프로그램 리턴 기능의 목표 프로그램이 존재하지 않는 경우입니다.	
조 치	프로그램의 유/무와 작성된 프로그램의 인수를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1125	리턴할 프로그램의 축수가 다름
내 용	자동운전시 프로그램 리턴 기능의 목표프로그램 축수가 로봇 축수와 다릅니다.	
조 치	프로그램의 유/무와 작성된 프로그램의 인수를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1126	원호보간 위치가 부적절함
내 용	기록된 스텝이 너무 가깝거나 일직선상에 놓여 있어 원호를 만들 수 없습니다.	
조 치	원호를 만들 수 있도록 스텝의 위치를 수정하십시오.	

코 드	E1128	실행할 수 없는 출력(D0) 신호임
내 용	자동운전시 출력할 수 없는 D0 신호를 지정한 경우입니다.	
조 치	출력신호에 대한 번호를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1129	미정의된 속도단위임
내 용	[%], mm/sec 가 아닌 다른 속도의 단위로 운전시키는 경우입니다.	
조 치	현재 스텝의 조건을 확인하여 주십시오.	

코 드	E1130	END 명령이 존재하지 않음
-----	-------	-----------------

5. 고장수리(Troubleshooting)

내 용	프로그램에 END 명령이 없는 프로그램을 운전시키는 경우입니다.
조 치	프로그램에 END 명령을 추가하여 주십시오.

코 드	E1135	END Relay 출력 이상
내 용	END Relay 시간이 15 초 이상일 경우입니다. 시스템/제어 파라미터의 END Relay 시간 설정이 10 초 이내이므로 정상시는 이 에러가 발생하지 않습니다.	
조 치	정수 파라미터의 이상이 발생되었습니다. 정수파일을 확인하십시오.	

코 드	E1136	자동운전이 프로젝트된 프로그램임
내 용	- 스텝 0 부터는 자동운전을 못합니다. - 스텝 전/후진을 하지 못하도록 합니다.	
조 치	서비스/파일관리/보호(Protect)에서 해당 프로그램의 자동운전 보호를 해제한 후 실행하십시오.	

코 드	E1138	회피할 스텝이 존재하지 않음
내 용	타이머 조건부 기능등에서 회피할 스텝이 존재하지 않는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 인수를 확인하여 변경하십시오.	

코 드	E1139	GI 신호 번호가 부적절함
내 용	자동운전시 타이머 조건부 GI 신호의 번호가 잘못된 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 인수를 확인하여 변경하십시오.	

코 드	E1140	포트번호가 부적절함
내 용	쉬프트 데이터 요청 기능의 포트지정이 T/P 용 포트에 지정된 경우입니다.	
조 치	쉬프트 데이터 요청 기능의 포트지정을 범용 포트에 지정하십시오.	

코 드	E1141	시리얼 포트#1 용도가 부적절함
내 용	시리얼 포트(RS232C)의 사용 용도가 다른 경우입니다.	
조 치	시스템/제어 파라미터/시리얼 포트에서 시리얼 포트의 용도를 확인하십시오.	

코 드	E1142	쉬프트 데이터 요청이 중복됨
내 용	쉬프트 데이터 요청 기능이 실행되고 외부에서 쉬프트 데이터가 들어오기 전에 다시 쉬프트 데이터 요청기능이 실행되는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 쉬프트 데이터 기능이 중복되었는지를 확인하십시오. 외부 센서와의 연결 상태를 확인하십시오.	

코 드	E1143	평선점프종료 평선의 추가 바람
-----	-------	------------------

내 용	자동운전시 종료평선없이 평선점프 기능을 실행할 때 발생합니다.
조 치	작성된 프로그램의 인수를 확인하여 변경하십시오.

코 드	E1144	평선점프 평선의 추가 바람
내 용	자동운전시 평선점프 기능이 없이 종료평선이 실행될 때 발생합니다.	
조 치	작성된 프로그램의 인수를 확인하여 변경하십시오.	

코 드	E1145	평선점프의 범위를 초과하였음
내 용	평선점프에서 계산된 점프의 범위를 초과했을 때 발생합니다.	
조 치	평선점프의 인수를 확인하십시오.	

코 드	E1146	팔레타이즈 기능이 4 개를 초과함
내 용	실행할 프로그램에 팔레타이즈 기능이 5 개 이상이 있을 경우입니다.	
조 치	팔레타이즈 기능의 사용 개수를 줄이십시오.	

코 드	E1147	팔레타이즈 시작과 끝이 불일치
내 용	팔레타이즈 시작이 없이 종료가 있는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 내용을 확인하여 주십시오.	

코 드	E1148	팔레타이즈 기능이 이미 실행중
내 용	팔레타이즈 기능이 실행되고 있는 도중에 팔레타이즈 시작명령이 있는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 내용을 확인하여 주십시오.	

코 드	E1149	팔레타이즈를 중지하고 기동 바람
내 용	팔레타이즈 기능이 진행도중에 다른 프로그램을 선택하고 스텝 0 으로부터 기동하는 경우입니다.	
조 치	팔레타이즈 기능을 리셋하고 기동하여 주십시오.	

코 드	E1150	팔레타이즈 동작중엔 사용 불가함
내 용	팔레타이즈 기능이 동작중에 P 리셋 명령이 실행되는 경우입니다.	
조 치	팔레타이즈를 종료한 후에 실행하십시오.	

코 드	E1151	점프할 평선이 존재하지 않음
내 용	평선점프 기능에서 점프할 평선 번호가 존재하지 않는 경우입니다.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

조 치	작성된 프로그램의 인수를 확인하여 변경하십시오.	
-----	----------------------------	--

코 드	E1152	서치 기능 사용이 부적절함
내 용	서치 ON 과 OFF 가 불일치하여 발생하는 경우입니다.	
조 치	작성된 프로그램의 인수를 확인하여 변경하십시오.	

코 드	E1153	기준위치데이터 기록모드 설정필요
내 용	서치 기능에서 서치 기준위치를 설정하지않고 서치 기능을 실행하는 경우입니다.	
조 치	응용조건인 서치 기준위치 데이터 기록을 On 하여 1Cycle 운전으로 기준 위치를 기록한 후 실행하십시오.	

코 드	E1154	자동모드의 1Cycle 에서만 가능함
내 용	서치 기준위치 데이터 기록은 자동모드의 1Cycle 운전에서만 기록이 가능하며 이를 위반했을 경우에 발생합니다.	
조 치	조건설정의 자동모드를 1Cycle 로 설정한 후 실행하십시오.	

코 드	E1155	서치 범위를 초과하였음
내 용	서치 범위를 초과하여도 로봇 인터럽트가 발생하지 않았습니다.	
조 치	서치 대상물 또는 응용조건인 서치범위 설정을 확인하십시오.	

코 드	E1156	좌표변환용 3 점이 동일직선상에 있음
내 용	좌표변환 평선에서 3 점 티칭이 동일직선상에 있기 때문에 변환계산을 할 수 없게 되었습니다.	
조 치	티칭 포인트를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1157	쉬프트레지스터에 데이터 입력 안됨
내 용	On-Line XYZ 쉬프트,On-Line 좌표변환에서 RS232C 포트로 데이터가 입력되지 않은 상태에서 평선이 실행되었습니다.	
조 치	On-Line XYZ 쉬프트,On-Line 좌표변환 수행전에 데이터를 RS232C 포트로 입력되도록 프로그램을 수정하십시오.	

코 드	E1158	좌표변환용 설정 스텝 존재하지 않음
내 용	좌표변환 평선의 파라미터에 있는 기준스텝번호가 존재하지 않는 스텝입니다.	
조 치	작성된 프로그램내의 좌표변환 평선의 파라미터를 확인하십시오.	

코 드	E1159	좌표변환된 자세를 취할 수 없음
내 용	좌표 변환된 결과가 로봇의 동작 범위를 벗어났습니다.	

조 치	기록된 스텝의 위치를 수정하십시오.	
-----	---------------------	--

코 드	E1160	용접조건 데이터가 부적절함
내 용	용접조건 출력 데이터의 범위를 초과하여 지정되었습니다.	
조 치	시스템 / 응용 파라미터 / 스폿 & 스타드에서 용접파라미터의 용접조건 출력형식과 설정된 용접조건 데이터를 확입하십시오	

코 드	E1161	보간 처리가 불가능한 자세임
내 용	로봇이 보간동작 처리가 불가능한 자세에서 동작했습니다.	
조 치	로봇의 자세를 변경하여 티칭하여 주십시오.	

코 드	E1162	좌표변환용 3 점들이 너무 가까움
내 용	좌표변환 평면에서 티칭된 3 점이 너무 가까이 있기 때문에 변환계산을 할 수 없습니다.	
조 치	티칭 포인트를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1163	쉬프트계산결과 동작영역 이탈됨
내 용	쉬프트할 위치가 로봇 동작 영역을 이탈했습니다.	
조 치	쉬프트량을 확인하고 동작영역 안에서 작업할 수 있도록 작업공정을 검사하여 주십시오.	

코 드	E1164	XYZ 쉬프트 기준좌표설정이 부정확
내 용	XYZ 쉬프트 평선의 기준좌표계 설정이 부정확합니다.	
조 치	작성된 프로그램내의 XYZ 쉬프트 평선의 파라미터를 확인하십시오.	

코 드	E1165	서치 기준좌표설정이 부정확
내 용	서치 평선의 기준좌표계 설정이 부정확합니다.	
조 치	작성된 프로그램내의 서치 평선의 파라미터를 확인하십시오.	

코 드	E1166	팔레타이즈 기준좌표계설정이 부정확
내 용	팔레타이즈 평선의 기준좌표계 설정이 부정확합니다.	
조 치	작성된 프로그램내의 팔레타이즈 평선의 파라미터를 확인하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1167	서치 목표위치가 동작영역을 이탈
내 용	서치 범위가 로봇의 동작영역을 벗어났습니다.	
조 치	조건설정에서 서치범위의 값을 줄여 주십시오.	

코 드	E1168	서치 평선은 직선보간상태에서만 유효
내 용	서치 동작이 이루어지는 스텝이 직선보간이 아닙니다.	
조 치	스텝을 직선보간동작으로 수정하여 주십시오.	

코 드	E1169	자동운전 진행중 스텝내용의 에러
내 용	프로그램을 실행하기 위해 읽어온 스텝 데이터가 오류입니다.	
조 치	해당 스텝을 삭제한 후 다시 기록해 주십시오.	

코 드	E1171	좌표변환결과 동작영역을 이탈
내 용	온/오프라인 좌표변환 평선을 실행할 때 그 변환 결과가 로봇 동작영역을 초과하였습니다.	
조 치	로봇자세를 변경하거나 로봇 설치 및 작업물의 위치등을 변경하여 재시도하십시오.	

코 드	E1189	아크시작시 WCR 이 검출되지 않음
내 용	용접시작시 아크가 발생하지 않았습니다.(재시도 횟수 초과)	
조 치	용접전원 계통을 확인하여 주십시오.	

코 드	E1192	아크센싱에러(전류범위 초과)
내 용	검출된 용접전류가 범위를 초과하였습니다. 즉, 종단점 판별마진을 초과한 회수가 판별갯수 이상입니다.	
조 치	1.용접전류검출회로를 검점하십시오. 2.종단점인 경우 종단점 검출기능을 유효로 설정하십시오. 3.종단점이 아닌 경우 종단점 판별마진 이나 갯수를 조정하십시오.	

코 드	E1193	아크센싱에러(전류검출값 너무 불안)
내 용	검출된 용접전류가 범위를 초과하였습니다. 즉, 종단점 판별마진을 초과한 회수가 판별갯수 이상입니다.	
조 치	1.용접전류검출회로를 검점하십시오. 2.종단점인 경우 종단점 검출기능을 유효로 설정하십시오. 3.종단점이 아닌 경우 종단점 판별마진 이나 갯수를 조정하십시오.	

