

Hi4051001CMK1

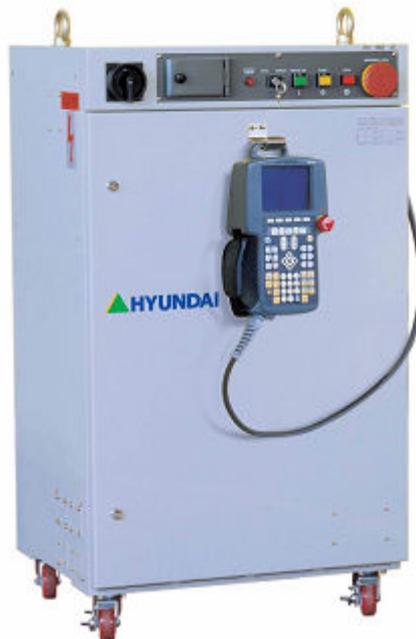
Hi4-0010, Hi4-0018,

Hi4-A010, Hi4-A018

Hi4-0002, Hi4-0000-CP

현대 로봇

Hi4 제어기 보수설명서



 현대중공업

본 제품 설명서에서 제공되는 정보는 현대중공업의 자산입니다.
현대중공업의 서면에 의한 동의없이 전부 또는 일부를 무단 전재 및 재배포할 수
없으며, 제 3 자에게 제공되거나 다른 목적에 사용할 수 없습니다.

본 설명서는 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Printed in Korea - 2005 년 10 월. 1 판
Copyright 2004 by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd

주소 : 울산시 동구 전하동 1 번지

전화 : 052-230-7901~11

팩스 : 052-230-7900

이메일 : robot@hhi.co.kr

홈페이지 : <http://www.hhi.co.kr>

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.....	1-6
1.5. 안전기능의 정의.....	1-7
1.6. 설치	1-8
1.6.1. 안전 보호망	1-8
1.6.2. 로봇 및 주변기기 배치.....	1-10
1.6.3. 로봇 설치.....	1-12
1.6.4. 로봇 설치 공간.....	1-15
1.7. 로봇 조작시 안전 작업	1-17
1.7.1. 로봇 조작시 안전대책	1-17
1.7.2. 로봇 시운전시 안전대책.....	1-21
1.7.3. 자동 운전시 안전대책	1-22
1.8. 안전망 내 진입시 안전 대책	1-24
1.9. 보수 점검시 안전 대책.....	1-26
1.9.1. Hi4/Hi4a 제어기 보수, 점검시 안전대책.....	1-26
1.9.2. 로봇시스템, 로봇본체의 보수, 점검시 안전대책	1-27
1.9.3. 보수, 점검 후 조치사항.....	1-28
1.10. 안전 기능.....	1-29
1.10.1. 안전 전기회로의 작동.....	1-29
1.10.2. 비상정지.....	1-31
1.10.3. 조작속도.....	1-34

1.10.4. 안전장치 연결	1-34
1.10.5. 동작영역의 제한	1-35
1.10.6. 감시기능	1-35
1.11. 엔드 이펙터(End Effector)에 관련된 안전.....	1-36
1.11.1. 그리퍼(Gripper).....	1-36
1.11.2. 툴(Tool) / 작업물	1-37
1.11.3. 공압 / 수압 시스템.....	1-37
1.12. 책임	1-38
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 본체외 Hi4 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. Hi4 제어기의 운반.....	3-8
3.4. 포장의 해체	3-9
3.5. Hi4 제어기의 취급.....	3-10
3.5.1. Hi4 제어기의 중량	3-10
3.5.2. 크레인을 사용한 제어기 운반	3-12
3.5.3. 지게차를 사용한 제어기 운반	3-13
3.6. 설치 장소.....	3-14
3.6.1. Hi4 제어기의 설치	3-14
3.6.2. 설치 장소	3-15
3.7. 접속.....	3-18
3.7.1. Teach Pendant 의 접속.....	3-18

3.7.2. 로봇 본체와 제어기의 접속	3-19
3.7.3. 제어기와 1차 전원의 접속	3-21
3.7.3.1. 전원 요구 조건	3-22
3.7.3.2. 전원 전선 굵기	3-23
3.7.4. 제어기와 접지	3-24
3.7.5. 기타 주의 사항	3-24
3.7.6. Small Door 부의 RS232C 접속	3-25

4. Hi4 제어기의 구성 4-1

4.1. Hi4 제어기의 부품 배치	4-2
4.2. 각 부분별 기능	4-7
4.2.1. 보드	4-9
4.2.1.1. RACK, MOTHER 보드(BD400)	4-9
4.2.1.2. 메인보드(BD411)	4-11
4.2.1.3. I/O 보드(BD430)	4-14
4.2.1.3.1. BD430 보드(NPN 오픈 컬렉터형)	4-14
4.2.1.3.2. BD431 보드(NPN/PNP 오픈 컬렉터형)	4-15
4.2.1.3.3. 디지털 입력	4-16
4.2.1.3.4. 디지털 출력	4-20
4.2.1.3.5. BD430/BD431 의 커넥터	4-25
4.2.1.3.6. DIP 스위치 표준 설정	4-26
4.2.1.3.7. BD430/BD431 의 설치	4-27
4.2.1.4. 서보보드(BD440)	4-28
4.2.1.5. 시퀀스(Sequence) 보드 (BD461)	4-31
4.2.1.6. ADIO 보드 (BD481:옵션사양)	4-38
4.2.2. 구동장치(Drive Unit)	4-48
4.2.2.1. 구동장치 사양	4-48
4.2.2.2. HSXY6(대형 6축 일체형 구동장치)	4-51
4.2.2.3. HDAD6(소형 6축 일체형 구동장치)	4-55

4.2.2.4. HSXY2(대형 2축 구동장치 ; 옵션사양)	4-59
4.2.2.5. HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양)	4-61
4.2.3. DC 전원 장치	4-64
4.2.3.1. SMPS(SR1)	4-64

5. 고장수리(Troubleshooting)5-1

5.1. 고장수리방법.....	5-2
5.1.1. 어떤 축이 움직이지 않음	5-2
5.1.2. 기록점과 재생점이 편차가 있음.....	5-3
5.1.3. 위치 편차가 발생.....	5-4
5.1.4. E0002 하드웨어 리미트스위치 작동중	5-5
5.1.5. E0003 OL 또는 CP 동작.....	5-6
5.1.6. E0004 Arm 간섭 리미트스위치 작동.....	5-7
5.1.7. E0008 모터 온도상승.....	5-8
5.1.8. E0012 브레이크 전원이상	5-9
5.1.9. E0015 T/P 동작이상	5-10
5.1.10. E0022 I/O 보드 통신이상.....	5-11
5.1.11. E0103 (○축)엔코더이상 : 통신처리시간 초과.....	5-12
5.1.12. E0104 (○축)엔코더이상 : 데이터프레임 불완전	5-12
5.1.13. E0106 (○축)엔코더이상 : 수신데이터 불량	5-12
5.1.14. E0107 (○축)엔코더이상 : 비트시퀀스 불량	5-12
5.1.15. E0105 (○축)엔코더이상 : 엔코더 단선	5-13
5.1.16. E0108 (○축)엔코더이상 : 엔코더 리셋 필요	5-14
5.1.17. E0010 회생방전저항 과열.....	5-15
5.1.18. E0011 과전압(P-N) 발생	5-16
5.1.19. E0112 (○축)퓨즈단선 또는 IPM 폴트.....	5-17
5.1.20. E0113 (○축)과전류 발생.....	5-18
5.1.21. E0114 구동장치 제어전압 저하.....	5-19
5.1.22. E0115 (○축)수신 지령코드 이상	5-20

5.1.23. E0117 (○축)위치편차 설정치 초과	5-21
5.1.24. E0118 (○축)속도편차 설정치 초과	5-21
5.1.25. E0119 (○축)과부하 발생	5-22
5.1.26. E0122 서보 ON 제한시간 초과	5-23
5.1.27. E0125 목표위치 도달시간 초과	5-24
5.1.28. E0127 MSHP 동작이상	5-25
5.1.29. E0133 (○축)지령치 이상	5-26
5.1.30. E0134 (○축)최고속 초과	5-27
5.2. 부품 교환 요령.....	5-28
5.2.1. 기판 교환 요령	5-28
5.2.2. 서보앰프(Servo AMP)교환 요령	5-31
5.2.3. 전지 교환 요령	5-33
5.2.4. SMPS(SR1)의 교환 요령.....	5-34
5.3. 조정 요령.....	5-35
5.3.1. 전원계통의 조정	5-35
5.3.2. 변압기(TR1)	5-37
5.4. 에러 코드 및 경고	5-38
5.4.1. 종합이상 에러.....	5-39
5.4.2. 조작 에러.....	5-67
5.4.3. 경고.....	5-128

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	6-7
6.7. 보수 부품 항목.....	6-8

그림 목차

그림 1.1 권장 펜스 크기와 개구홀 크기(사각형 개구홀)	1-8
그림 1.2 권장 펜스 크기와 개구홀 크기(슬롯형 개구홀)	1-8
그림 1.3 로봇 주변장치와 작업자의 배치	1-10
그림 1.4 로봇 설치 공간	1-15
그림 1.5 안전 전기회로 구성도	1-29
그림 1.6 비상정지	1-32
그림 1.7 외부 시스템의 비상정지 연결	1-33
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	3-12
그림 3.8 지게차를 이용한 제어기의 운반	3-13
그림 3.9 로봇 및 제어기의 설치위치	3-15
그림 3.10 가까운 벽으로부터의 거리	3-16
그림 3.11 Hi4 제어기 외형 (단위:mm) Hi4-0010, Hi4-0018, Hi4-0002	3-17
그림 3.12 Hi4 제어기 외형 (단위:mm) Hi4-0000-CP	3-17
그림 3.13 티치펜던트의 접속	3-18
그림 3.14 로봇 본체와 제어기의 접속 (Hi4-0010,Hi4-A010,Hi4-0018,Hi4-A018)	3-19
그림 3.15 로봇 본체와 제어기의 접속 (Hi4-0002)	3-19
그림 3.16 로봇 본체와 제어기간의 접속 (Hi4-0000-CP)	3-20
그림 3.17 제어기에 1차전원의 접속	3-21

그림 3.18 Small Door 부의 RS232C 포트 접속	3-25
그림 3.19 PC 와 RS232C 포트 접속	3-26
그림 4.1 Hi4-0010, Hi4-0018 제어기 부품배치	4-2
그림 4.2 그림 4.2 Hi4-A010, Hi4-A018 제어기 부품배치	4-3
그림 4.3 Hi4-0002 제어기 부품배치	4-3
그림 4.4 Hi4-0000-CP 제어기 부품배치	4-4
그림 4.5 Mother 보드(BD400)	4-9
그림 4.6 RACK 외관도	4-10
그림 4.7 메인보드(BD411) 외관	4-11
그림 4.8 BD430 보드의 외형도	4-14
그림 4.9 BD431 보드의 외형도	4-15
그림 4.10 보드측 커넥터 사양	4-18
그림 4.11 플러그 측 커넥터 사양	4-18
그림 4.12 결선도(NPN 전압출력형)	4-19
그림 4.13 결선도(PNP 전압출력형)	4-19
그림 4.14 보드측 커넥터 사양	4-22
그림 4.15 플러그측 커넥터 사양	4-22
그림 4.16 BD430 보드 결선도(NPN 전압출력)	4-23
그림 4.17 BD431 보드 결선도(NPN 전압출력)	4-23
그림 4.18 BD431 보드 결선도(PNP 전압출력)	4-24
그림 4.19 BD430/BD431 의 설치	4-27
그림 4.20 서보보드(BD440) 외관	4-28
그림 4.21 시퀀스보드(BD461) 외관	4-31
그림 4.22 안전장치(Safeguard)의 연결	4-36
그림 4.23 외부 시스템의 비상정지 연결	4-37
그림 4.24 외부모터 ON 입력의 연결	4-37
그림 4.25 ADIO 보드(BD481) 외관	4-39
그림 4.26 CNPOW 커넥터 사양	4-40
그림 4.27 CNSTK 커넥터 사양	4-41
그림 4.28 CNWIF 커넥터 사양	4-41

그림 4.29 CNWIF 입력신호 결선방법	4-42
그림 4.30 CNWIF 출력신호 결선방법	4-42
그림 4.31 CNCP1,2 커넥터 사양	4-43
그림 4.32 TBA10 터미널 블록 사양.....	4-44
그림 4.33 HSXY6 Drive Unit 외관.....	4-52
그림 4.34 HSXY6 Drive Unit 연결.....	4-52
그림 4.35 HSXY6 구동장치(Drive Unit) 개요.....	4-53
그림 4.36 HDAD6 구동장치 외관도.....	4-56
그림 4.37 HDAD6 Drive Unit 결선도	4-57
그림 4.38 HSXY2 구동장치 부품배치	4-60
그림 4.39 HDAD2 구동장치 부품배치	4-62
그림 4.40 SMPS SR1 외관도 및 Rack 내 장착위치	4-64
그림 5.1 1차 전원(AC220V 사양)	5-37
그림 6.1 점검 일정.....	6-2

표 목차

표 1-1 안전기호	1-5
표 1-2 로봇 상태	1-19
표 2-1 제어기 사양.....	2-2
표 3-1 Hi4 제어기의 중량	3-10
표 3-2 Hi4 제어기 품목별 중량	3-10
표 3-3 전원 요구 조건	3-22
표 3-4 권장 최소 전선 굵기.....	3-23
표 3-5 핀설명 (커넥터 사양; HIROSE HDBB-25S)	3-25
표 4-1 Hi4 제어기 부품명칭.....	4-5
표 4-2 각 부분별 기능요약표.....	4-7
표 4-3 메인보드(BD411) LED 설명.....	4-12

표 4-4 메인보드(BD411) 커넥터 설명	4-12
표 4-5 메인보드(BD411) DIP 스위치 설명	4-13
표 4-6 메인보드(BD411) 점퍼 설명	4-13
표 4-7 Pin 설명 (CNIN1)	4-16
표 4-8 Pin 설명 (CNIN2)	4-17
표 4-9 Pin 설명 (CNOUT1).....	4-20
표 4-10 Pin 설명 (CNOUT2).....	4-21
표 4-11 I/O 보드(BD430/BD431)커넥터 설명	4-25
표 4-12 I/O 보드(BD430) DIP 스위치 설명.....	4-26
표 4-13 I/O 보드(BD431) DIP 스위치 설명.....	4-26
표 4-14 서보보드(BD440) 커넥터 설명	4-29
표 4-15 서보보드(BD440) LED	4-29
표 4-16 서보보드(BD440) DIP 스위치 설명	4-30
표 4-17 서보보드(BD440) 점퍼 설명.....	4-30
표 4-18 시퀀스(BD461) 커넥터 설명.....	4-32
표 4-19 시퀀스(BD461) 터미널블록 설명	4-33
표 4-20 시퀀스(BD461) 점퍼 설명	4-34
표 4-21 시퀀스(BD461) DIP 스위치 DSW1 설명	4-35
표 4-22 시퀀스(BD461) DIP 스위치 DSW2 설명	4-36
표 4-23 ADIO 보드(BD481) 커넥터 설명	4-40
표 4-24 CNPOW 커넥터 사양.....	4-40
표 4-25 CNSTK 커넥터 사양.....	4-41
표 4-26 CNWIF 커넥터 사양.....	4-42
표 4-27 CNCP1,2 커넥터 사양	4-43
표 4-28 TBAIO 터미널 블록 사양.....	4-44
표 4-29 핀 사양.....	4-45
표 4-30 ADIO 보드(BD481) DIP 스위치 설명.....	4-46
표 4-31 ADIO 보드(BD481) 점퍼 설명	4-47
표 4-32 Driver Series 형식기호	4-48
표 4-33 구동장치(Drive Unit)의 사양	4-49

표 4-34 IPM 용량	4-49
표 4-35 Hall Sensor/Shunt 저항기호	4-50
표 4-36 HSXY6(대형 6 축 일체형 구동장치)의 구성	4-51
표 4-37 HSXY6(대형 6 축 일체형 구동장치) 커넥터 설명	4-54
표 4-38 HSXY6(대형 6 축 일체형 구동장치) LED 설명	4-54
표 4-39 HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치)의 구성	4-55
표 4-40 HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치) 커넥터 설명	4-58
표 4-41 HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치) LED 설명	4-58
표 4-42 HSXY2(대형 2 축 구동장치 ; 옵션사양)의 구성	4-59
표 4-43 HDAD2(소형 2 축 구동장치 ; 옵션사양)의 구성	4-61
표 4-44 HDAD2(소형 2 축 구동장치 ; 옵션사양) 커넥터 설명	4-62
표 4-45 HDAD2(소형 2 축 구동장치 ; 옵션사양) LED 설명	4-63
표 4-46 SMPS(SR1) 규격 (입력전압 ; AC 45V~50V, 50/60Hz).....	4-65
표 5-1 전원 기준치.....	5-35
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.....	6-8
표 6-5 보수 부품 점검 B.....	6-9
표 6-6 보수 부품 A-1 (표준 부속 예비 부품).....	6-10
표 6-7 보수 부품 A-2 (중요 백업부품).....	6-11
표 6-8 보수 부품 A-3 (정기 교환부품).....	6-11
표 6-9 보수 부품 B-1 (현대중공업(주)에서 구입해야 할 부품)	6-12
표 6-10 보수 부품 B-2 (Maker 에서 직접 구입 가능한 부품).....	6-12

1. 안전

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.

HR, HX 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, 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 Emergency Stop 장치에 의하여 로봇 시스템이 즉시 정지되도록 시스템을 구성하여야

합니다. 이러한 안전장치의 설치, 확인, 운용의 책임은 작업자에게 있습니다.

본 매뉴얼은 HR, HX Series 본체 모델 과 Hi4/Hi4a 제어기 사용을 위해 제공합니다.

HR, HX 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

- Spot 용접
- 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 ISO10218:Jan. 1992에 따라 설계되었으며, 또한 ANSI/RIA 15.06-1999 규정을 준수하였습니다.

1.3. 안전교육

로봇을 티칭하거나 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

판, 경고 표시, 안전기호는 로봇과 제어반 내, 외부에 부착되어 있습니다. 로봇과 제어반 사이의 Wire Harness 와 로봇, 제어반 내, 외에 있는 Cable 에 대하여 명칭 표시물 및 전선 Mark 가 제공되어져 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, 경고표시, 안전기호, 명칭 표시물, 전선 Mark 등을 옮기거나 커버를 씌우거나 페인트칠 등으로 손상을 주는 일체의 행위를 금합니다.

1.5. 안전기능의 정의

비상정지 기능 - IEC 204-1,10,7

제어기와 터치펜던트에 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 리미트에 의해 제한됩니다. 또한 1~3 축은 기계적 스톱퍼에 의해서도 동작 영역을 제한 받도록 하는 기능입니다.

조작 모드의 선택 - ANSI/RIA R15.06-1999

로봇은 수동 또는 자동으로 조작할 있습니다. 수동조작 모드에서 로봇은 터치펜던트에 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 TIP DRESSING, TIP 교환을 위해 로봇동작 중에 FENCE 의 문을 열고 설비에 접근하면 로봇이 정지하도록 안전망을 구성하여 주십시오.

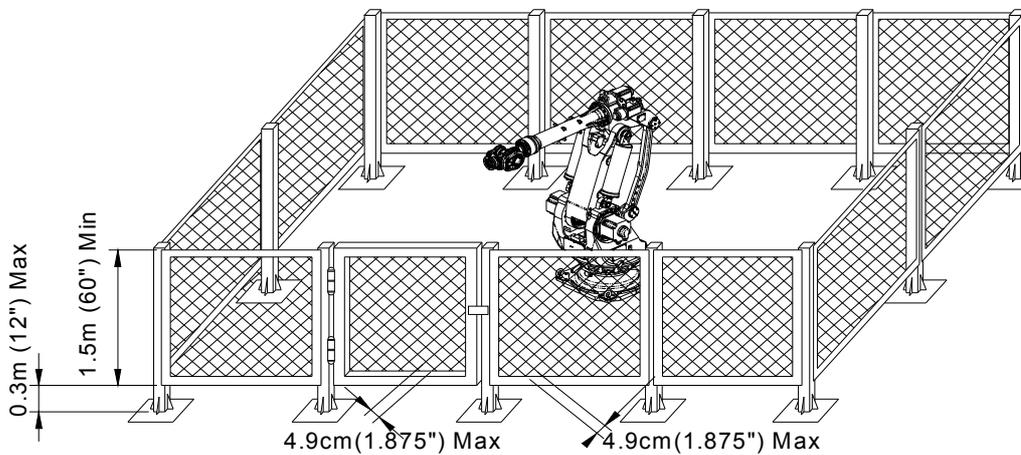


그림 1.1 권장 펜스 크기와 개구홀 크기(사각형 개구홀)

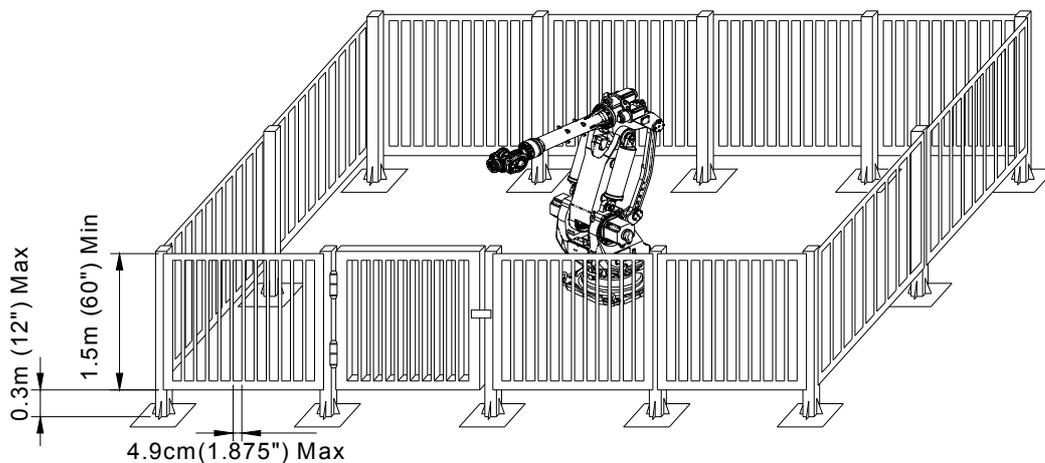


그림 1.2 권장 펜스 크기와 개구홀 크기(슬롯형 개구홀)

- ① 안전망은 로봇 동작영역을 커버하며, 작업자가 티칭 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 되도록 배선하여 주십시오. (Hi4/Hi4a 제어기 조작설명서 “11. 각종신호접속” 참고)
- ④ 안전플러그를 뽑은 상태에서 로봇을 동작하고자 할 경우는 저속 재생 모드가 되도록 배선하여 주십시오. (Hi4/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 1차 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.

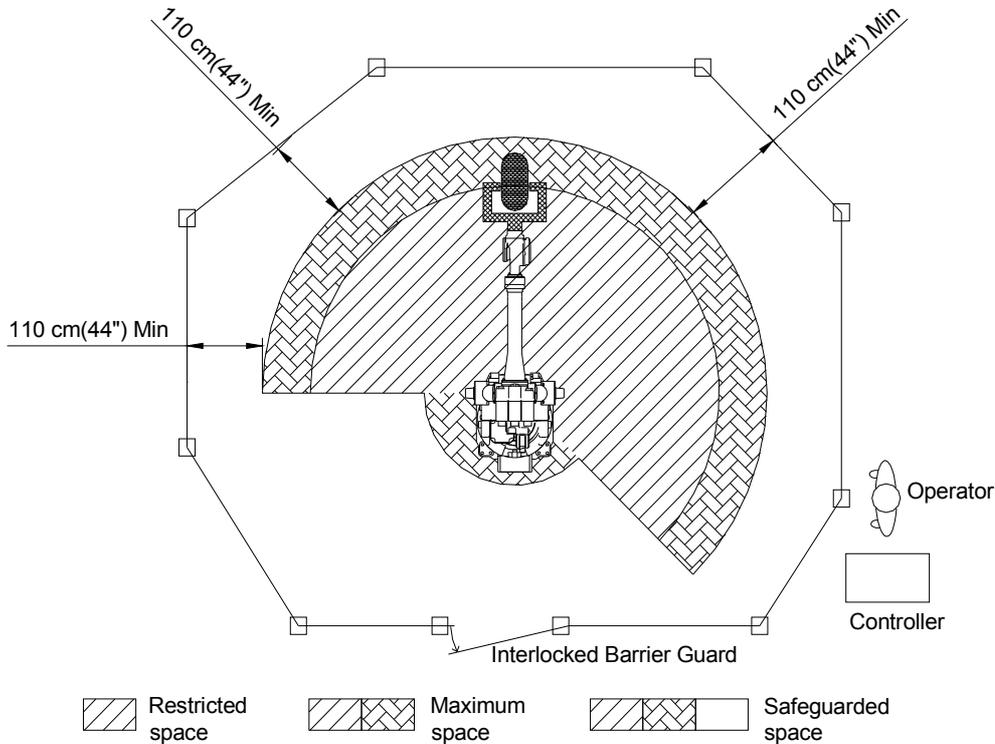


그림 1.3 로봇 주변장치와 작업자의 배치

- (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, 인터록반, 타이머 등의 배선, 배관류가 작업자 발에 걸리거나 FORK LIFT 등에 직접 밟히지 않도록 하여 주십시오. 작업자의 전도, 배선이 단선하여 사고가 발생할 위험이 있습니다.
- (6) 제어기, 인터록반, 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, 기계적 스톱퍼 등으로 제한 가능합니다. 이상발생 등으로 통상의 작업영역 이외까지 동작하였을 경우 사전에 정지시킬 수 있습니다. (본체 보수 설명서를 참조하십시오.)
- (8) 용접중 스파터 등이 작업자에게 떨어지거나 주변에 떨어져 화상 또는 화재의 위험이 있습니다. 로봇 본체의 움직임이 충분히 보이는 범위에서 차광판, 커버 등을 설치하여 주십시오.
- (9) 로봇의 운전상태를 나타내는 자동, 수동 상태는 떨어진 곳에서도 인식할 수 있도록 눈에 잘 띄는 장치를 설치해 주십시오. 자동운전을 개시할 경우 부저나 경보등 등에 의한 경보도 유효합니다.
- (10) 로봇 주변의 장치에는 돌출부가 없도록 하여 주십시오. 필요하다면 커버 등으로 덮어 주십시오. 통상시 작업자가 접촉하여 사고가 발생할 위험이 있으며, 갑자기 로봇이 동작하여 놀란 작업자가 전도할 경우 큰 사고가 발생할 위험이 있습니다.
- (11) Work 의 반입, 반출을 안전망 안으로 손을 넣어 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 LAYOUT에 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 매뉴얼에 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 설치는 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 SPOT GUN 과 로봇 손목 사이는 절연하다.)
- (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 바에 접속합니다.

- ③ 로봇 본체 설치시에 앵커 등에 의해 바닥에 직접 접지된 경우에는 제어기측과 로봇 본체측이 2점 접지로 되어 폐회로가 발생, 역으로 노이즈 등에 의한 오동작이 우려됩니다. 이러한 경우에는 로봇 본체의 베이스부에 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 1차 전원 케이블이 직접 스포트 건에 접속되기 때문에 떨어질 위험성이 있습니다. 이 경우에는 제어반의 보호와 감전방지를 위해 로봇 본체의 베이스부에 직접 접지선을 접속하고, 제어기에는 접속하지 말아 주십시오.

1.6.4. 로봇 설치 공간

본체와 Hi4/Hi4a 제어기 및 다른 주변장치의 보전할 공간을 충분히 확보한 다음 로봇을 설치합니다. 본체와 제어를 설치하기 위해선 아래에서 기술한 설치영역을 확보하여 설치하여 주십시오. 로봇본체가 쉽게 보이며, 안전하게 작업할 수 있는 곳으로 안전망 밖에 Hi4/Hi4a 제어기를 설치하여 주십시오.

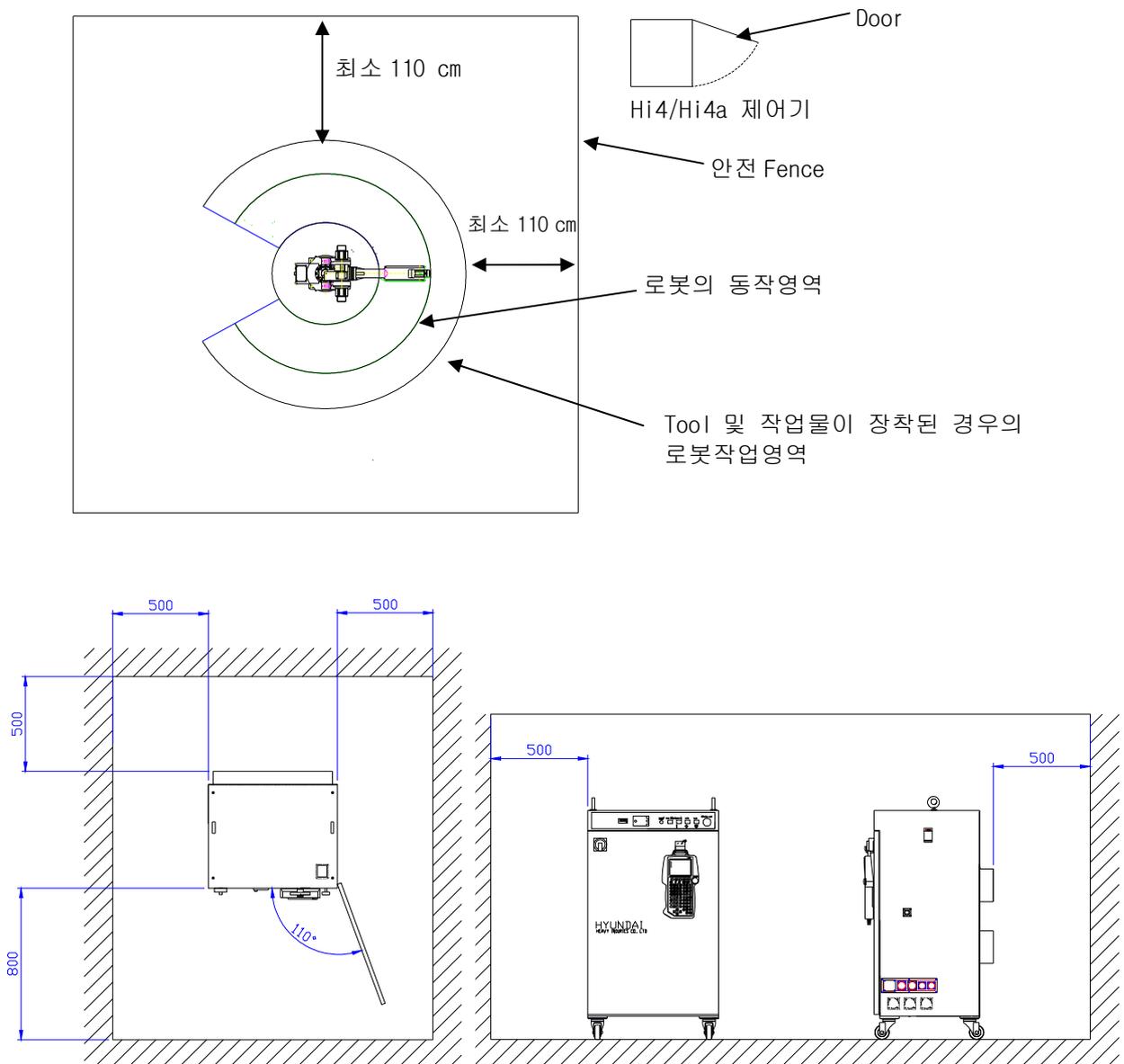


그림 1.4 로봇 설치 공간

Hi4/Hi4a 제어기의 door 를 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 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 등의 작업은 원칙적으로 로봇 동작범위 밖에서 합니다. 그러나 장비를 정지하고 동작범위 내에서 작업하는 경우에는 자동운전으로 바꾸기 위한 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) 수동조작시의 티칭은 Speed 250mm/sec 이하의 속도로 합니다.
- (8) 티칭시에는 [티칭작업중]이라는 풋말 붙이고 작업합니다.
- (9) 안전망 내에 진입할 때는 작업자가 필히 안전 플러그를 뽑아서 갖고 들어가십시오.
- (10) 티칭 작업장소 및 그 주변에 노이즈의 발생원인이 되는 기기를 사용하지 말아주십시오.
- (11) 티칭 POINT 를 보면서 터치펜던트의 로봇조작 버튼을 손의 감각으로써만 조작하지 말고 눈으로 확인하며 조작하십시오.



(12) 항상 로봇의 움직임에 주의하며, 로봇을 등지고 작업하지 말아 주십시오.

(13) 티칭 작업시 발 밑을 충분히 확인하면서 작업합니다. 특히 고소(2M 이상) 티칭 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 버튼을 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 하기와 같은 경우가 있습니다.

표 1-2 로봇 상태

No.	로봇 상태	구동원	출입가능여부
1	일시정지중 (가벼운 이상, 일시정지 스위치)	ON	X
2	비상정지중 (중대한 이상, 비상정지 스위치, 안전문)	OFF	O
3	주변장치에서의 입력신호대기 (START INTERLOCK)	ON	X
4	재생완료중	ON	X
5	대기중	ON	X

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

- 일시정지중의 출입은 「x」로 되어 있지만, 가벼운 이상조치를 위해 출입문을 여는 경우

(노즐접촉과 용착 검출, 아크 이상에 의한 경우 등)에는 티칭 작업의 출입과 똑같은 대책을 강구해서 출입합니다.

(17)로봇 조작을 완료하면 안전망 안을 청소하여 공구, 기름, 이물질 등이 남아 있지 않음을 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 티칭프로그램, 지그, 시컨스 등 전체 시스템에 대하여 설게 오류나 티칭 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, 정지버튼 등 로봇을 멈추기 위한 버튼 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 이상 반복해서 동작을 확인하여 주십시오. 처음부터 고속으로 동작시키면 큰 사고를 야기시킬 수 있습니다.
- (3) 시운전시에는 어떤 문제점이 발생할지 예상할 수 없습니다. 시운전 중에는 절대로 안전망 안으로 들어가지 말아주십시오. 신뢰성이 낮은 상태이기 때문에 예상할 수 없는 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 프로그램번호, 스텝번호, 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. 프로그램번호나 스텝번호가 로봇 위치와 맞는지 확인하여 주십시오. 프로그램이나 스텝이 맞더라도 로봇이 다른 위치에 있을 경우 통상과 다른 동작으로 인해 사고가 발생할 수 있습니다.
- (5) 자동운전 개시 때에는 즉시 비상정지 버튼을 누를 수 있도록 준비해 주십시오. 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, 예측할 수 없는 사태가 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 티칭하거나 시운전시 로봇을 멈추려 할 경우 즉시 티치펜던트, 제어기 조작반으로 멈출 수 있어야 합니다.

로봇작업 영역 안의 안전문으로 들어갈 시 티치펜던트를 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) 티칭하는 사람 외에 로봇 작업영역 안으로 들어가지 마십시오.
- (2) 제어기의 조작설정 모드는 제어기 조작반에서 수동모드 위치에 있어야 합니다.
- (3) 늘 인정된 작업복을 입습니다. (느슨한 임의의 옷은 안됩니다.)
- (4) Hi4/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 터치펜던트 상의 비상정지 스위치를 눌렀을 때 비상정지 회로가 제 기능을 발휘하여 MOTOR OFF 가 되는지를 확인합니다.

- (9) 로봇본체와 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. Hi4/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, 부품교환 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) 교환부품은 반드시 지정된 부품을 사용하십시오.
- (6) Hi4/Hi4a 제어기 문을 열 경우는 반드시 전원을 내리십시오.
- (7) 전원을 내리고 3 분 동안 기다린 후 작업에 들어가십시오.
- (8) 서보 앰프의 히트 싱크와 회생저항은 열이 심하게 발생하므로 만지지 마십시오.
- (9) 보수가 끝난 다음 Hi4/Hi4a 제어기내에 공구, 이물질 등을 놓아두지 않았는지 확인한 후 문을 확실하게 닫아 주십시오.

1.9.2. 로봇시스템, 로봇본체의 보수, 점검시 안전대책

- (1) Hi4/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 1차 전원에 [전원투입금지] 등의 경고 표시를 하여 주십시오.
- (4) 로봇 본체의 보수, 점검시 로봇의 Arm 이 낙하 또는 이동시 위험이 생길 경우가 있으므로 반드시 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 Hi4/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

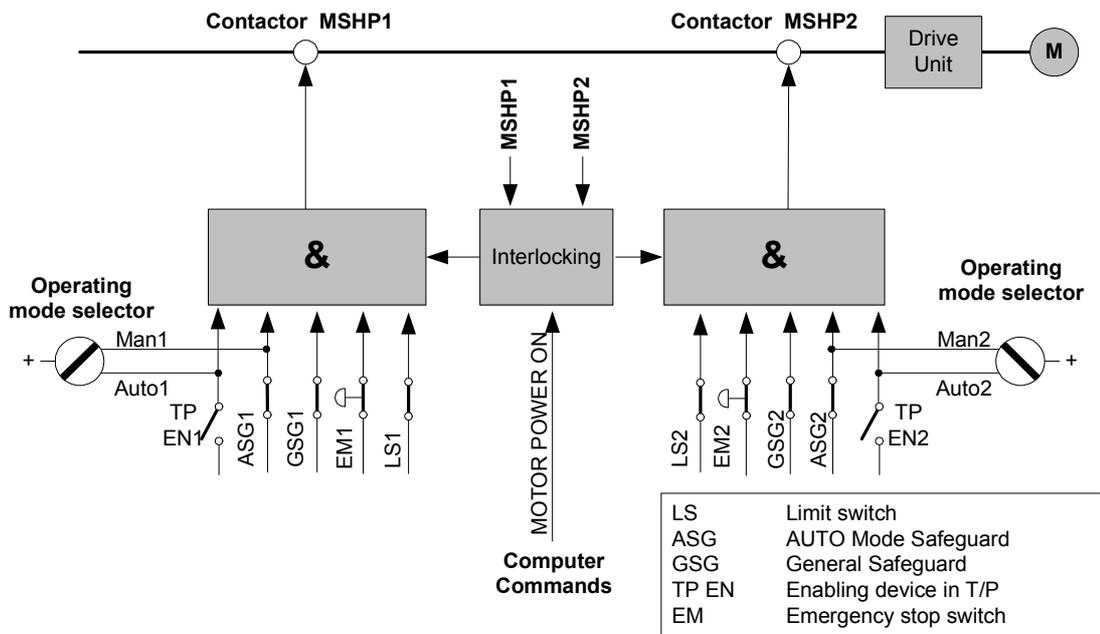


그림 1.5 안전 전기회로 구성도

로봇의 안전 시스템은 그 상태를 계속적으로 감시하는 이중의 안전 전기회로로 되어 있습니다. 만약 애러가 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 인터럽트의 원인을 확인하기 위하여 인터럽트 콜이 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(Hi4/Hi4a 제어기 조작설명서 “4 장 서비스 - I/O 모니터링” 화면 참조)에 표시됩니다.