코 드	E1194	아크센싱에러(좌우센싱 범위초과)
내 용	계산된 좌우추적량이 일정주기동안에 추정할 수 없을 경우 발생합니다	
조 치	좌우 전류계수나 샘플당 최대 보정거리를 조정하십시오.	

코 드	E1195	아크센싱에러(상하센싱 범위초과)
내 용	계산된 상하추적량이 일정주기동안에 추정할 수 없을 경우 발생합니다	
조 치	상하 전류계수나 샘플당 최대 보정거리를 조정하십시오.	

코 드	E1196	쉬프트 리미트를 초과하였음
내 용	쉬프트량이 시스템/쉬프트리미트 항목의 쉬프트 리미트값을 초과하였습니다.	
조 치	쉬프트량을 줄이거나 쉬프트 리미트값을 재조정하십시오.	

코 드	E1197	원호보간 사용 스텝이 부적절함
내 용	원호 보간을 동작시키기 위해서는 최소 2 스텝이상이 되어야 합니다	
조 치	스텝을 추가하십시오.	

코 드	E1198	위빙좌표계산을 위한 접근스텝 없음
내 용	접근 스텝이나 REFP 2 가 없이 위빙을 하려고 하였습니다.	
조 치	접근스텝이나 REFP 2 를 입력하십시오.	

코 드	E1200	직전 스텝을 읽을 수 없음
내 용	재시도 기능이나 재기동 기능에서 로봇이 움직여야할 위치의 계산이 실패했습니다.	
조 치	아크시작 스텝 이전에 한 개의 스텝을 추가하십시오.	

코 드	E1200	직전 스텝을 읽을 수 없음
내 용	재시도 기능이나 재기동 기능에서 로봇이 움직여야할 위치의 계산이 실패했습니다.	
조 치	아크시작 스텝 이전에 한 개의 스텝을 추가하십시오.	

코 드	E1202	로봇언어의 문법오류임
내 용	로봇언어의 일반적인 문법적 오류입니다.	
조 치	로봇언어 문법이 틀리지 않았는지 확인하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1203	레이블의 길이가 한계를 초과
내 용	레이블의 길이가 8 자를 초과하였습니다.	
조 치	레이블의 길이를 8 자이하로 줄이십시오.	

코 드	E1204	구성요소의 개수가 맞지 않음
내 용	포즈상수, 쉬프트상수 내의 요소의 개수가 맞지 않습니다.	
조 치	포즈상수나 쉬프트상수의 요소 개수를 확인하십시오. 쉬프트상수는 기본축수 + 부가축수이며, 포즈상수는 기본축수 + 부가축수 + 1(config.)입니다.	

코 드	E1205	괄호가 잘못 사용되었음
내 용	수식이나 함수나 포즈/쉬프트 상수등의 필요한 위치에 괄호가 없습니다.	
조 치	괄호의 쌍이 적절히 사용되었는지 확인하십시오.	

코 드	E1206	변수형지정자가 잘못 사용되었음
내 용	V 변수의 변수형지정자가 잘못 표기되었습니다.	
조 치	변수형지정자로는 ‘%’, ‘!’, ‘\$’ 중 하나를 사용해 주십시오.	

코 드	E1207	'['가 빠졌음
내 용	변수에서 번호가 빠졌거나 '['가 없습니다.	
조 치	변수에서 번호가 빠지지 않았는지와 '['와 ']'의 쌍이 바르게 사용되었는지 확인해 주십시오.	

코 드	E1208	'['가 빠졌음
내 용	변수에서 필요한 위치에 ']'가 없습니다.	
조 치	변수의 번호에 '['와 ']'의 쌍이 바르게 사용되었는지 확인하십시오.	

코 드	E1209	변수번호가 범위를 벗어났음
내 용	변수의 번호값이 제한된 범위를 벗어났습니다.	
조 치	변수의 번호는 해당 변수형의 번호 범위 내에서 사용해 주십시오.	

코 드	E1210	변수번호가 잘못 사용되었음
내 용	변수의 번호로 사용된 상수나 수식의 문법이 틀렸습니다.	
조 치	변수의 번호의 문법이 올바른 지를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1211	공백으로 구분되어야 함
내 용	명령문과 파라미터 사이를 붙여썼습니다.	
조 치	명령문과 파라미터 사이를 공백으로 분리해주시오.	

코 드	E1212	쉬프트연산이 잘못되었음
내 용	쉬프트 연산식의 문법이 잘못되었거나 쉬프트값이 적절하지 못합니다.	
조 치	쉬프트 연산의 문법이나 쉬프트값이 올바른 지를 확인하여 주십시오.	

코 드	E1214	','가 빠졌음
내 용	명령문이나 함수에서 필요한 위치에 ‘,’가 없습니다.	
조 치	인수들이 ‘,’로 적절히 구분되었는지를 확인하십시오.	

코 드	E1215	포즈식이 잘못되었음
내 용	MOVE 문에서 포즈식이 적절하지 않습니다.	
조 치	포즈식 문법을 확인하십시오. 숨은포즈 MOVE 일 경우에는 속도지정 문법을 확인하십시오.	

코 드	E1216	속도지정이 잘못되었음
내 용	MOVE 문에서 속도 지정이 적절하지 않습니다.	
조 치	속도 지정 문법을 확인하십시오. S={속도}	

코 드	E1217	'='가 빠졌음
내 용	필요한 위치에 ‘=’가 없습니다.	
조 치	대입문이나 일반명령문의 인수지정에서 ‘=’가 바르게 사용되었는지 확인하십시오.	

코 드	E1218	단위가 잘못되었음
내 용	MOVE 문에서 속도 단위의 문법이 틀렸습니다.	
조 치	속도의 단위로는 "cm/min", "mm/sec", "sec", "%" 중 하나를 사용해 주십시오. 소문자여야 합니다.	

코 드	E1219	정밀도지정이 잘못되었음
내 용	MOVE 문에서 정밀도 지정이 적절하지 않습니다.	
조 치	정밀도 지정 문법을 확인하십시오. A={0-3}	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1220	툴번호지정이 잘못되었음
내 용	MOVE 문에서 툴 지정이 적절하지 않습니다.	
조 치	툴 지정 문법을 확인하십시오. T={0-3}	

코 드	E1220	툴번호지정이 잘못되었음
내 용	MOVE 문에서 툴 지정이 적절하지 않습니다.	
조 치	툴 지정 문법을 확인하십시오. T={0-3}	

코 드	E1221	출력옵션이 너무 많음
내 용	MOVE 문의 출력옵션(MX,MX2,G1,G2,BM)이 5 개 이상 사용되었습니다.	
조 치	출력옵션들이 중복되어 사용되지 않도록 하십시오.	

코 드	E1222	값이 범위를 벗어났음
내 용	각종 명령문에서 인수의 값이 제한된 범위를 벗어났습니다.	
조 치	인수의 값을 제한된 범위 내에서 사용해 주십시오.	

코 드	E1223	입출력방향지정이 잘못되었음
내 용	PRINT 문의 출력방향이나 INPUT 문의 입력방향이 잘못되어 있습니다.	
조 치	입출력 방향으로는 “#0” , “#1” , “#2” 중의 하나를 사용해 주십시오.	

코 드	E1224	스텝번호가 범위를 벗어났음
내 용	스텝번호에서 값이 제한범위를 벗어났습니다.	
조 치	스텝번호로는 0~999 의 값을 사용해 주십시오.	

코 드	E1225	행번호가 범위를 벗어났음
내 용	행번호의 값이 제한범위를 벗어났습니다.	
조 치	행번호로는 1~9999 의 값을 사용해 주십시오.	

코 드	E1226	주소지정이 잘못되었음
내 용	주소의 문법이 틀렸거나, 혹은 존재하지 않는 주소로의 분기가 시도되었습니다.	
조 치	주소의 문법과 실제로 존재하는 주소인지의 여부를 확인하십시오.	

코 드	E1227	숨은 포즈를 얻는데 실패
내 용	작업파일이 손상되어 스텝으로부터 숨은 포즈를 얻는데 실패했습니다.	
조 치	해당 스텝을 삭제하고, 새로 기록하십시오.	

코 드	E1228	구성요소 지정 오류
내 용	포즈 요소나 쉬프트 요소가 잘못 사용되었을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	포즈 요소나 쉬프트 요소의 문법을 확인하십시오.(조작설명서 참조)	

코 드	E1229	문자열 상수 문법 오류
내 용	문자열 상수의 문법이 틀렸을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	문자열 상수의 문법을 확인하십시오.	

코 드	E1230	Prog 번호 지정 오류
내 용	프로그램 번호가 잘못 지정되었을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	프로그램 번호의 문법을 확인하십시오. 프로그램 번호는 변수나 수식이 아닌 상수로 지정해야 합니다.	

코 드	E1231	전압지정 오류
내 용	전압 인수값이 틀린 문법이거나 해당 명령문 전압 인수의 제한범위를 벗어났을 때 에러가 발생합니다.	
조 치	전압 인수의 문법이 맞는지와 값이 범위 내인지 여부를 확인하십시오.	

코 드	E1232	전류지정 오류
내 용	전류 인수값이 틀린 문법이거나 해당 명령문 전류 인수의 제한범위를 벗어났을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	전류 인수의 문법이 맞는지와 값이 범위 내인지 여부를 확인하십시오.	

코 드	E1233	시간지정 오류
내 용	시간 인수값이 틀린 문법이거나 해당 명령문 시간 인수의 제한범위를 벗어났을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	시간 인수의 문법이 맞는지와 값이 범위 내인지 여부를 확인하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1234	파일지정 오류
내 용	파일번호 인수가 틀린 문법이거나 해당 명령문 파일번호 인수의 제한범위를 벗어났을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	파일번호 인수의 문법이 맞는지와 값이 범위 내인지 여부를 확인하십시오.	

코 드	E1235	나눗셈 오류
내 용	수식계산에서 0으로 나누게 되었을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	나눗셈의 제수로 쓰이는 수식의 값이 0인 경우가 발생하지 않도록 하십시오.	

코 드	E1236	수식 오류
내 용	수식계산에서 오류가 발생했을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	수식이 유효한 형태인지 확인하십시오. 무한대값이 발생하지 않아야 합니다.	

코 드	E1237	체크섬 에러
내 용	해당 스텝의 엔코더값이 체크섬과 맞지 않습니다.	
조 치	해당 스텝을 삭제하고, 새로 기록하십시오.	

코 드	E1238	작업 헤더 오류
내 용	작업 헤더의 문자열이 문법적으로 잘못되어 있습니다.	
조 치	타 작업파일과 비교하여, 작업 헤더의 문자열의 틀린 부분을 수정해 주십시오.	

코 드	E1239	작업 형식의 버전이 다름
내 용	상위버전의 작업파일이므로 LOAD 등을 제대로 수행할 수 없습니다.	
조 치	제어기의 버전을 높이거나, 해당 작업파일의 형식을 기존 버전으로 변경해 주십시오.	

코 드	E1240	주소의 수가 너무 많음
내 용	GOTO 문에서 주소의 개수가 너무 많을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	주소는 10개 이하로만 지정해 주십시오.	

코 드	E1241	코드번호 오류
내 용	M 코드나 I 코드 명령문에서 존재하지 않는 코드번호를 사용했을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	유효한 코드번호를 사용해 주십시오.(조작설명서 참조)	

코 드	E1242	대입실패
내 용	대입문의 좌변이 읽기 전용 변수이기 때문에 대입이 불가능합니다.	
조 치	작성중인 작업파일의 오류를 점검하고, 대입 가능한 변수를 사용해 주십시오.	