안전 전기회로

제어기 조작반과 티치펜던트 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 티칭을 위하여 무시하고 로봇이 계속 조작되도록 합니다. 이 경우 로봇의 최대 속도는 250mm/s 로 제한됩니다. 즉 이러한 안전 정지장치 기능의 목적은 사람이 로봇을 보전, 티칭하기 위해 로봇에 접근하는 동안 본체 주위에 안전한 영역을 확보할 수 있도록 하는 것 합니다.

리밋 스위치에 의하여 로봇이 정지되면 정수모드에서 티치펜던트의 조작 key 로 로봇을 조강하여 위치를 변화 시킬 수 있습니다. (Hi4/Hi4a 제어기 조작설명서 “7 장 시스템설정 - 정수설정” 참고) 티치펜던트의 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 조작판넬 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.
- 터치펜던트의 화면에 비상정지 메시지가 표시됩니다.

비상정지는 아래의 두가지 방법을 병행할 수 있습니다.(제어반 & 터치펜던트 비상정지는 기본)

(1) 제어반 & 터치펜던트 비상정지 (기본)

제어기 조작반과 터치펜던트 위에 있습니다.

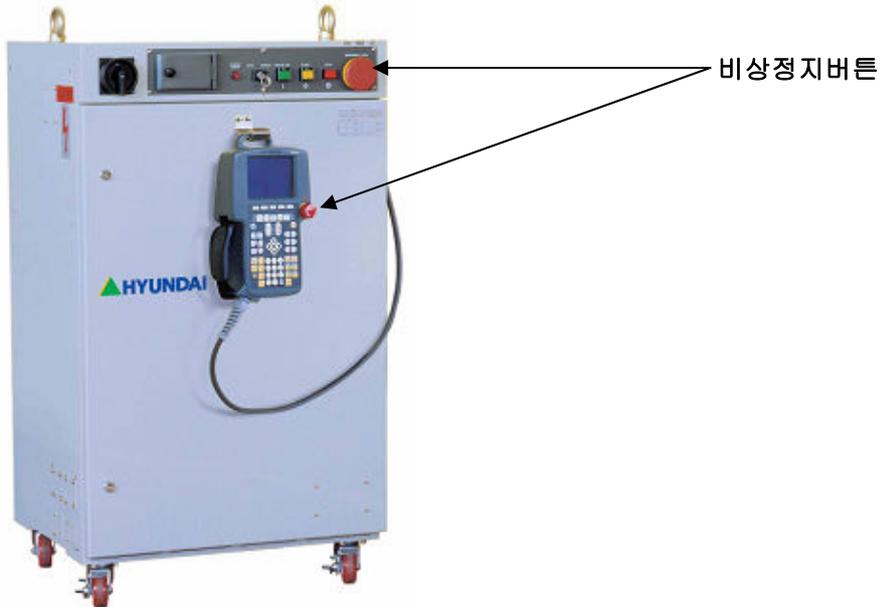


그림 1.6 비상정지

(2) 외부 시스템 비상정지

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

▶ 외부 시스템에서의 비상정지 연결

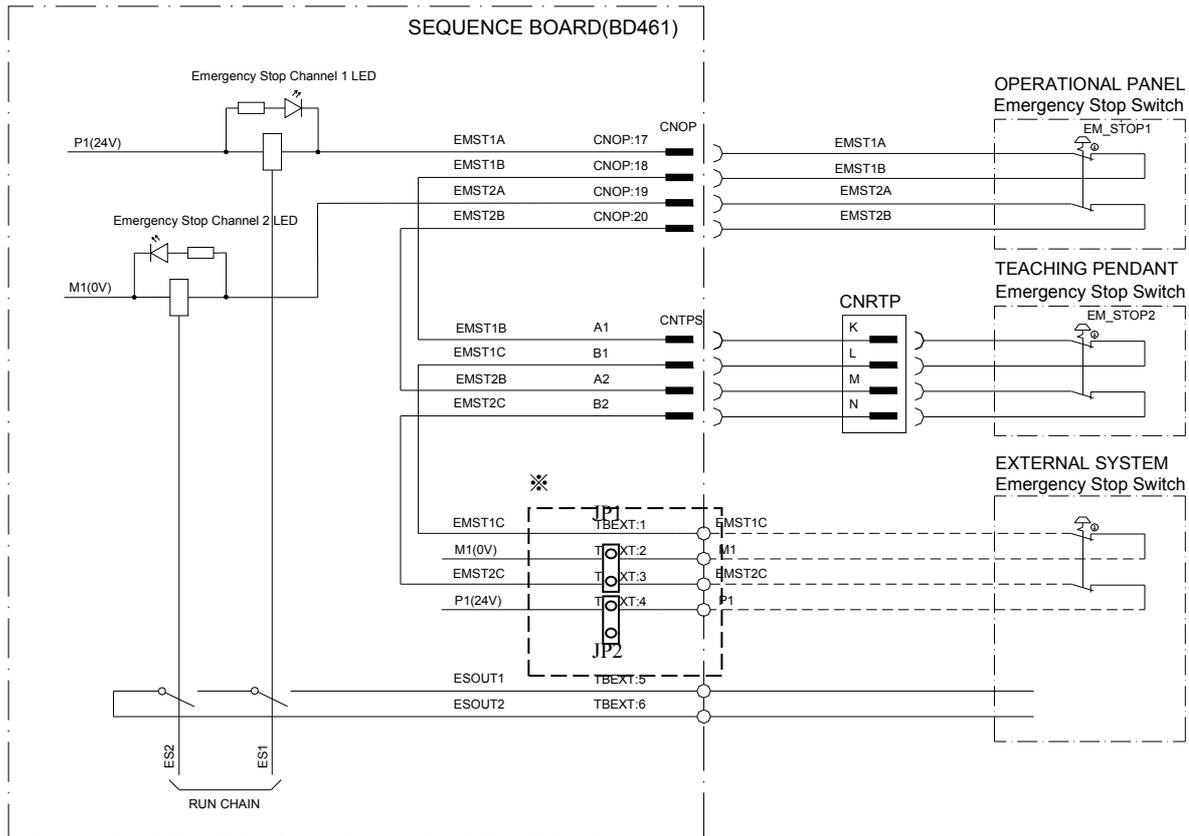


그림 1.7 외부 시스템의 비상정지 연결

※ 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 티칭하기 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 제어기를 인터록하는데 사용합니다. 이러한 장치는 자동모드에서 정상적인 프로그램을 실행할 때 안전장치로 사용합니다.

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 스톱퍼나 전기적인 리밋 스위치에 의해서 동작범위가 통제됩니다. 기계적인 스톱퍼 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 들어가는 안됩니다.

1.10.6. 감시기능

(1) 모터 감시기능

모터는 모터 내부에 있는 센스에 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 그리퍼를 사용할 경우 불시에 작업물이 떨어지는 것에 대한 방지책이 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.

2. 세부 사양

2.1. 사양

표 2-1 제어기 사양

사양 \ 모델	Hi4-0010(Hi4-A010) Hi4-0018(Hi4-A018)	Hi4-0002	Hi4-0000-CP
CPU	32 비트 RISC	32 비트 RISC	32 비트 RISC
프로그램 실행방식	티칭 & 플레이백	티칭 & 플레이백	티칭 & 플레이백
조작 방식	메뉴기반	메뉴기반	메뉴기반
보간 형식	직선, 원호	직선, 원호	직선, 원호
메모리 백업 방식	бат데리 백업 IC 메모리	бат데리 백업 IC 메모리	бат데리 백업 IC 메모리
엔코더 형식	절대 엔코더	절대 엔코더	절대 엔코더
서보 드라이브 유닛	6 축일체형, 디지털 서보	6 축일체형, 디지털 서보	6 축일체형, 디지털 서보
최대 축수	최대 동시 12 축	최대 동시 12 축	최대 동시 12 축
스텝	10,000 점	10,000 점	10,000 점
프로그램 선택	255(바이너리)/ 8(디스크리트)	255(바이너리)/ 8(디스크리트)	255(바이너리)/ 8(디스크리트)
티치패드 표시	LCD(40x15), 백라이트	LCD(40x15), 백라이트	LCD(40x15), 백라이트
디지털 I/O	입력: 32 점(최대 160 점) 출력: 32 점(최대 160 점)	입력: 32 점(최대 160 점) 출력: 32 점(최대 160 점)	입력: 32 점(최대 160 점) 출력: 32 점(최대 160 점)
아날로그 I/O	입력: 4 점 (옵션) 출력: 4 점 (옵션)	입력: 4 점 (옵션) 출력: 4 점 (옵션)	입력: 4 점 (옵션) 출력: 4 점 (옵션)
컨베어 펄스 카운터	라인드라이버/ 전압출력(옵션)	라인드라이버/ 전압출력(옵션)	라인드라이버/ 전압출력(옵션)
시리얼 포트	RS232C : 2 포트	RS232C : 2 포트	RS232C : 2 포트
정격 공급 전압	3 상 220V (50/60Hz)±10%	3 상 220V (50/60Hz)±10%	3 상 220V (50/60Hz)±10%

모델		Hi4-0010(Hi4-A010) Hi4-0018(Hi4-A018)	Hi4-0002	Hi4-0000-CP
사양				
최대 소비 전력		7KVA	4.5KVA	4.5KVA
외관 크기(WxHxD)		675x1158x615(mm)	675x1158x615(mm)	580x1000x460(mm)
중 량		205Kg (트랜스포머 제외)	205Kg (트랜스포머 제외)	135Kg (트랜스포머 제외)
보호등급		IP54	IP54	IP54
동작 온도		0~45℃	0~45℃	0~45℃
소음 레벨		최대 70dB	최대 70dB	최대 70dB
동작 습도		75%	75%	75%
기판	CPU	BD411	BD411	BD411
	DSP(서보)	BD440	BD440	BD440
	마더보드	BD400	BD400	BD400
	시퀀스	BD461	BD461	BD461
	입출력	BD430 또는 BD431	BD430 또는 BD431	BD430 또는 BD431
	아크 I/F	BD481	BD481	BD481
서보 앰프	기본축	HSXY6	HDAD6	HDAD6
	부가축	HSXY2	HDAD2	HDAD2
와이어 하네스		3 가닥	2 가닥	2 가닥
터치펜던트		TP300	TP300	TP300
냉각 팬		4 개	4 개	6 개
에어컨		Hi4-A010/A018 만 해당		

3. Hi4 제어기의 설치



경 고

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

3.1. 구성

3.1.1. 로봇 본체와 Hi4 제어기의 기본 구성

로봇 본체와 제어기의 기본 구성은 다음과 같습니다.

- 로봇 본체
- 제어기
- Teach Pendant
- Wire Harness

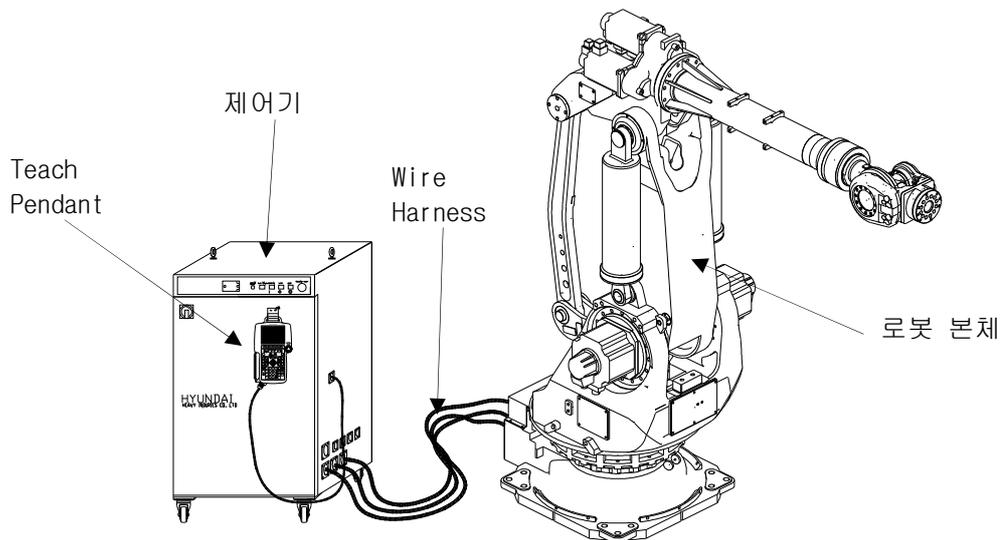


그림 3.1 본체와 제어기의 기본구성

3.1.2. 일련번호의 확인

일련번호는 제어기의 정면 우측 상단에 있습니다.

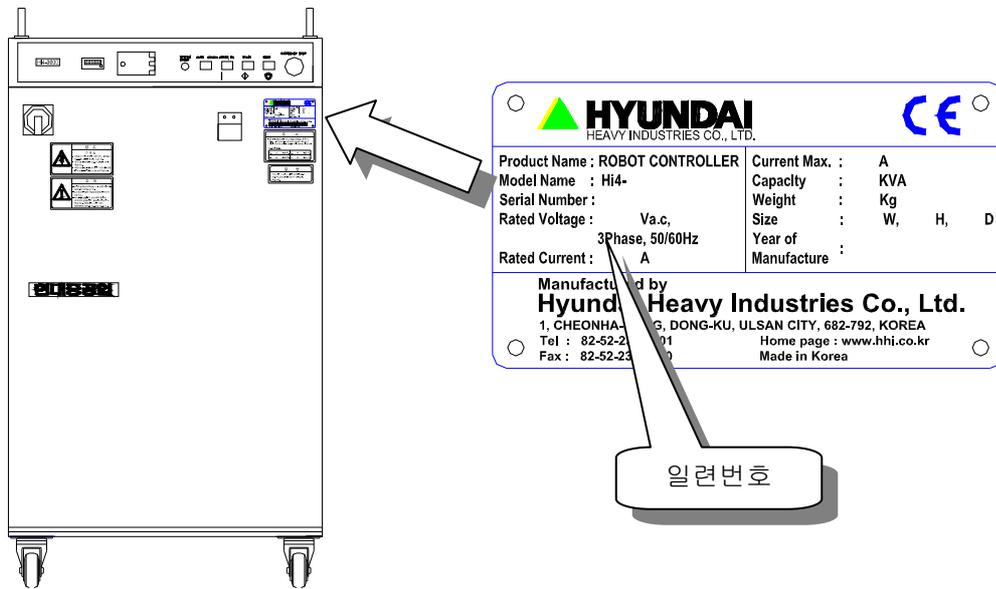


그림 3.2 일련번호의 위치

3.1.3. 각종 명판의 확인

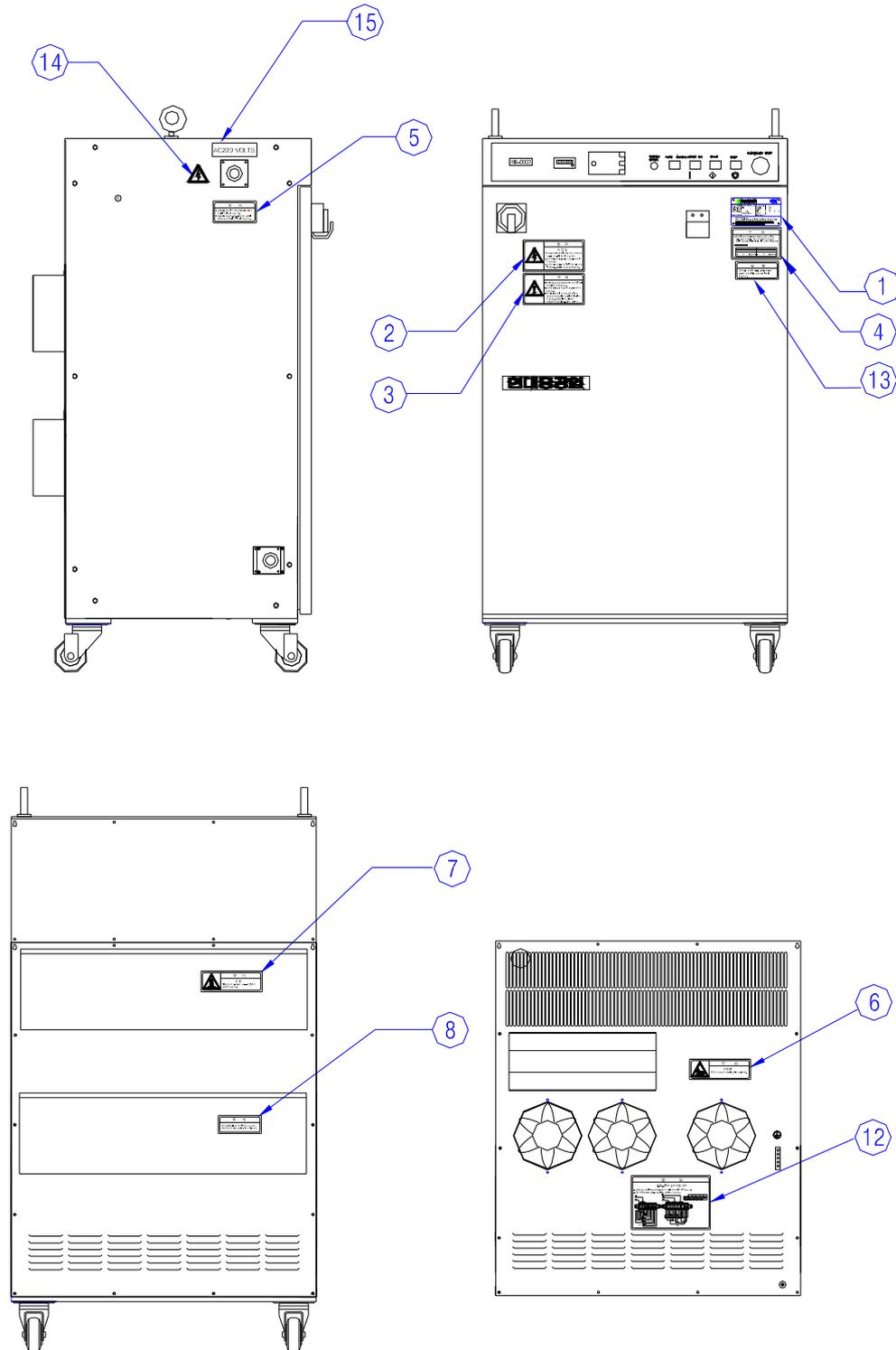


그림 3.3 제어기 명판의 위치 1

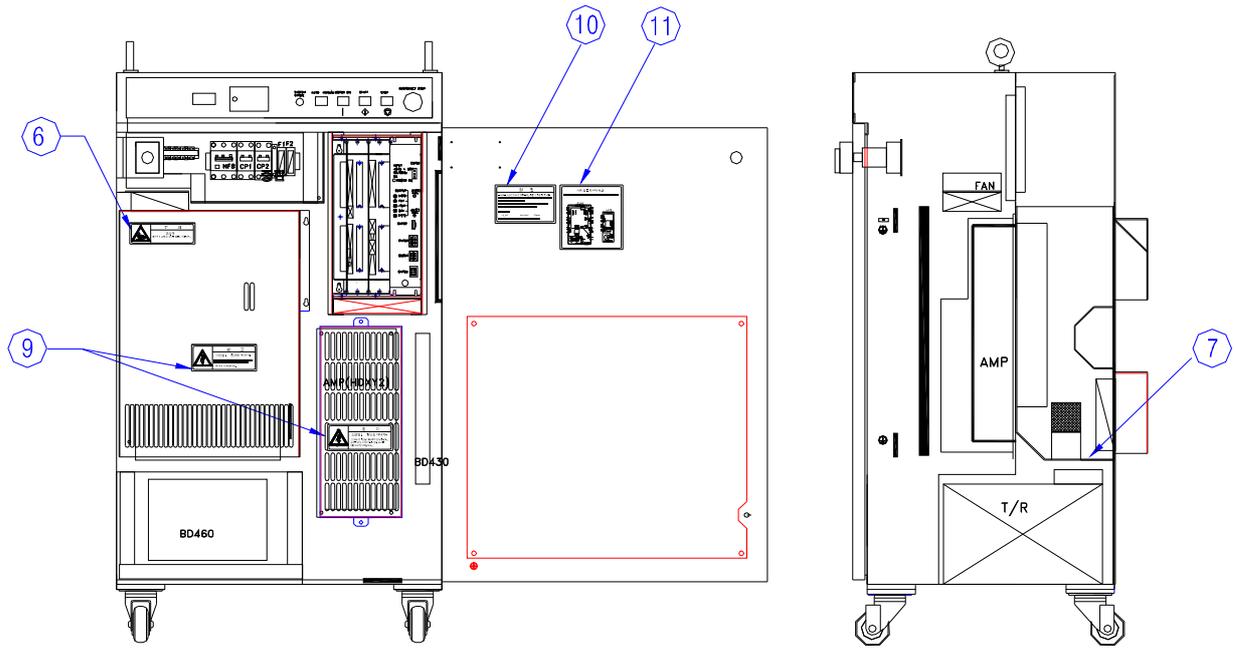


그림 3.4 제어기 명판의 위치 2

(1) 주명판

Product Name : ROBOT CONTROLLER Model Name : HI4- Serial Number : Rated Voltage : Va.c. 3Phase, 50/60Hz Rated Current : A	Current Max. : A Capacity : KVA Weight : Kg Size (W,H,D) : W, H, D Year of Manufacture :	
Manufactured by Hyundai Heavy Industries Co., Ltd. 1, CHEONHA-DONG, DONG-KU, UNSAN CITY, 682-792, KOREA Tel : 82-52-230-5041 Home page : www.hhi.co.kr Fax : 82-52-230-7960 Made in Korea		

(2) 고전압

	경 고
	고 전 압 - 고전압에 의해 중대한 인명사고가 일어날 수 있으므로 다음을 준수 해 주십시오. - 제어기 문을 열 때는 반드시 전원을 OFF해 주십시오. - 수리시에는 전원을 OFF한 후 자물쇠를 이용하여 전원스위치를 OFF로 잠가 주십시오.

(3) 설치주의

	주 의
	- 설치작업전에 조작설명서 및 안전지침서를 주의깊게 읽어 주십시오. - 조작중에는 로봇 작업영역내로 들어가지 마십시오. - 케이블을 연결하기 전에 로봇 본체와 제어기의 일련번호가 동일한지 확인하여 주십시오. 일련번호가 다를 경우, 비정상적인 동작을 일으킬 수 있습니다.

(4) 전원공급

	주 의
	- 전원선을 결선하기 전에 공급되는 전원이 적절한지 확인 해 주십시오. - 공급되는 전압과 트랜스포머에서 선택한 입력전압이 동일한지 확인 해 주십시오. - 접지는 단독 3종 접지 (100Ω) 접지선은 5.5mm ² 이상 사용 하십시오. - 전원선은 5.5mm ² 이상 사용 하십시오.

(5) 배터리 교환

알 림	
- 로봇 본체, 제어기에는 데이터 백업용 배터리가 부착되어 있습니다. 이 배터리는 가동시간에 관계없이 매 2년 마다 교환 해 주십시오. 교환은 전원을 ON한 상태에서 하십시오.	
다음 교환시기는	
1. 년 월 입니다.	2. 년 월 입니다.
3. 년 월 입니다.	4. 년 월 입니다.

(6) 팬 주의

	주 의
	손조심! 부주의시 손에 큰 상처를 입을 수 있습니다.

(7) 고온 주의

	주 의
	고 온 표면이 매우 뜨거울 수 있으므로 함부로 만지지 마십시오.

(8) 공기 배기구

주 의
공기 순환용 흡/배기구를 막지 마십시오. 제어기에 심각한 손상을 입힐 수 있습니다.

그림 3.5 제어기 명판 내용 1

(9) 충전된 에너지

경 고

고전압! 충전 에너지!

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

(10) 기판 취급주의

알 림

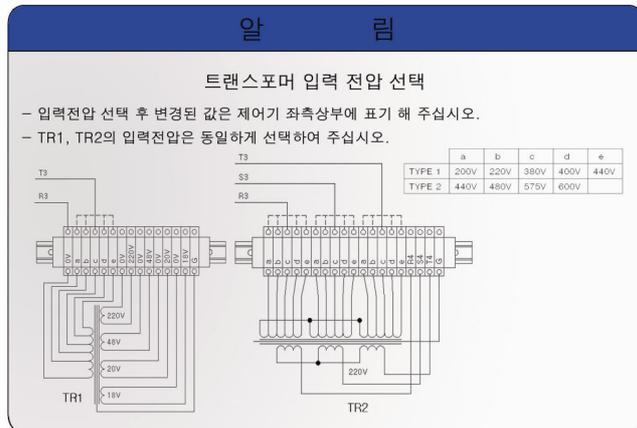
- PCB는 정전기에 매우 약하므로, 취급 시 충분한 주의를 해 주십시오. 이동 및 보관시에는 반드시 정전기 방지처리된 포장지를 사용 해 주십시오.
- 수리나, 점검 후 전원을 공급하기 전에 모든 커넥터가 정상적으로 체결되었는지 확인 하십시오.
- 퓨즈 사양

F1, F2	5A/250V
BD461.F1 ~ F8	3A/250V

(11) 서보 앰프 배선 주의



(12) 트랜스포머 배선

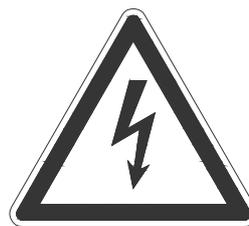


(13) 제어기 바퀴 고정 주의

알 림

제어기를 이동하지 않을 때에는 반드시 바퀴의 고정자치를 고정의 위치로 해 주십시오.

(14) 감전주의



(15) 전원공급

AC220 VOLTS

그림 3.6 제어기 명판 내용 2

3.2. 포장

- ① 모델 명판을 박스에 부착하십시오.
- ② 노출된 모든 커넥터를 더스트-캡(dustcap)이나 폴리비닐 등으로 보호하십시오.
- ③ T/P 가 박스에 포장될때는 외부의 충격에 의해 LCD 의 파손을 방지하기 위해 공기로 충전된 완충재를 사용하여 주십시오.
- ④ 방수 처리된 팩킹 리스트를 박스 바깥면에 부착하십시오.

3.3. Hi4 제어기의 운반

Hi4 제어기는 정밀한 장치이므로, 장거리 및 평탄치 못한 바닥에서의 이동은 크레인이나 지게차등을 이용하여 운반하여 주십시오.



운반시에는 반드시 다음 사항들을 확인하여 주십시오.

- ① 제어기의 전면 Door 가 완전한 잠김상태인지를 확인하여 주십시오.
- ② 제어기위에 고정되어 있지않은 것이 있다면 치워 주십시오.
- ③ 제어기위의 Eye Bolt 가 확실히 채워졌는지 확인하여 주십시오.
- ④ 제어기는 정밀장치이므로 강한 충격이 가해지지 않도록 운반에 주의하여 주십시오.
- ⑤ 제어기의 중량은 260Kgf 입니다. 크레인을 사용할 경우 Wire 가 제어기 위의 물건에 손상을 입히지 않도록 주의하여 주십시오.
- ⑥ 지게차를 사용할 경우 제어기가 흔들리지 않도록 고정하여 주십시오.
- ⑦ 차량으로 이동시 스킨(skid) 등으로 로봇 본체 및 제어기를 고정해 주십시오.

3.4. 포장의 해체



주의

- ① 포장을 해체하고 로봇을 설치하기 전에 안전규정 및 다른지침을 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 포장의 해체시 운송중이나, 포장의 해체시 파손된 부분이 없나 확인하십시오.

3.5. Hi4 제어기의 취급

제어기는 크레인이나 지게차를 이용하여 운반하여 주십시오.
반드시 자격있는 사람만 크레인이나 지게차를 운용하십시오.

3.5.1. Hi4 제어기의 중량

표 3-1 Hi4 제어기의 중량

구분	TR2(옵션)	중량	
		Kg	lb
Hi4-0010 (Hi4-A010) Hi4-0018 (Hi4-A018)	×	184	406
	○	252	556
Hi4-0002	×	184	406
	○	230	508
Hi4-0000-CP	×	119	263
	○	165	364

TR2: 주 파워 트랜스포머

표 3-2 Hi4 제어기 품목별 중량

품명	중량	
	Kg	lb
Hi4 제어기 TR2 제외 (Hi4-0010, Hi4-A010, Hi4-0018, Hi4-A0018, Hi4-0002)	184	406
Hi4 제어기 TR2 제외 (Hi4-0000-CP)	119	263

품명	중량	
	Kg	lb
Hi4 제어기용 TR2 (Hi4-0010,Hi4-A0010, Hi4-0018, Hi4-A010)	68	149
Hi4 제어기용 TR2 (Hi4-0002,Hi4-0000-CP)	46	102
Teach Pendant(TP300), 케이블(10m)	4	8
Hi4 제어기용 wire harness(5m, Hi4-0010, Hi4-A010, Hi4-0018,Hi4-A018)	15	32
Hi4 제어기용 wire harness(5m, Hi4-0002,Hi4-0000-CP)	9	20

3.5.2. 크레인을 사용한 제어기 운반

크레인으로 제어기를 운반시 다음을 확인하여 주십시오

- ① 일반적으로 Hi4 제어기의 운반은 아이볼트를 이용한 크레인 와이어를 사용해야 합니다.
- ② 와이어가 Hi4 제어기를 견딜수 있도록 충분한 강도를 가지고 있는지 확인하십시오.
- ③ 아이볼트가 단단하게 체결되었는지 확인하십시오.

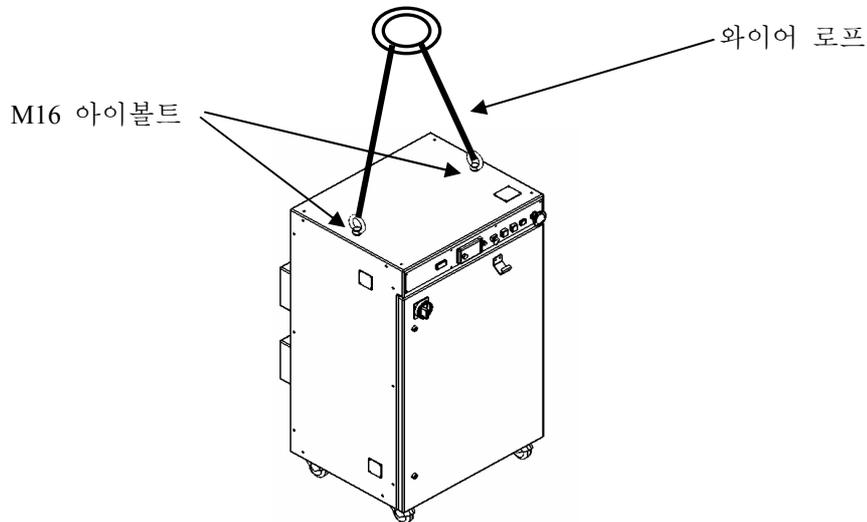


그림 3.7 크레인을 이용한 제어기의 운반

3.5.3. 지게차를 사용한 제어기 운반

지게차로 제어기를 운반시 다음을 확인하여 주십시오

- ① 와이어 로프를 이용해 운반할 경우는, 와이어가 Hi4 제어기를 견딜수 있는 와이어를 사용하십시오.
- ② 아이볼트가 견고하게 고정되었는지 확인하십시오.
- ③ 제어기는 가능한 낮게하여 운반하십시오.

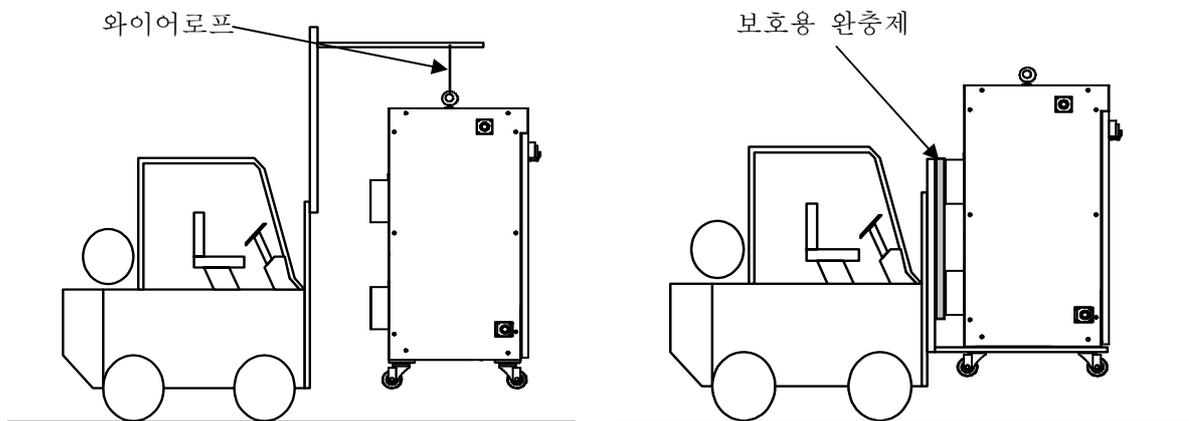


그림 3.8 지게차를 이용한 제어기의 운반

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, 물기 등이 없는 곳
 - 인화성, 부식성의 액체나 가스 등이 없는 곳
 - 충격 및 진동이 없는 곳
 - 전기적 Noise 원과 거리가 먼 곳
 - 직사광선을 받지않는 곳

3.6.1. Hi4 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 없는 곳에 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.

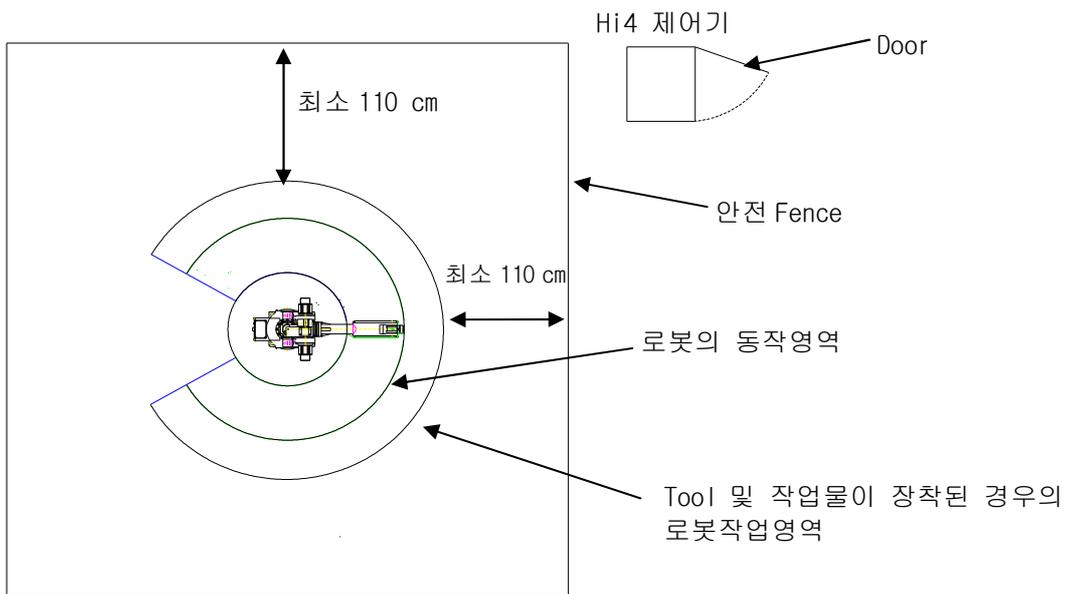


그림 3.9 로봇 및 제어기의 설치위치

주위의 벽으로부터 최소 500mm 이상 거리를 두고 설치하십시오.