코 드	E1243	동기할 지그번호 오류
내 용	SMOV 문의 지그번호 인수의 문법이나 범위가 잘못되었습니다.	
조 치	SMOV 문 문법에 맞게 0~3 범위의 지그번호 인수를 입력해 주십시오.	

코 드	E1244	지그등록이 안됨
내 용	지그등록이 안된 상태로 지그번호 입력을 하려고 할 때 발생합니다.	
조 치	지그등록을 먼저 수행해 주십시오.	

코 드	E1245	블록스택 초과
내 용	로봇언어의 GOSUB - RETURN, IF - ENDIF, FOR - NEXT 등의 블록이 너무 많이 내포되었습니다. 혹은 잘못된 플로우 제어에 의해 RETURN, ENDIF, NEXT 없이 GOSUB, IF, FOR 가 반복 수행되었습니다.	
조 치	GOSUB 나 IF, FOR 블록 내포 수를 줄이십시오. 혹은 잘못된 플로우제어를 고치십시오.	

코 드	E1246	좌표계지정이 잘못되었음
내 용	포즈나 시프트 상수의 좌표계 지정 문법이 잘못되었습니다.	
조 치	문법이 틀린 부분을 찾아 고쳐 주십시오.	

코 드	E1260	위치이동조건 부정확
내 용	재시도 기능이나 재기동 기능에서 로봇이 움직여야할 위치를 계산할 때 발생합니다.	
조 치	아크용접구간과 접근스텝은 보간 스텝이어야 합니다.	

코 드	E1261	참조점 번호 부정확
내 용	참조점 번호가 1~4 의 범위를 벗어났을때 발생합니다.	
조 치	참조점번호를 수정하십시오.(조작설명서 참조)	

코 드	E1262	와이어 스틱 검출 중
내 용	용접와이어가 모재에 용착(자동용착해제 횡수초과)되어 있을때 발생합니다.	
조 치	1)용접전원장치를 점검하십시오. 2)용착을 해제하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1263	위빙조건을 읽을 수 없음
내 용	위빙조건파일(ROBOT.WEV)이 없을때 발생합니다.	
조 치	커서를 WEAVON 명령에 위치시키고 QuickOpen 키를 눌러 위빙조건파일을 작성하십시오.	

코 드	E1264	용접시작조건을 읽을 수 없음
내 용	용접시작조건파일(ROBOT.ASF)이 없을때 발생합니다.	
조 치	커서를 ARCON 명령에 위치시키고 QuickOpen 키를 눌러 파일을 작성하십시오.	

코 드	E1265	용접종료조건을 읽을 수 없음
내 용	용접종료조건파일(ROBOT.AEF)이 없을때 발생합니다.	
조 치	커서를 ARCOF 명령에 위치시키고 QuickOpen 키를 눌러 파일을 작성하십시오.	

코 드	E1266	용접보조조건을 읽을 수 없음
내 용	용접보조조건파일(ROBOT.AUX)이 없을때 발생합니다.	
조 치	커서를 ARCON(또는 ARCOF) 명령에 위치시키고 QuickOpen 키를 누른 다음 PF 키로 보조조건을 눌러 파일을 작성하십시오.	

코 드	E1267	용접기 특성조건을 읽을 수 없음
내 용	용접기특성파일(ROBOT.WLD)이 없을때 발생합니다.	
조 치	커서를 ARCON(또는 ARCOF) 명령에 위치시키고 QuickOpen 키를 누른 후 PF2(용접기)를 선택하여 파일을 작성하십시오.	

코 드	E1268	위빙 진행점(REFP3)을 재정의 필요
내 용	정지위빙인 경우 참조점(REFP 3)이 없을 때나 정상위빙에서 참조점 방향과 목표점 방향이 일치한 경우에 발생합니다.	
조 치	1. 정지위빙인 경우 1) 참조점(REFP 3)을 기록하십시오. 2) 시작스텝과 목표스텝이 일치하지 않습니다.(스텝을 복사하여 사용하십시오) 2. 비 정지위빙인 경우 참조점(REFP3)의 위치를 수정하십시오.	

코 드	E1269	위빙 벽점(REFP1)을 재정의 필요
내 용	용접선에서 보조점(REFP 1)의 거리가 0.1mm 이하일때 발생합니다.	
조 치	보조점(REFP 1)의 위치를 수정하십시오.	

코 드	E1270	위빙백점과 진행점이 일직선임
내 용	위빙진행방향과 백방향(REFP 1 이 없을 경우 직교좌표계의 Z 축)이 일직선일때 발생합니다.	
조 치	[shift]+[보조점]키로 보조점(REFP 1)을 추가하거나 위치를 수정하십시오.	

코 드	E1271	위빙 접근점(REFP2)을 재정의 필요
내 용	위빙백방향과 접근점(직전 스텝 또는 REFP2)이 일직선일때 발생합니다.	
조 치	[shift]+[보조점]키로 보조점(REFP 2)을 추가하거나 직전스텝의 위치를 수정하십시오.	

코 드	E1272	위빙 진폭이 너무 작음
내 용	위빙진폭의 거리가 0.1mm 이하일때 발생합니다.	
조 치	WEAVON 명령에 커서를 위치시키고 QuickOpen 키를 눌러 위빙진폭을 크게 설정하십시오.	

코 드	E1273	위빙 Sequence 개수가 너무 적음
내 용	사용자 정의형 위빙패턴을 사용하는 경우 Sequence 의 개수가 한 개이하일 때 발생합니다.	
조 치	위빙 Sequence 의 개수를 2 이상 입력하십시오.	

코 드	E1274	동일 용접구간내 재기동 횟수 초과
내 용	동일용접구간에서 아크 OFF 에 의한 재기동횟수가 설정한 값보다 클때 발생합니다.	
조 치	1)용접전원장치를 점검하십시오. 2)용접기 특성파일의 아크 off 검출시간을 조정하십시오.	

코 드	E1275	가스압력 부족
내 용	용점보호가스압력이 부족할 때 발생합니다.	
조 치	1)용점보호가스를 충전하십시오. 2)신호를 무시하고자 할 경우, 아크응용의 해당 입력신호의 입력을 “무효” 로 설정하십시오.	

코 드	E1276	용접와이어 부족
내 용	용접와이어가 부족할 때 발생합니다.	
조 치	1)용접와이어를 교체하십시오. 2)신호를 무시하고자 할 경우, 아크응용의 해당 입력신호의 입력을 “무효” 로 설정하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1277	원호 용접선의 오버랩위치 계산불가
내 용	원호 용접구간에서 재기동 조건에 의한 오버랩 위치계산이 불가능합니다.	
조 치	재기동 조건의 중첩량을 조금 크게 설정하시거나, 오버랩금지로 설정하여 실행하십시오.	

코 드	E1278	원호 용접선의 재시도위치 계산불가
내 용	원호 용접구간에서 재시도 조건에 의한 재시도 위치계산이 불가능합니다.	
조 치	다시 한번더 실행하여 동일 에러가 발생하면, 재시도 조건의 이동거리를 조금 크게 설정하시거나, QuickOpen 키를 사용하여 용접시간조건 파일의 동작모드를 변경하십시오.	

코 드	E1280	용접조건의 전압확인을 [완료]하지 않음
내 용	용접기특성에서 전원(개별/일원)을 변경한 후 용접시작조건파일 이나 용접종료조건파일의 출력전압을 확인하지 않은 경우 발생합니다.	
조 치	용접시작조건파일 이나 용접종료조건파일의 출력전압을 확인한 후 “전압확인=완료” 로 설정하십시오.	

코 드	E1281	용접기 이상신호가 입력됨
내 용	용접기 이상신호가 입력되었을 때 발생합니다.	
조 치	1)용접전원장치를 점검하십시오. 2)신호를 무시하고자 할 경우, 아크응용의 해당 입력신호의 입력을 “무효” 로 설정하십시오.	

코 드	E1283	아크용접을 위한 BD48x 보드가 없음
내 용	용도가 아크용접으로 되어 있으면서 옵션보드가 없을 때 발생하는 에러입니다.	
조 치	BD48x 보드가 탑재되어 있는지 확인해주십시오. 옵션보드가 장착되어 있는 경우에는 BD430 보드의 DIP3=ON 인지를 확인하십시오.	

코 드	E1285	시리얼 포트 2 설정 미스
내 용	시스템/제어 파라미터/시리얼포트 항목에서 시리얼 포트의 용도가 "Sens"로 되어있지 않을 때, 발생합니다.	
조 치	시리얼 포트를 Sensor 용으로 사용하기 위해서는 시스템/제어 파라미터/시리얼 포트 항목에서 용도를 "Sens"로 설정 하십시오.	

코 드	E1286	전압출력 방식과 전원제어모드 미스매치
내 용	용접기 특성파일의 전원제어모드 와 전압출력방식이 일치하지 않는 경우에 발생합니다.	
조 치	용접기 특성 파일에 전원제어모드가 개별이면, 전압출력은 "전압"으로 선택되고, 모드가 일원 이나 펄사토이면 전압 출력은 “%” 로 되어야 한다.	

코 드	E1287	지정할 수 없는 포지셔너 그룹번호임
내 용	SMOV 를 실행할 때에 정의되지 않은 스테이션을 지정한 경우에 발생합니다.	
조 치	시스템/초기화/포지셔너 그룹설정에서 설정된 스테이션을 지정 하십시오.	

코 드	E1288	포지셔너 캘리브레이션 미실행 상태
내 용	SMOV 를 실행할 때에 캘리브레이션이 실행되지 않은 스테이션을 지정한 경우에 발생	
조 치	사용하고자 하는 스테이션에 대해 시스템/자동정수설정/포지셔너 캘리브레이션을 실행하십시오.	

코 드	E1289	아크 off 검출
내 용	아크 용접중 아크 off 가 검출된 경우에 발생합니다. 아크 off 검출은 WCR 신호가 일정 시간동안 입력되지 않는 경우에 해당되며, 또 이값은 용접기 특성 파일의 아크 오프 검출시간으로 변경할 수 있습니다.	
조 치	1) WCR 신호와 아크오프검출시간을 조정하십시오. 2) 신호를 무시하고자 할 경우, 용접보조조건파일의 재기동 조건중 아크 OFF 를 무시로 설정하십시오.	

코 드	E1290	시작점을 검출하지 못하였습니다.
내 용	레이저비전센서로 시작점을 검출할때 검출구간내에 시작점이 없습니다	
조 치	검출범위나 기록점을 수정하십시오.	

코 드	E1291	레이저비전 센서가 응답하지 않음.
내 용	시리얼로 연결된 레이저비전센서가 데이터를 송신하지 않습니다.	
조 치	1. 시리얼포트 용도설정을 확인하십시오. 2. 레이저비전센서를 점검하십시오. 3. 통신 케이블을 점검하십시오.	

코 드	E1292	시작점 탐색거리를 조정하십시오.
내 용	레이저비전센서로 시작점을 검출할때, 탐색시작점에서 탐색조건이 일치하는 경우 발생합니다. 즉, 외향접근인 경우 탐색시작 위치에 시작점 형상이 있는 경우. 또는 내향접근인 경우 탐색시작위치에 시작점 형상이 없는 경우.	
조 치	탐색거리나 시작점을 변경하십시오.	

코 드	E1293	레이저비전 센서 에러입니다.
내 용	레이저비전센서에서 에러를 송신하였습니다. 자세한 정보는 이력화면을 참고하십시오.	
조 치	이력화면에 표시된 센서에러 번호와 센서매뉴얼을 참고하여 조치하십시오. 1 : PC 설정통신에러 - PC 와 통신연결 실패 2 : 센서 카메라 이상 - 센서헤드의 비디오 없음 3 : 센서 링크 이상 - 센서헤드 통신 없음 - . 카메라 케이블 이상?	

5. 고장수리(Troubleshooting)

4 : 센서 연결 없음 - 비디오 또는 통신이 없음. 센서가 설치되었습니까?
5 : 센서의 동작온도 이상 - 너무 뜨겁거나 차다
6 : 센서 전원 이상 - 센서헤드 전원이 24v 공급범위를 벗어남. 카메라 케이블 비정상?
7 : 레이저 disable - 레이저 enable 키 스위치와 레이저 warning 램프를 점검하십시오.
8 : 센서 캘리브레이션이 없다. - 센서 캘리브레이션 데이터 이상. 다른 센서 헤드를 시도하십시오.
9 : 형상 범위이탈 - 영상내 스트립이 없음.
10 : 분석을 위한 형상이 보이지 않음. 데이터 자체는 있으나, 서치모드에서만 분석실패.
11 : 이 연결에선 사용할 수 없음.
12 : 형상이 설정되지 않았음. 형상번호가 정확합니까?
13 : 트래킹을 위한 이미지에 형상이 없음.
14 : 로봇이 센서와 통신하는 중에 톨 프로그램에서 [Esc]키를 눌렀음.
15 : 센서제어장치의 메모리 이상, 재 포맷하고 백업된 데이터를 로드하십시오.
16 : 시스템 데이터 읽기 실패
17 : FLASH 메모리로부터 형상읽기 에러 손상?
18 : FLASH 메모리로부터 형상읽기 에러 손상?
19 : 아날로그 회로 이상(POST)
20 : 비디오수집 하드웨어 에러
21 : 타이머 하드웨어 에러
22 : FLASH 메모리 손상 - 교체 필요.
23 : 데이터 FLASH 메모리 부족
24 : FLASH 메모리에 손상된 섹터가 있음 단지 warning
25 : 에러 로그 에러
26 : SAPEII 보드의 I/O 에 전원 누락
27 : ESTOP 동작 - ESTOP 링크 또는 연결을 점검하십시오.
28 : 온도제한의 5 도 범위내에 존재

코 드	E1294	레이저센서 조건을 읽을 수 없음
내 용	레이저센서 조건파일(R0BOT.LVS)을 읽을 수 없습니다.	
조 치	LVSON 명령에 커서를 위치시킨 후 [QuickOpen]키를 누르고 파일을 작성하십시오. 이 방법으로 해결되지않으면 전파일을 백업한 후 시스템을 초기화하십시오.	

코 드	E1295	아크센싱은 위빙형태=단진동만 지원.
내 용	위빙조건의 위빙형태가 단진동이 아닌 경우에 발생합니다.	
조 치	위빙조건의 위빙형태를 단진동으로 변경하십시오.	

코 드	E1296	용접전류 입력포트를 할당하십시오
내 용	아크센싱을 위한 용접전류 입력포트를 설정하지 않은 경우 발생합니다.	
조 치	아크응용파라미터(시스템>4:>2:>11)의 용접전류 입력포트를 할당하십시오.	

코 드	E1297	아크센싱 승인 코드가 없습니다.
내 용	아크센싱 기능은 옵션기능입니다.	
조 치	당사 영업부에 요청하십시오.	

코 드	E1298	LVS 에 의한 위치 검출결과가 없음
내 용	위치계산을 위한 레이저 센서의 검출데이터가 없습니다.	
조 치	Joint 형상에 문제가 없으면, 레이저 센서 조건의 허용 변화량을 조절하거나, 종단점인 경우 종단점의 검출 거리를 조절하십시오.	

코 드	E1299	트래킹/탐색은 직선보간만 지원함.
내 용	트래킹이나 이동탐색기능을 위한 스텝의 보간종류가 직선보간이 아닌 경우에 발생합니다	
조 치	보간 종류를 직선보간으로 변경하십시오.	

코 드	E1300	작업물 기준위치가 기록되지 않음.
내 용	컨베이어 동기로 로봇 동작시는 티칭시 리미트스위치와 컨베이어상의 작업물간의 기준 거리가 필요합니다.	
조 치	컨베이어 동기 On(M55 [1])의 평선을 사용하기전에 컨베이어 레지스터값 입력 (M37) 평선을 기록하여 레지스터 값에 티칭시 모니터링에 표시되는 CR 값을 입력하여 주십시오.	

코 드	E1301	컨베이어 동기중 사용불가
내 용	컨베이어 트래킹 중에는 스퍼드 건을 사용할 수 없습니다.	
조 치	1) 시스템/초기화/용도설정 메뉴에서 건 타입을 스퍼드 건 이외의 것으로 바꾸십시오. 2) 스텝 조건 데이터로 기록되어 있는 (스퍼드) 건 기능을 삭제하십시오.	

코 드	E1302	컨베이어 동기 스텝 보간 에러
내 용	컨베이어 동기 동작중에는 직선 보간 기능만이 지원됩니다. 보간 OFF 나 원호보간 스텝이 기록되어 있는 경우 에러를 발생시킵니다.	
조 치	컨베이어 동기 스텝에 대해서는 보간 종류를 직선보간으로 바꾸어 주십시오.	

코 드	E1303	컨베이어 동기중 상태에서만 실행 가능
내 용	“I50, I51 컨베이어 인터록” 평선은 컨베이어 동기 구간내에서만 사용할 수 있습니다.	
조 치	“I50 또는 I51” 평선의 앞에서 “M55 컨베이어 동기 재생” 이 유효로 되도록 프로그램을 작성하여 주십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1304	컨베이어 동작중 신호가 입력중임
내 용	컨베이어 동작 모드가 “테스트” 나 “시뮬레이션” 으로 되어 있는 경우에는 컨베이어 동작중 신호가 입력되지 말아야 합니다.	
조 치	컨베이어를 정지시키거나 또는 컨베이어 동작 모드를 “통상” 으로 바꾸어 주십시오.	

코 드	E1305	컨베이어 동기용 정수화일이 아닙니다
내 용	현재의 ROBOT.CO1 파일은 컨베이어 동기를 지원하지 않는 것으로 작성되어 있으나 현재 선택된 프로그램에는 “M55 컨베이어 동기 재생” 평선이 기록되어 있습니다.	
조 치	현재 프로그램에서 “M55 컨베이어 동기 재생” 평선을 삭제하십시오.	

코 드	E1306	건서치 기준위치기록이 안되었습니다
내 용	기계정수 파일 작성 후, 건서기준위치기록을 실행하지 않고, 건서치평선 또는 스폿용접평선을 재생하는 경우에 발생하는 에러입니다	
조 치	마모되지 않는 새 전극을 부착하여 건서치기준위치 기록을 실행하여 주십시오.	

코 드	E1307	건서치가 정상종료되지 않았습니다.
내 용	건서치가 정상 종료되지 않은 상태에서 스폿용접평선을 재생하거나 건서치 1 을 실행하지 않고 건서치 2 를 실행하는 경우에 발생하는 에러입니다.	
조 치	건서치 1,2 를 실행하여 팁의 마모량을 검출한 후 작업을 개시하여주십시오.	

코 드	E1308	스텝의 톨번호 지정이 잘못 되었음
내 용	스폿용접기능 및 건서치 기능이 기록된 스텝 실행시 서보컨 번호에 대응한 톨번호가 잘못 지정되어 있으면 이에러가 발생합니다.	
조 치	스폿용접기능 및 건서치 기능이 있는 스텝의 톨번호(G1->T0, G2->T1)를 일치시켜 주십시오.	

코 드	E1310	설정 가압력이 전류제한 범위초과함.
내 용	지령 가압력으로부터 산출한 전류제한치가 서보앰프의 전류 제한치(IP)를 넘는 경우에 발생하는 에러입니다.	
조 치	설정된 가압력을 낮추거나 서보컨 구동 모터의 용량을 키워야합니다.	

코 드	E1311	설정 가압력이 과부하검지레벨 초과.
내 용	지령 가압력이 과부하검지레벨을 초과하면 이 에러가 발생합니다.	
조 치	과부하 에러를 예상하여 가압력을 낮추어 설정하십시오.	

코 드	E1312	건가압 목표위치 계산결과 영역이탈.
내 용	서보건의 가압위치(시편위치) 계산결과로봇 작업영역이 벗어난경우에 발생하는 에러입니다.	
조 치	로봇의 자세를 변경하여 위치를 기록하여주십시오.	

코 드	E1312	건가압 목표위치 계산결과 영역이탈.
내 용	서보건의 가압위치(시편위치) 계산결과로봇 작업영역이 벗어난경우에 발생하는 에러입니다.	
조 치	로봇의 자세를 변경하여 위치를 기록하여주십시오.	

코 드	E1313	설정 가압력이 범위를 벗어났습니다.
내 용	스폿용접기능(M72)의 용접조건 데이터에 설정된 가압력이 서보건파라미터의 가압력 테이블에 설정된 가압력 범위를 벗어나 있는 경우에 이 에러가 발생합니다	
조 치	설정된 가압력을 낮추어 주십시오.	

코 드	E1314	가압력일치 검지시간 초과입니다.
내 용	검출한 전극의 마모량이 서보건파라미터의 최대전극마모량보다 큰 경우 발생하는 에러입니다.	
조 치	전극을 교환하거나, 필요시 서보건파라미터의 최대전극마모량을 적절한 값으로 재설정하여 주십시오.	

코 드	E1315	서보건을 사용하는 건번호가 잘못됨.
내 용	실행하고자 하는 건이 서보건으로 설정되어 있지 않은 경우에 발생하는 에러입니다.	
조 치	부가축 설정에서 실행하고자 하는 건이 서보건인지 확인하여 주십시오.	

코 드	E1316	로봇 서치 혹은 컨베이어가 동작중임
내 용	건서치 기능 실행중에 로봇 서치 및 컨베이어기능 ON 되어 있을 때 발생하는 에러입니다.	
조 치	건서치를 실행할 때 로봇서치나 컨베이어기능을 사용하지 않도록 하십시오	

코 드	E1317	HRview 에서 선택된 프로그램 로드중.
내 용	HRview 로부터 프로그램이 로드중일 때 프로그램 실행(Run)명령이 입력하면 발생하는 에러입니다.	
조 치	HRview 로부터 작업 프로그램 로드가 완료된 후에 프로그램 실행을 하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1318	덧셈결과가 Overflow
내 용	횃수레지스터 덧셈/뺄셈을 실행할 때 덧셈한 결과가 255를 초과하면 에러가 발생합니다.	
조 치	횃수레지스터가 저장할 수 있는 최대값은 255입니다. 프로그램을 확인하여주십시오.	

코 드	E1319	뺄셈결과가 음의 값이 되었습니다.
내 용	횃수레지스터 덧셈/뺄셈을 실행할 때 뺄셈의 결과가 음의값이 될 때 발생하는 에러입니다.	
조 치	프로그램을 확인하여주십시오.	

코 드	E1320	건서치중 센서가 동작하지 않습니다.
내 용	서보컨 서치기능 또는 로봇이퀵라이저기능의 고정전극 마모서치등에서 센서에 의한 마모량 검출작업중에 로봇이 목표위치까지 이동하여도 센서가 동작하지 않으면 이에러가 발생합니다.	
조 치	1) 전극이 센서에 접근할 때 센서가 동작하는지 확인하십시오. 2) 결선도 및 커넥터 접속을 확인합니다. 3) 센서의 접점 사양이 적합한지 확인하십시오.	