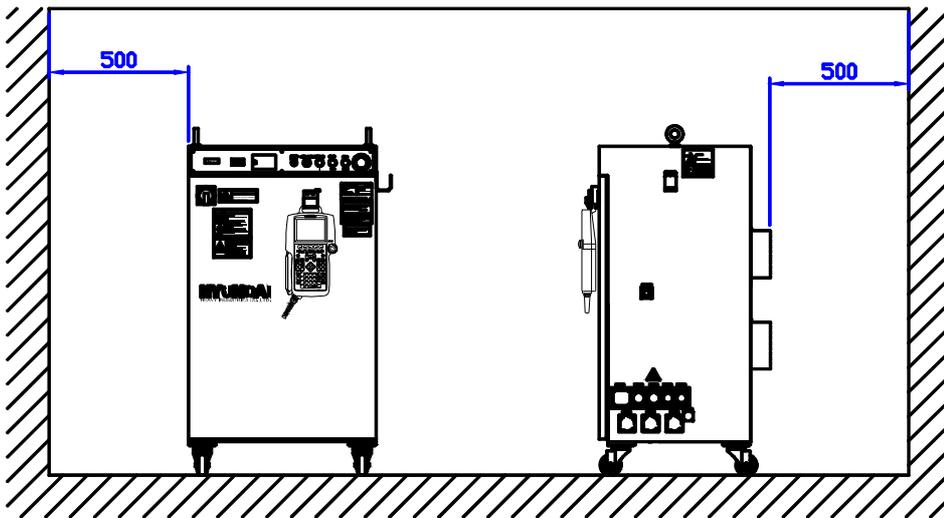
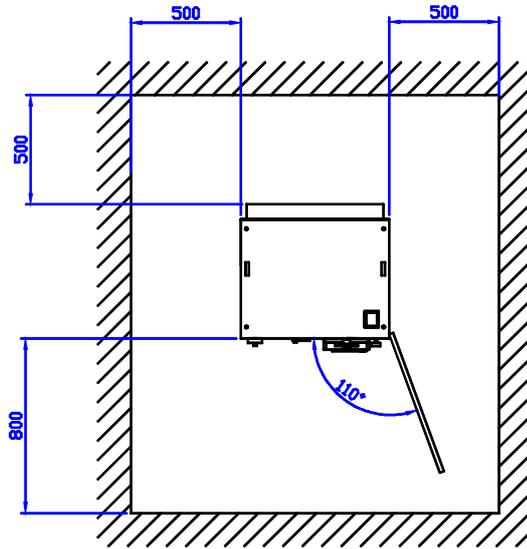


그림 3.10 가까운 벽으로부터의 거리

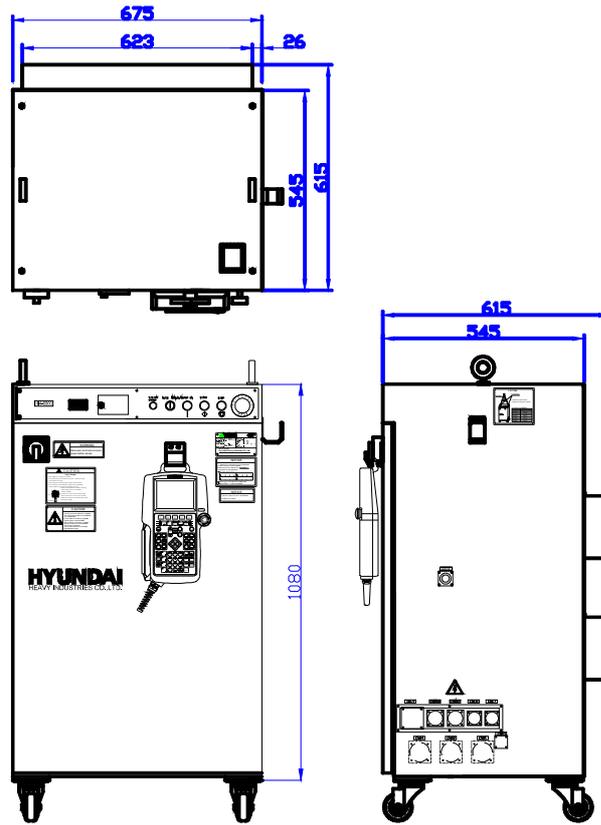


그림 3.11 Hi4 제어기 외형 (단위:mm) Hi4-0010, Hi4-0018, Hi4-0002

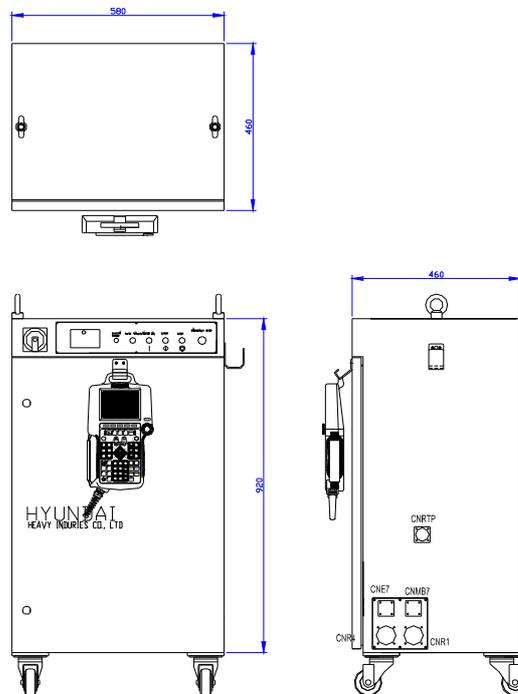


그림 3.12 Hi4 제어기 외형 (단위:mm) Hi4-0000-CP

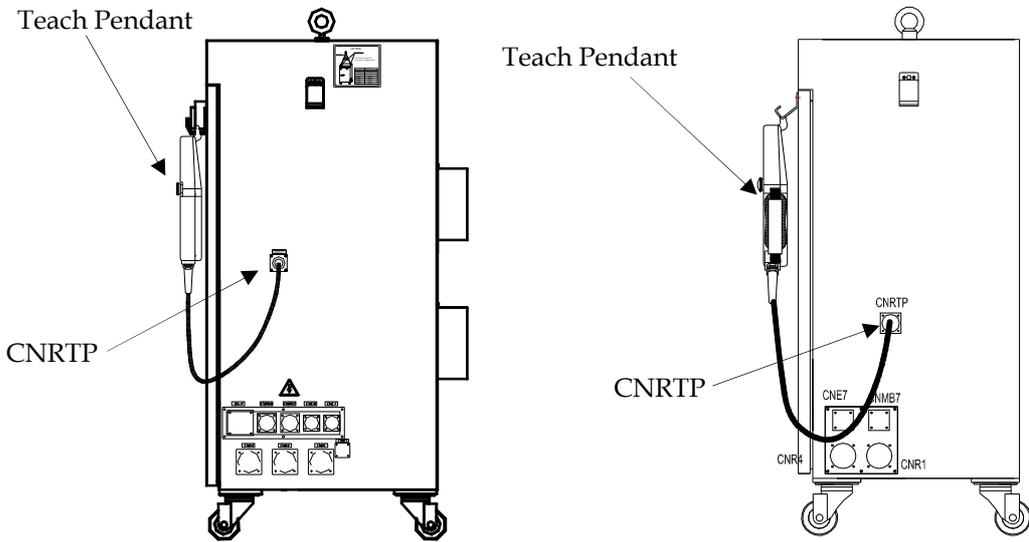
3.7. 접속

 주의

- ① 케이블을 연결하기 전에 제어기의 메인 전원 스위치를 “OFF”로 하고, 메인 전원 스위치를 잠그기 위해 자물쇠를 사용하십시오.
- ② 제어기에는 DC 400V 의 충전된 에너지가 있습니다. 주의하십시오. 충전된 에너지를 방전시키기 위해 전원 스위치를 “OFF”로 한후 최소한 5분간 기다리십시오.
- ③ PCB 를 다룰때에는 정전기에 의해 손상되지 않도록 주의하십시오.
- ④ 배선과 결선은 반드시 자격있는 사람에 의해 수행되어야 합니다.

3.7.1. Teach Pendant 의 접속

Teach Pendant 의 케이블 커넥터를 제어기 옆면의 CNRTP 리셉터클에 연결하여 주십시오.



Hi4-0010, Hi4-A010,
Hi4-0018, Hi4-A018, Hi4-0002

Hi4-0000-CP

그림 3.13 티치펜던트의 접속

3.7.2. 로봇 본체와 제어기의 접속

로봇 본체와 제어기간의 연결은 wire harness로서 연결합니다. 각각의 리셉터클의 명칭을 확인하시고 연결하여 주십시오.

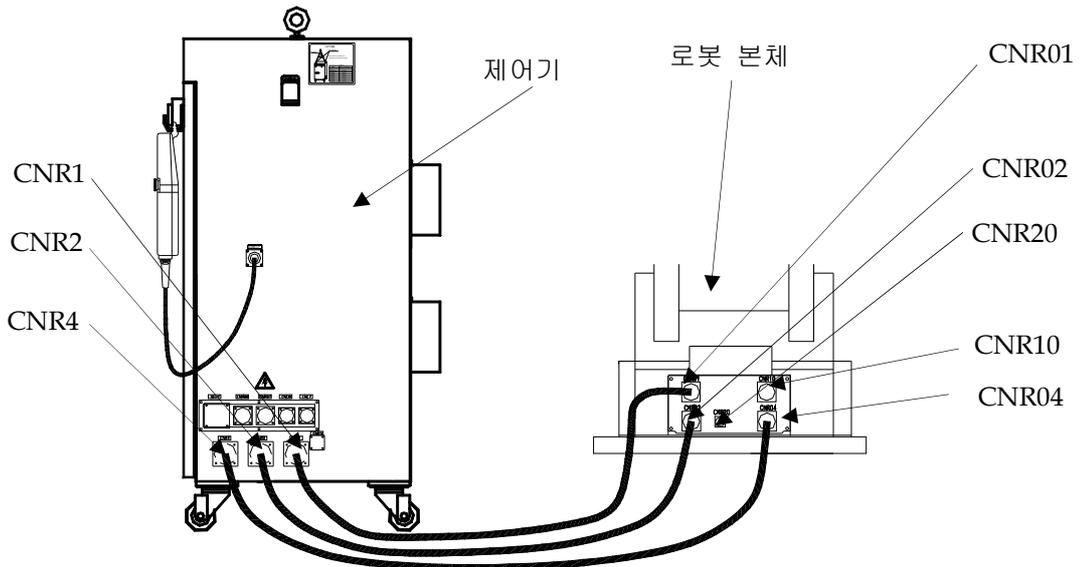


그림 3.14 로봇 본체와 제어기의 접속 (Hi4-0010,Hi4-A010,Hi4-0018,Hi4-A018)

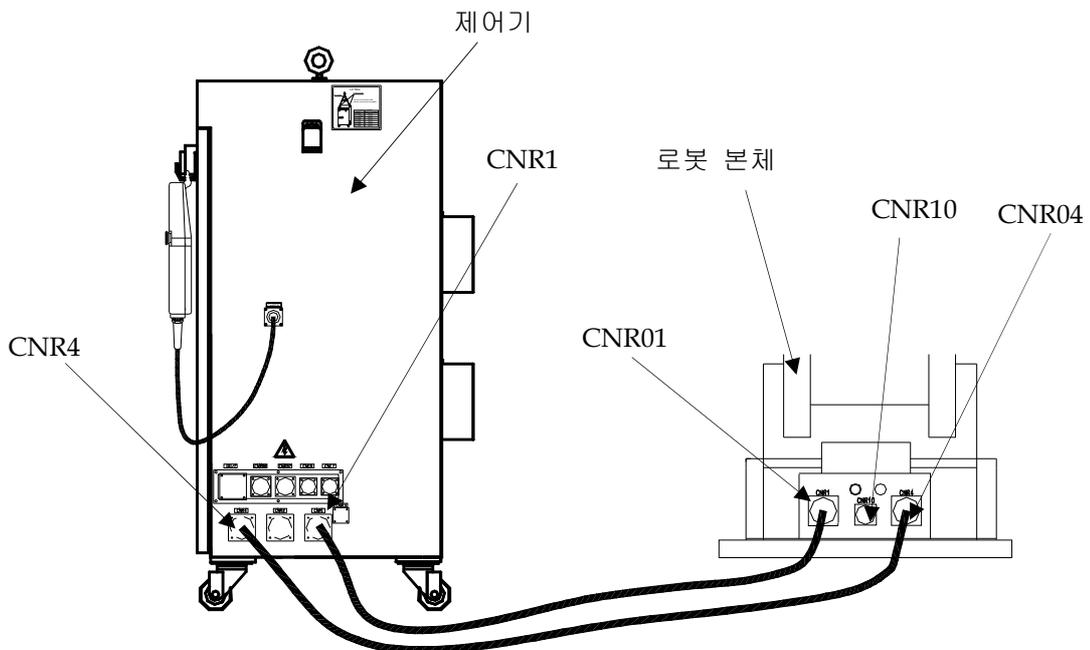


그림 3.15 로봇 본체와 제어기의 접속 (Hi4-0002)

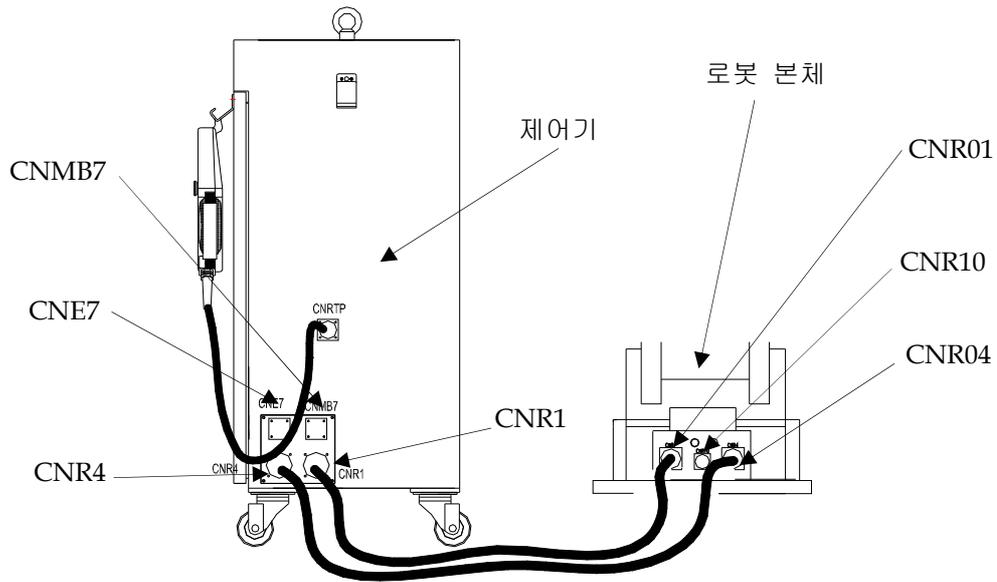


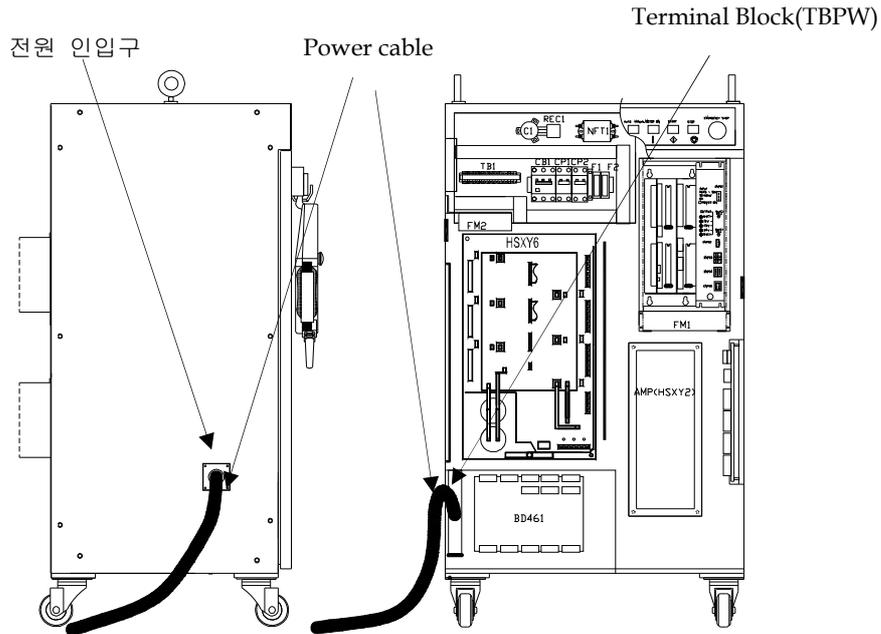
그림 3.16 로봇 본체와 제어기간의 접속 (Hi4-0000-CP)

3.7.3. 제어기와 1차 전원의 접속

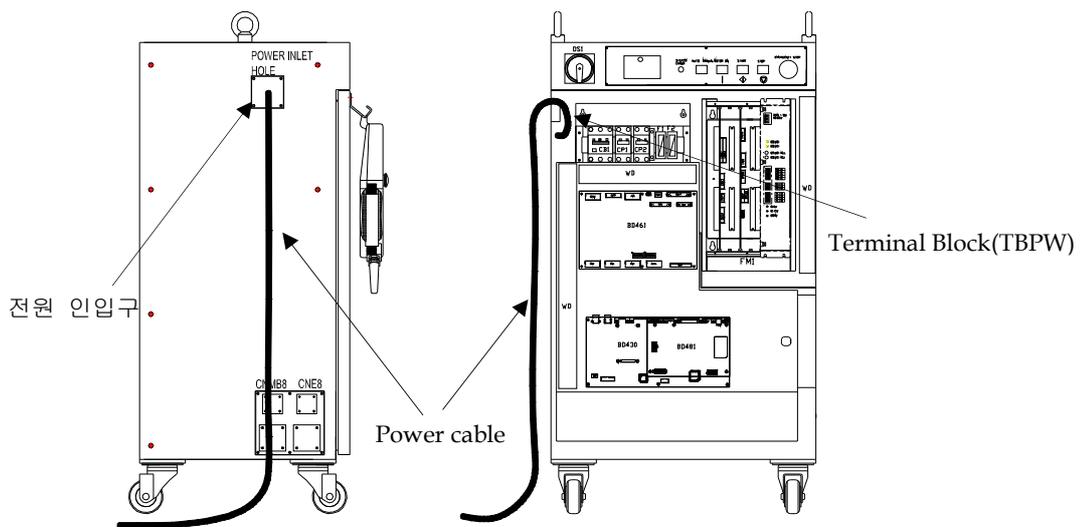
1차 전원 및 브레이커(CB1)에서 전원이 제거된 상태인지를 확인하십시오.

1차 전원 케이블을 전원 인입구로 넣어서 터미널블록(TBPW)에 연결하여 주십시오.

이때 1차전원의 케이블 끝단은 적당한 크기의 터미널 단자를 사용하여 주십시오



Hi4-0010, Hi4-A010, Hi4-0018, Hi4-A018, Hi4-0002



Hi4-0000-CP

그림 3.17 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	Hi4-0010, Hi4-A010 Hi4-0018, Hi4-A018	7.5	200/220/380/400/440	50/60	23
2	Hi4-0002, Hi4-0000-CP	4.5	200/220/380/400/440	50/60	18

주 1) 전압 범위 : $\pm 10\%$ (Hi4 제어기의 전원 터미널)

주 2) 최대 전류 : 서킷 프로텍터의 차단 전류

3.7.3.2. 전원 전선 굵기

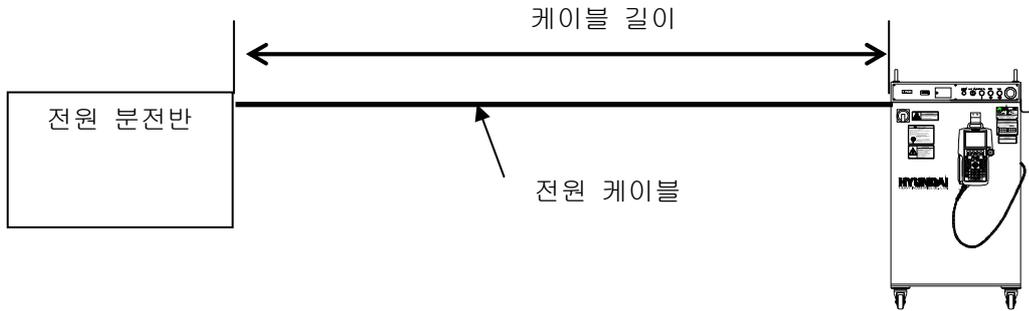


표 3-4 권장 최소 전선 굵기

No.	케이블 길이 m(feet)	케이블 굵기 (Hi4-0010,Hi4-0018 Hi4-A010,Hi4-A018)		케이블 굵기 (Hi4-0002,Hi4-0000-CP)	
		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 1차 전원 투입전에 접속관계, 제어기의 전원사양 및 공급전원 사양 등을 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.

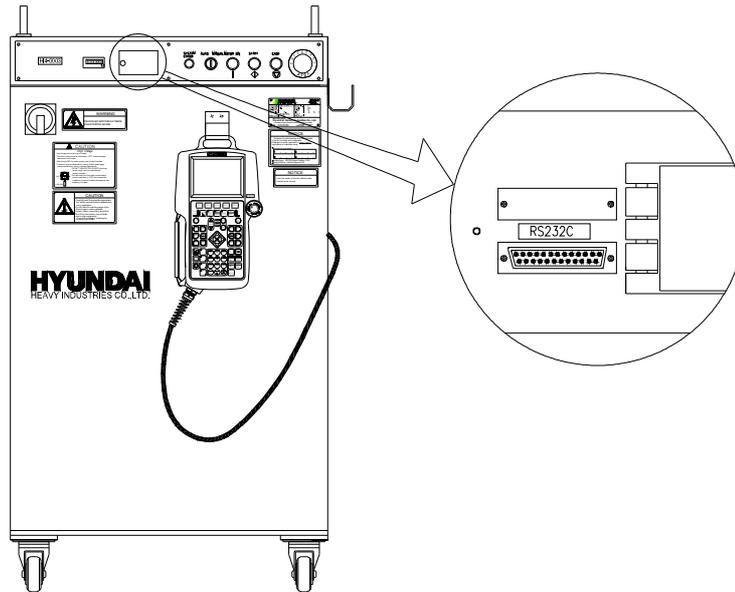


그림 3.18 Small Door 부의 RS232C 포트 접속

표 3-5 핀설명 (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			

· PC 와의 결선은 다음 그림과 같습니다.

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

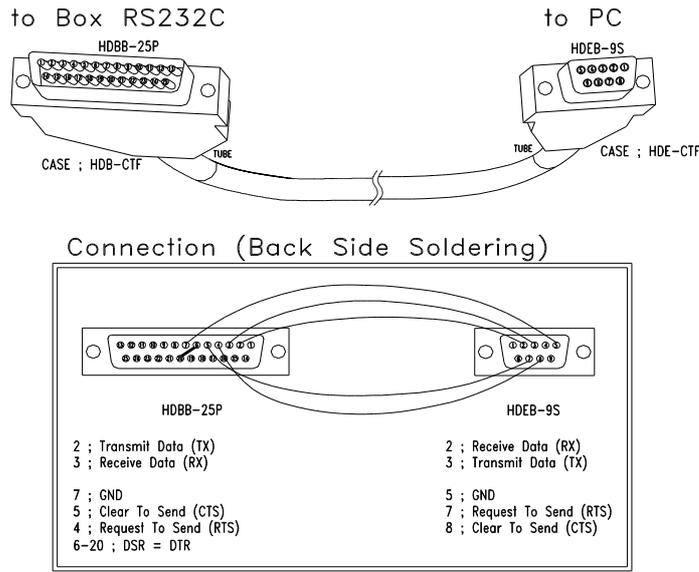


그림 3.19 PC 와 RS232C 포트 접속

4. Hi4 제어기의 구성

제어기는 제어기 본체와 Teach Pendant 로 구성되어 있습니다.

보수 담당자께서는 Hi4 제어기 내부의 각종 장치, 부품배치 및 각각의 그 기능들에 대하여 이해한 후 작업에 임하여 주십시오.

4.1. Hi4 제어기의 부품 배치

Hi4 제어기의 부품배치는 그림 4.1 ~ 그림 4.4 와 같이 되어 있으며, 각 부품들의 명칭은 표 4-1 과 같습니다.

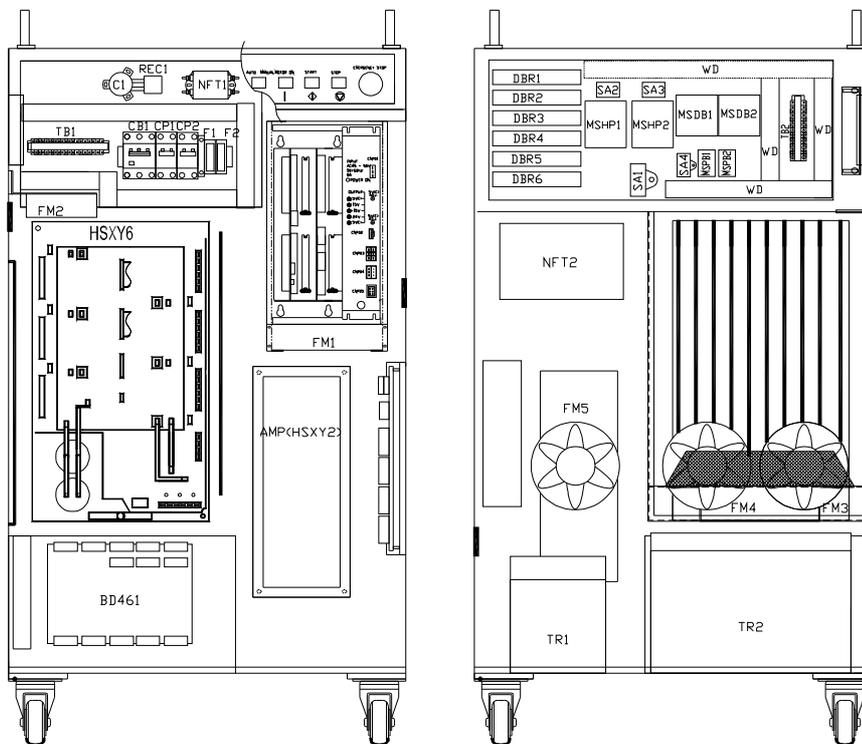


그림 4.1 Hi4-0010, Hi4-0018 제어기 부품배치

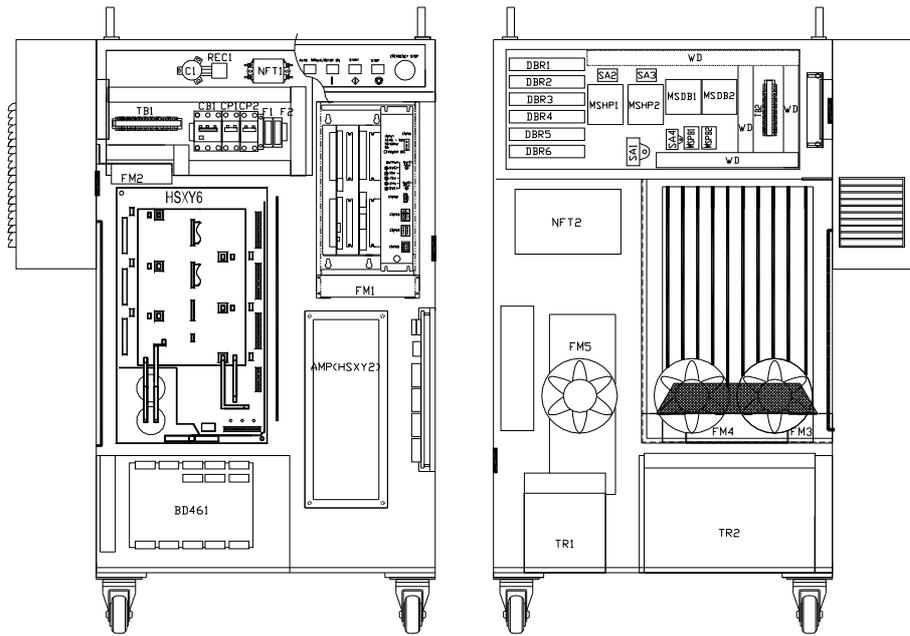


그림 4.2 Hi4-A010, Hi4-A018 제어기 부품배치

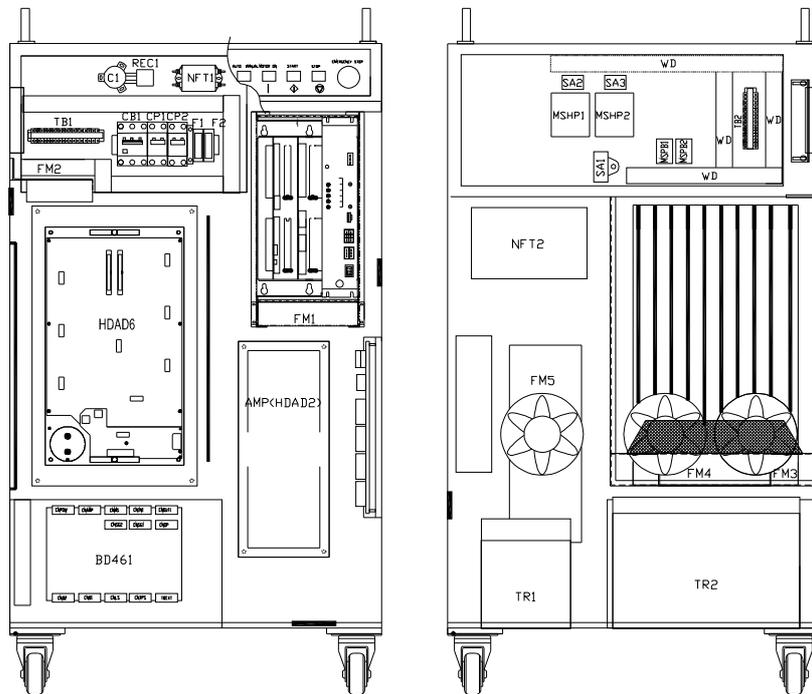


그림 4.3 Hi4-0002 제어기 부품배치

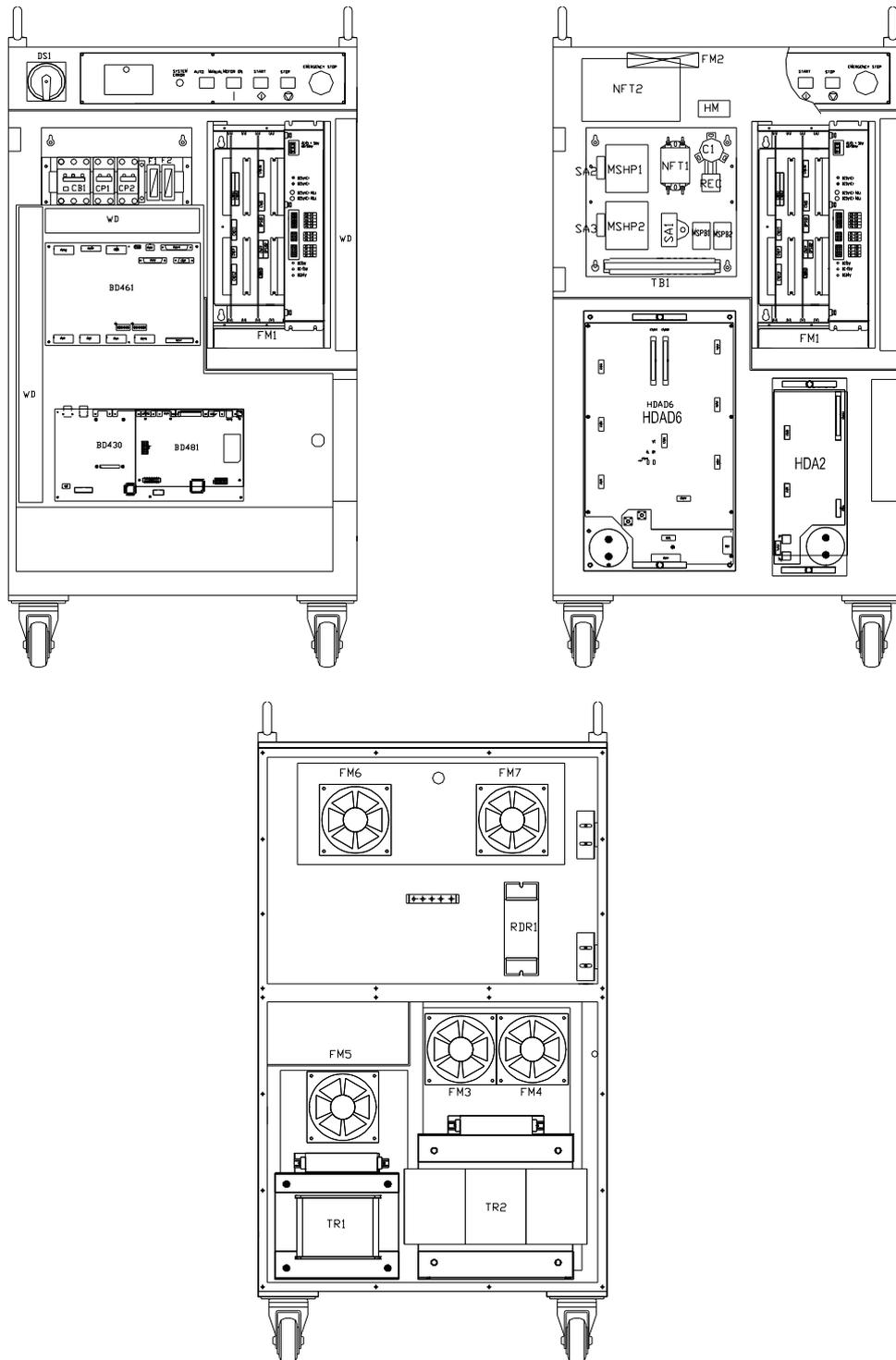


그림 4.4 Hi4-0000-CP 제어기 부품배치

표 4-1 Hi4 제어기 부품명칭

No.	형 식	품 명
1	BD411	메인 CPU 보드
2	BD430	I/O 보드
3	BD440	서보보드
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)

No.	형 식	품 명
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	BD411	기록점 기록 및 동작 경로 계산
				프로그램 및 로봇 정수 보존
				Teach Pendant 와 통신
				PC, PC Card, 직렬통신 접속
		I/O 보드	BD430/BD431	제어기내 입출력(시스템용 I/O)
				외부 입출력(사용자용 I/O)
		서보보드	BD440	서보제어용 CPU
				엔코더 접속
		시퀀스 보드	BD461	반내 시퀀스 제어
				본체로부터의 각종 Input 신호 처리
				서보 및 브레이크 Disconnection 출력
				안전회로
ARC 보드	BD481	ARC 용접기 접속, 컨베어 동기, 아날로그 I/O		
2	구동장치 (Drive Unit)	서보앰프	중형 6 축 : HSXY6 (BD457, BD457A, BD457B)	모터 구동용 전원 생성
			소형 6 축 : HDAD6 (BD453)	회생 방전
				서보 모터 전력 증폭 회로
			각종 에러출력	

No.	구 분			기 능
	종류	명칭	사양	
3	DC 전원 장치	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	Teach Pendant	TP300	각종정보표시(LCD)
				버튼 스위치 입력(Function/Jog S/W 등)
				비상정지입력 및 Enabling Device 입력
5	냉각장치	Fan		반내 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.

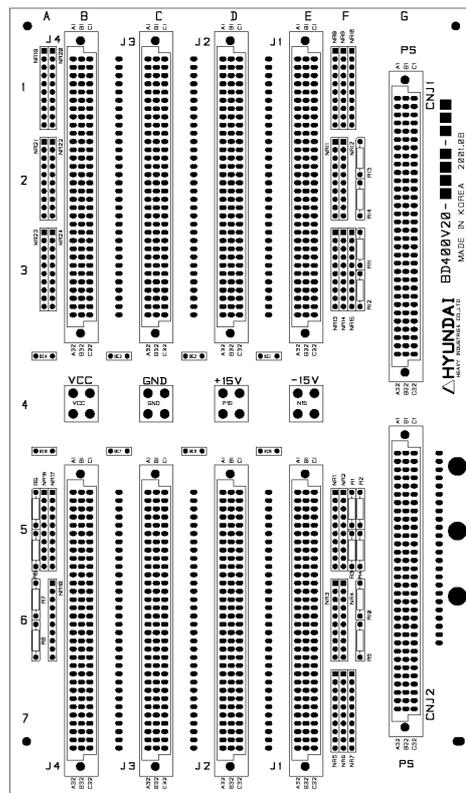


그림 4.5 Mother 보드(BD400)

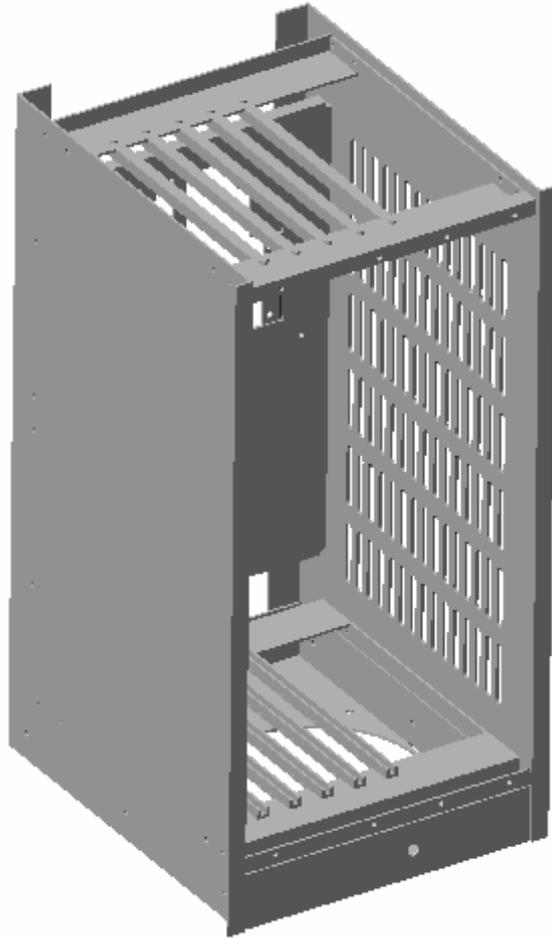


그림 4.6 RACK 외관도

4.2.1.2. 메인보드(BD411)

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

(Notebook)PC 또는 PC card 를 사용하여 제어기 내의 정수, 에러이력, 조작내력, Teach 프로그램 등의 파일을 읽고 쓸 수 있습니다.