코 드	E1321	팔레트번호가 동일하지 않습니다.
내 용	동일 팔레트에 팔레타이즈 작업을 할 경우, PAL, PALEND를 비롯한 이 두 명령어 사이의 팔레타이즈 관련 명령어는 모두 동일한 팔레트 번호를 입력하여야 하며, 팔레트 번호를 다르게 설정하지 않는 경우 이 에러가 발생합니다.	
조 치	1) 동일 팔레타이즈 작업의 TIERST, PALPU, PAL, PALEND, PALRST의 팔레타이즈 명령어에 팔레트 번호를 확인하십시오 2) 동일한 팔레트 번호를 입력하여 주십시오.	

코 드	E1322	사용하지 않는 패턴레지스터입니다.
내 용	팔레타이즈 작업을 위해서는 팔레타이즈 패턴 레지스터에 정보를 꼭 설정하여야 합니다. 총 16개의 패턴 레지스터중 미사용된 패턴 레지스터를 설정하였을 경우 이 에러가 발생합니다.	
조 치	1) 설정한 팔레타이즈 패턴레지스터 번호를 확인하십시오. 2) 팔레타이즈 패턴 레지스터 사용/미사용 항목을 확인하십시오.	

코 드	E1323	이퀵라이저리스 건 환경설정 오류.
내 용	로봇 이퀵라이저 기능을 사용할수 있는 환경으로 설정되어 있지 않을 때 이 에러가 발생합니다.	
조 치	시스템/초기화/용도설정에서 용도를 스폿으로 설정한 후 공압 GUN1, 공압 GUN2 등을 EQ'less로 선택하십시오.	

코 드	E1324	팔레타이징 작업 환경 설정 오류.
내 용	시스템/초기화/용도 설정중 GUN2 가 팔레타이즈로 설정되어 있지 않고 이 팔레타이즈 기능을 사용려면 이 에러가 발생합니다.	
조 치	시스템/초기화/용도 설정 중 GUN2 가 팔레타이즈로 설정하십시오	

코 드	E1325	팔레타이즈 픽킹업 기능 사용 오류.
내 용	프로그램 상에서 PALPU(픽킹업슈프트)가 PAL 과 PALEND 사이에 있지 않는 경우 이 에러가 발생합니다. PALPU 의 픽킹업 슈프트량을 사용하기 위해서는 PAL 에서 생성된 슈프트량이 있어야만 하므로 PALPU 는 프로그램상에 위치가 항상 PAL 과 PALEND 사이에 위치해야만 합니다.	
조 치	1) 프로그램 상에 PALPU 를 PAL 과 PALEND 사이에 위치하도록 하십시오.	

코 드	E1326	건서치 2 환경 부적절
내 용	건서치 1 으로만 건의 마모량을 보정하는 환경으로 설정되어 있습니다. 이 경우에 건서치 2 를 실행하면 이 에러가 발생합니다	
조 치	건서치 1,2 를 이용하여 건의 마모량을 보정하는 환경으로 설정하십시오 서보건 파라미터 설정부에 이동 전극 마모량 / 전마모량(%)를 0 으로 설정하십시오.	

코 드	E1327	서보핸드 최대개방 위치 초과
내 용	서보핸드 개방스텝의 개방위치가 시스템/ 응용파라미터/ 팔레타이징/ 서보핸드 파라미터 설정 메뉴에 있는 최대개방위치를 초과하였습니다.	
조 치	서보핸드 개방 스텝의 Offset 거리를 줄이거나 서보핸드 파라미터 설메뉴의 최대 개방 위치를 증가시켜 주십시오	

코 드	E1328	서보핸드 최대개방 위치 초과
내 용	서보핸드 개방스텝의 개방위치가 시스템/ 응용파라미터/ 팔레타이징/ 서보핸드 파라미터 설정 메뉴에 있는 최대개방위치를 초과하였습니다.	
조 치	서보핸드 개방 스텝의 Offset 거리를 줄이거나 서보핸드 파라미터 설메뉴의 최대 개방 위치를 증가시켜 주십시오	

코 드	E1328	서보핸드 최대가압 위치 초과
내 용	서보핸드 가압스텝의 가압위치가 시스템/ 응용파라미터/ 팔레타이징/ 서보핸드 파라미터 설정 메뉴에 있는 최대가압위치보다 작게 되었습니다.	
조 치	서보핸드 가압 스텝의 Offset 거리를 늘리거나 서보핸드파라미터 설정 메뉴의 최대가압위치를 감소시켜 주십시오	

코 드	E1329	서보핸드 가압일치 검지시간 초과
내 용	서보핸드 가압스텝에서 가압중 시스템/ 응용파라미터/ 팔레타이징 / 서보핸드 파라미터설정 메뉴에 있는 가압력이상검출지연시간이 경과 하도록 가압력이 설정범위에 들어 오지 않았습니다.	
조 치	1) 서보핸드 가압위치를 조정하여 주십시오 2) 시스템/응용파라미터/팔레타이징/서보핸드파라미터의 가압력-전류 테이블을 설정하여 주십시오	

5. 고장수리(Troubleshooting)

	3) 가압력정도를 조정하여 주십시오	
	4) 가압력이상 검출지연시간을 조정하여 주십시오	

코 드	E1330	PLC RUN 중엔 .LD?파일을 load 못 함.
내 용	내장 PLC RUN 혹은 Remote-RUN 중 래더작업파일(.LAD)의 load 를 시도 하였습니다.	
조 치	내장 PLC 를 STOP 혹은 Remote-STOP 모드로 한 후, 다시 시도해 주십시오.	

코 드	E1331	외부 프로그램 선택 확인
내 용	시스템/사용자환경 메뉴의 FIFO 기능 (2)프로그램이 <외부선택>인 경우에 (1)적용개수가 <20 개> 또는 <1 개>로 외부프로그램 선택이 <무효>로 설정된 경우 기동 입력되었습니다.	
조 치	시스템/사용자환경 메뉴의 외부프로그램 선택 상태를 확인하십시오.	

코 드	E1332	프로그램 스트로브 신호사용 확인
내 용	시스템/사용자환경 메뉴의 FIFO 기능 (2)프로그램이 <외부선택>인 경우에 (1)적용개수가 <20 개> 또는 <1 개>로 프로그램 스트로브신호사용이 <무효>로 설정된 경우 기동 입력되었습니다.	
조 치	시스템/사용자환경 메뉴의 프로그램 스트로브신호사용 상태를 확인하십시오.	

코 드	E1333	선택한 프로그램이 존재하지 않음
내 용	FIFO 레지스터에 예약된 프로그램을 실행할 때, 예약 프로그램이 내부 메모리에 존재하지 않습니다.	
조 치	내부 메모리에 해당 프로그램이 존재하는지 확인하여 주십시오.	

코 드	E1334	지나친 자유낙하! Step 설정후 기동
내 용	전위치복귀 유효 상태에서 모터 OFF 시 로봇이 추락한 거리가 전위치복귀 에러 검지를 초과하는 경우에 발생합니다. 에러가 발생하지 않는다면 로봇을 다시 운전시킬 경우 정지된 스텝의 궤적이 정상궤적에서 벗어나 있으므로 사용자에게 주의를 요구하기 위해서 발생하는 에러입니다.	
조 치	1) 현재의 자세에서 재기동해도 간섭이 발생하지 않는다면 해당 스텝을 다시 Set 하고 운전하십시오. 2) 만약 현재 자세에서 해당 스텝을 실행할때 간섭이 예상된다면 수동모드에서 실행 로봇 자세를 변경하고 운전하십시오. 3) 에러 검지 거리가 적절하지 않다면 시스템/ 2:제어파라미터/ 5:전위치복귀 메뉴의 에러 검출 거리를 조정 하십시오.	

코 드	E1334	지나친 자유낙하! Step 설정후 기동
내 용	전위치복귀 유효 상태에서 모터 OFF 시 로봇이 추락한 거리가 전위치복귀 에러 검지를 초과하는 경우에 발생합니다. 에러가 발생하지 않는다면 로봇을 다시 운전시킬 경우 정지된 스텝의 궤적이 정상궤적에서 벗어나 있으므로 사용자에게 주의를 요구하기 위해서 발생하는 에러입니다.	
조 치	1) 현재의 자세에서 재기동해도 간섭이 발생하지 않는다면 해당 스텝을 다시 Set 하고 운전하십시오. 2) 만약 현재 자세에서 해당 스텝을 실행할때 간섭이 예상된다면 수동모드에서 실행 로봇 자세를 변경하고 운전하십시오. 3) 에러 검지 거리가 적절하지 않다면 시스템 / 2:제어파라미터 / 5:전위치복귀 메뉴의 에러 검출 거리를 조정 하십시오.	

코 드	E1335	FIFO 기능 사용중엔 연속재생 불가능
내 용	FIFO 기능을 적용하여 프로그램을 실행할 때, 조건설정 메뉴의 재생모드가 연속에서 기동입력되었습니다.	
조 치	FIFO 기능을 적용할 때 조건설정 메뉴의 재생모드를 1 사이클로 선택한후 사용하십시오.	

코 드	E1336	등록되지 않은 사용자좌표계입니다.
내 용	사용자좌표계를 등록하지 않고 실행할 때 발생하는 에러입니다.	
조 치	임의의 프로그램을 선택한 후, 원점,X 방향,XY 평면을 기록한 후 시스템> 제어파라미터> 좌표계등록> 사용자좌표계에서 좌표계를 등록하십시오. 만일 티칭프로그램내에서 실행하기를 원하신다면, MKUCRD 명령어 참조.	

코 드	E1337	지정시간동안 SOFT 명령 실행 실패
내 용	SOFT 명령을 실행할 때, 지정시간 (5 초)내에 지령치와 현재치의 엔코더가 384Bit 이상 차이날 때 발생하는 에러입니다.	
조 치	SOFT 명령 실행 이전 스텝의 Accuracy 를 0 으로 설정하십시오.	

코 드	E1338	Soft floating 에러검지 거리 초과
내 용	SOFT 명령 실행중 발생한 편차 거리가 에러 설정값을 초과했습니다	
조 치	에러검지 거리를 조정합니다.	

코 드	E1340	로봇협조 조건 부적절(WD,공통좌표)
내 용	COWORK 명령을 실행하기에 부적절한 상태로 제어가 설정되어 있습니다	
조 치	통신상태가 정상인지, 상대의 공통좌표계는 설정하였는지, 수동협조 상태가 COWORK 의 로봇역할과 같은지 확인하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1341	협조재생 대기 시간 초과
내 용	COWORK 명령을 만난후 설정한 대기시간동안 모든 협조 로봇이 협조 준비가 되지 않았습니다.	
조 치	모든 협조 로봇이 협조 위치에 도착 하는 시간을 고려하여 대기시간을 설정하십시오. 0으로 설정하면 모든 로봇이 올때까지 계속 대기합니다.	

코 드	E1342	로봇협조 상태,공통좌표계 무효임
내 용	로봇협조 상태가 무효이거나 공통좌표계가 설정되어 있지 않아 COWORK 명령을 수행할 수 없습니다.	
조 치	시스템설정/제어파라미터/협조제어 파라미터에서 협조제어<유효> 설정 하신후 공통좌표계를 설정하십시오.	

코 드	E1343	COWORK 기능 실행 불일치
내 용	COWORK 명령을 중복하여 실행하였거나 COWORK END 없이 프로그램 END 를 실행한 경우입니다.	
조 치	COWORK 명령과 COWORK END 명령이 짝을 이루도록 프로그램 하십시오. 스텝 변경으로 중복 실행하는 것도 금합니다.	

코 드	E1344	COWORK 파라미터(M/S,로봇번호) 에러
내 용	COWORK 명령의 상대로봇 번호가 자신의 로봇번호로 잘못 설정되어 있습니다.	
조 치	COWORK M(S),S(M)=로봇번호에 해당하는 로보번호를 자신의 로봇번호로 설정할 수 없으므로 변경하십시오.	