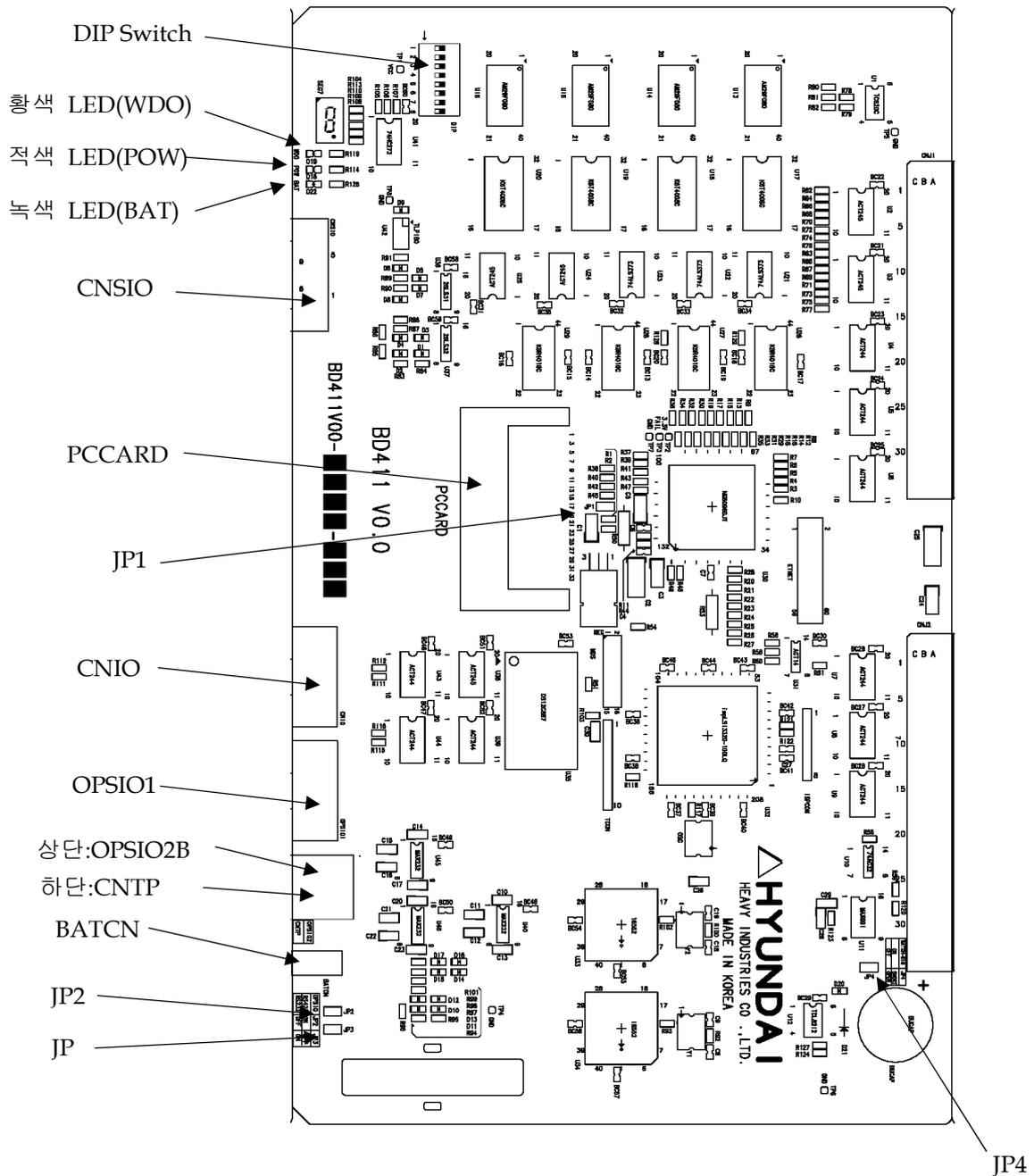


그림 4.7 메인보드(BD411) 외관

표 4-3 메인보드(BD411) LED 설명

명칭 \ 상태	색상	정상시	이상시	이상발생시 조치 내용
BAT	녹색	점등	소등	Battery 교체(만 2년 주기) - DC 3.6V
WDO	황색	소등	점멸	Main Board 교체 - A/S 요청
POW	적색	점등	소등	BD411 보드 Rack 내 삽입상태 확인 SMPS(SR1) P5 ⇔ G1 간 전압 확인(DC 5V)

표 4-4 메인보드(BD411) 커넥터 설명

명 칭	용 도	외부장기접속
CNTP	Teach Pendant 접속(RS422)	제어기 측면 CNRTP
PCCARD	PC Card 접속	PC Card
CNSIO	Serial Port 접속(RS232C)	PC 등 RS232 직렬통신장치
CNIO	Main-I/O 보드간 통신(RS232C)	I/O 보드 CNIO
OPSIO1	Serial Port 접속(RS232C); JP2,3 설정	RS232 직렬통신장치(Option 용)
OPSIO2	Serial Port 접속(RS422C); JP2,3 설정	RS422 직렬통신장치(Option 용)
BATCN	Backup 용 DC 전원공급	Backup 용 배터리에 접속

· 점퍼 및 DIP 스위치 표준 설정

☞ 주의 : DIP 스위치 1, 8 번 외에는 사용자가 변경할 수 없습니다.

표 4-5 메인보드(BD411) DIP 스위치 설명

스위치 외형									
스위치 번호		1	2	3	4	5	6	7	8
설정 내용	OFF	TP 화면 한글 표시	변경불가			내장 PLC OFF	변경불가		FLASH ROM BOOTING
	ON	TP 화면 영문 표시				내장 PLC ON			PC CARD BOOTING
출고시 설정		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

☞ 주의 : JP1 은 생산시 설정되므로 사용자가 변경할 수 없습니다.

표 4-6 메인보드(BD411) 점퍼 설명

점퍼 번호		JP1	JP2	JP3	JP4
설정내용	RS422(OPSIO2)사용시	변경 불가	SHORT	OPEN	-
	RS232C(OPSIO1)사용시		OPEN	SHORT	-
	Watch-dog 유효		-	-	SHORT
	Watch-dog 무효		-	-	OPEN
출고시 설정		SHORT	OPEN	SHORT	SHORT

4.2.1.3. I/O 보드(BD430)

- BD430(기본 형식 I/O 보드)
- BD431(양방향 출력 형식 I/O 보드)

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

4.2.1.3.1. BD430 보드(NPN 오픈 컬렉터형)

- (+)공통 디지털(NPN OC 형) 입력 64 점 (8 포트)
- (-)공통 디지털(NPN OC 형) 출력 64 점 (8 포트)
- 여러가지의 옵션 보드 설치 가능
 - ① BD481 보드 : 아날로그 I/O, 컨베이어 펄스 카운터, 아크용접기 I/F
 - ② UCS 모듈
 - ③ CC-Link 모듈 (BD471 Board 포함)
- IO 확장 : 192 점 (24 포트)
- AC 전압 검지
- RS-232C 통신(BD411(메인 보드) : 57600bps)

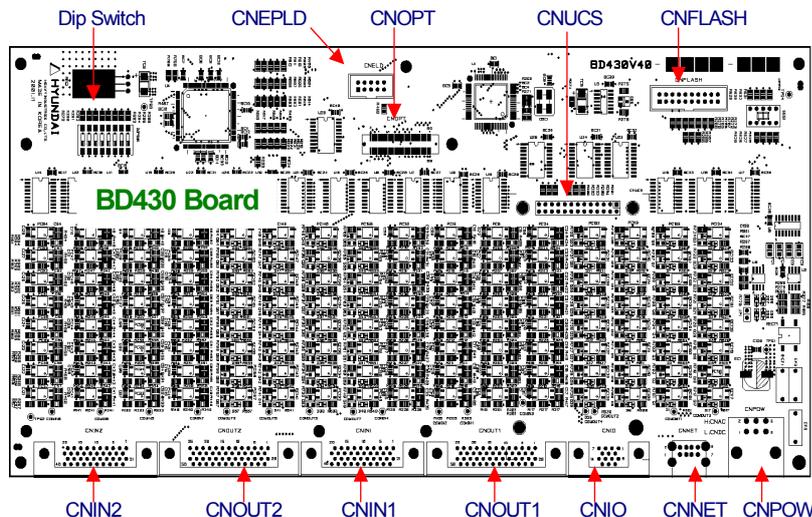


그림 4.8 BD430 보드의 외형도

4.2.1.3.2. BD431 보드(NPN/PNP 오픈 컬렉터형)

- (+)공통 디지털 입력 64 점 (8 포트)
- (-)공통 또는 (+)공통 디지털 출력 64 점 (8 포트)
- 여러가지의 옵션 보드 설치 가능
 - ① BD481 보드 : 아날로그 I/O, 컨베이어 펄스 카운터, 아크용접기 I/F
 - ② UCS 모듈
 - ③ CC-Link 모듈 (BD471 Board 포함)
- IO 확장 : 192 점 (24 포트)
- AC 전압 검지
- RS-232C 통신(BD411(메인 보드) : 57600bps)

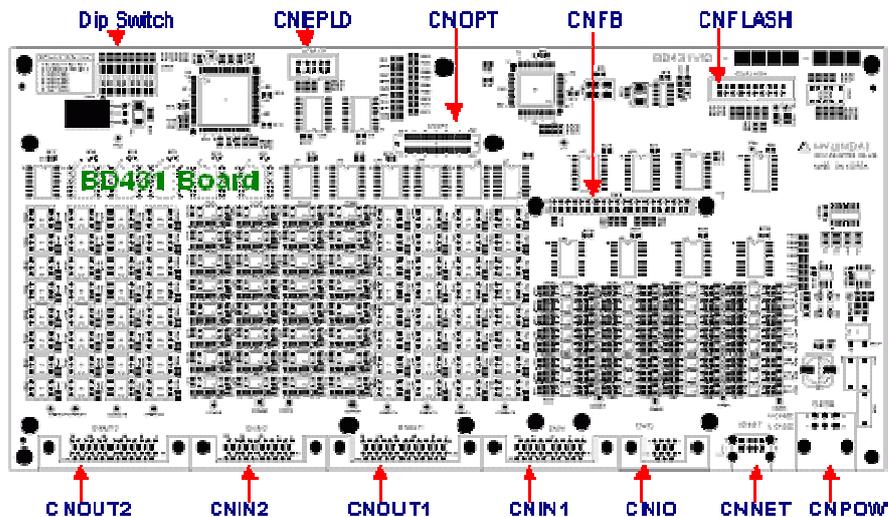


그림 4.9 BD431 보드의 외형도

4.2.1.3.3. 디지털 입력

표 4-7 Pin 설명 (CNIN1)

Pin 번호	신호명	기능 설명 (확장보드 / 기본보드)
1	SDI01	범용 입력 1 / MOTON 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 4-8 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(BD430/1)측 : 3M MDR 10240-52A2JL



그림 4.10 보드측 커넥터 사양

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

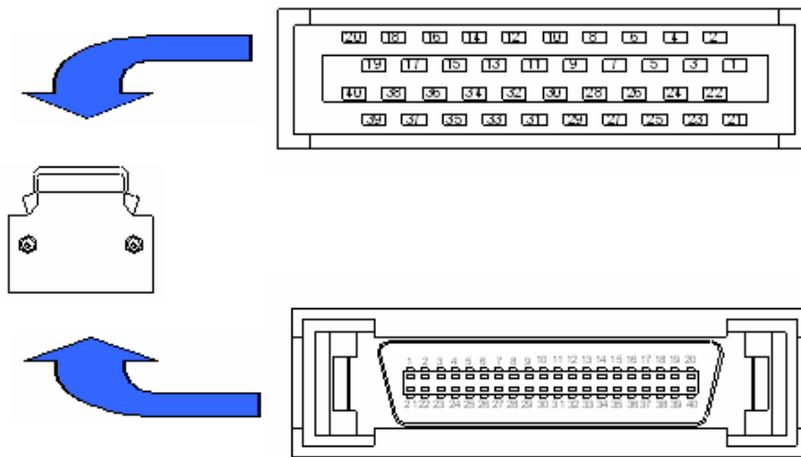


그림 4.11 플러그 측 커넥터 사양

● 입력 사양

입력 포트 소자 : AC 입력형 포토커플러

입력 임피던스 = 3 kΩ

(+)공통 입력 전압 = 24VDC

(-)공통 입력 전압 = 0VDC

● 결선도

① 유저 시스템이 NPN 전압출력형 일때 :

유저전원 +24V 를 공통신호로 사용. (BD430 또는 BD431 적용 가능.)

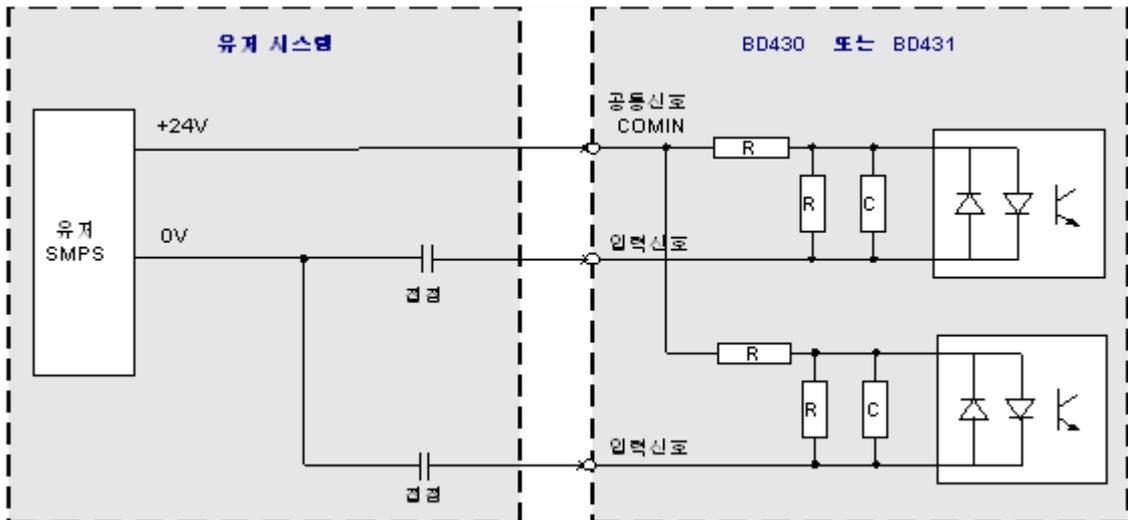


그림 4.12 결선도(NPN 전압출력형)

② 유저 시스템이 PNP 전압출력형 일때 :

유저전원 0V 를 공통신호로 사용. (BD431 만 적용 가능.)

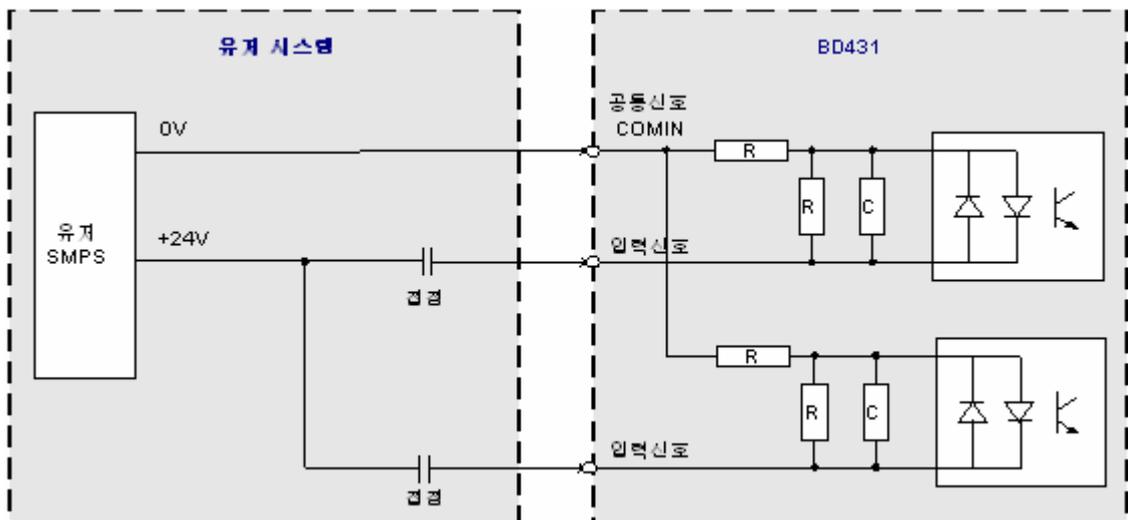


그림 4.13 결선도(PNP 전압출력형)

4.2.1.3.4. 디지털 출력

표 4-9 Pin 설명 (CNOOUT1)

Pin 번호	신호명	기능설명 (확장보드 / 기본보드)
1	SDO01	범용 출력 1 / MOTOR ON LED output
2	SDO02	범용 출력 2 / reserved system output
3	SDO03	범용 출력 3 / START LED output
4	SDO04	범용 출력 4 / STOP LED output
5	SDO05	범용 출력 5 / reserved system output
6	SDO06	범용 출력 6 / reserved system output
7	SDO07	범용 출력 7 / reserved system output
8	SDO08	범용 출력 8 / reserved system output
9	COMOUT1	외부 전원 입력 (사용자 전원):
10	COMOUT1	0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (SDO01~SDO08 용)
11	SDO09	범용 출력 9 / SYS ERR LED output
12	SDO10	범용 출력 10 / reserved system output
13	SDO11	범용 출력 11 / TORCH SW output
14	SDO12	범용 출력 12 / INCHING output
15	SDO13	범용 출력 13 / RETRACT output
16	SDO14	범용 출력 14 / STICK CHK output
17	SDO15	범용 출력 15 / GAS VALVE output
18	SDO16	범용 출력 16 / WELDOUT RSV output
19	COMOUT2	외부 전원 입력 (사용자 전원):
20	COMOUT2	0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (SDO09~SDO16 용)
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	SDO17	범용 출력 17 / MOTOR POWER ON output
32	SDO18	범용 출력 18 / BRAKE RELEASE ON1 output
33	SDO19	범용 출력 19 / BRAKE RELEASE ON2 output
34	SDO20	범용 출력 20 / BRAKE RELEASE ON3 output
35	SDO21	범용 출력 21 / BRAKE RELEASE ON4 output
36	SDO22	범용 출력 22 / BRAKE RELEASE ON5 output
37	SDO23	범용 출력 23 / reserved system output
38	SDO24	범용 출력 24 / PLAYBACK output
39	COMOUT3	외부 전원 입력 (사용자 전원):
40	COMOUT3	0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (SDO17~SDO24 용)
41	SDO25	범용 출력 25 / RELEASE output
42	SDO26	범용 출력 26 / MSPRON output
43	SDO27	범용 출력 27 / reserved system output
44	SDO28	범용 출력 28 / reserved system output
45	SDO29	범용 출력 29 / reserved system output
46	SDO30	범용 출력 30 / reserved system output
47	SDO31	범용 출력 31 / reserved system output
48	SDO32	범용 출력 32 / reserved system output
49	COMOUT4	외부 전원 입력 (사용자 전원):
50	COMOUT4	0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (SDO25~SDO32 용)

표 4-10 Pin 설명 (CNOUT2)

Pin 번호	신호명	기능 설명 (확장보드 / 기본보드)
1	DO01	범용 출력 1
2	DO02	범용 출력 2
3	DO03	범용 출력 3
4	DO04	범용 출력 4
5	DO05	범용 출력 5
6	DO06	범용 출력 6
7	DO07	범용 출력 7
8	DO08	범용 출력 8
9	COMOUT5	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (DO01~DO08 용)
10	COMOUT5	
11	DO09	범용 출력 9
12	DO10	범용 출력 10
13	DO11	범용 출력 11
14	DO12	범용 출력 12
15	DO13	범용 출력 13
16	DO14	범용 출력 14
17	DO15	범용 출력 15
18	DO16	범용 출력 16
19	COMOUT6	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (DO09~DO16 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	DO17	범용 출력 17
32	DO18	범용 출력 18
33	DO19	범용 출력 19
34	DO20	범용 출력 20
35	DO21	범용 출력 21
36	DO22	범용 출력 22
37	DO23/GUN1	범용 출력 23 / Gun 신호 1
38	DO24/GUN2	범용 출력 24 / Gun 신호 2
39	COMOUT7	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (DO17~DO24 용)
40	COMOUT7	
41	DO25/MX	범용 출력 25 / MX 신호
42	DO26/프로그램_END	범용 출력 26 / 프로그램 종료시 출력
43	DO27/종합이상	범용 출력 27 / 시스템 에러 발생시 출력
44	DO28/인터록 이상	범용 출력 28 / 입력신호 대기시간 초과시 출력
45	DO29/기동중	범용 출력 29 / 기동중 상태 출력
46	DO30/자동 모드	범용 출력 30 / 자동 모드시 출력
47	DO31/로봇 준비 OK	범용 출력 31 / 로봇 기동준비 완료시 출력
48	DO32/원 위치	범용 출력 32 / 원위치 상태 출력
49	COMOUT8	외부 전원 입력 (사용자 전원): 0V (NPN 형 일때) / +24V (PNP 형 일때) (DO25~DO32 용)
50	COMOUT8	

● 커넥터 사양

보드(BD430/1)측 : 3M MDR 10250-52A2JL

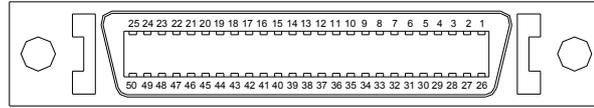


그림 4.14 보드측 커넥터 사양

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

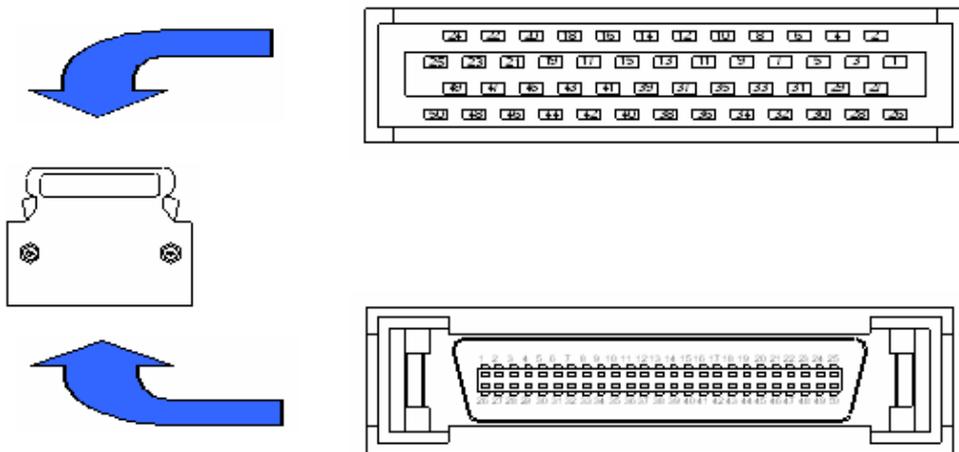


그림 4.15 플러그측 커넥터 사양

● 출력 사양

* BD430

출력 소자 : NPN 트랜지스터 오픈 콜렉터

정격 출력 = 125mA(연속 부하 전류), 24V DC

(-)공통 입력 전압 = 0V DC (NPN 형)

* BD431

출력 소자 : MOS relay

정격 출력 = 125mA (Continuous load current), 24V DC

(+)공통 입력 전압 = 24V DC (NPN 형 일때)

(-)공통 입력 전압 = 0V DC (PNP 형 일때)

● 결선도

① 유저 시스템이 NPN 전압출력 대응한 입력 시스템일때 :

유저전원 0V 를 공통신호로 사용. BD430 또는 BD431 적용 가능.

BD430 보드

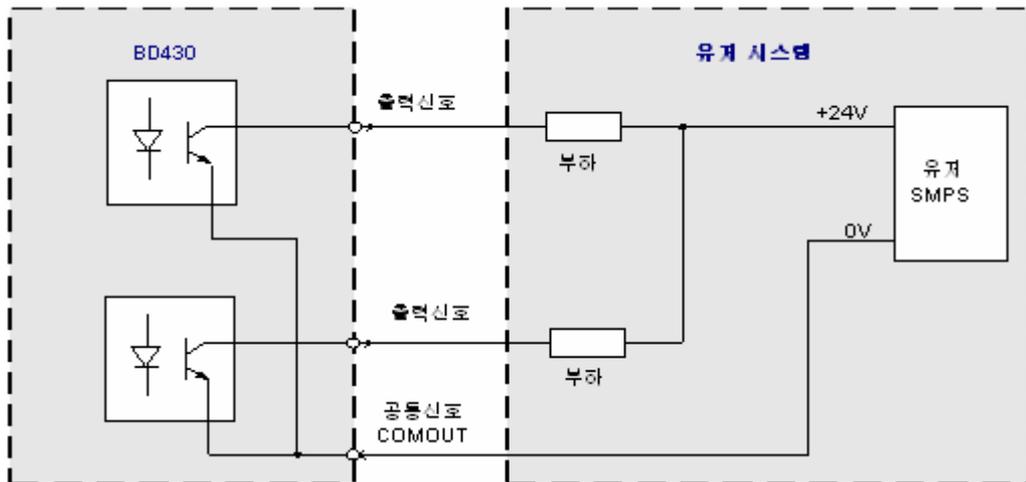


그림 4.16 BD430 보드 결선도(NPN 전압출력)

BD431 보드

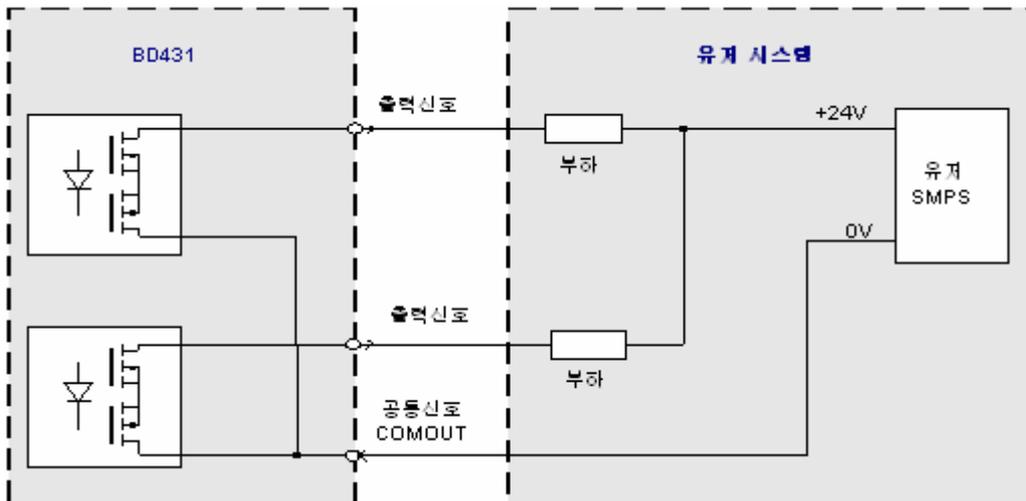


그림 4.17 BD431 보드 결선도(NPN 전압출력)

- ② 유저 시스템이 PNP 전압출력 대응한 입력 시스템일때 :
유저전원 24V 를 공통신호로 사용. BD431 만 적용 가능.

BD431 보드

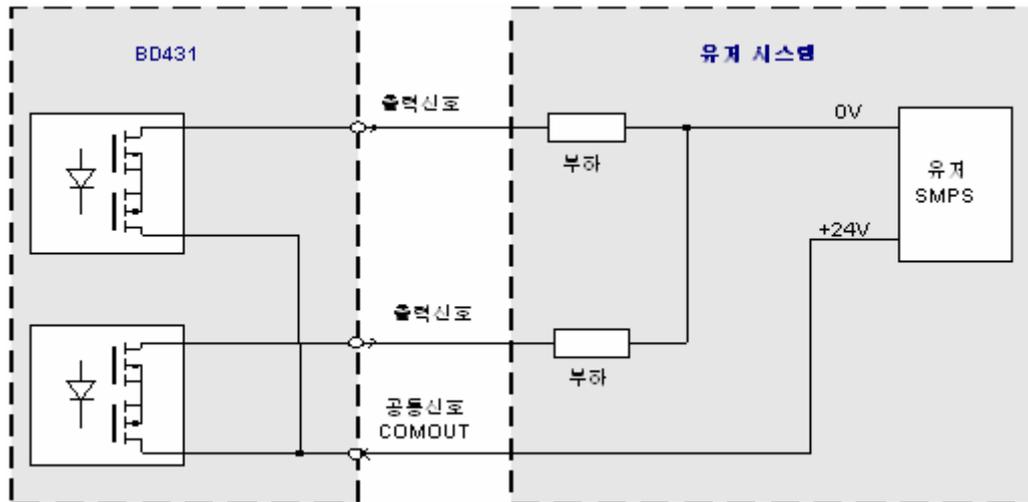


그림 4.18 BD431 보드 결선도(PNP 전압출력)

4.2.1.3.5. BD430/BD431 의 커넥터

표 4-11 I/O 보드(BD430/BD431) 커넥터 설명

명 칭	용 도	외부장치접속
CNIO	Main 보드와의 데이터 통신포트	BD411 보드 CNIO
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

4.2.1.3.6. DIP 스위치 표준 설정

☞ 주의

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

표 4-12 I/O 보드(BD430) DIP 스위치 설명

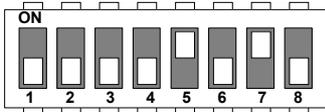
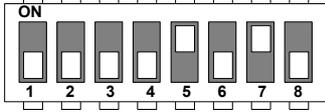
스위치 외형									
스위치 번호		1	2	3	4	5	6	7	8
설정 내용	OFF	번호 : 1 2 기본보드: OFF, OFF 확장 1 : ON ,OFF		BD481 무효	정전검지 유효	CPU 에러 검지무효	정상모드	38400bps	정상모드
	ON	확장 2 : OFF, ON 확장 3 : ON ,ON		BD481 유효	정전검지 무효	CPU 에러 검지유효	Download	57600bps	Test 모드
출고시 설정		OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF

표 4-13 I/O 보드(BD431) DIP 스위치 설명

스위치 외형									
스위치 번호		1	2	3	4	5	6	7	8
설정 내용	OFF	번호 : 1 2 기본보드: OFF, OFF 확장 1 : ON, OFF		예약	예약	예약	예약	예약	정상모드
	ON	확장 2 : OFF, ON 확장 3 : ON ,ON		예약	예약	예약	예약	예약	Test 모드
출고시 설정		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

4.2.1.3.7. BD430/BD431 의 설치

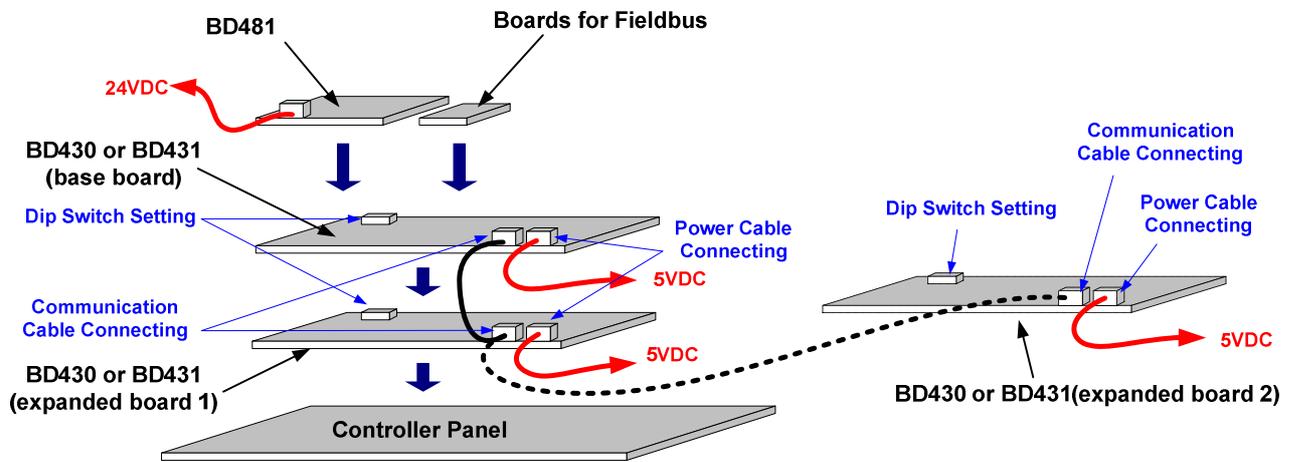


그림 4.19 BD430/BD431 의 설치

1) BD430 보드

BD430 을 확장 보드로 사용할 때,

- 확장 보드의 Dip switch 4 번은 on (정전 검지 무효), 5 번은 off (CPU 에러 검지 무효)의 위치에 설정한다.
- 확장 보드의 Dip switch 번호 1, 2 는 확장보드 번호에 맞게 설정한다.
- 위의 그림과 같이 확장보드 위에 베이스 보드, 옵션 보드 순으로 장착한다.
- 전원 케이블 및 통신케이블(RS485)을 위 그림과 같이 결선 한다.
- 전원을 넣는다.

2) BD431 보드

BD431 을 확장 보드로 사용할 때,

- 확장 보드의 Dip switch 1, 2 번은 확장보드의 번호에 맞게 설정한다.
- 위의 그림과 같이 확장보드 위에 베이스 보드, 옵션 보드 순으로 장착한다.
- 전원 케이블 및 통신케이블(RS485)을 위 그림과 같이 결선 한다.
- 전원을 넣는다.

4.2.1.4. 서보보드(BD440)

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.

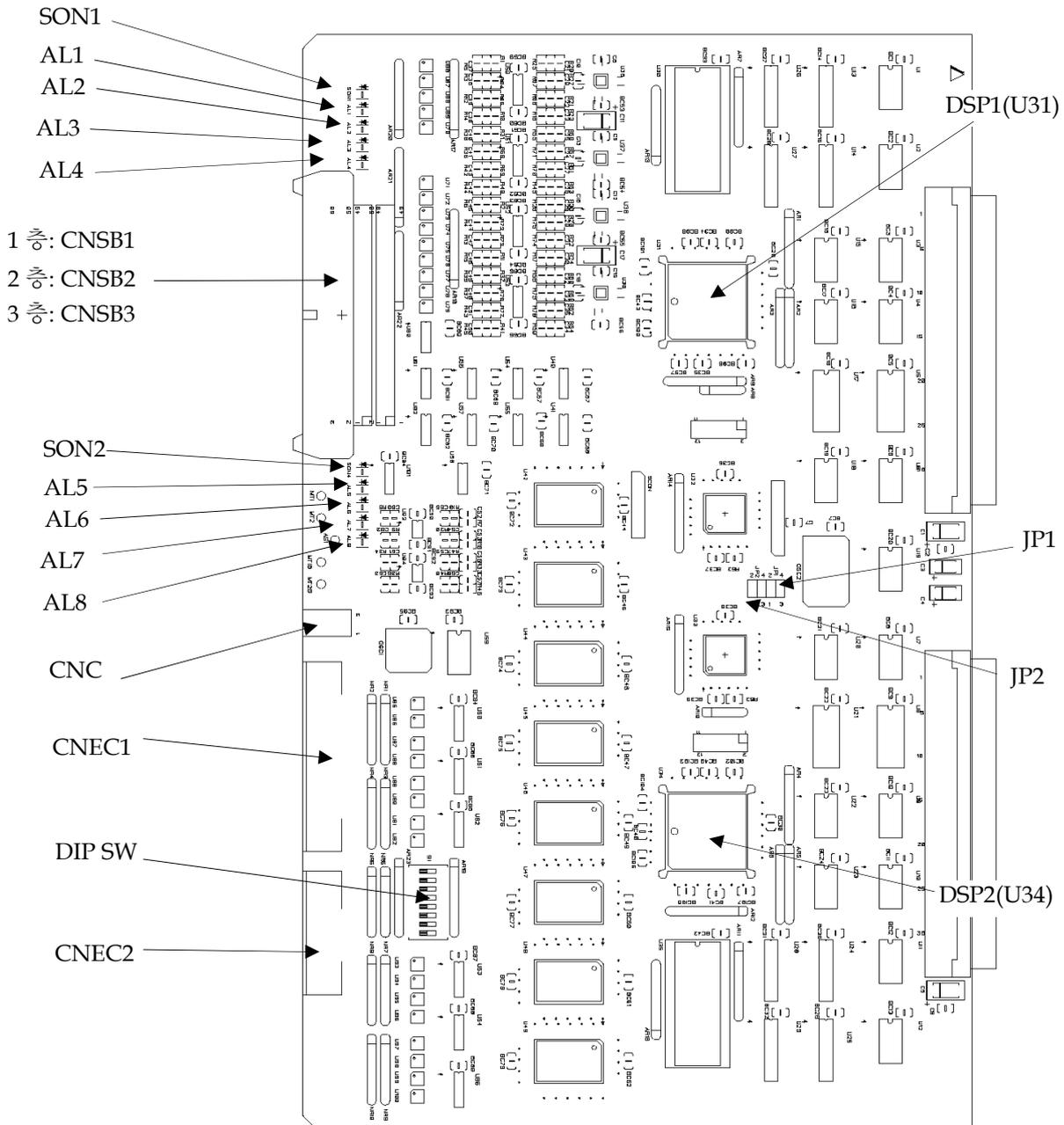


그림 4.20 서보보드(BD440) 외관

표 4-14 서보보드(BD440) 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(BD440) CNCK
CNISO	ispLSI 프로그램 다운로드 포트	ispLSi 프로그램다운로드 톨

표 4-15 서보보드(BD440) LED

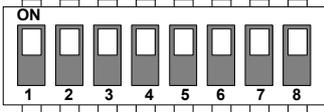
명칭 \ 상태	색상	정상시	이상시	비 고
AL1~8	적색	소등	점등	ALX : X 축 (X=1~8)
SON1~2	녹색	모터 ON 시 점등	모터 OFF 시 소등	SON1;제 1DSP, SON2;제 2DSP

■ 점퍼 및 DIP 스위치 표준 설정

☞ 주의

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

표 4-16 서보보드(BD440) DIP 스위치 설명

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

☞ 주의

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

표 4-17 서보보드(BD440) 점퍼 설명

설정내용		명칭	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
출고시 설정			SHORT	SHORT	OPEN	SHORT

4.2.1.5. 시퀀스(Sequence) 보드 (BD461)

로봇 본체, 제어기 내부로부터 각종 신호를 입력받아 안전회로를 유지하면서, Main 의 명령에 의해 MSHP ON/OFF, MSPR ON/OFF, BRAKE RELEASE/HOLD 등의 반내 시퀀스를 하드웨어적으로 제어한다.