코 드	E1345	슬레이브 로봇이 이미 협조상태임
내 용	슬레이브 로봇의 협조가 COWORK END 위치에서 협조중이거나, 정지하여 있습니다.	
조 치	Master 와 Slave 의 정상적인 협조동작을 위해 인위적인 스텝변경을 하지 마십시오.	

코 드	E1346	P* 반복회수제한(10 번) 초과
내 용	P*가 포함된 스텝은 10 번이상 연속으로 사용할 수 없습니다. (계산부하의 제한을 위해)	
조 치	이전 10 스텝 이내에 숨은 포즈 MOVE 를 넣어주십시오.	

코 드	E1347	시프트연산이 지원되지 않는 좌표계
내 용	Base/Robot/Encoder/User 좌표계 포즈에 Base/Robot/Tool/User 좌표계 시프트를 더할 수 있으며, 다른 좌표계의 시프트연산은 허용되지 않습니다.	
조 치	포즈나 시프트 변수/상수의 좌표계를 확인하여 허용된 좌표계로 변환하십시오.[퀵오픈]	

코 드	E1348	서보컨 접속완료 대기시간 초과
내 용	지정한 시간동안 용접컨 접속이 완료되지 않았습니다.	
조 치	자동 톨 교환장치에서 접속이 완료되면 용접컨의 접속 확인신호를 제어기에 보내도록 구성하여 주십시오. 반드시 GUNCHNG ON, 명령은 용접컨이 ATC 와 접속이 완료된 후 실행하도록 프로그램 하십시오.	

코 드	E1349	제한시간(5 초)내 서보컨 분리 않됨
내 용	GUNCHNG OFF 명령을 실행후 5 초내에 용접컨이 분리되지 않았습니다.	
조 치	당사에 문의하십시오.	

코 드	E1350	사용자좌표계가 지정되지 않았습니다
내 용	조건설정내의 사용자좌표계 번호가 지정되지 않았습니다.	
조 치	조건설정내의 사용자좌표계 번호를 T/P 로 입력하시거나, SELUCRD 명령으로 지정하십시오.	

코 드	E1351	동일번호로 인터럽트가 중복 정의됨
내 용	이미 정의된 인터럽트 번호에 대해 삭제 없이 재 정의하고 있음	
조 치	미사용중인 인터럽트 번호로 정의하거나, 인터럽트 삭제를 수행한후 정 의 하십시오.	

코 드	E1352	인터럽트 정의를 먼저 실행하십시오
내 용	정의된 번호의 인터럽트가 실행되지 않은 상태에서 개별 인터럽트 활성화 명령이 실행되었습니다.	
조 치	인터럽트 정의 명령을 먼저 실행후 개별 인터럽트 활성화 명령을 실행하 십시오.	

코 드	E1353	허용궤적이탈거리를 초과하였습니다.
내 용	트래킹에 의한 궤적이탈거리가 허용값을 초과하였습니다.	
조 치	티칭위치를 수정하거나, 허용궤적이탈거리를 조절하십시오.	

코 드	E1354	허용궤적이탈각도를 초과하였습니다.
내 용	트래킹에 의한 궤적이탈각도가 허용값을 초과하였습니다.	
조 치	티칭위치를 수정하거나, 허용궤적이탈각도를 조절하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	E1355	협조 상대 로봇 이상 - 정지
내 용	협조 동작 중 상대 로봇이 협조가 불가능한 상태로 정지되어 있습니다. 협조가 불가하여 정지합니다.	
조 치	로봇간 동작모드가 동일한지 확인하십시오. 협조 동작중 정지 후 재기동하는 경우라면 Slave 를 먼저 기동한 후 Master 를 기동하십시오.	

코 드	E1356	Hinet 접속이상 - 로봇 번호 중복
내 용	로봇번호가 중복되어 협조제어가 불가능한 상태입니다.	
조 치	Hinet 에 접속되어 있는 로봇의 번호를 조사하여 중복된 로봇번호를 변경하고, 전원을 재투입하십시오.	

코 드	E1357	냉각수 상태 이상 신호 입력
내 용	냉각수의 순환상태 이상신호가 입력되고 있는 상태입니다.	
조 치	냉각수 공급장치를 점검하여 주십시오. 장치에 이상이 없을 경우에는 제어기의 입력포트 설정을 확인해 주십시오. 이상상태 제거 후 용접스텝을 재기동 시켜주십시오.	

코 드	E1358	냉각수 상태 이상 신호 입력
내 용	냉각수의 순환상태 이상신호가 입력되고 있는 상태입니다.	
조 치	냉각수 공급장치를 점검하여 주십시오. 장치에 이상이 없을 경우에는 제어기의 입력포트 설정을 확인해 주십시오. 이상상태 제거 후 용접스텝을 재기동 시켜주십시오.	

코 드	E1359	인터럽트 활성화에서 연속 Path 설정함.
내 용	연속 Path 를 설정할 때, 인터럽트 기능이 동작중입니다.	
조 치	인터럽트 기능과 1 연속 Path 기능은 동시 사용 불가함. 조정하십시오.	

코 드	E1360	ROBOT.C00 파일이 손상되었습니다.
내 용	ROBOT.C00 파일 구조체가 손상되었음.	
조 치	당사 A/S 요원들의 도움을 받아 메모리를 초기화하여 주십시오. TEL : 052-230-7927, 7949, 6956, 7957 FAX : 052-230-7960 E-Mail : robotas@hhi.co.kr	

코 드	E1361	ROBOT.C01 파일이 손상되었습니다.
내 용	ROBOT.C01 파일 구조체가 손상되었음.	
조 치	당사 A/S 요원들의 도움을 받아 메모리를 초기화하여 주십시오. TEL : 052-230-7927, 7949, 6956, 7957 FAX : 052-230-7960 E-Mail : robotas@hhi.co.kr	

코 드	E1362	ROBOT.C00 파일이 쓰기금지속성임.
내 용	ROBOT.C00 파일에 데이터 기록불가.	
조 치	ROBOT.C00 파일 속성을 변경하십시오.	

코 드	E1363	ROBOT.C01 파일이 쓰기금지속성임.
내 용	ROBOT.C01 파일에 데이터 기록불가.	
조 치	ROBOT.C01 파일 보호를 변경하십시오.	

코 드	E1364	마스터 중복 설정 상태입니다.
내 용	협조제어 네트워크에 수동 협조 역할을 마스터로 설정된 제어기가 2대 이상입니다.	
조 치	R351 코드나 수동 협조상태 변환 F 키를 이용하여 마스터는 한 대만 설정하시기 바랍니다.	

코 드	E1365	협조 상태 준비가 되어 있지 않음.
내 용	수동 협작용 마스터 로봇이 설정되어 있지 않습니다.	
조 치	수동 협조 마스터 로봇을 설정하십시오.	

코 드	E1366	슬레이브의 마스터 번호가 이상함
내 용	슬레이브에서 선택한 마스터 번호와 설정된 마스터의 번호가 다릅니다.	
조 치	준비중인 에러입니다.	

코 드	E1367	CMOV 에서 지원하지 않는 쉬프트
내 용	시프트 기능이 CMOV 에 적용되었으나 지원되지 않는 좌표계입니다.	
조 치	온라인 쉬프트, XYZ 쉬프트, 변수 쉬프트등의 기능이 CMOV 에 적용될 때 로봇좌표계로 적용하시기 바랍니다.	

코 드	E1368	좌표변환을 위한 마스터 미설정 상태
내 용	현 스텝이 마스터엔드이펙터 좌표계 <M>으로 설정되어 있으나, 마스터 로봇이 지정되어 있지 않습니다.	
조 치	현 스텝에 맞는 마스터 로봇의 수동 협조상태를 마스터로 설정하십시오.	

코 드	E1369	CMOV 의 마스터 No, ID 가 부적절함.
내 용	COWORK S,M=#1,ID=#2 에서 설정한 마스터 번호와 CMOV R#1#2 로 설정한 마스터 번호가 다릅니다.	
조 치	COWORK 에서 설정한 #1#2 와 동일한 마스터를 가지도록 CMOV 를 기록하십시오.	

5.4.3. 경고

코 드	W0001	백업 메모리 손상
내 용	각종 파일에 손상이 있는 경우 발생합니다.	
조 치	내부 메모리를 초기화하고 디스켓에 백업(Backup)된 각종 파일을 로드하십시오. 계속해서 이상이 있으면 메인보드를 교체하십시오.	

코 드	W0002	반내온도 상승, 주의요망
내 용	제어기내 온도가 65 를 넘는 경우 발생합니다.	
조 치	고장진단설명서 참조하십시오.	

코 드	W0003	프로그램 손상, 삭제요망
내 용	실행할 프로그램의 손상되었습니다.	
조 치	프로그램을 삭제하고 Backup 된 프로그램을 다시 로드하십시오.	

코 드	W0004	비상정지스위치 입력중
내 용	비상정지 상태에서 [모터 ON]할 경우 발생합니다.	
조 치	비상정지 키를 해제하고 실행하십시오.	

코 드	W0005	백업용 배터리 전압저하
내 용	메인보드 BATCN 커넥터에 연결되는 백업(Backup)용 배터리 전압이 기준치 이하입니다.	
조 치	백업용 배터리를 교환하여 주십시오.	

코 드	W0006	점프 또는 호출 스텝, 주의요망
내 용	스텝점프, 스텝호출이 이루어지는 스텝을 삭제하는 경우 발생합니다.	
조 치	프로그램을 확인하지 않고 기동하면 위험할 수 있으므로 확인하고 기동하십시오.	

코 드	W0007	인터록이상 검지시간 초과
내 용	제어기에서 신호를 기다리고 있는 동안 입력 신호가 입력되지 않았습니다.	
조 치	- 서비스의 모니터 기능으로 신호가 입력되는지 확인하십시오. - 인터록 인터페이스 연결을 확인하십시오. - 인터록 기계의 모든 연결을 확인하십시오.	

코 드	W0008	용접기 이상
내 용	스폿용접중, 재용접 대기 시간내에 용접완료 신호가 입력되지 않는 경우 발생합니다.	
조 치	용접완료 신호를 입력하십시오.	

코 드	W0009	브레이크 슬립 발생, 설정치 초과
내 용	스터드 용접중 가압력에 의한 브레이크의 슬립이 시스템/ 응용 파라미터/ 스폿&스터드/ 용접 파라미터에서 설정한 설정치를 초과하는 경우 발생합니다.	
조 치	가장 큰 슬립을 가지는 축을 서비스 / 모니터링의 브레이크 슬립 카운트에서 확인하십시오. 슬립이 가장 큰 축의 모터를 교체합니다.	

코 드	W0010	필드버스 전원공급 불량
내 용	필드버스 전원이 공급되지 않습니다.	
조 치	DeviceNet 인 경우, DeviceNet 케이블의 +24V 전원공급선이 제대로 연결되어 있는지 확인하고, 멀티미터로 전압을 측정해보십시오. DeviceNet 케이블의 +24V 전원공급이 제대로 되도록 조치하십시오.	

코 드	W0011	필드버스 네트워크연결 불량
내 용	필드버스 네트워크 연결이 정상적이지 않습니다.	
조 치	필드버스 커넥터가 빠져있지 않은지 확인하십시오. 필드버스 네트워크 케이블의 연결이 각 필드버스 규정에 맞게 되어 있는지 확인하십시오.	

코 드	W0012	필드버스 idle 상태
내 용	마스터가 I/O 동작을 멈춘 상태입니다.	
조 치	- PLC 가 프로그램 모드로 되어 있으면, RUN 모드로 바꾸어주십시오.	

코 드	W0013	UCS 모듈 이상
내 용	UCS 모듈이 감지되지 않습니다.	
조 치	I/O 보드에 UCS 모듈이 제대로 장착되어 있는지 확인하십시오. 필드버스를 사용하지 않으려면, “PF2:시스템/ 제어 파라미터/ 입출력신호 설정/ 필드버스 설정”에 있는 “필드버스 아답터 사용여부”를 끄십시오.	

코 드	W0014	필드버스 설정 오류
내 용	필드버스 마스터와 슬레이브의 파라미터 설정이 맞지 않습니다.	
조 치	필드버스 마스터와 슬레이브의 파라미터 설정이 제대로 되어 있는지를 확인하여 틀린점이 있으면 수정하십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	W0015	필드버스 일반 오류
내 용	BD420 보드의 필드버스 오류가 발생했습니다.	
조 치	BD420 필드버스 설정과 필드버스 마스터의 설정, 케이블링 등에 문제가 없는지 확인하십시오.	

코 드	W0016	GE 또는 DE 신호의 사용번호 부적절함
내 용	GE 나 DE 변수로 지정한 값이 틀렸습니다. 값이 범위를 벗어납니다.	
조 치	- 협조로봇 번호에 따른 값과 다릅니다. - GE: 최소=(로봇#-1)*4+1, 최대=(로봇#-1)*4+4 - DE: 최소=(로봇#-1)*32+1, 최대=(로봇#-1)*32+32	

코 드	W0101	스텝 위치데이터 CheckSum 이상
내 용	스텝 위치데이터의 CheckSum 값이 이상이 있을 경우 발생합니다.	
조 치	스텝을 삭제하고 새로운 스텝을 티칭 하십시오.	

코 드	W0101	스텝 위치데이터 CheckSum 이상
내 용	스텝 위치데이터의 CheckSum 값이 이상이 있을 경우 발생합니다.	
조 치	스텝을 삭제하고 새로운 스텝을 티칭 하십시오.	

코 드	W0103	Inter lock 이상 감지
내 용	제어기가 입력신호를 기다리고 있을 때, 설정된 시간 이내에 입력신호가 입력되지 않았습니다.	
조 치	- 신호가 서비스/모니터링으로 신호가 입력되는지 확인하십시오. - Interlock 인터페이스 연결을 확인하십시오. - Interlock 기계의 모든 연결을 확인하십시오. - Interlock 이상 검출 시간을 조정하십시오.	

코 드	W0104	(○)축 엔코더 Battery 전압저하
내 용	(○)축 엔코더 Battery 전압이 너무 낮습니다.	
조 치	제어기 조작설명서에 따라 해당축 엔코더 Battery 전압을 확인하십시오. 해당 축 엔코더 Battery 연결을 확인하십시오.	

코 드	W0105	충전극 교환 마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 전극 총 마모량이 서보권 파라미터에 설정된 전극교환 마모량을 초과한 경우 발생합니다.	
조 치	이동전극 및 고정전극의 마모량을 검사하고, 전극을 교환하십시오.	

코 드	W0106	이동전극 교환 마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 이동전극 마모량이 서보컨 파라미터에 설정된 이동전극교환 마모량을 초과한 경우 발생합니다.	
조 치	이동전극의 마모량을 검사하고, 전극을 교환하십시오.	

코 드	W0107	고정전극 교환 마모량 초과
내 용	건서치로 검출한 고정전극 마모량이 서보컨 파라미터에 설정된 이동전극교환 마모량을 초과한 경우 발생합니다.	
조 치	고정전극의 마모량을 검사하고, 전극을 교환하십시오.	

코 드	W0108	Jog 동작중 실가압력이 설정치 초과
내 용	축 수동조작 가압을 하는 경우에 실가압력이 설정가압력을 초과하는 경우 발생합니다. 이때 서보컨 축을 반대 방향으로 축 조작하십시오.	
조 치	조작하고자하는 축의 가압력이 충분히 설정되었는지 확인하십시오. 서보컨의 기구적인 문제가 예상되므로 서보컨 제작업체에 문의하십시오.	

코 드	W0109	선택하지 않은 서보컨 수동조작 불가
내 용	조작하고자 하는 서보컨이 선택된 건번호와 다릅니다.	
조 치	서보컨은 선택한 후 수동 조그 조작을 하여야 합니다. R210 코드로 조작하고자 하는 서보컨을 선택 후에 조작하십시오	

코 드	W0111	전위치 복귀 에러 검지 거리 초과
내 용	[모터 ON]시 전위치 복귀 기능이 유효로 되어있는 경우 모터 ON 투입과 동시에 복귀해야 할 거리가 에러검지 거리의 설정치 보다 큰 경우에 이 경고가 발생합니다.	
조 치	시스템 / 제어 파라미터 / 전위치 복귀의 에러검지 거리를 확장합니다. 시스템 / 제어 파라미터 / 전위치 복귀의 전위치 복귀기능을 무효로 합니다. - 당사 A/S 에 연락바랍니다.	

코 드	W0112	전위치 복귀 초과
내 용	[운전준비 ON]시 전위치 복귀 기능이 유효로 되어있는 경우 운전준비 투입과 동시에 복귀해야 할 거리가 설정치 보다 큰 경우 발생합니다.	
조 치	복귀거리의 설정을 현재 설정되어 있는 설정치 보다 크게 설정하여 주십시오.	

코 드	W0117	()축 고속지령이 발생하는 수동조작
내 용	직교 좌표계나 톨 좌표계에서 수동 조작중 로봇이 고속으로 움직이는 자세에 들어왔습니다.	
조 치	관절좌표로 조작하여 로봇의 자세를 변경한 후 원하는 수동조작을 하여 주십시오.	

5. 고장수리(Troubleshooting)

코 드	W0118	제 1 서보 CPU 버전이 구 버전임
내 용	로봇을 사용할 수는 있지만 제 1 서보보드의 제 1 서보 CPU의 버전이 낮아서 일부 기능 사용에 문제가 있습니다.	
조 치	계속 사용하던 기능을 그대로 사용할 수는 있지만, 새로운 기능을 사용하기 위해서는 당사 A/S 과로 연락하여 버전업 하십시오.	

코 드	W0119	제 2 서보 CPU 버전이 구 버전임
내 용	로봇을 사용할 수는 있지만 제 1 서보보드의 제 2 서보 CPU의 버전이 낮아서 일부 기능 사용에 문제가 있습니다.	
조 치	계속 사용하던 기능을 그대로 사용할 수는 있지만, 새로운 기능을 사용하기 위해서는 당사 A/S 과로 연락하여 버전업 하십시오.	

코 드	W0120	제 3 서보 CPU 버전이 구 버전임
내 용	로봇을 사용할 수는 있지만 제 2 서보보드의 제 1 서보 CPU의 버전이 낮아서 일부 기능 사용에 문제가 있습니다.	
조 치	계속 사용하던 기능을 그대로 사용할 수는 있지만, 새로운 기능을 사용하기 위해서는 당사 A/S 과로 연락하여 버전업 하십시오.	

코 드	W0121	제 4 서보 CPU 버전이 구 버전임
내 용	로봇을 사용할 수는 있지만 제 2 서보보드의 제 2 서보 CPU의 버전이 낮아서 일부 기능 사용에 문제가 있습니다.	
조 치	계속 사용하던 기능을 그대로 사용할 수는 있지만, 새로운 기능을 사용하기 위해서는 당사 A/S 과로 연락하여 버전업 하십시오.	

코 드	W0123	상대 로봇의 정지요구
내 용	협조제어 실행동안 상대 로봇으로부터 정지명령이 받아진다. 이 경우, 상기 메시지를 출력하며, 로봇 정지한다.	
조 치	슬레이브측 로봇 운전시작 후, 마스터 운전을 시작하여 프로그램을 재개한다.	

코 드	W0124	Slave 로봇 조그조작 불가
내 용	수동 협조제어 상태에서는 슬레이브로서 설정되어 있습니다. 슬레이브로 설정된 로봇은 독립 조작이 불가하다.	
조 치	각각의 로봇을 개별적으로 수동 조작하기 위해서는 수동 협조 상태를 변경하십시오. 수동 협조상태를 변경하기 위해서는 사용자는 F key 또는 R351 코드를 사용하십시오.	

코 드	W0125	접속한 서보건의 위치 이상
내 용	GUNCHNG ON 명령 혹은 수동 건 접속 명령으로 부착한 서보건의 위치가 분리할 때 기억한 위치와 다릅니다.	
조 치	서보건을 최초로 접속할 때 발생하는 것은 정상입니다. 최초 접속이외에 발생하는 경우에는 다음 사항을 검사하십시오. 잘못된 서보건 번호를 선택한 경우 발생할 수 있으니 확인하십시오. 서보건의 엔코더 배터리가 남아있는지 확인하십시오.	

코 드	W0131	협조 조그 조작불가-Master 로봇 중복
내 용	HiNet 상에 접속되어 있는 로봇 중에 수동 협조 상태가 Master 로 설정된 로봇이 두 대 이상입니다.	
조 치	수동 협조 Master 는 한 대만 설정 가능합니다. 설정을 변경하십시오.	

코 드	W0132	협조 조그 조작불가-Slave 선택 안됨
내 용	Slave 로봇을 협조 가능한 상태로 설정해 놓지 않은 상태에서 Master 로봇의 조그 조작을 시도하였습니다.	
조 치	Slave 로봇이 선택되어 있는지 확인한 후, Slave 로봇을 협조 가능한 상태로 준비하고(Jog Off/Enabling Switch On) 조작하십시오.	

코 드	W0133	Slave 측의 조그 설정이 변경됨-정지
내 용	Master 로봇으로 협조 조그 조작 중에 같이 동작을 하던 Slave 로봇 중에 수동 협조상태를 변경한 로봇이 감지되었습니다.	
조 치	Slave 의 협조상태를 다시 확인 한 후에 조작하십시오.	

코 드	W0134	Master Tool 좌표계가 선택되지 않음
내 용	CMOV 기록 모드에서(R351,3) Slave 로봇의 조그 조작을 시도할 때 발생합니다. Master 로봇이 지정되어 있지 않습니다. 또는 CMOV 스텝 전진 기능을 사용할 때 발생할 수 있습니다. 현재 설정된 Master 번호와 CMOV 에 기록된 마스터 번호와 다릅니다.	
조 치	올바른 마스터 로봇을 수동 협조 Master 상태로 설정하여 주십시오.	



HYUNDAI ROBOTICS

6

정기 점검



6. 정기 점검

Hi4a 제어기 보수설명서

제어기의 정기 점검은 고장의 발생을 최소화하고 성능을 지속적으로 유지하기 위함이며, 정기 점검 작업시의 주의 사항 및 작업 내용을 설명합니다.

6.1. 점검 일정

점검은 기본적으로 (그림 6.1)의 일정에 따라 합니다. 정기 점검은 고장을 미연에 방지 및 제어기 및 로봇 본체를 오래 사용하더라도 안전성의 확보 및 성능을 계속 유지시키기 위함입니다. 정기점검은 절대적으로 필요한 일이며, 정상운전 중에도 필히 하여야 합니다.