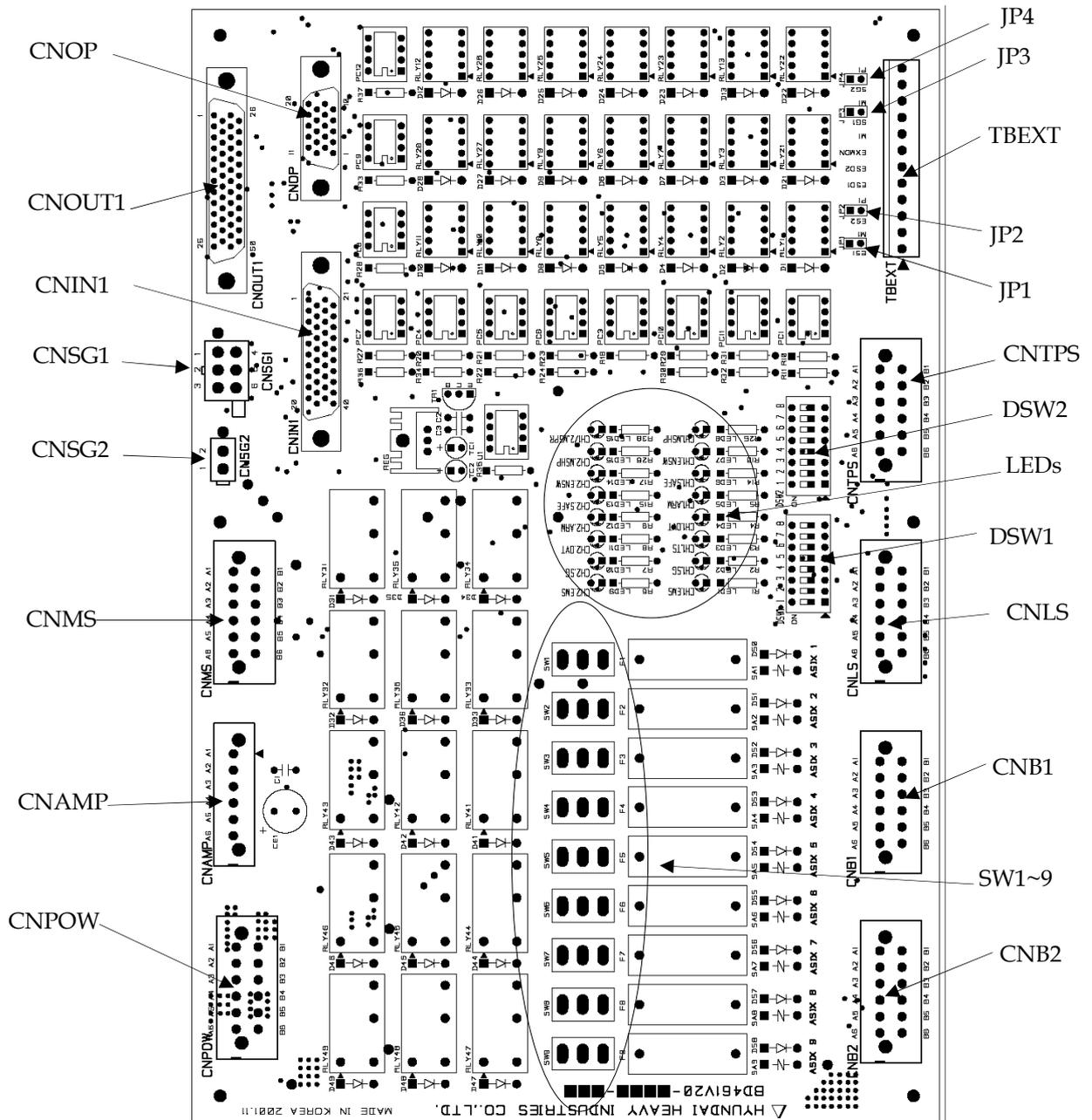


그림 4.21 시퀀스보드(BD461) 외관

표 4-18 시퀀스(BD461) 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	Arm 간섭,Over-travel 검지 리미트스위치 입력	CNR4
CNTPS	T/P 의 비상정지, Enabling Device 상태입력	CNRTTP
CNAMP	MSPR ON/OFF 입출력, AMP_TYPE 입력	구동장치(Drive Unit) CNPC
CNSG1	/PWMON 신호출력, 에러신호(OV,OH)입력	구동장치(Drive Unit) 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

표 4-19 시퀀스(BD461) 터미널블록 설명

단자번호	단자명	용도	설정
1	ES1	비상정지 채널 1 입력	외부시스템 비상정지 채널 1 이 없을 경우, 단자번호 1-2 간 SHORT 시키거나 JP1 SHORT(사용할 경우 반드시 JP1 OPEN)
2	M1	비상정지 채널 1 입력 Common(M1)	
3	ES2	비상정지 채널 2 입력	외부시스템 비상정지 채널 2 가 없을 경우, 단자번호 3-4 간 SHORT 시키거나 JP2 SHORT(사용할 경우 반드시 JP2 OPEN)
4	P1	비상정지 채널 2 입력 Common(P1)	
5	ESO1	비상정지 상태 출력 접점	외부시스템에서 필요할 경우 사용
6	ESO2		
7	EXMON	외부모터 ON 입력	외부 시스템에서 모터 ON 사용시 M1 (단자번호 8) 을 Common 으로하여 ON/OFF 입력
8	M1	외부모터 ON 입력 Common	
9	SG1	안전장치(Safeguard) 채널 1 입력	안전장치채널 1 이 없을 경우, 단자번호 9-10 간 SHORT 시키거나 JP3 SHORT (사용할 경우 반드시 JP3 OPEN)
10	M1	안전장치 채널 1 입력 Common(M1)	
11	SG2	안전장치(Safeguard) 채널 2 입력	안전장치채널 2 가 없을 경우, 단자번호 11-12 간 SHORT 시키거나 JP4 SHORT (사용할 경우 반드시 JP4 OPEN)
12	P1	안전장치 채널 2 입력 Common(P1)	

표 4-20 시퀀스(BD461) 점퍼 설명

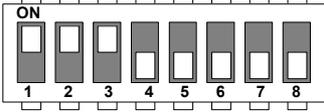
점퍼번호	단자명	SHORT	OPEN	출고시 설정
JP1	ES1	비상정지 채널1 입력 무효	비상정지 채널1 입력 유효	SHORT
JP2	ES2	비상정지 채널2 입력 무효	비상정지 채널2 입력 유효	SHORT
JP3	SG1	안전장치 채널1 입력 무효	안전장치 채널1 입력 유효	SHORT
JP4	SG2	안전장치 채널2 입력 무효	안전장치 채널2 입력 유효	SHORT

■ DIP 스위치 표준 설정

☞ 주의

: DIP 스위치 DSW1 은 사용자가 임의로 변경할 수 없습니다.

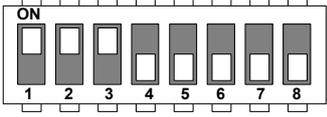
표 4-21 시퀀스(BD461) DIP 스위치 DSW1 설명

스위치 외형								
스위치 번호	1	2	3	4	5	6	7	8
설정 내용	A/M_SW2	OVT2A	ARM2	ENSW2	MSHPON2	DMANEN 1	DMANE N2	ENSW1
출고시 설정	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

☞ 주의

DIP 스위치 DSW1 은 사용자가 임의로 변경할 수 없습니다. 부가축 설치시에는 당사에 문의하십시오.

표 4-22 시퀀스(BD461) DIP 스위치 DSW2 설명

스위치 외형									
스위치 번호		1	2	3	4	5	6	7	8
설정 내용	OFF	부가축용 TS 입력 사용	부가축용 Over- travel 입력 1 사용	부가축용 Over- travel 입력 2 사용	변경불가				TS 입력 유효
	ON	부가축용 TS 입력 미사용	부가축용 Over- travel 입력 1 미사용	부가축용 Over- travel 입력 2 미사용					TS 입력 무효
출고시 설정		ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

▶ 안전장치(Safeguard) 연결

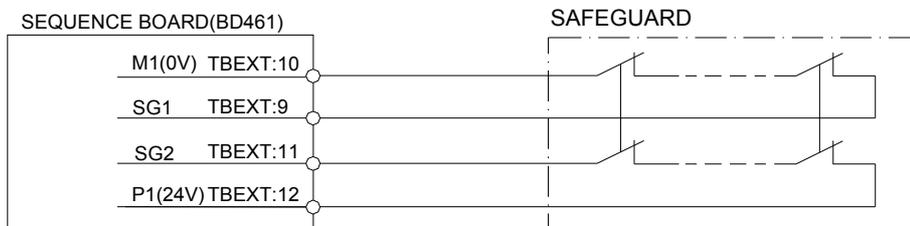


그림 4.22 안전장치(Safeguard)의 연결

▶ 외부 시스템에서의 비상정지 연결 및 외부비상정지출력(ESOUT1,2)

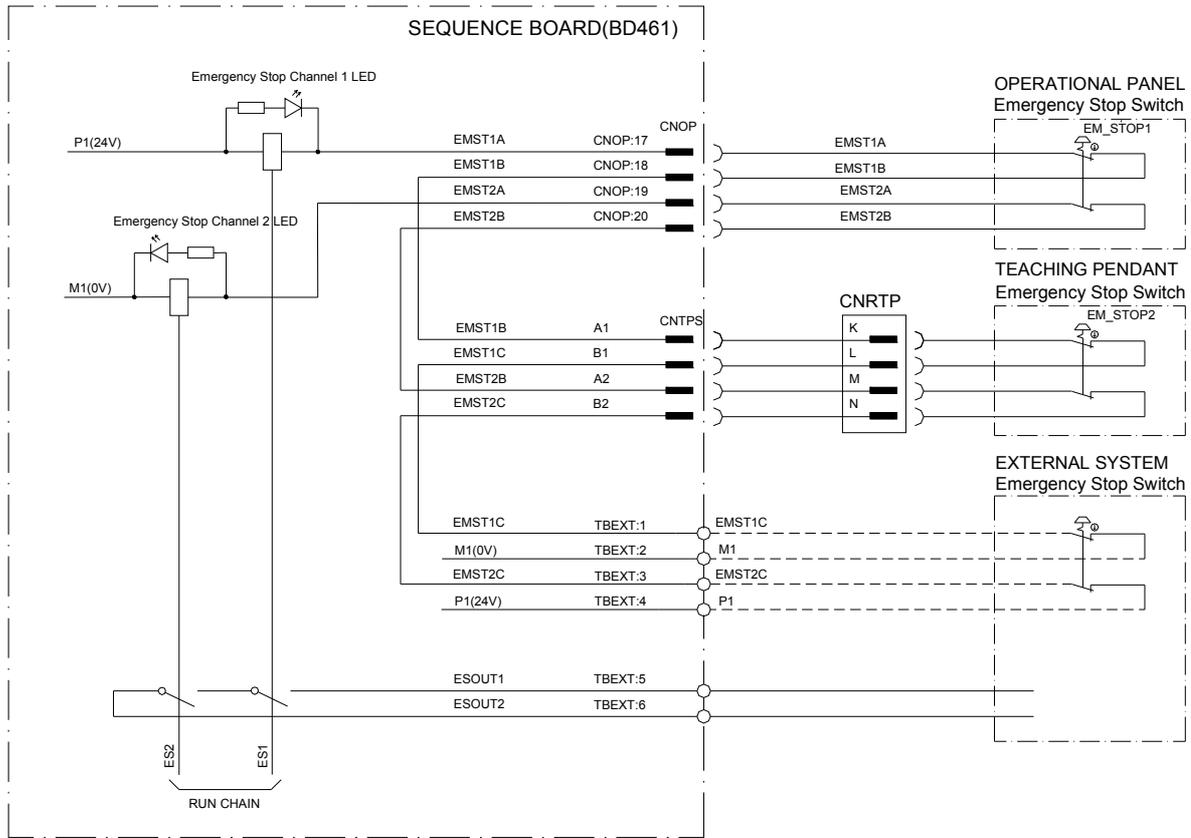


그림 4.23 외부 시스템의 비상정지 연결

▶ EXMON(외부모터 ON)입력 연결

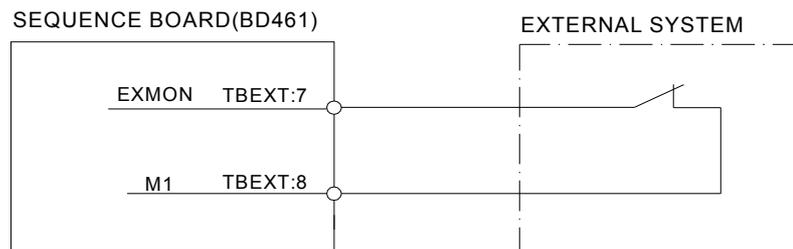


그림 4.24 외부모터 ON 입력의 연결

4.2.1.6. ADIO 보드 (BD481:옵션사양)

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

- 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.

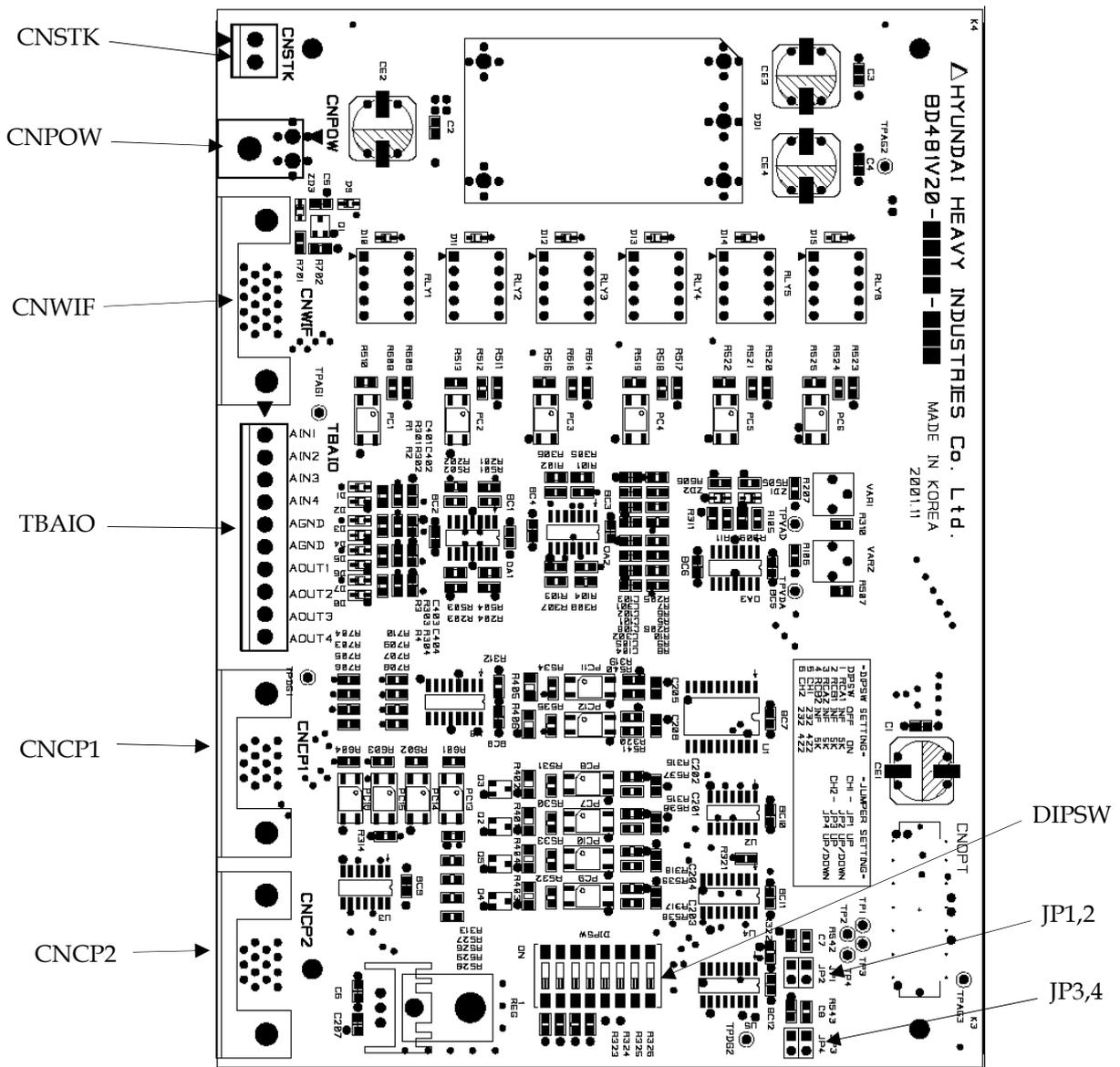


그림 4.25 AD10 보드(BD481) 외관

■ 커넥터 종류

표 4-23 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
TBAIO	아날로그 입력 및 출력	아크 용접기 및 사용자 용도

- CNPOW 커넥터 사양

BD481 CNPOW Connector

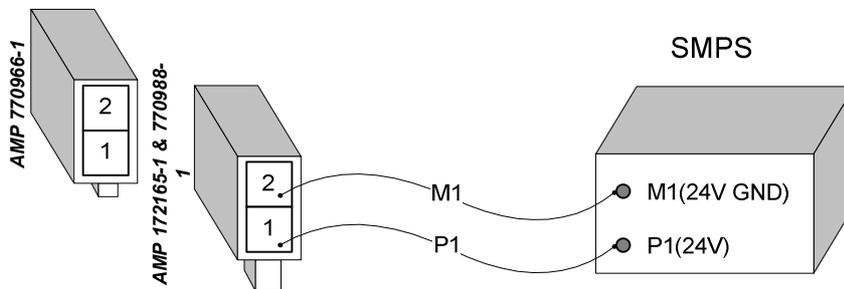


그림 4.26 CNPOW 커넥터 사양

표 4-24 CNPOW 커넥터 사양

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

- CNSTK 커넥터 사양

BD481 **CNSTK** Connector

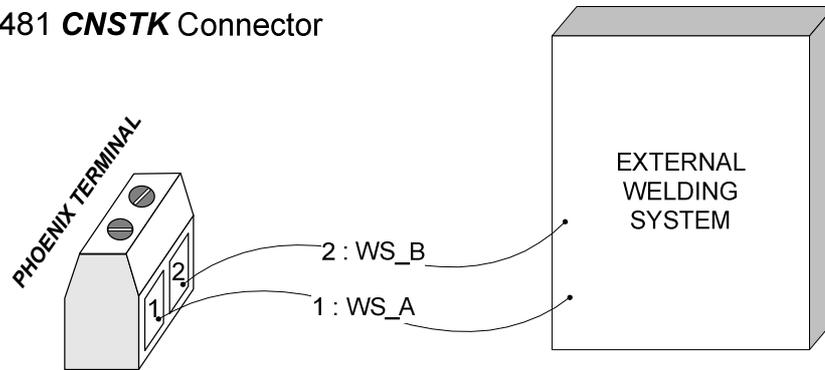


그림 4.27 CNSTK 커넥터 사양

표 4-25 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

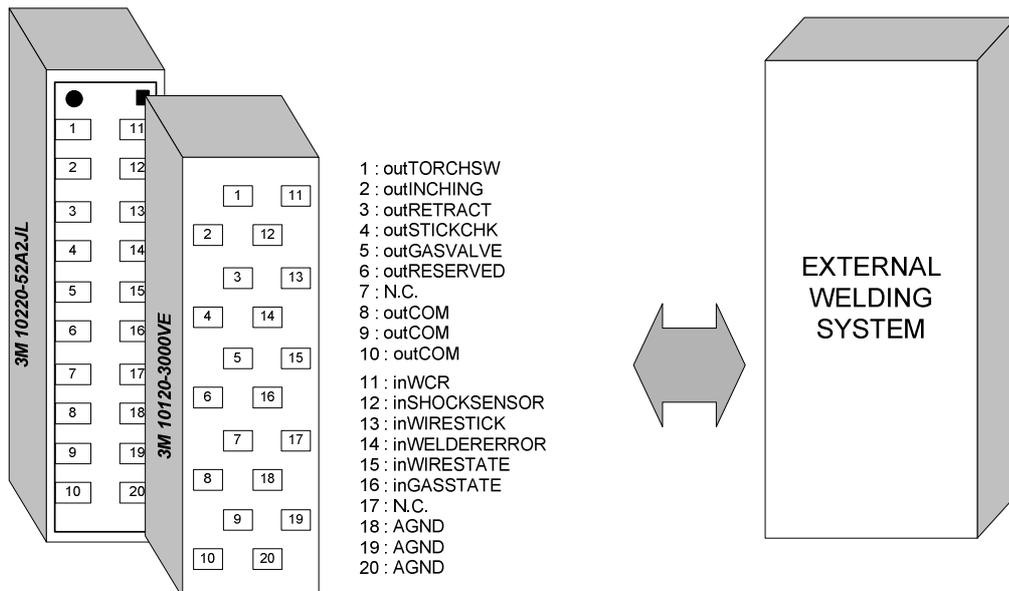


그림 4.28 CNWIF 커넥터 사양

표 4-26 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>

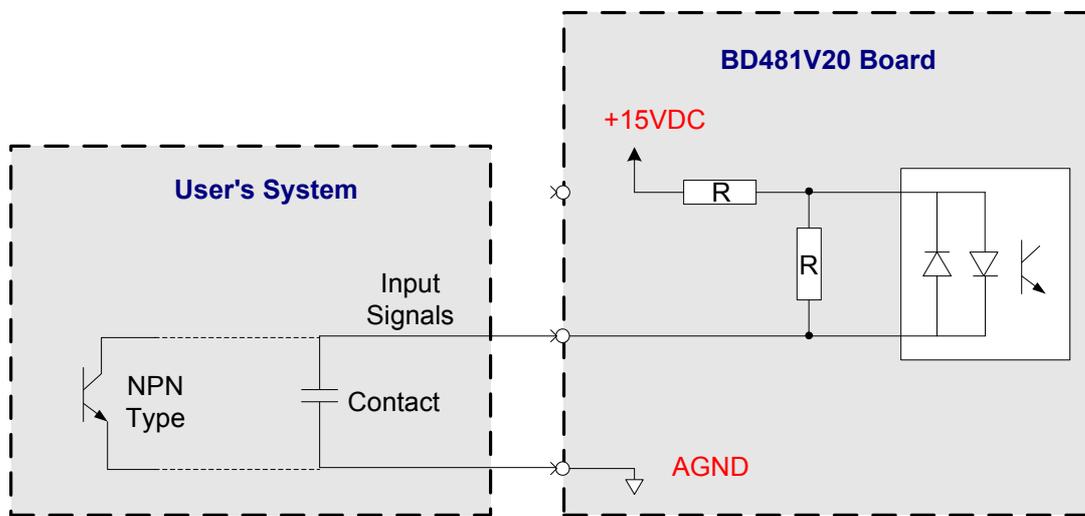


그림 4.29 CNWIF 입력신호 결선방법

<출력신호 결선방법>

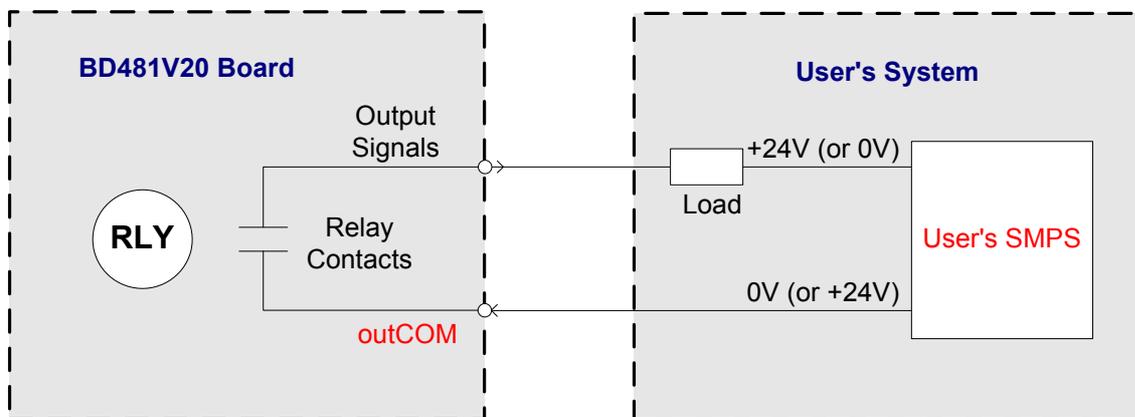


그림 4.30 CNWIF 출력신호 결선방법

- CNC1, 2 커넥터 사양

BD481 **CNCP1 (CNCP2)** Connector

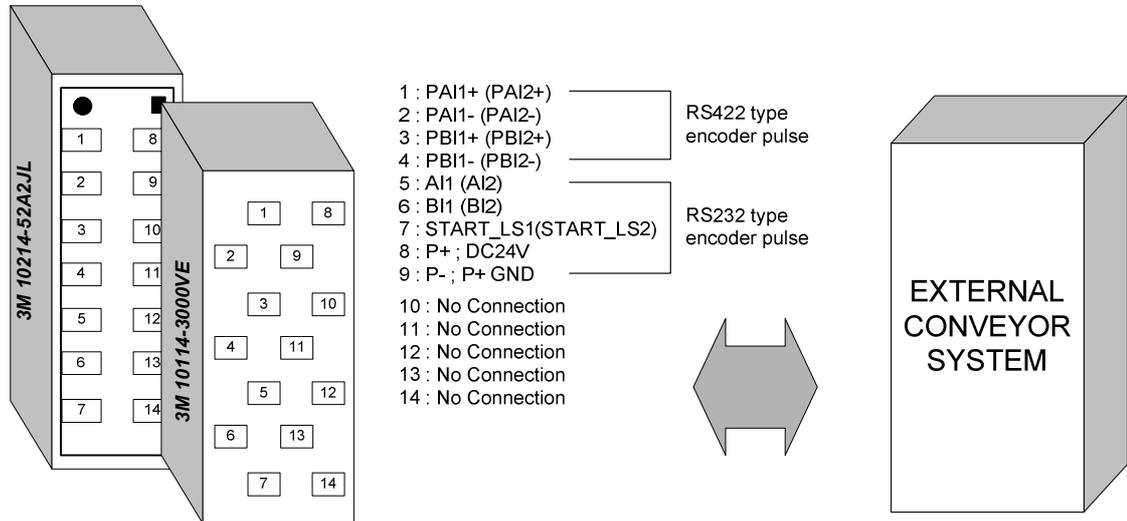


그림 4.31 CNCP1,2 커넥터 사양

표 4-27 CNCP1,2 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

- TBAIO 터미널 블록 사양

BD481 **TBAIO** Terminal Block

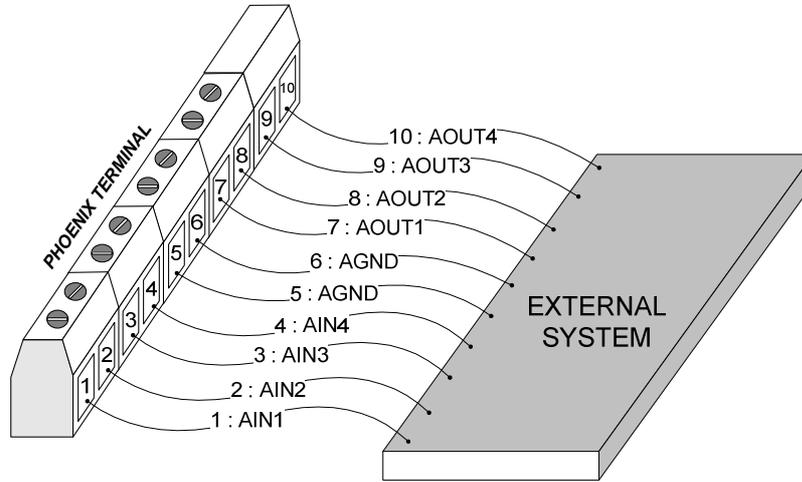


그림 4.32 TBAIO 터미널 블록 사양

표 4-28 TBAIO 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

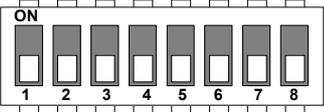
표 4-29 핀 사양

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 4-30 AD10 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 4-31 AD10 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
출고시 설정		OPEN	SHORT	OPEN	SHORT

표 4-33 구동장치(Drive Unit)의 사양

구 성	분 류		적 용	
IPM 용량	주 3 축 (부가1 축)	손목 3 축 (부가2 축)		
	L	Y	Special 적용	6 축 일체형
	X	Y	HR120, HR150, HR100P, HX165 적용	
	A	D	HR006, HR015 적용	
	L	Y	부가1 축 적용, 부가2 축 서보건 적용	2 축 부가축 용
	X	Y		
	A	D		
6 축/2 축	6		6 축 일체형	
	2		2 축 부가축 용	
년도	00 ~ 99		생산년도 : 2000 년 ~ 2099 년	
월	01 ~ 12		생산월 : 1 월 ~ 12 월	
일련번호	001 ~ 999		월 생산대수 : 1 대 ~ 999 대	

표 4-34 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 4-35 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)	X	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	X	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)	X	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 6 축 일체형 구동장치)

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

표 4-36 HSXY6(대형 6 축 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 전원으로 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

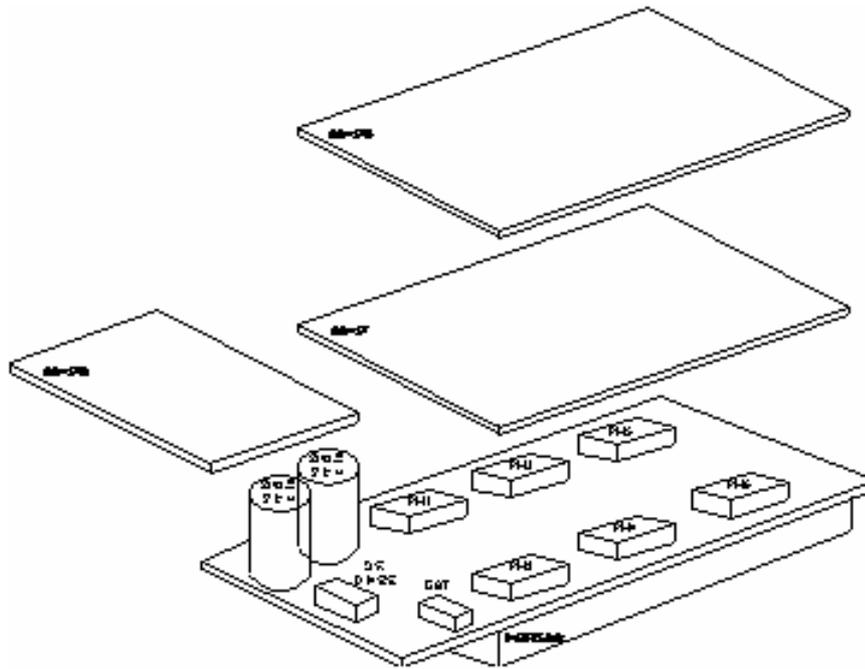


그림 4.33 HSXY6 Drive Unit 외관

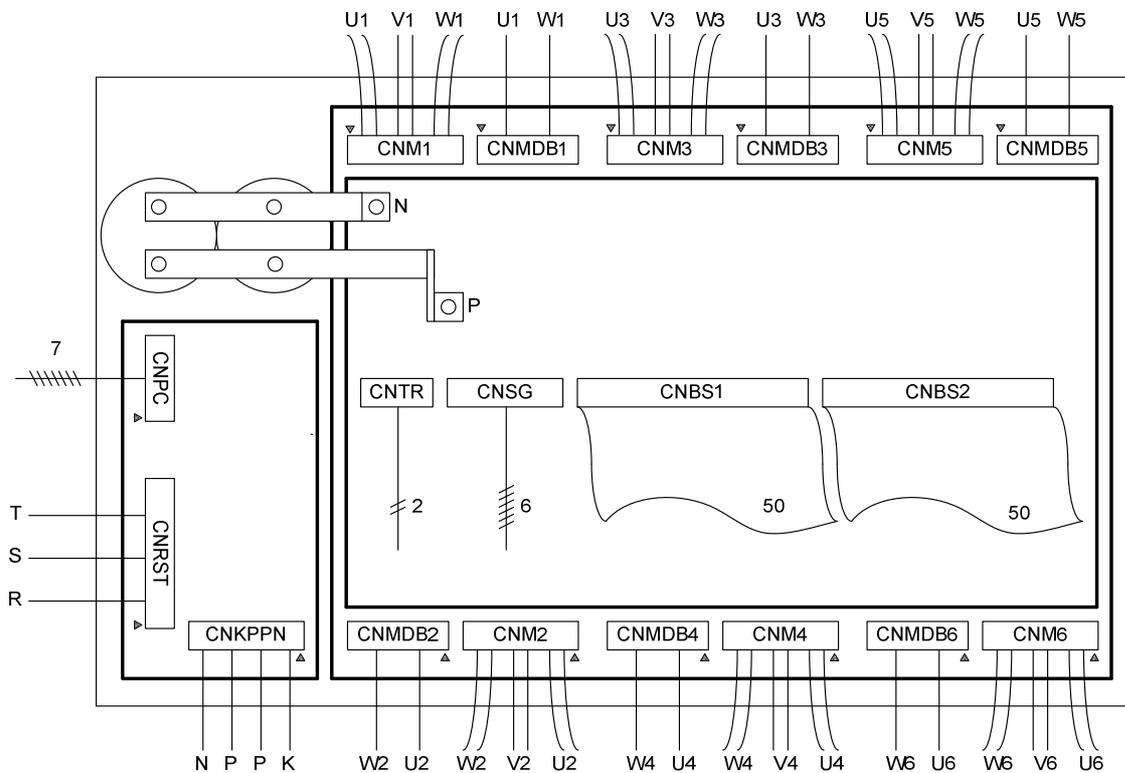


그림 4.34 HSXY6 Drive Unit 연결

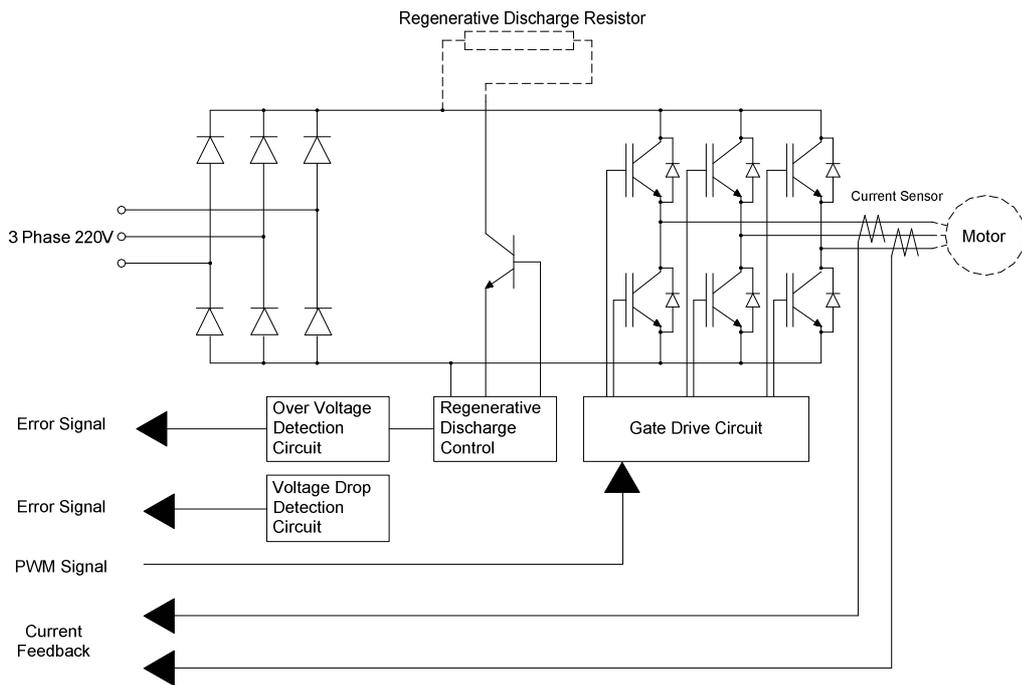


그림 4.35 HSXY6 구동장치(Drive Unit) 개요

☞ 주의

구동장치는 로봇에 따라 다르므로 교환할 때에는 형식을 꼭 확인하여 주십시오.

표 4-37 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 금지신호	회생저항에 부착된 온도센서
CND1~6	다이내믹 브레이크 연결	DB1~6
CNM1~6	모터 연결	CNR1, CNR2
CNRST	AC 전원	MSHP2
CNKPPN	회생전원 부가축 DC 서보전원	회생방전저항 부가축 서보 구동장치

표 4-38 HSXY6(대형 6 축 일체형 구동장치) LED 설명

명칭	색상	상태 표시
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 6축 일체형 구동장치)

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

표 4-39 HDAD6(소형 6축 일체형 구동장치)의 구성

구성품		기능
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

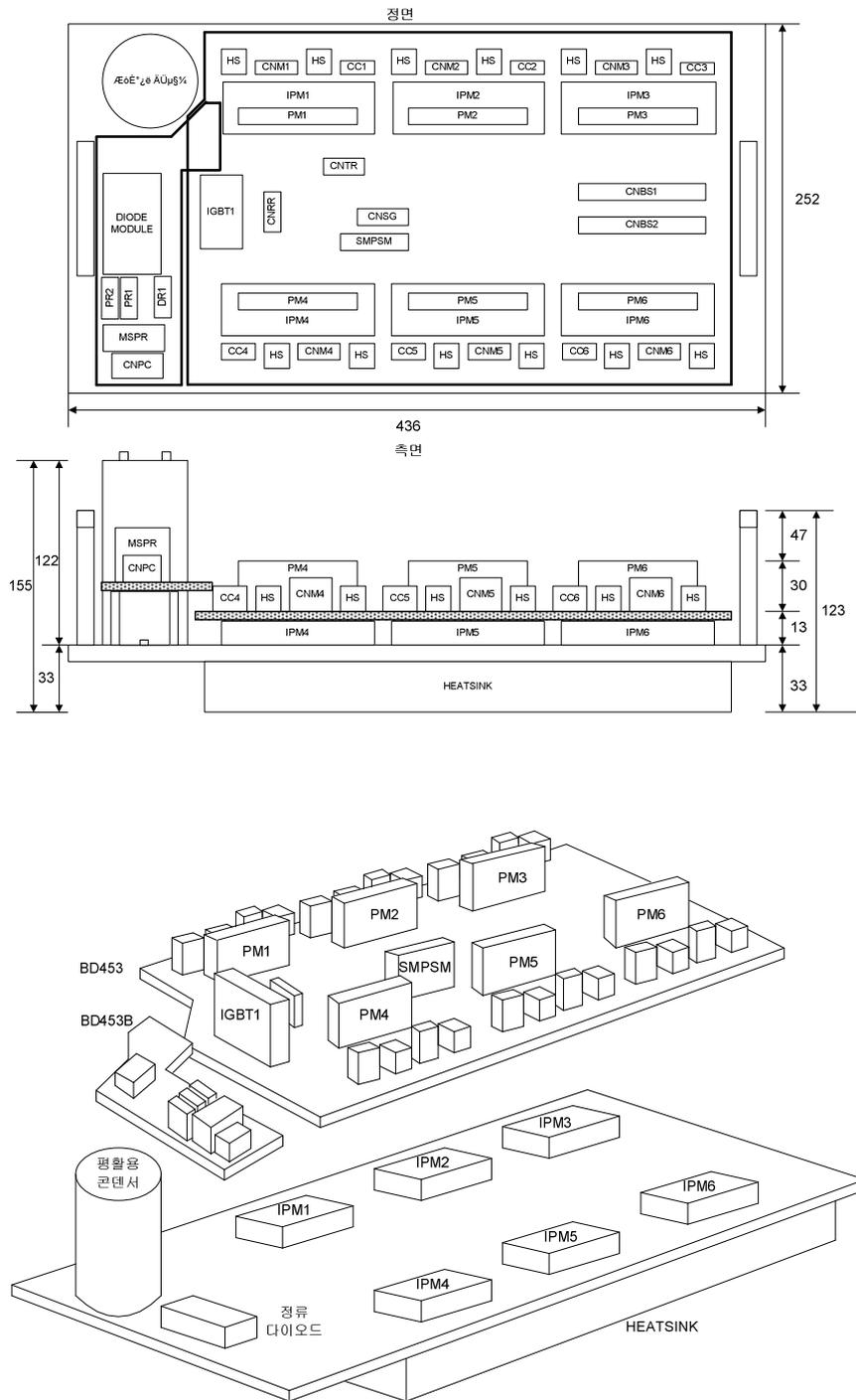


그림 4.36 HDAD6 구동장치 외관도

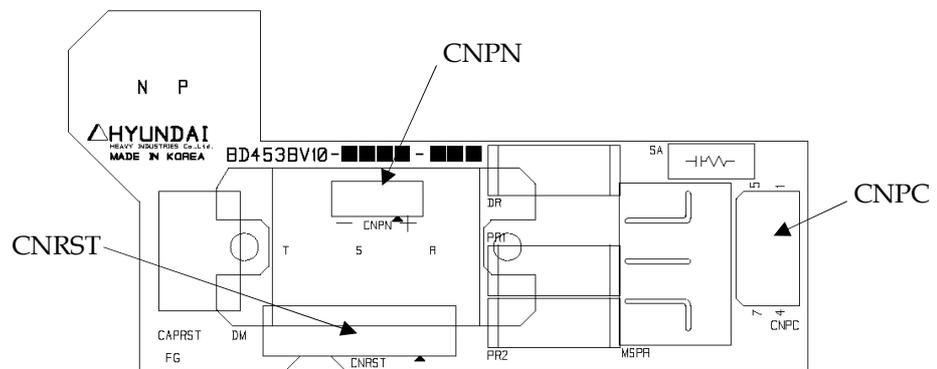
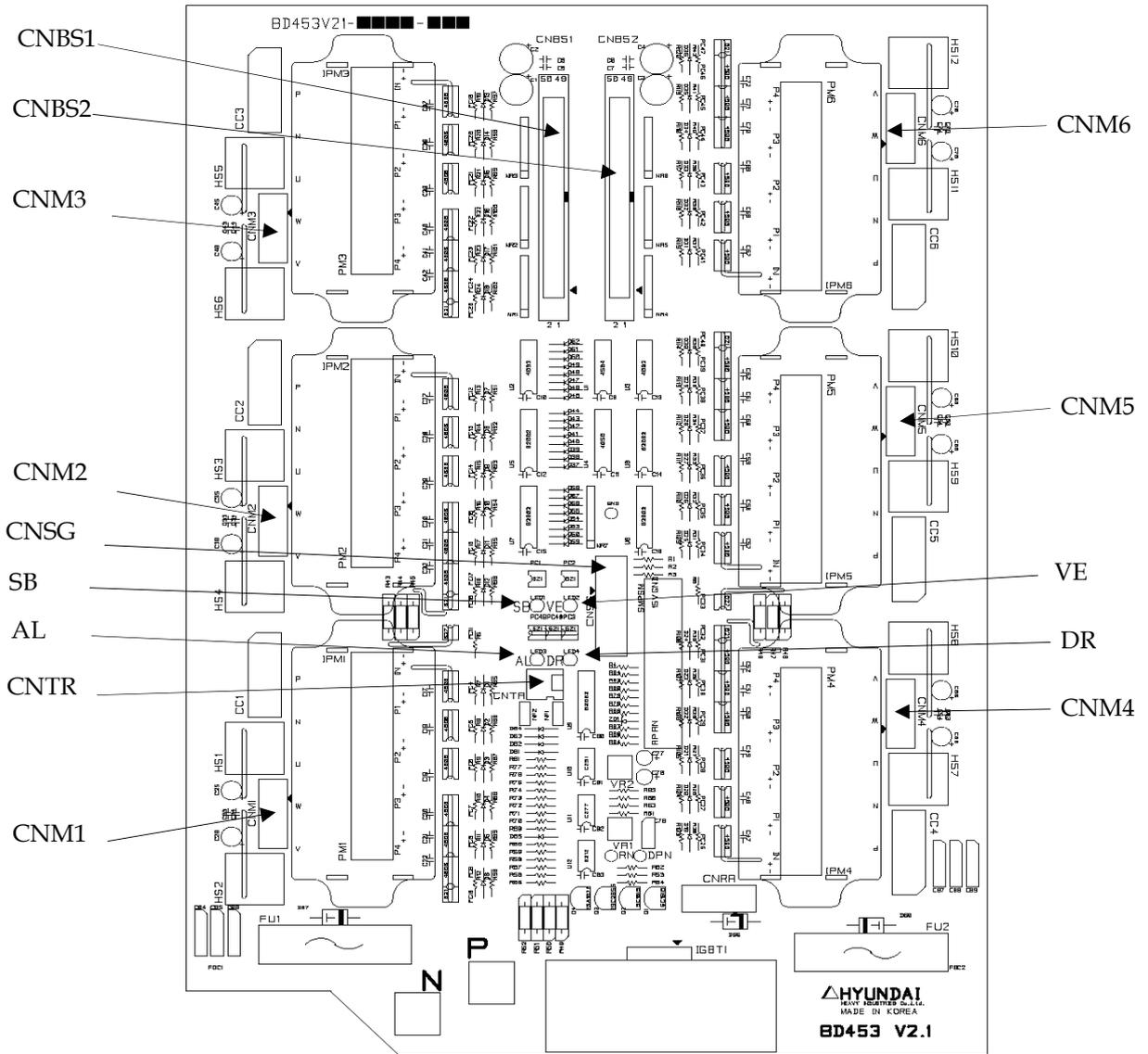


그림 4.37 HDAD6 Drive Unit 결선도

표 4-40 HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치) 커넥터 설명

명칭	용도	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 4-41 HDAD6(소형 6 축 일체형 구동장치) LED 설명

명칭	색상	상태 표시
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 수행한다. 중형 2축 부가축 구동장치(Drive Unit)는 2개의 모터를 동시에 구동시킬 수 있으며, 다음과 같이 구성되어 있습니다.

표 4-42 HSXY2(대형 2축 구동장치 ; 옵션사양)의 구성

구성품		기능
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

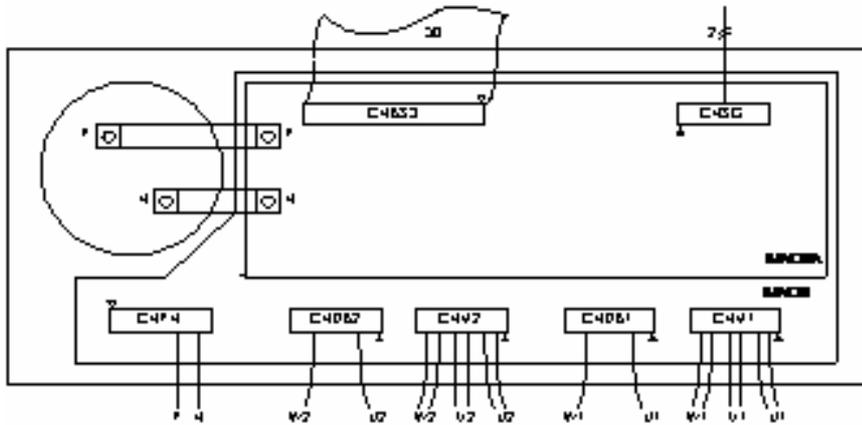
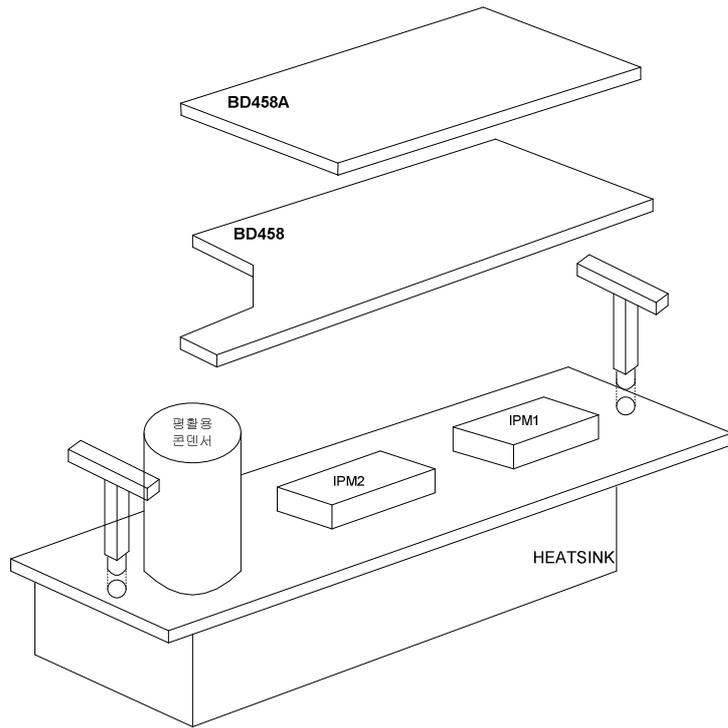


그림 4.38 HSXY2 구동장치 부품배치

4.2.2.5. HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양)

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

표 4-43 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

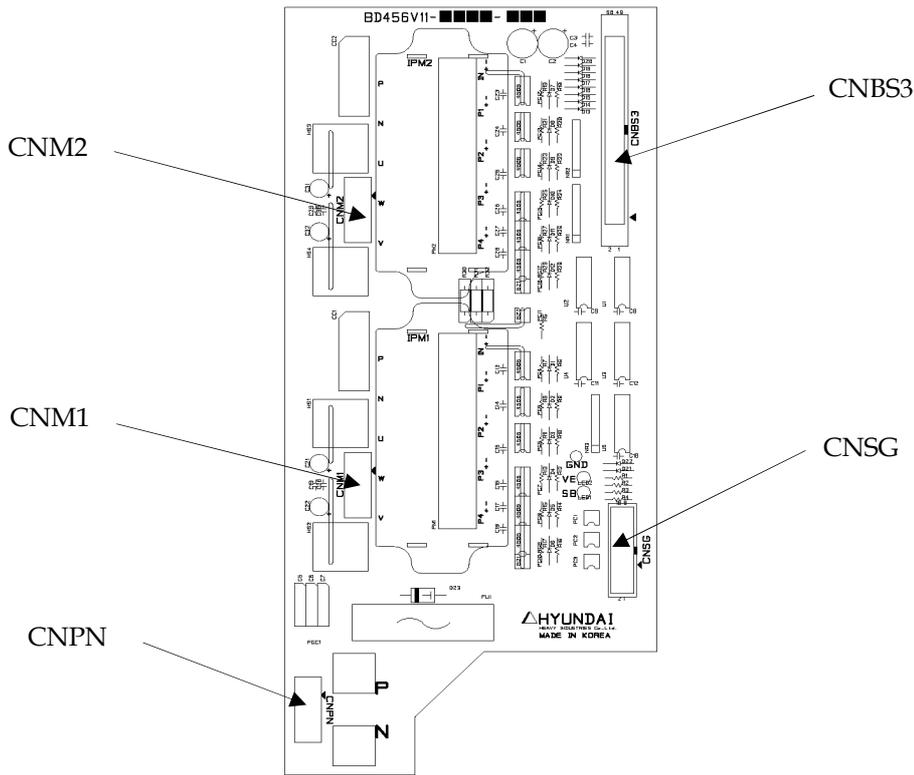


그림 4.39 HDAD2 구동장치 부품배치

표 4-44 HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양) 커넥터 설명

명칭	용도	외부장치접속
CNBS3	PWM 신호, 엔코더에러신호	서보보드(BD440) CNBS3
CNSG	/PWMON	시퀀스보드(BD461) CNSG2
CNPN	HDAD6 로부터 PN 전압을 입력받음	HDAD6 의 CNPN
CNM1~2	부가축 모터에 전류 출력	CNR5

표 4-45 HDAD2(소형 2축 구동장치 ; 옵션사양) LED 설명

명칭	색상	상태 표시
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, Teach Pendant 등에 공급하는 전원공급장치입니다.

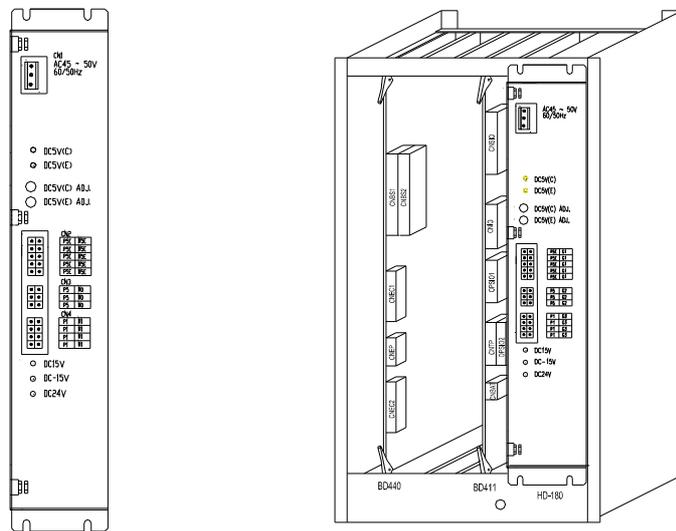


그림 4.40 SMPS SR1 외관도 및 Rack 내 장착위치

표 4-46 SMPS(SR1) 규격 (입력전압 ; AC 45V~50V, 50/60Hz)

정격출력		용 도	접 속
전압	전류	Rack 내 보드구동전원	Mother 보드(BD400)
DC+5V(C)	8.29A	Rack 내 보드구동전원	Mother 보드(BD400)
DC+15V	3.5A	서보보드아날로그부 제어전원	Mother 보드(BD400)
DC-15V	0.8A	구동장치 제어전원	Mother 보드, DSP 보드 CNBS1
DC+24V	1.87A	시퀀스, I/O, Teach Pendant 전원	Terminal Block 을 통해 분산공급, 직결
DC+5V(E)	4A	모터 엔코더전원	CNR4

5. 고장수리(Troubleshooting)

Hi4 제어기는 고 정밀도 / 고 신속성을 가장 중점으로 구성되어 있습니다. 만일 문제가 발생한 경우 원인 발견 및 복귀가 용이하도록 배려되어 있습니다.

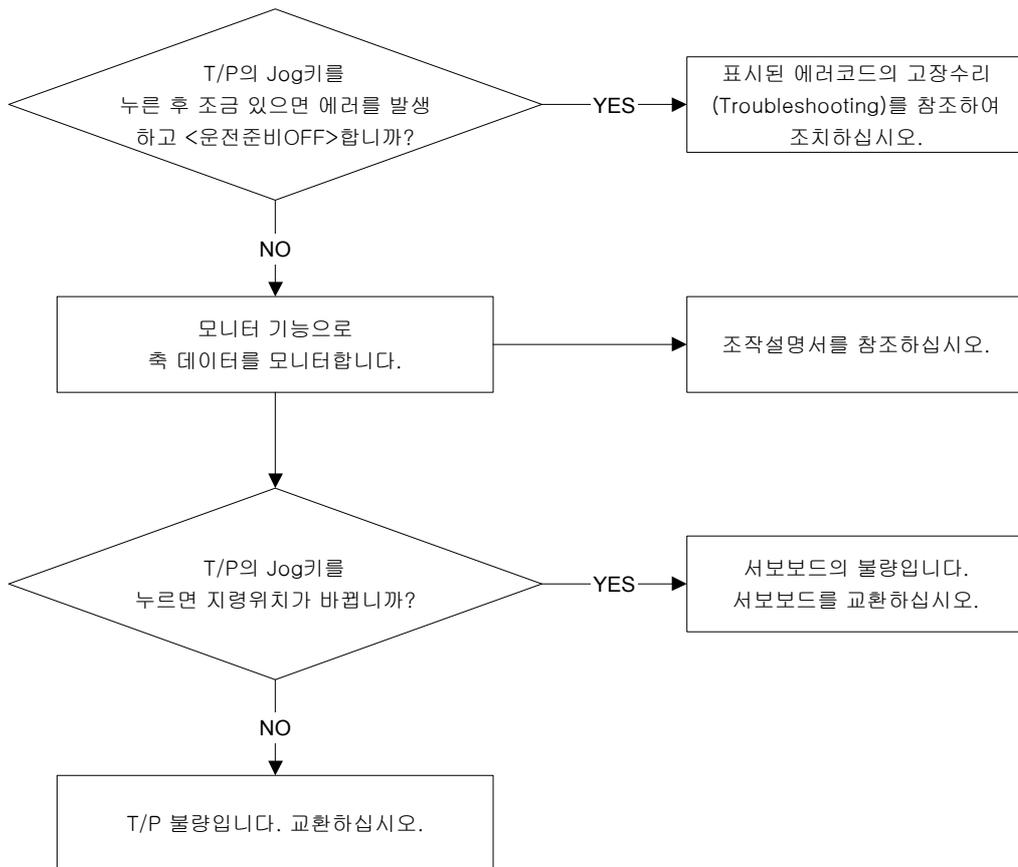
이 설명서를 충분히 이해하여 원활한 고장수리(Troubleshooting)에 활용되도록 바랍니다.

5.1. 고장수리방법

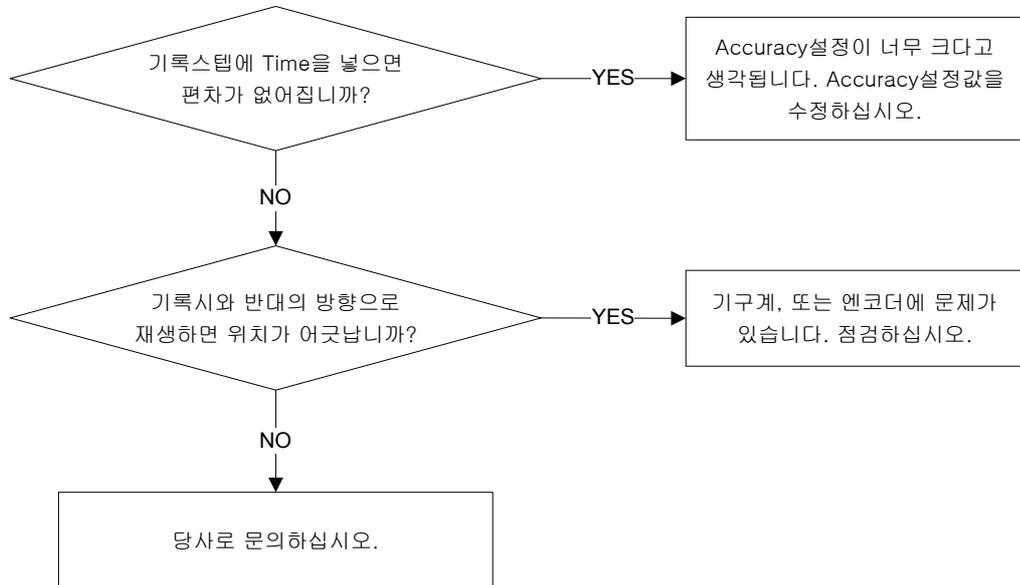
여기서는 고장수리의 사례에 대해서 설명합니다

5.1.1. 어떤 축이 움직이지 않음

(수동으로 동작시켜 움직이지 않는 축이 있을 경우입니다.)

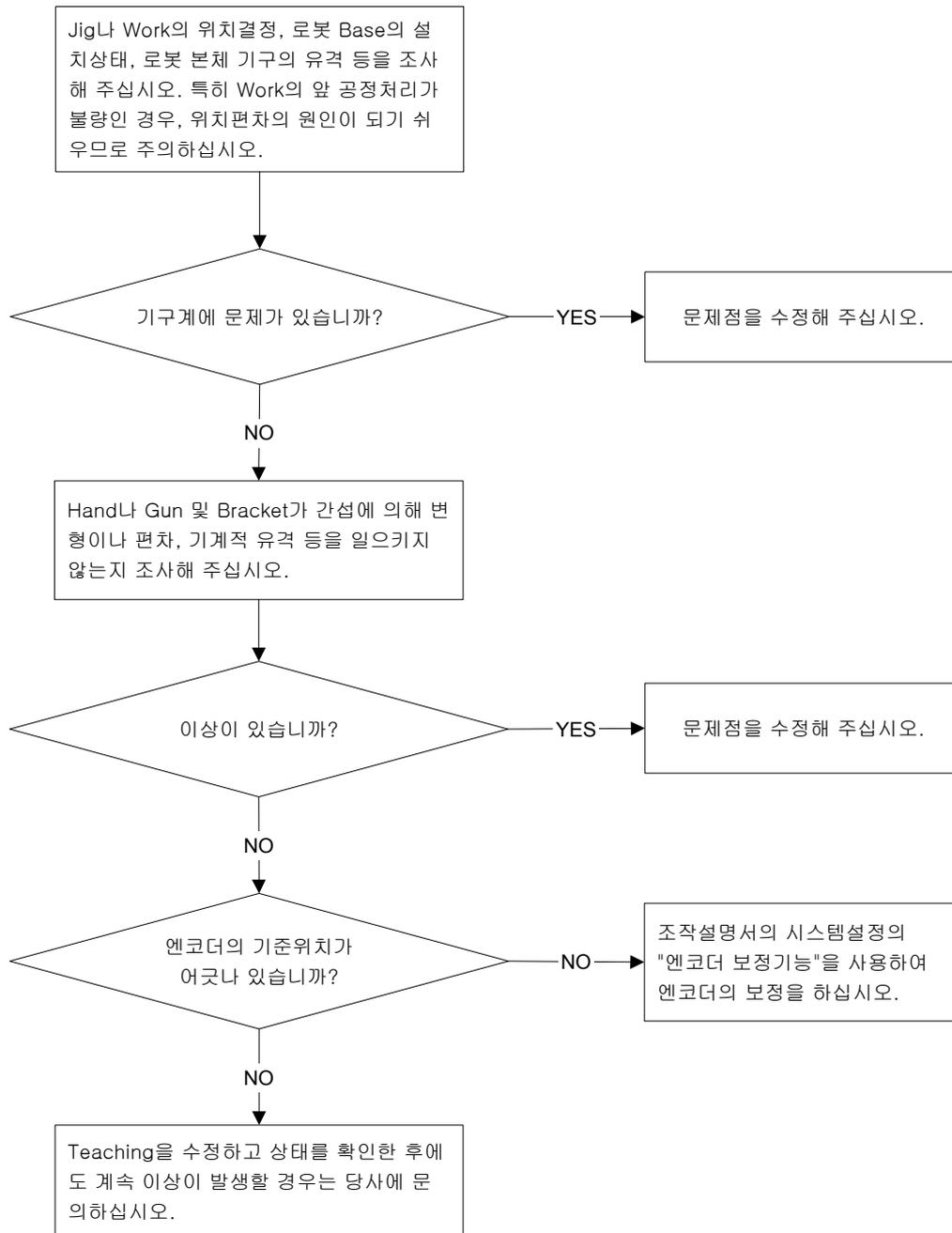


5.1.2. 기록점과 재생점이 편차가 있음

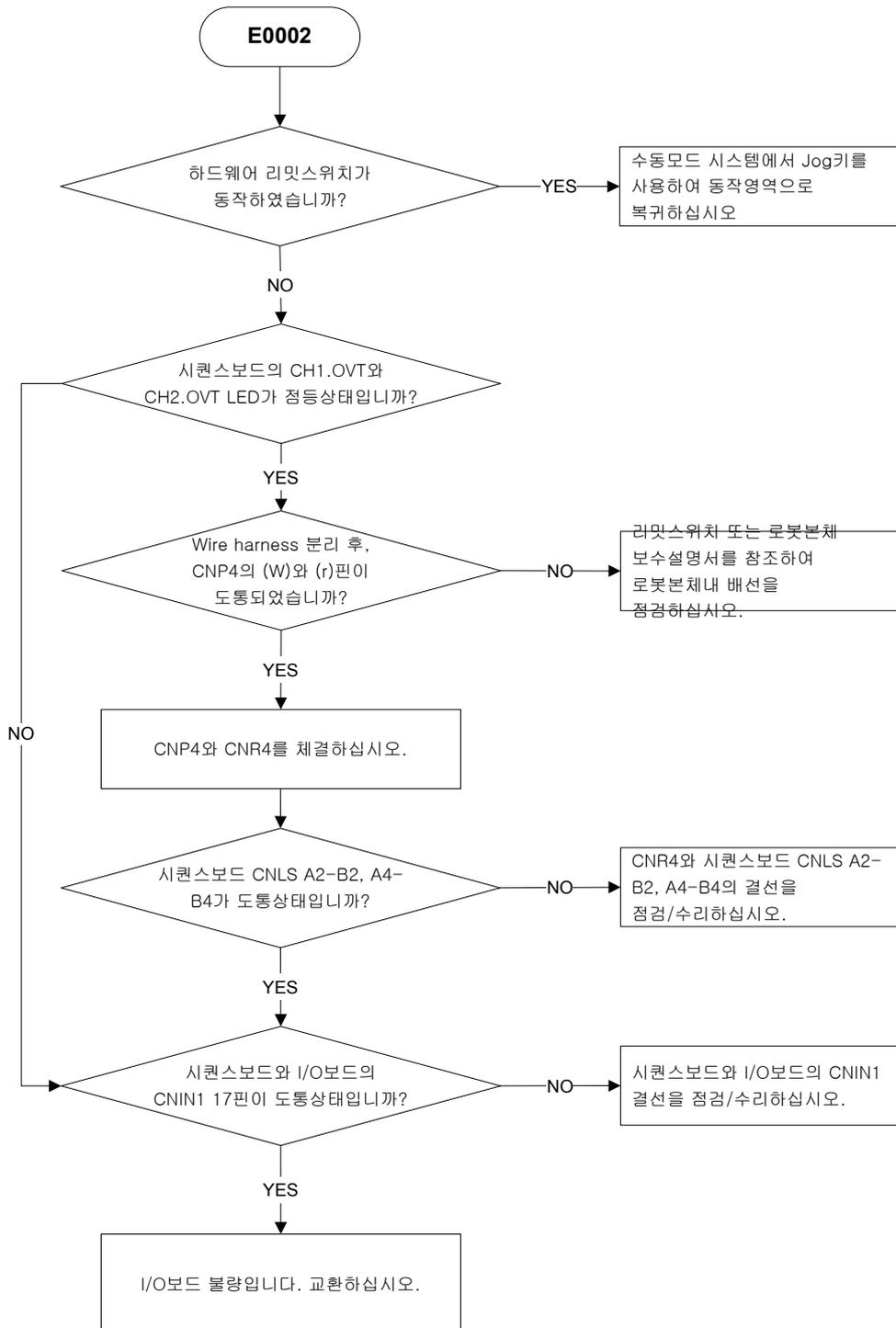


5.1.3. 위치 편차가 발생

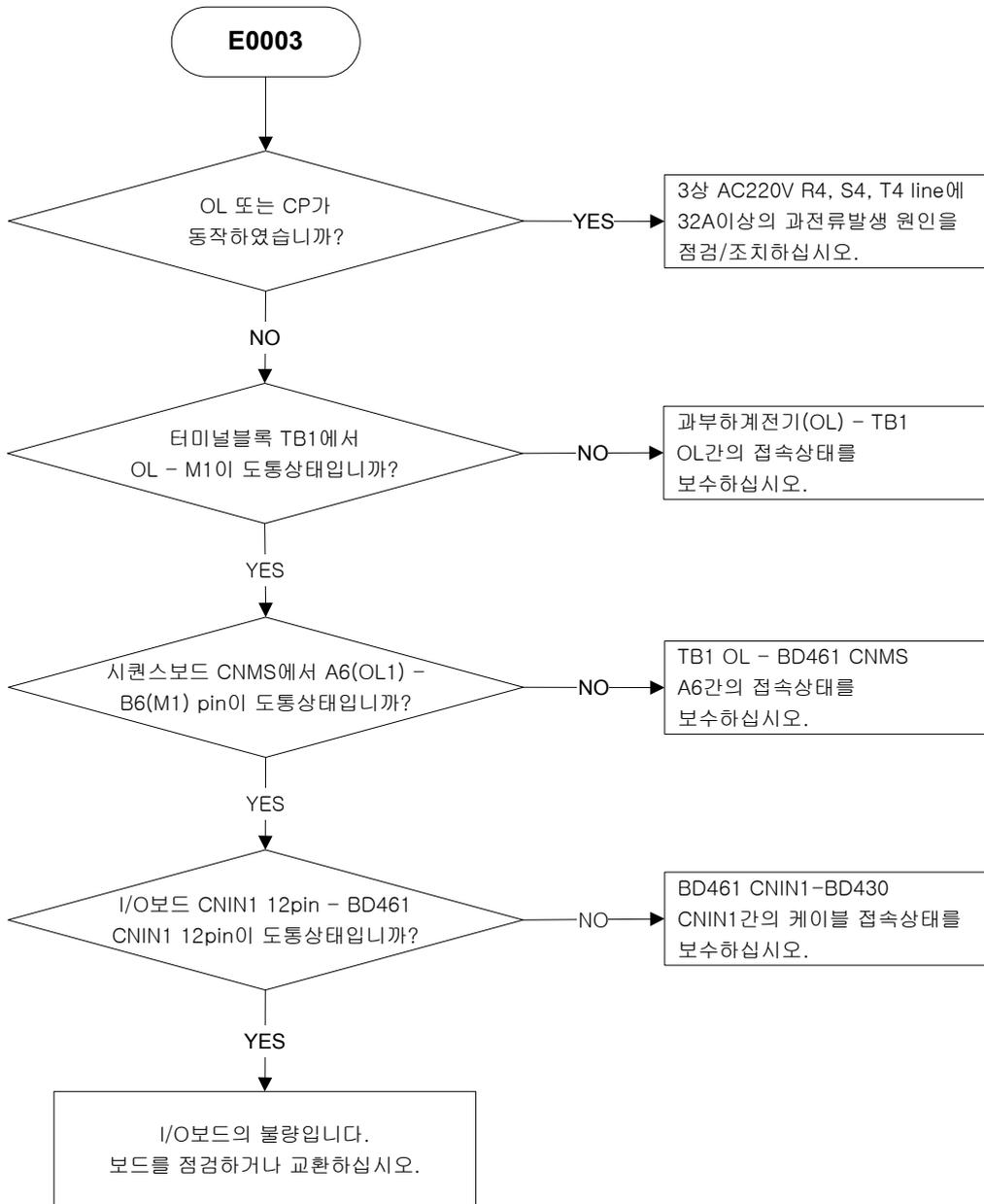
(어느 시기까지는 정상으로 동작하였음에도 불구하고 시간이 경과함에 따라 재생위치가 어긋나는 경우입니다)