그림 6.1 점검 일정

6.2. 정기 점검시 일반적 주의사항

주의 사항

- (1) 점검 작업은 당사가 실시한 로봇 학교의 수강을 수료한 사람이 하도록 하십시오.
- (2) 점검 작업을 하기 전에 작업에 필요한 부품 및 공구, 도면 등을 확인하십시오.
- (3) 교환 부품은 당사가 지정한 전문 부품을 필히 사용하십시오.
- (4) 로봇의 본체를 점검할 때는 전원을 필히 끄고 하십시오.
- (5) 제어기의 문을 열고 작업할 때는 일차전원을 끄고 주위에는 먼지 등이 날아들어 오지 않도록 주의하십시오.
- (6) 제어기의 부품에 손을 대어야 할 경우에는 정전기에 의한 IC 파괴가 생기지 않도록 특히 주의하십시오.(커넥터 접촉시에도 주의 함)
- (7) 로봇 본체를 동작시키면서 정기 점검할 경우는 동작범위 내에 절대로 사람이 들어가지 않도록 주의하십시오.
- (8) 전압 측정은 지정된 장소에서 하고, 감전 및 단락에 주의하십시오.
- (9) 로봇과 제어기 점검을 동시에 하지 않도록 하십시오.
- (10) 점검 후에는 필히 시운전하여 로봇동작 확인 후 정상운전을 하십시오.

6.3. 일상 점검

표 6-1 일상 점검

No.	점검요소	점 검 항 목	비 고
1	제어기	표시 램프는 정상인가?	눈으로 확인
2	로봇본체	문은 바로 닫혀 있는가?	눈으로 확인
		티치펜던트(Teach Pendant)의 화면은 이상이 없는가?	눈으로 확인
		동작시 잡음이 있는가?	귀로 듣는다
		선단 결합 부위의 나사 풀림은 없는가?	조여준다.
		본체 배선 및 와이어하네스(wire harness)에 흠집, 오염 및 파손은 없는가?	눈으로 확인
3	기 타	본체의 손상을 유발하는 흠먼지나 기타 장애요인은 없는가?	눈 확인 및 청소
		제어기 및 로봇 본체 주변에 방해요소는 없는가?	눈으로 확인

6.4. 첫회 점검(750 시간 점검)

표 6-2 첫회 점검

No.	점검요소	점 검 항 목	비 고
1	외부, 주요 나사	나사 풀림	조인다.
2	본체 전기배선 커넥터 및 와이어하네스(wire harness)	커넥터 풀림	조인다.
3	Dog 및 리미트스위치 취부 나사	나사 풀림	조인다.

6.5. 일상 점검

표 6-3 일상점검

No.	주기(개월)			점 검 요 소	점 검 항 목	비 고
	3	6	12			
1		○	○	문(door)의 포장	·변형 및 떨어짐 확인	
2	○	○	○	뒷면	·열교환기의 냉각팬 날개부의 먼지 및 회전	
					·회생방전저항의 파손 및 먼지	
					·Transformer Room 의 축감에 의한 발열 확인, 청소	
					·터미널 블록(TB1) : 단자 풀림 및 파손	
3	○	○	○	Wireharness	·커넥터의 풀림 및 파손	
4		○	○	Drive Unit	·커넥터와 단자 풀림 및 파손	
5		○	○	각 기관별 커넥터	·축감에 의한 풀림 확인	
6	○	○	○	조작판넬	·버튼스위치 및 LED 상태 확인	
7		○	○	제어기 전체	·먼지 청소	
8	○	○	○	명판	·각종 명판 점검	
9		○	○	전압 측정	·1 차전원 전압	“5.3.1 전원 계통의 조정” 참조
					·R1, S1, T1	
					·C2, B2	
					·SR1	
10		○	○	접지	·단자 풀림 및 빠짐 확인	
11		○	○	전지	·전압 점검 및 정기교환	BD412 LED
12	○	○	○	티치 펜던트	·외관검사, 파손 및 커넥터의 조임부 확인	
					·LCD Display 상태 확인	
					·LED 표시 확인	
13	○	○	○	안전 관련 부품	·비상정지 스위칭 확인 (조작판넬, 티치펜던트)	
	○	○	○		·주 전원 차단 스위치 점검(DS1)	
	○	○	○		·티치펜던트의 인에이블 디바이스 확인	
	○	○	○		·서킷트 프로텍터 확인(CP1, CP2)	
	○	○	○		·마크네트 컨택터 확인 (MSHP, MSPB, MSDB)	
14	○	○	○	안전 관련 PCB	·BD461 점검(커넥터, 기판의 릴레이 외관)	

6.6. 장기 휴가시 점검

장기 휴가의 경우 로봇의 전원을 내리기 전에 아래 사항을 점검하십시오.

- (1) BD412 보드에 있는 전지방전검지용 LED 가 정상적인지 확인하십시오. 전지에 이상이 있을 때 LED 는 소등상태이며, 정격의 전지로 교환하여 주십시오. 전지에 이상이 있는 상태에서 일차 전원을 내리면 약 1 시간 후에는 보드 내의 각종 프로그램 / 정수 데이터가 지워져 버리므로 필히 HR View 등을 사용하여 백업을 받아 놓으십시오.
- (2) 제어기의 문이 잘 잠겨 있는지 확인하십시오.



6.7. 보수 부품 항목

각 부품들의 특성을 설명합니다.

보수 부품 A

☞ 일상적 보수 점검으로서 준비해야 할 중요 보수 부품

표 6-4 보수 부품 점검 A

종 류	내 용	비 고 (참조)
보수 부품 A-1	표준 부속 예비 부품	표 6.1
보수 부품 A-2	중요 백업 부품	표 6.2
보수 부품 A-3	정기 교환 부품	표 6.3

◆ 통상의 운전을 유지하기 위해서는 위 부품 A-2, 부품 A-3 은 최소한의 필요한 부품이며 1 set 이상을 준비하여 주십시오.

보수 부품 B

☞ 여러대 구입하는 경우에 준비해야 할 보수 부품

표 6-5 보수 부품 점검 B

종 류	내 용	비 고 (참조)
보수 부품 B-1	현대중공업(주)에서 구입해야 할 부품	표 6.4
보수 부품 B-2	Maker 에게서 직접 구입 가능한 부품	표 6.5

 주 의

기판은 고성능 부품을 실장하고 있기 때문에 보수를 위해서는 다음 사항들을 주의하여 주십시오.

보존 온도 0℃ ~ +45℃

장기간의 보존과 고신뢰성 유지를 위해서, $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 를 유지하도록하고 급격한 온도 변화($\pm 10^{\circ}\text{C}/\text{시간}$)를 피해 주십시오.

보존 습도 20% ~ 80%

장기간의 보존과 고신뢰성을 위해 45%~65%를 유지하도록 하고, 특히 결로상태가 안되도록 각별히 주의 하십시오.

정전방지

극단(極端)이 건조한 상태로 보존되면 정전기가 쉽게 대전(帶電)되기 쉬워지며, 이때 대전(帶電)된 정전기가 방전될 때 반도체가 파괴되기 쉽습니다. 그러므로 기판을 별도 보관시에는 대전방지 포장지를 사용하여 주시기 바랍니다.

기타 사항

- ◆ 유독 가스가 없는 곳
- ◆ 먼지가 없는 곳
- ◆ 하중(荷重)이 미치지 않게 보관할 것

표 6-6 보수 부품 A-1 (표준 부속 예비 부품)

No.	품 명	형 식	Maker	수량(EA)	비 고
1	커넥터-plug (CNIN2)	10140-3000VE	3M (USA)	1	CNIN2(BD430)
2	커넥터-hood (CNIN2)	10340-45F0-008	3M (USA)	1	CNIN2(BD430)
3	커넥터-plug (CNOUT2)	10150-3000VE	3M (USA)	1	CNOUT2(BD430)
4	커넥터-hood (CNOUT2)	10350-52F0-008	3M (USA)	1	CNOUT2(BD430)
5	Fuse (F1,F2)	GLASS CATRIDGE FUSE 5X20mm		2	250V, 5A
6	Fuse (BD461)	GLASS CATRIDGE FUSE 5X20mm		6	250V, 8A
7	Fuse (HDAD6)	600CF30	HINODE (JAPAN)	2	660V, 30A



표 6-7 보수 부품 A-2 (중요 백업부품)

No.	품 명	형 식	Maker	수량 (EA)	비 고
1	서보앰프	HSXY6	현대중공업 (주)	1	Hi4a-0000, Hi4a-0010
		HSXY6-111222	현대중공업 (주)	1	Hi4a-0008
		HDAD6	현대중공업 (주)	1	Hi4a-0002, Hi4a-0012
		HSLXY6-000222	현대중공업 (주)	1	Hi4a-P000
2	복합 전원 장치	HD-180	현대중공업 (주)	1	SMPS
3	티치펜던트(Teach Pendant)	TP300	현대중공업 (주)	1	
4	기판	BD400	현대중공업 (주)	1	마더보드
		BD412	현대중공업 (주)	1	메인 CPU 보드
		BD430V50	현대중공업 (주)	1	I/O 보드
		BD540	현대중공업 (주)	2	서보 CPU 보드 (Hi4a-0000, Hi4a-0008, Hi4a-0002, Hi4a-P000)
		BD541	현대중공업 (주)	2	서보 CPU 보드 (Hi4a-0010, Hi4a-0012)
		BD461V31	현대중공업 (주)	1	시퀀스/브레이크 보드 (Hi4a-0000, Hi4a-0008, Hi4a-0002, Hi4a-P000)
		BD461V41	현대중공업 (주)	1	시퀀스/브레이크 보드 (Hi4a-0012, Hi4a-0010)
		BD461V50	현대중공업 (주)	1	시퀀스/브레이크 보드 (Hi4a-0000, Hi4a-0008, Hi4a-0002, Hi4a-P000)
		BD461V60	현대중공업 (주)	1	시퀀스/브레이크 보드 (Hi4a-0012, Hi4a-0010)
		BD463	현대중공업 (주)	1	브레이크 보드 (Hi4a-0012, Hi4a-0010)

표 6-8 보수 부품 A-3 (정기 교환부품)

No.	품 명	형 식	Maker	수량(EA)	비 고
1	전지 (3.6V AA Size)	ER6C	Hitachi Maxwell(JAPAN)	1	2 년 주기 교환 요

표 6-9 보수 부품 B-1 (현대중공업(주)에서 구입해야 할 부품)

No.	품 명	형 식	Maker	수량(EA)	비 고
1	와이어 하네스	CNR1	현대중공업(주)	1	제어기 ⇄ 로봇 본체 Hi4a-0000, Hi4a-0008
		CNR2	현대중공업(주)	1	
		CNR4	현대중공업(주)	1	
2	와이어 하네스	CNR1	현대중공업(주)	1	제어기 ⇄ 로봇 본체 Hi4a-0002
		CNR4	현대중공업(주)	1	
3	와이어 하네스	CMC1	현대중공업(주)	1	제어기 ⇄ 로봇 본체 Hi4a-0010
		CMC2	현대중공업(주)	1	
		CEC1	현대중공업(주)	1	
4	와이어 하네스	CMC1	현대중공업(주)	1	제어기 ⇄ 로봇 본체 Hi4a-0012
		CEC1	현대중공업(주)	1	

표 6-10 보수 부품 B-2 (Maker 에서 직접 구입 가능한 부품)

No.	품 명	형 식	Maker	수량 (EA)	비 고
1	배선용 차단기(CB1)	GV2-RS32 GV2-AN11	Schneider (France)	1	
2	전자 접촉기(MSDB)	HMX22+HAC22	현대중공업(주)	2	Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008 용
3	전자 접촉기(MSHP)	HiMC-40W22	현대중공업(주)	2	Hi4a-0000, Hi4a-0010, Hi4a-0008 용
		GMC-50	LGIS	2	Hi4a-P000 용
		HiMC-2211B+HA L11	현대중공업(주)	2	Hi4a-0002, Hi4a-0012 용
4	전자 접촉기(MSPB)	G7L-2A-BUB	Omron(JAPAN)	2	
5	Circuit Protector(CP1)	BKM2-16A	LG 산전	1	
6	Circuit Protector(CP2)	BKM3-6A	LG 산전	1	