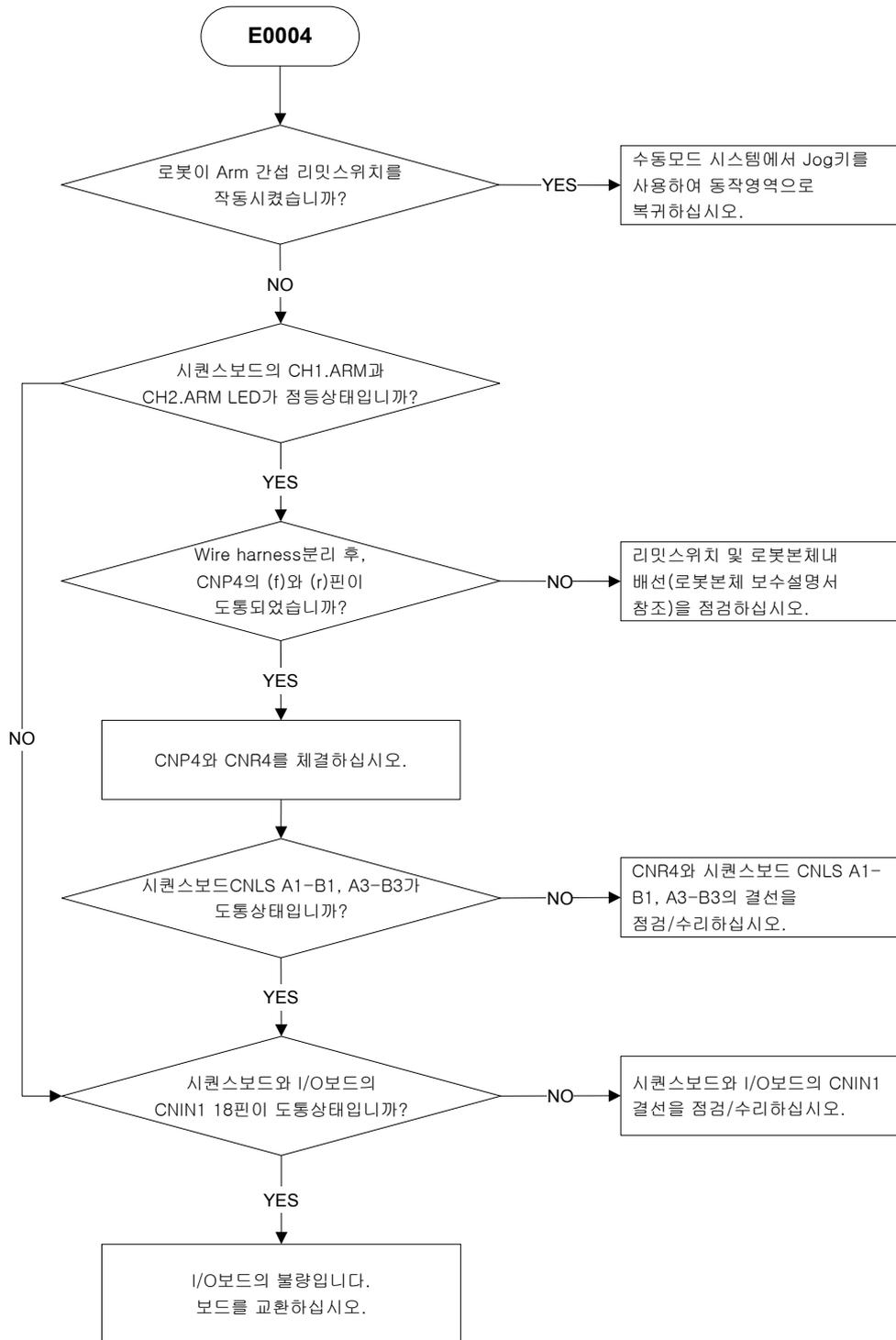
5.1.4. E0002 하드웨어 리미트스위치 작동중



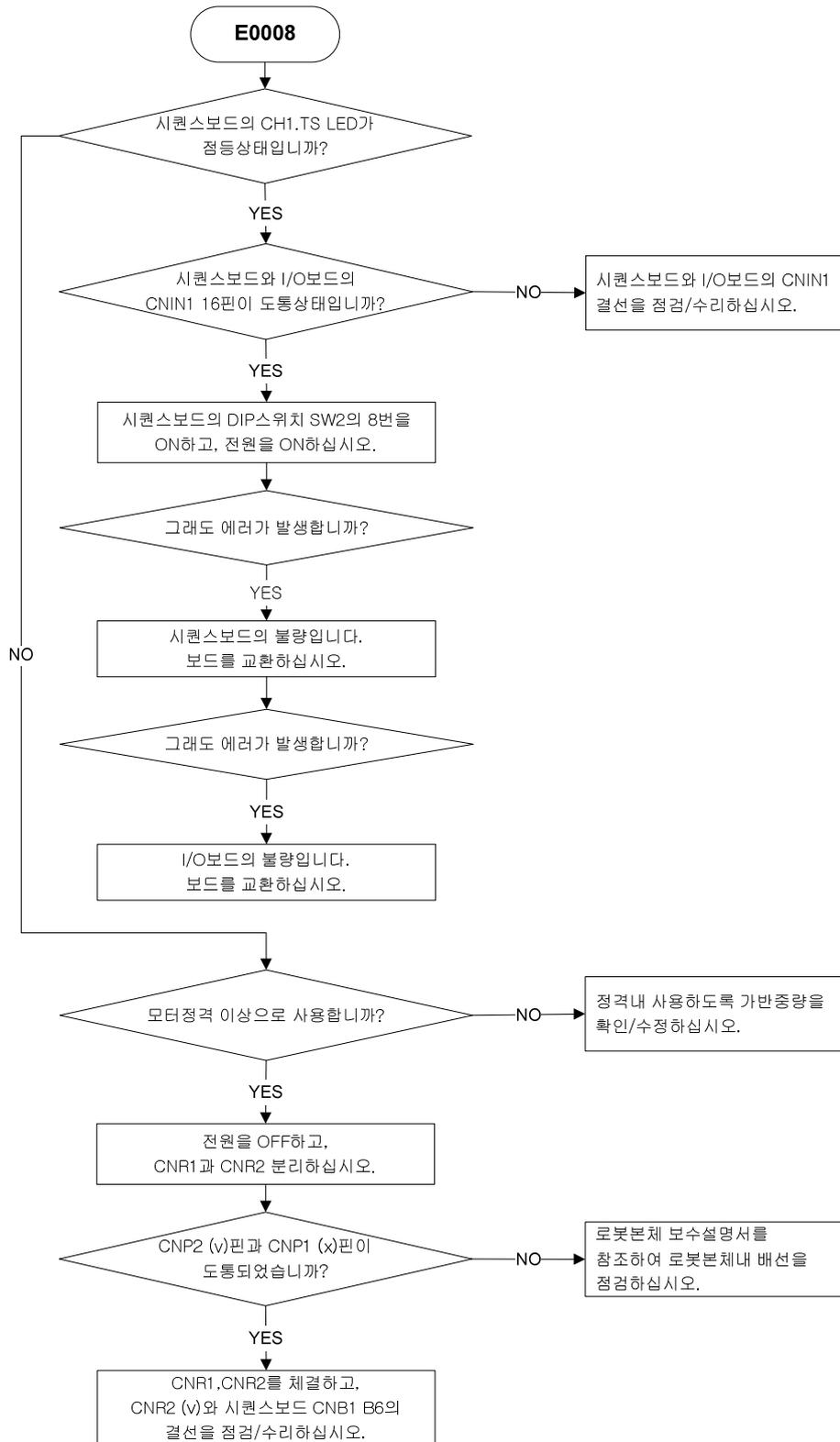
5.1.5. E0003 OL 또는 CP 동작



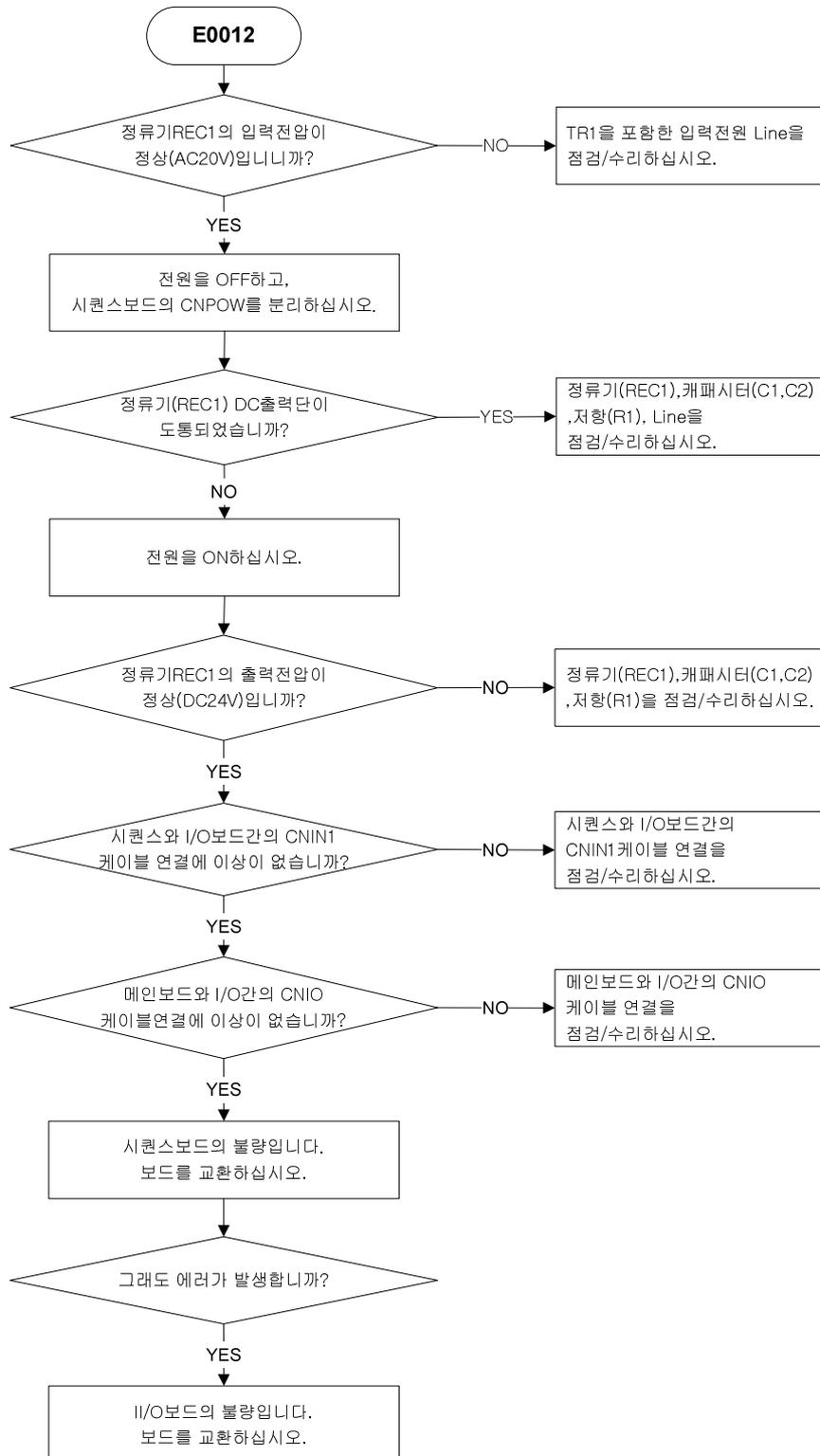
5.1.6. E0004 Arm 간섭 리미트스위치 작동



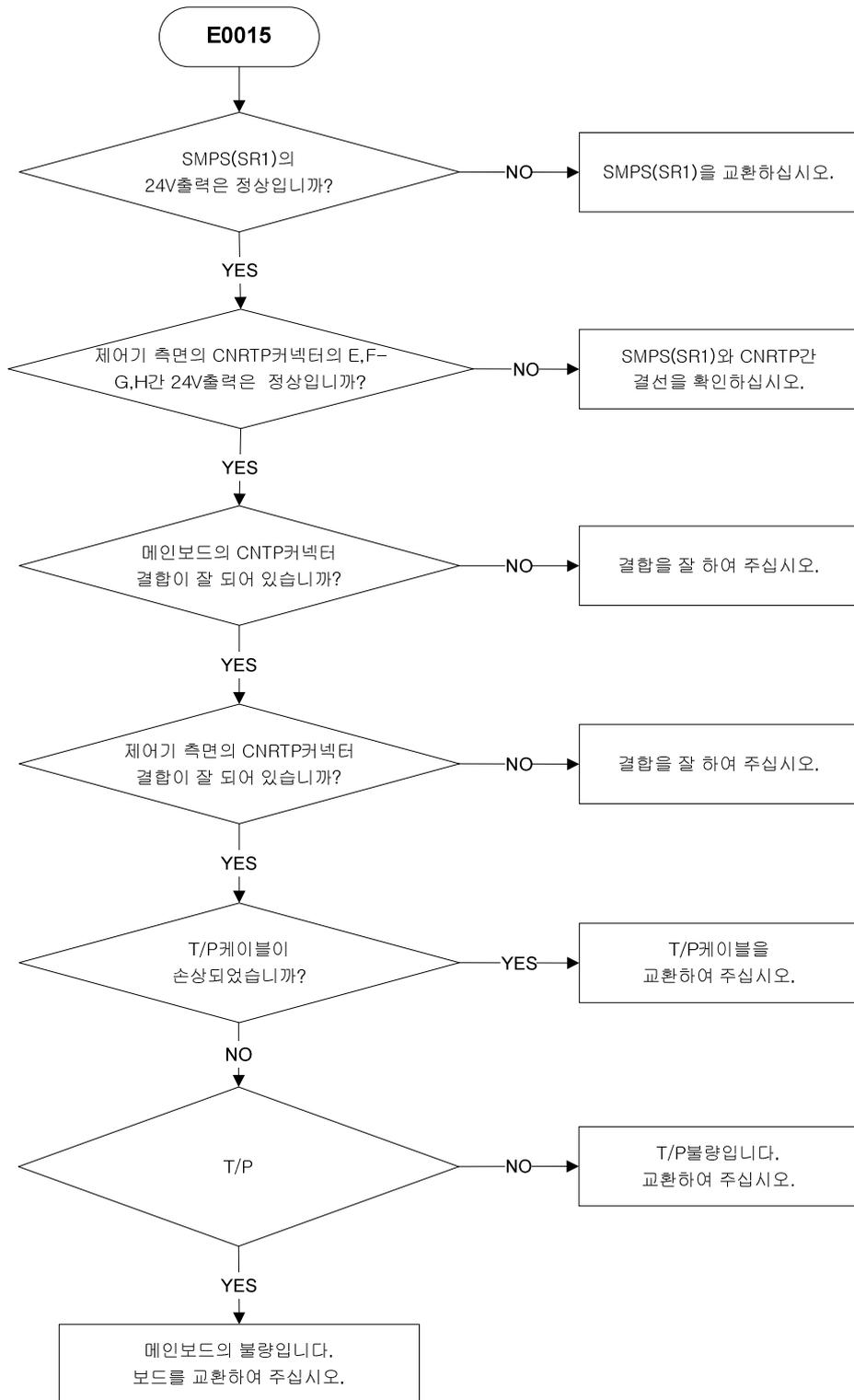
5.1.7. E0008 모터 온도상승



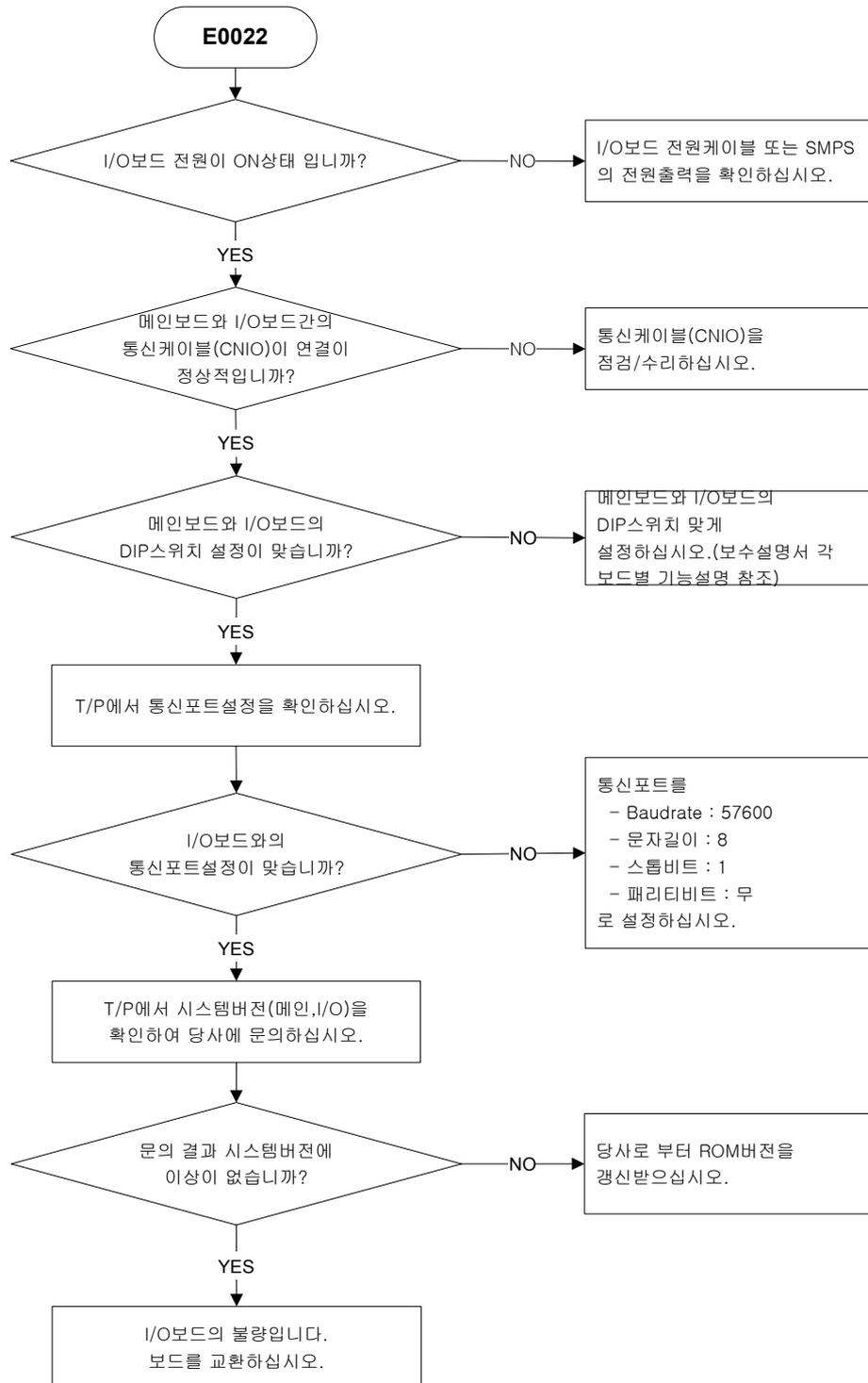
5.1.8. E0012 브레이크 전원이상



5.1.9. E0015 T/P 동작이상



5.1.10. E0022 I/O 보드 통신이상

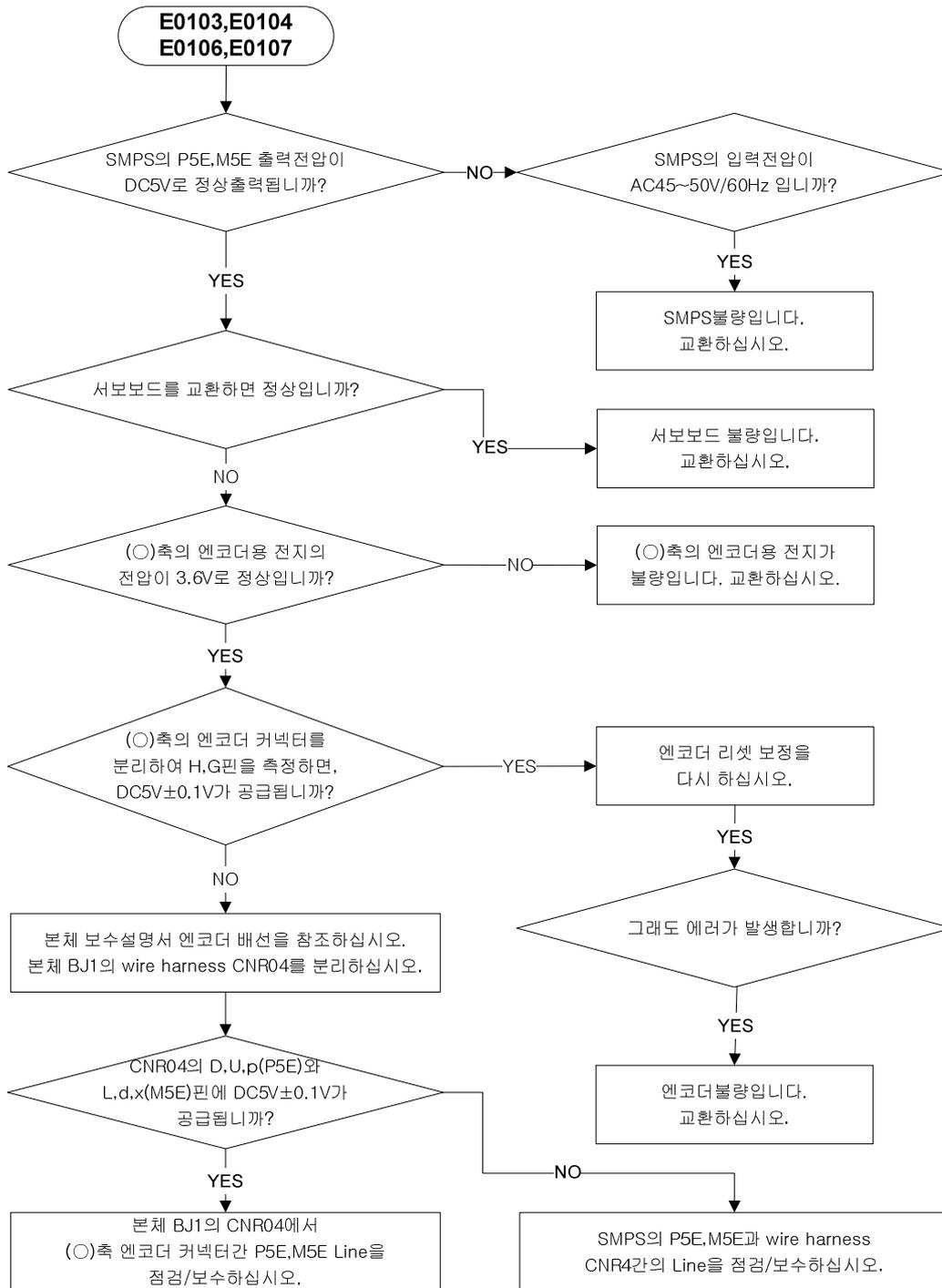


5.1.11. E0103 (○축)엔코더이상 : 통신처리시간 초과

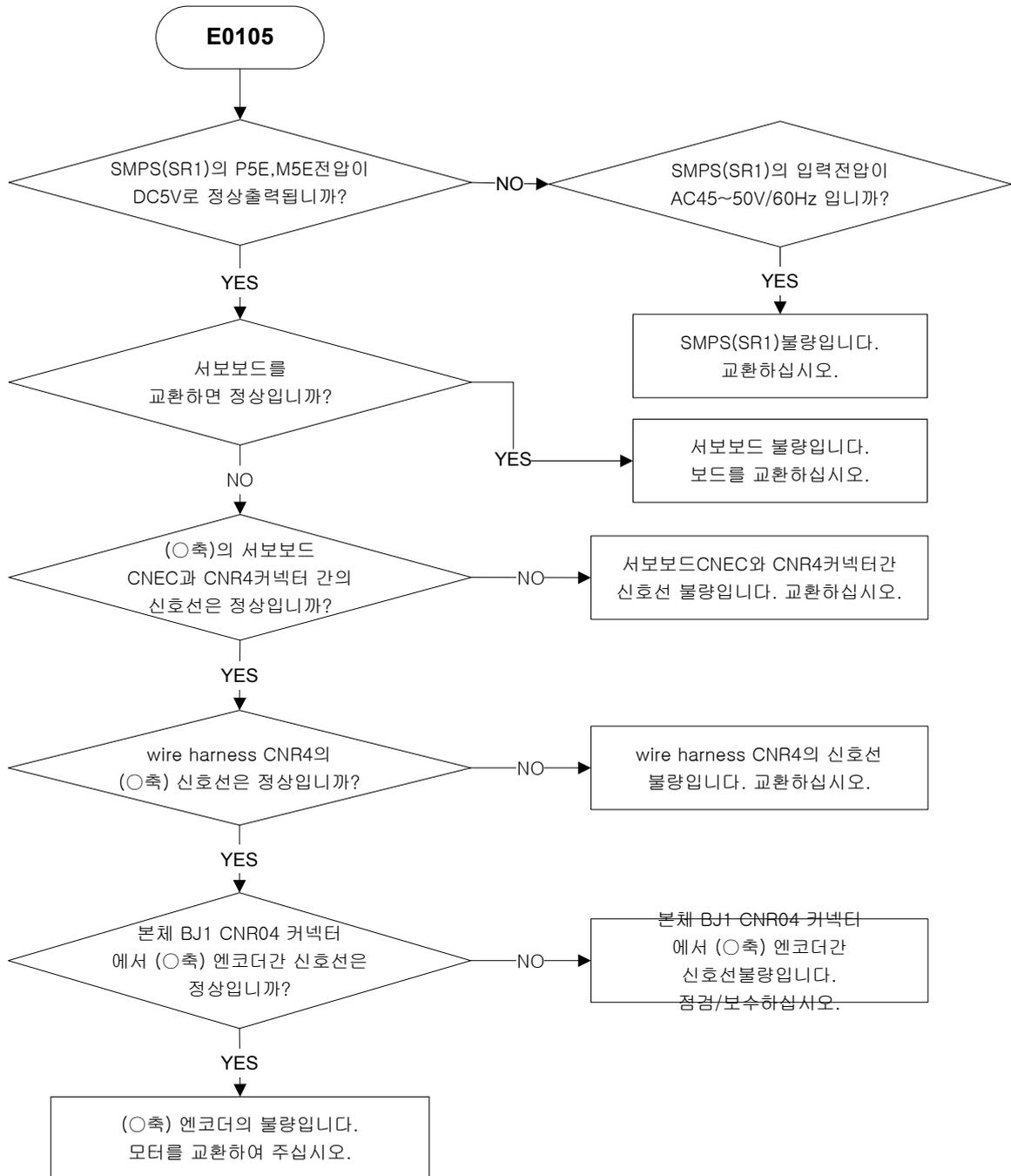
5.1.12. E0104 (○축)엔코더이상 : 데이터프레임 불완전

5.1.13. E0106 (○축)엔코더이상 : 수신데이터 불량

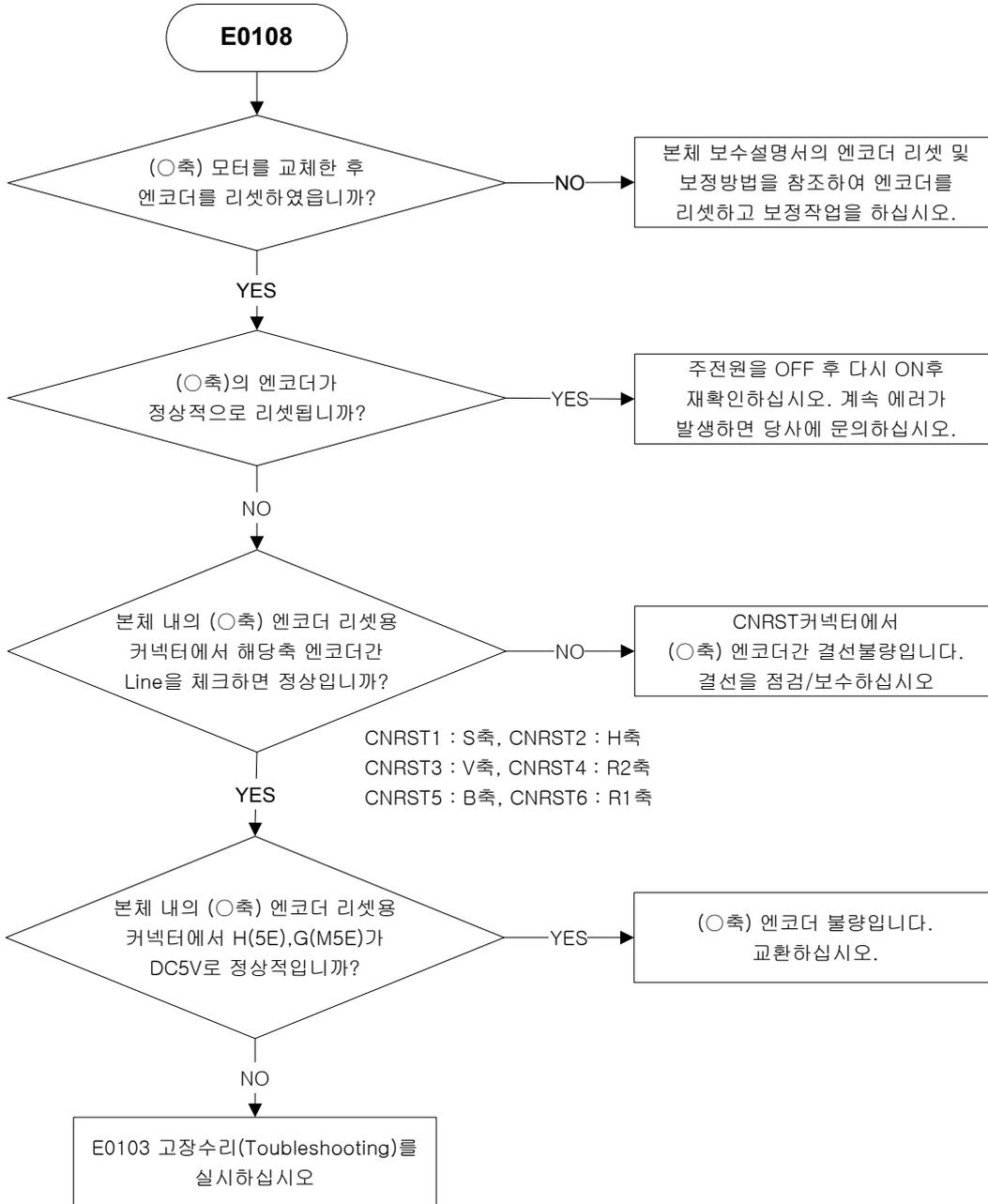
5.1.14. E0107 (○축)엔코더이상 : 비트시퀀스 불량



5.1.15. E0105 (○축)엔코더이상 : 엔코더 단선

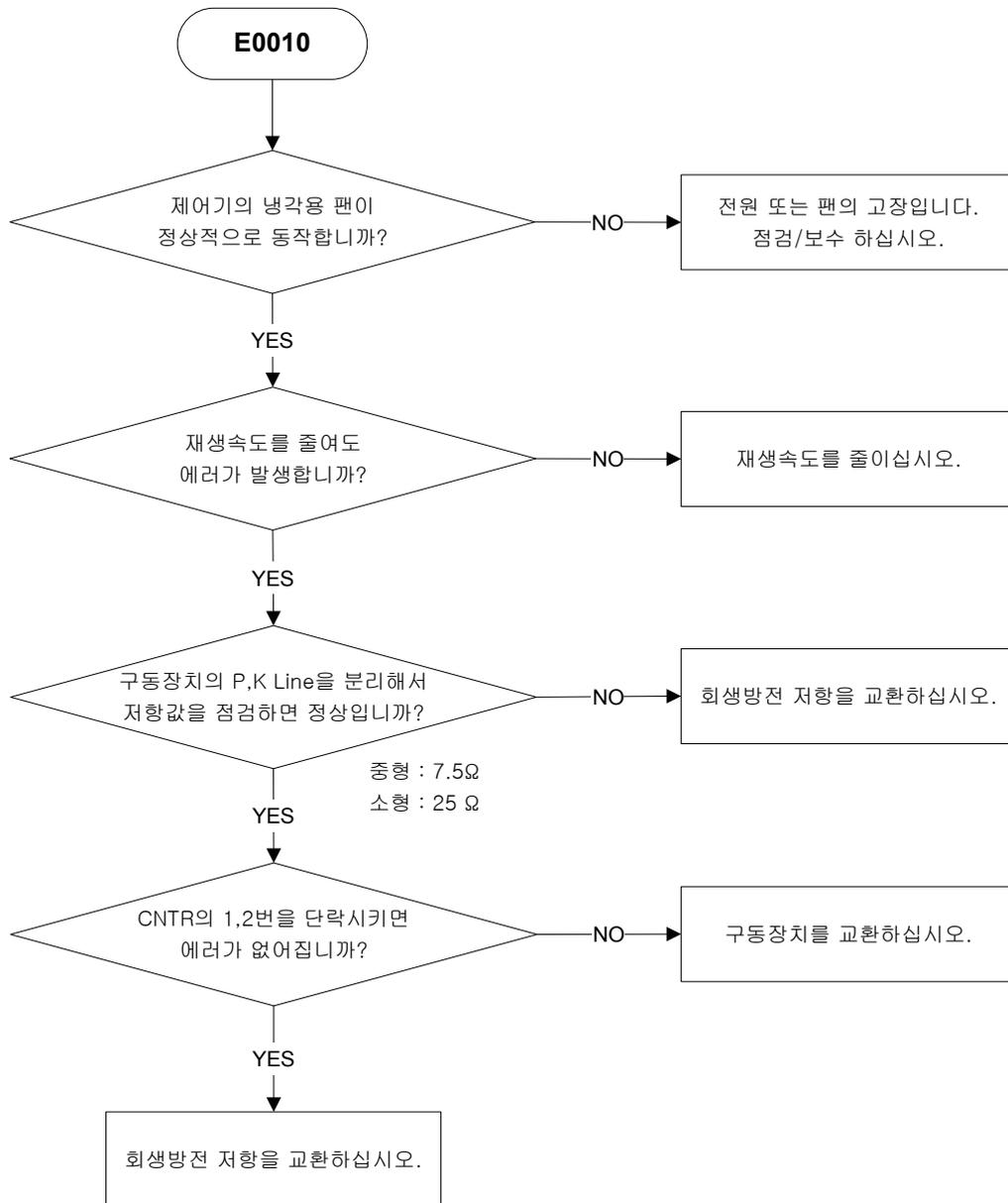


5.1.16. E0108 (○축)엔코더이상 : 엔코더 리셋 필요

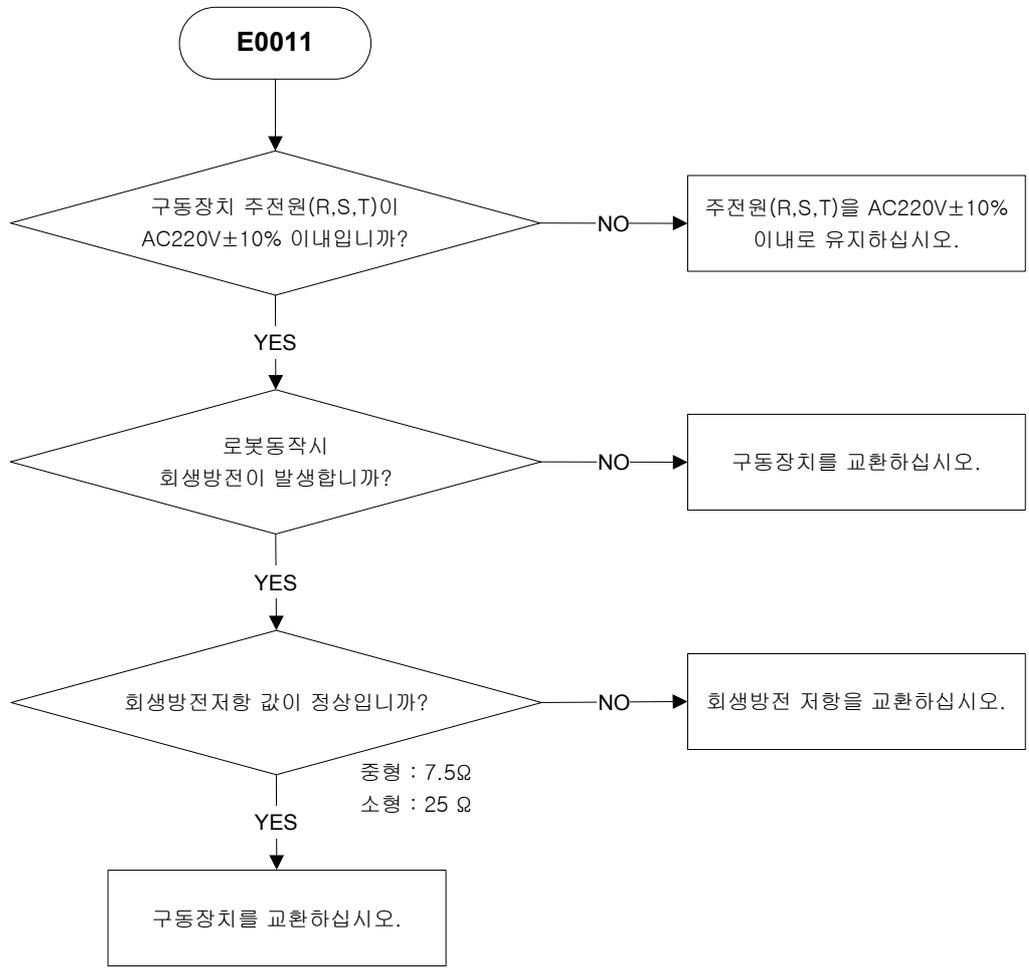


※ 엔코더 리셋 방법은 제어기 전원이 ON된 상태에서 엔코더 커넥터 R핀(RESET)을 H핀(DC+5V)에 약 5초 이상 접촉시키면 됩니다.

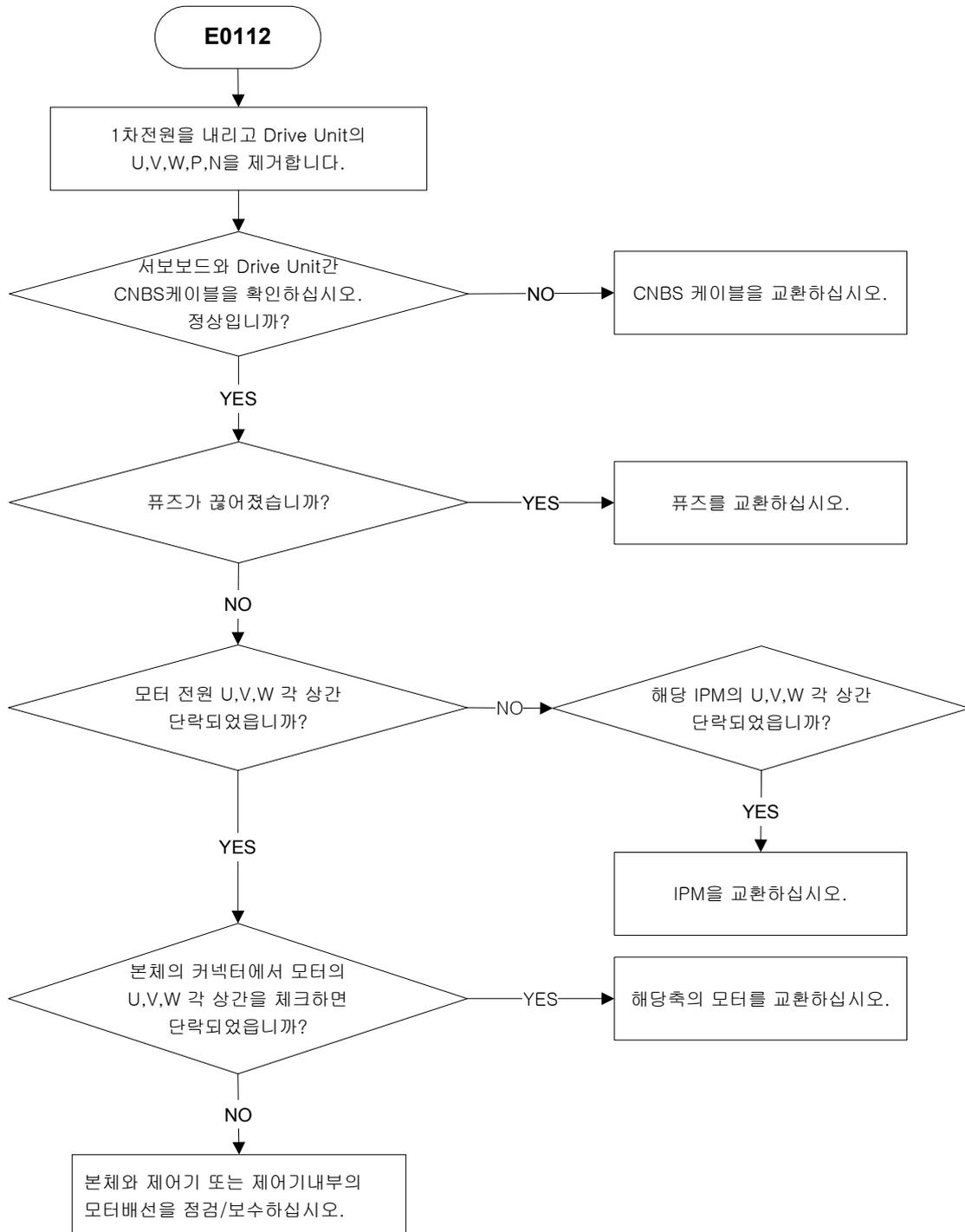
5.1.17. E0010 회생방전저항 과열



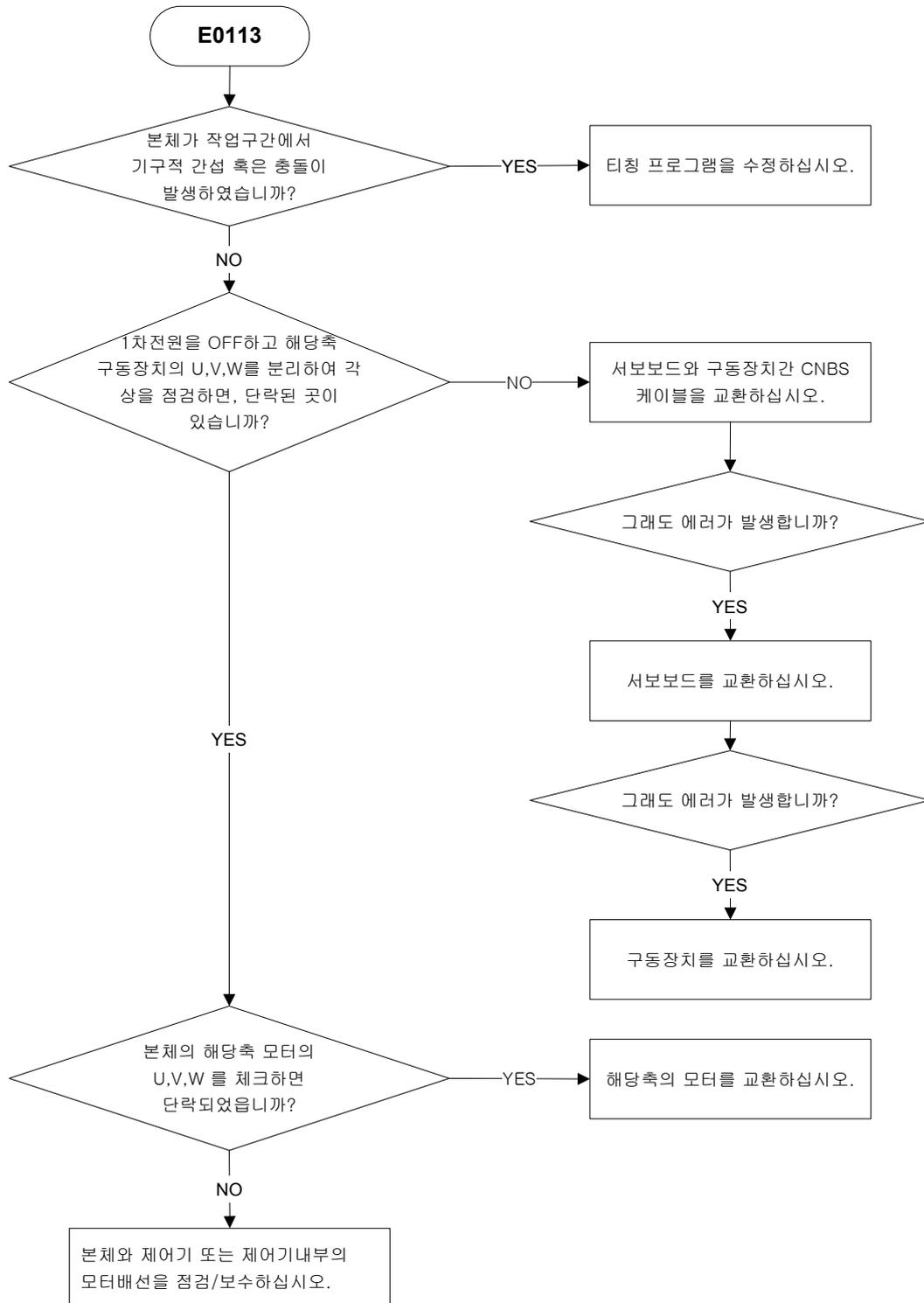
5.1.18. E0011 과전압(P-N) 발생



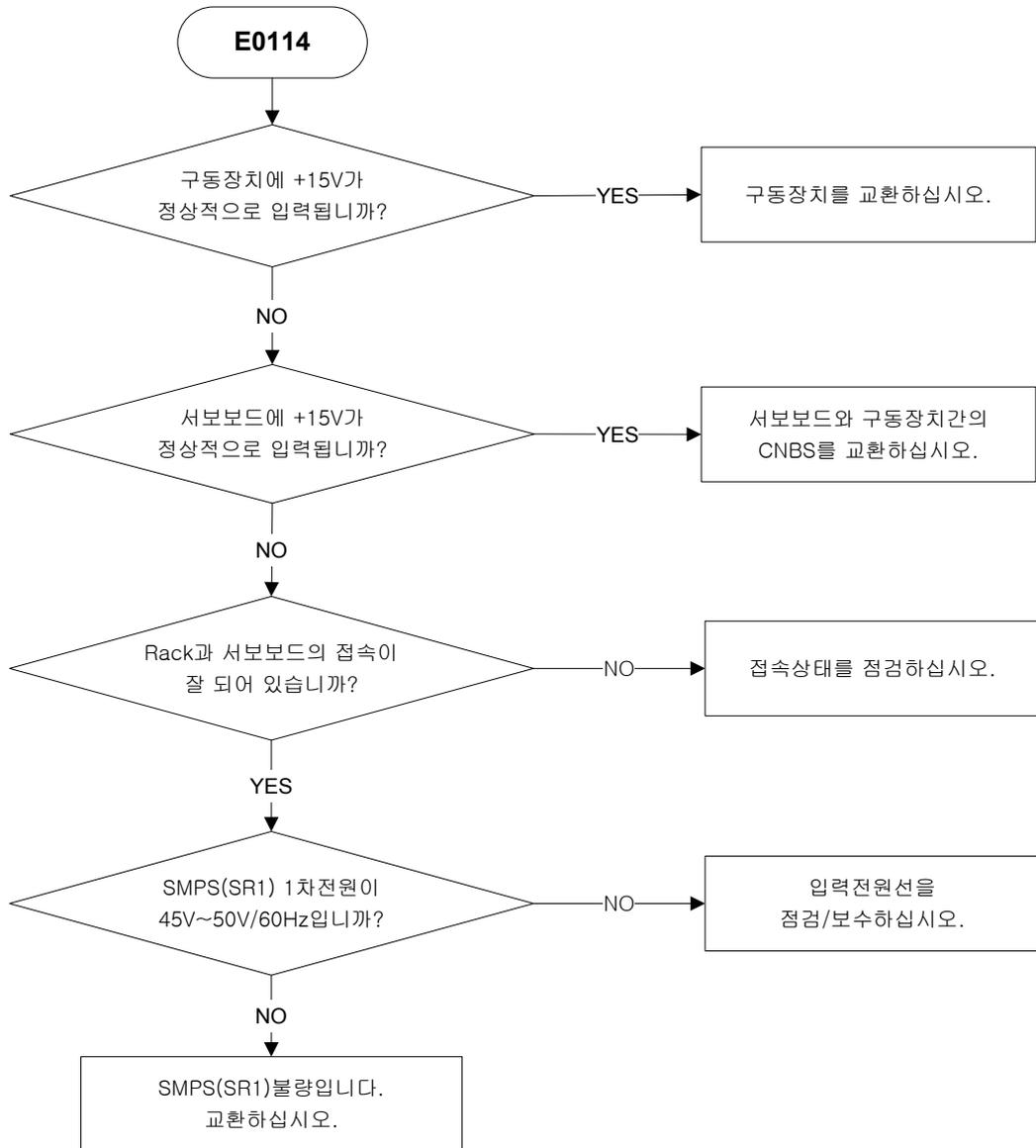
5.1.19. E0112 (○축)퓨즈단선 또는 IPM 플트



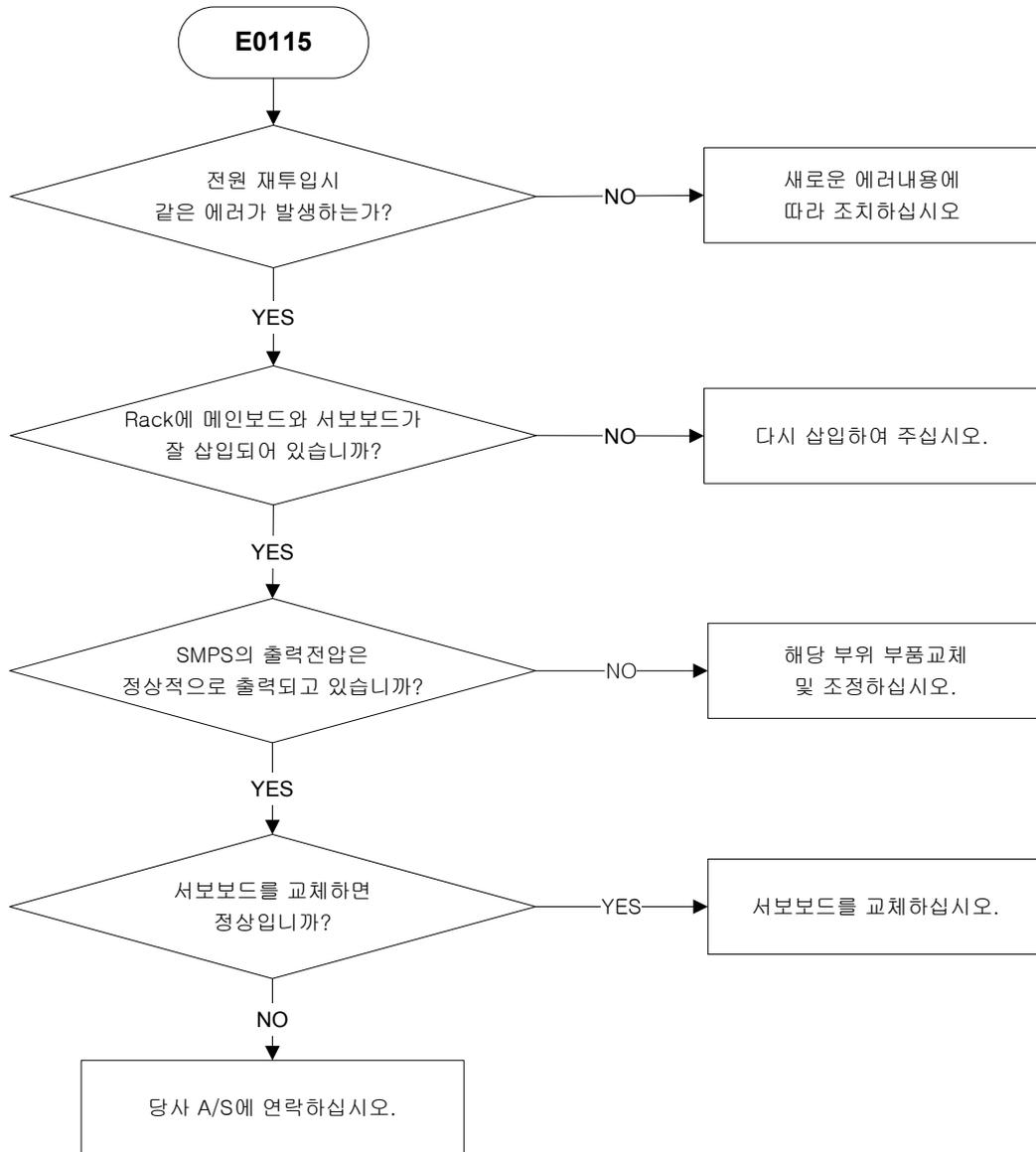
5.1.20. E0113 (○축)과전류 발생



5.1.21. E0114 구동장치 제어전압 저하

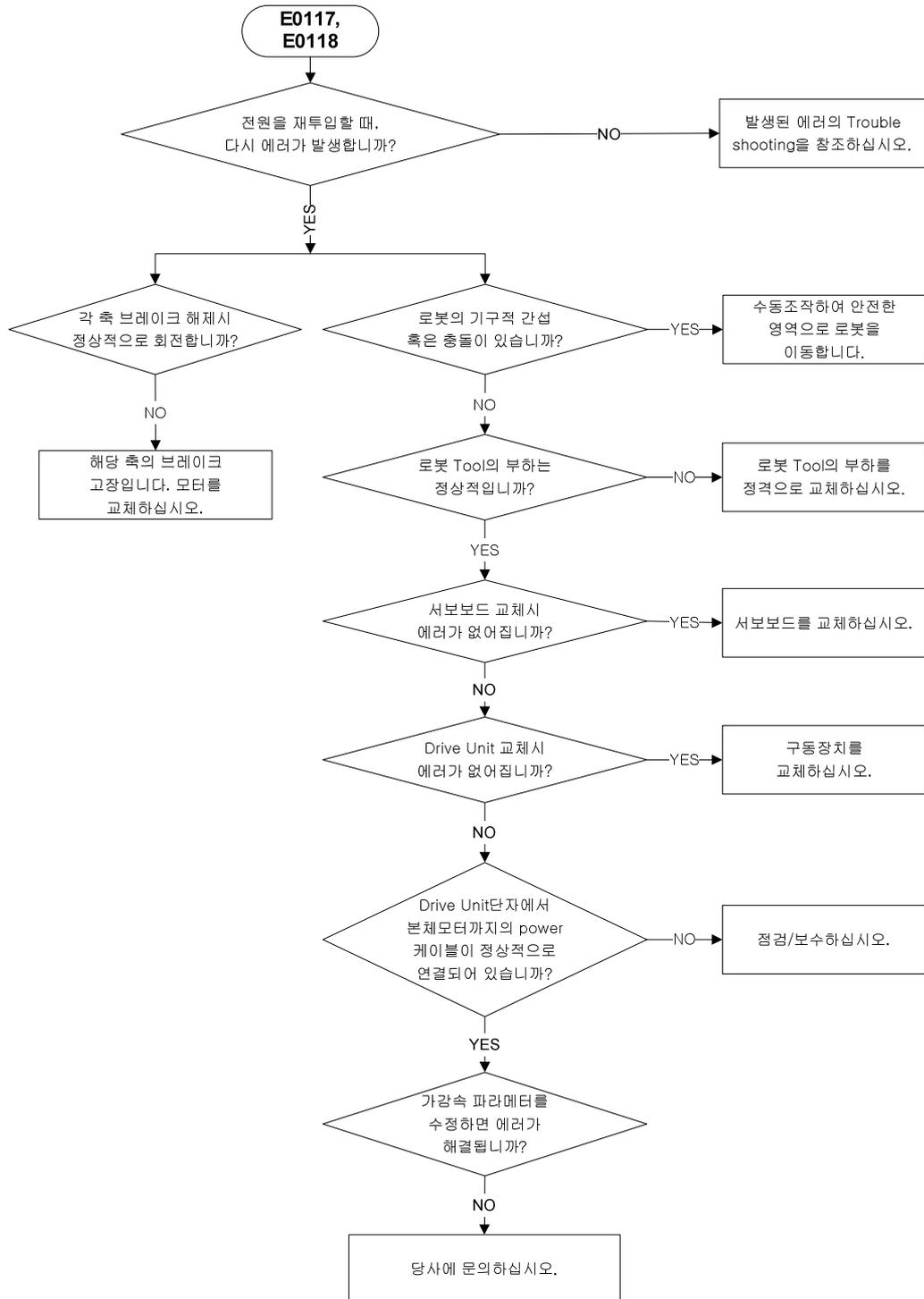


5.1.22. E0115 (○축)수신 지령코드 이상

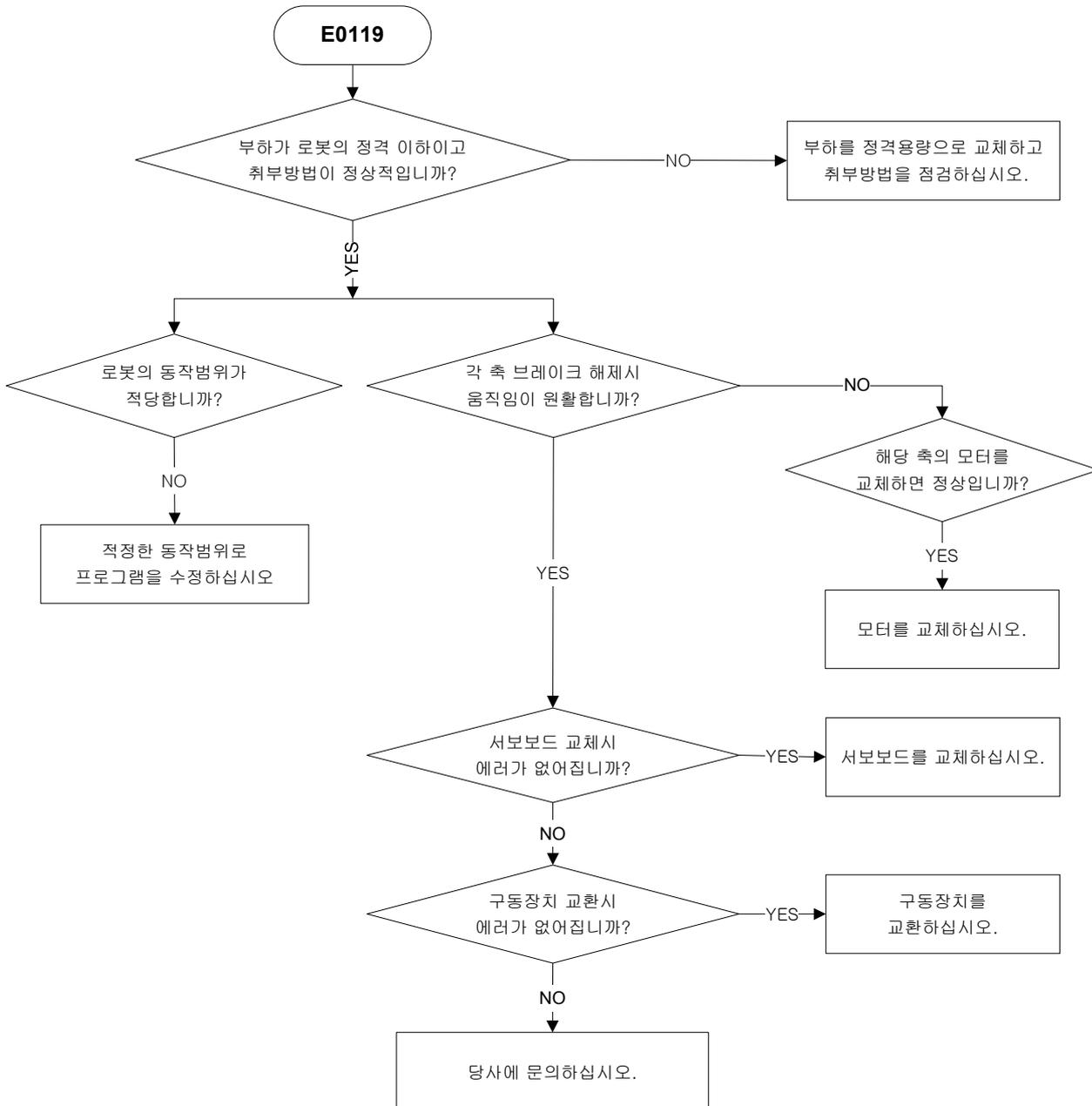


5.1.23. E0117 (○축)위치편차 설정치 초과

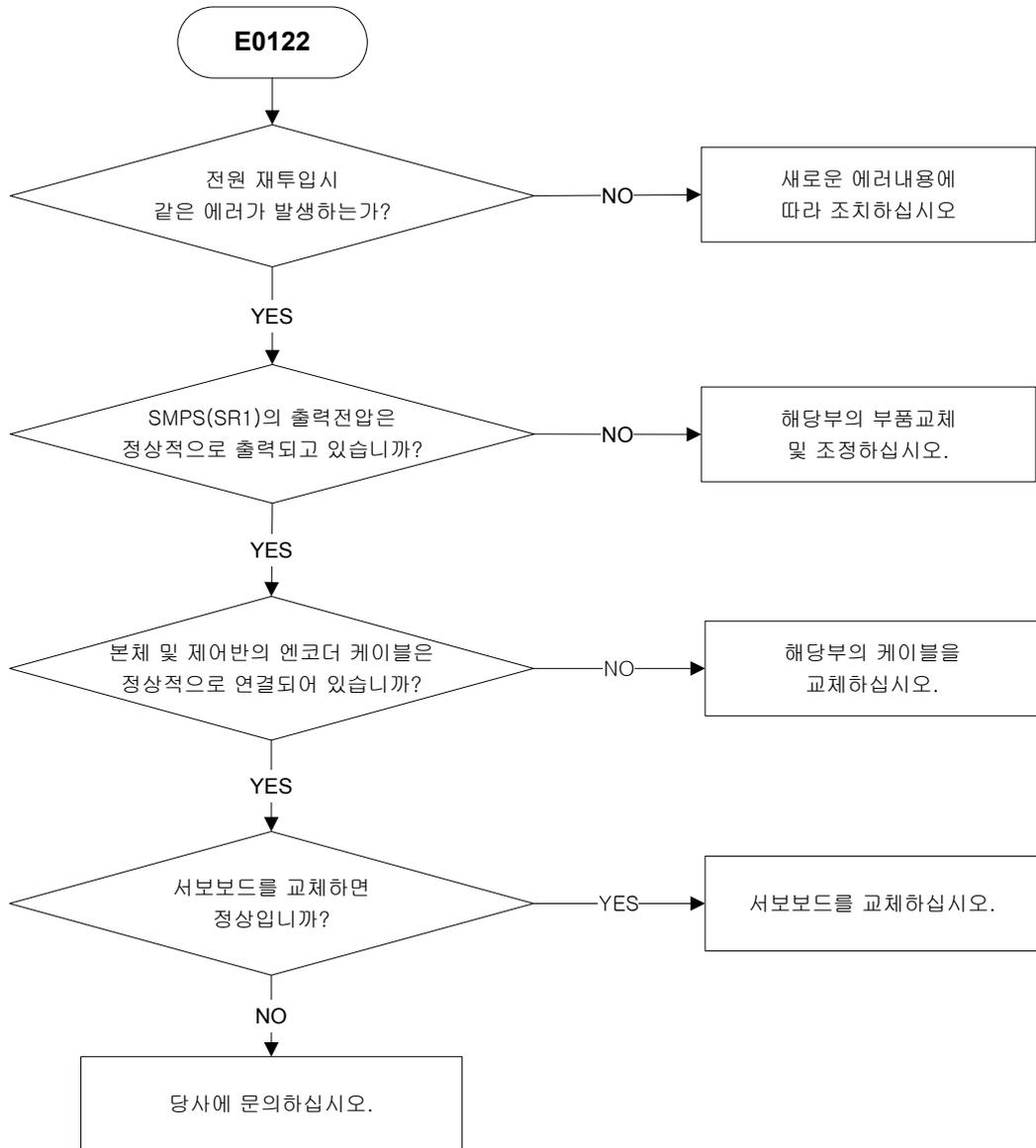
5.1.24. E0118 (○축)속도편차 설정치 초과



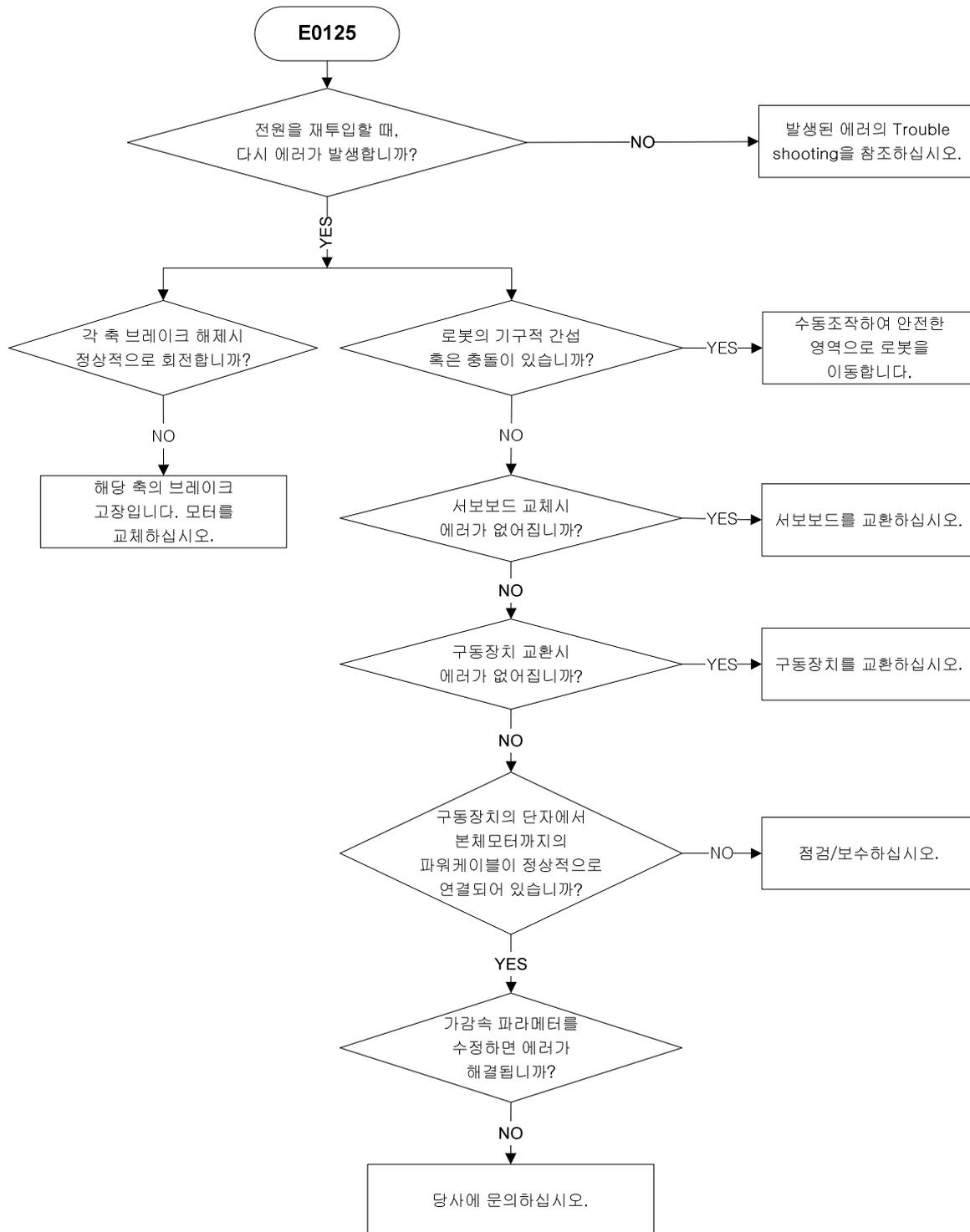
5.1.25. E0119 (○축)과부하 발생



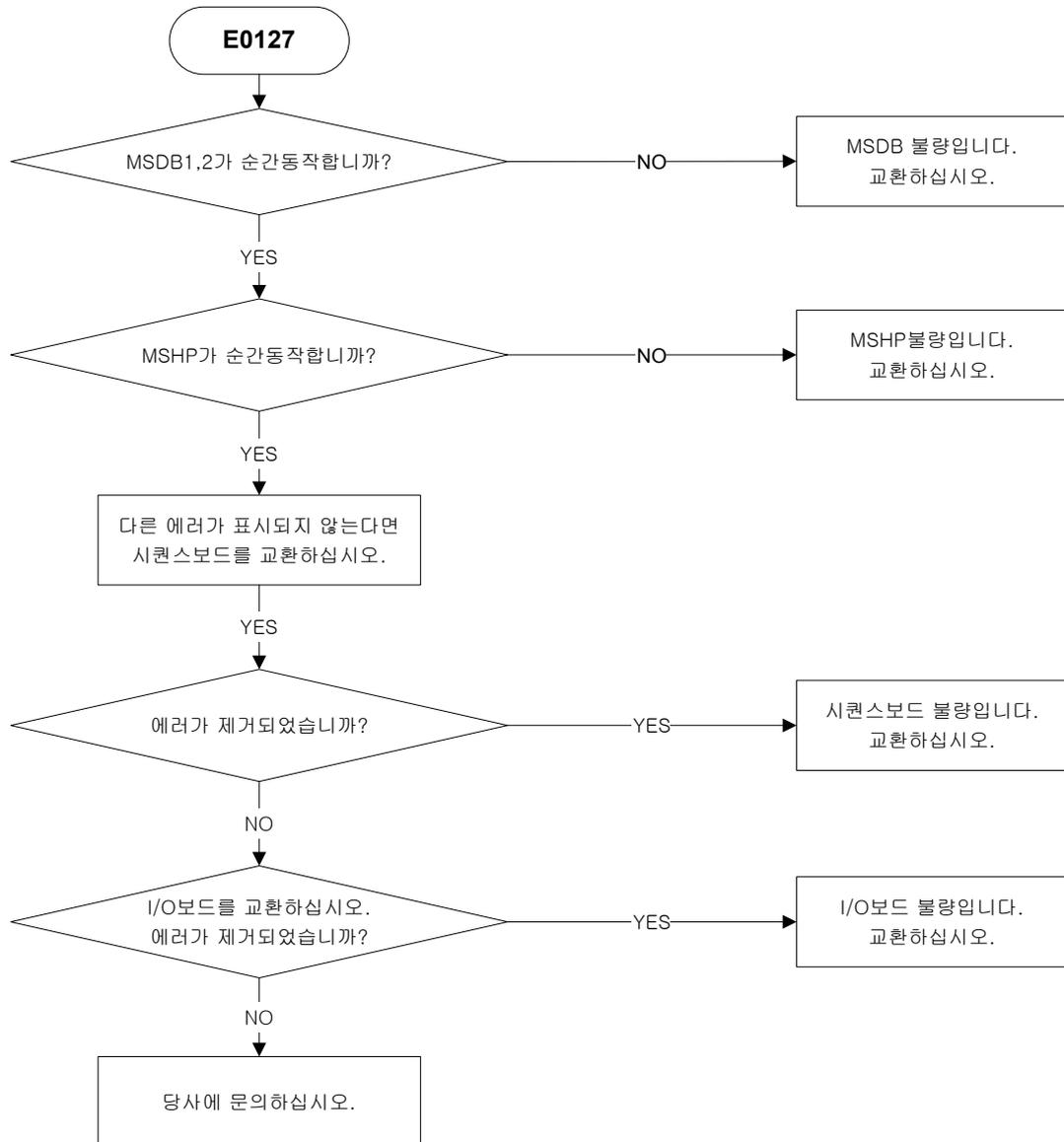
5.1.26. E0122 서보 ON 제한시간 초과



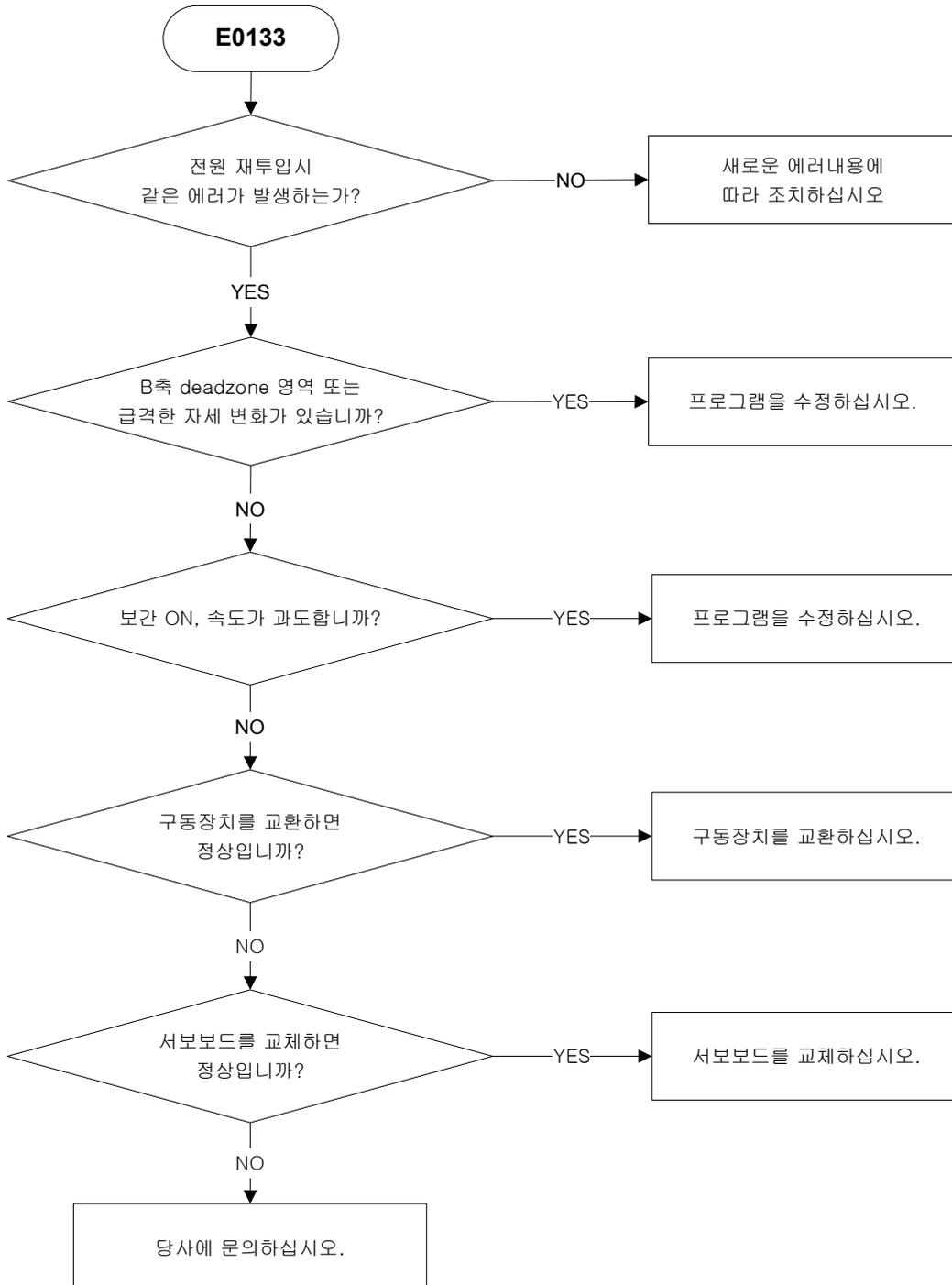
5.1.27. E0125 목표위치 도달시간 초과



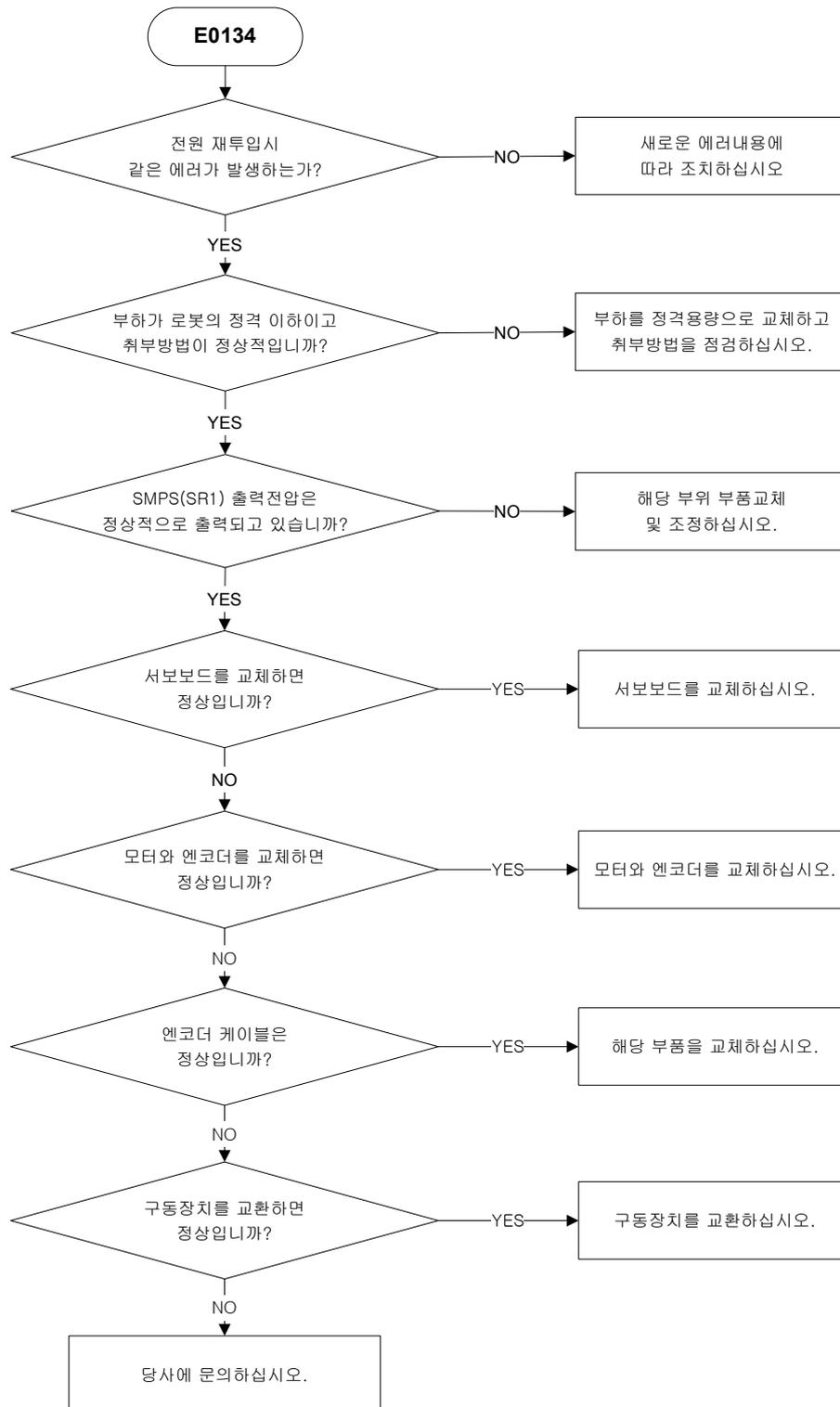
5.1.28. E0127 MSHP 동작이상



5.1.29. E0133 (○축)지령치 이상



5.1.30. E0134 (○축)최고속 초과



5.2. 부품 교환 요령

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

5.2.1. 기판 교환 요령

기판 교환시 작업자는 다음의 주의 사항을 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 헛령한 상태가 되지 않도록 정확히 삽입하여 주십시오.
커넥터의 명판과 기판상에 인쇄된 이름을 맞춰 삽입하십시오.

기판의 분리

☞ BD411 보드를 빼기 전에 반드시 먼저 다음 사항을 조치하여 주십시오.

BD411 보드를 교환하고자 할 때는 먼저 필요한 프로그램 / 정수 데이터를 (Notebook) PC 의 HR-VIEW S/W 또는 SRAM CARD 를 이용하여 백업한 후에 교체하여 주십시오.

티치한 프로그램 / 정수 데이터는 BD411 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 SRAM 에 남아 있습니다.

실수 또는 기판의 교환으로 인해 백업용 전지의 커넥터가 분리되었을 경우에도 백업용 커패시터가 있어 약 1 시간 정도까지는 프로그램 / 정수 데이터가 유지됩니다. 그 이후로는 모두 지워지므로 기판을 장기간 보관하고자할 때는 백업용 전지를 연결해야 합니다.

이상의 주의사항을 지키고, 다음의 순서에 따라 기판을 교환하여 주십시오.

- ① 먼저 전원 장치의 입력 전원을 제거해 주십시오.
- ② Rack 의 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 Ejector 를 밖으로 당기면 기판은 Rack 에 있는 가이드레일을 따라 빠져 나오게 됩니다.

기판의 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.

☞ BD411 보드의 삽입 후에는 다음 사항을 주의하여 주십시오.

BD411 보드를 교체하기 전에 복사해 놓은 프로그램 / 정수 데이터를 (Notebook)PC, 또는 SRAM CARD 를 이용해 BD411 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 패널의 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 결합

- 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 감싸쥐고 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 출하시에 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 발생하였더라도 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 5-1 전원 기준치

전 원	측정위치	기준치	조정장소
1 차전원	CB1 입력단자	AC220V ± 10%	변압기 TR1 의 1 차 탭은 AC220V 로 정의
R6,S6,T6	서보앰프 R, S, T	AC220V ± 10%	CB1 의 입력전압 확인 - AC220V
B2-C2	TB1 B2-C2	AC220V ± 10%	변압기 TR1 의 2 차 탭절환
P1-M1	SR1 +24V-G2	DC24V ± 2.0V	(주 1)
P5-M0	SR1 +5V-G1	DC5.1V ± 0.1V	SR1 상의 Volume 저항
P15-M0	SR1 +15V-G1	DC15V ± 0.5V	(주 1)

전 원	측정위치	기준치	조정장소
N15-M0	SR1 -15V-G1	DC-15V \pm 0.5V	(주 1)
P5E-M5E	SR1 +5V-GND	DC5.4V \pm 0.1V	SR1 의 Volume 저항(주 2)
	로봇 외배용 단자대와 커넥터의 핀 P5E-M5E	DC5.1V \pm 0.1V	SR1 의 Volume 저항(주 2)

(주 1) 기준치에 들어있지 않은 경우는 SR1 을 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(TR1)의 입력 1 차전원은 반드시 AC220V 3 상을 이용하여야 합니다.

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

본 제어기내 입력전원은 반드시 AC220V 3 상을 사용하여야 합니다.

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

1 차 전원 (AC 220V 사양)

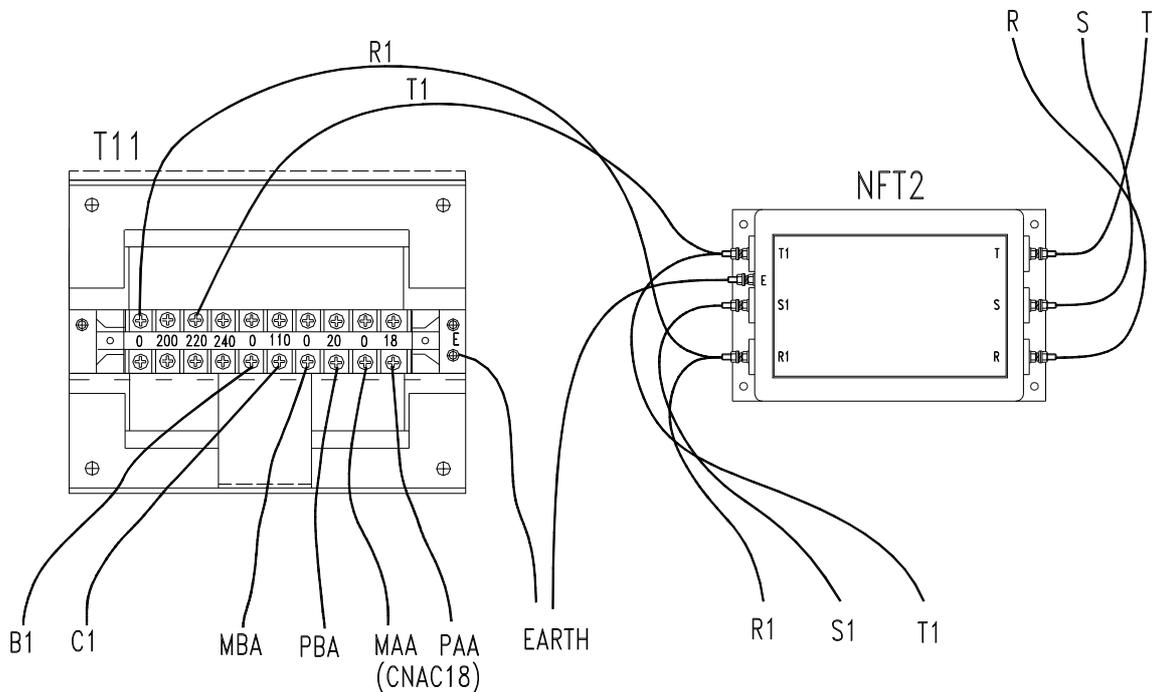


그림 5.1 1 차 전원(AC220V 사양)

5.4. 에러 코드 및 경고

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

Hi4 제어기는 자기진단기능을 내장하고 있으므로, 풍부한 에러 내용을 Teaching 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 주변사항(정전, Jig 와의 충돌 등등)

5.4.1. 종합이상 에러

- 코드 E0000 정전검출
- 내용 모터 ON 상태에서 정전 또는 CB(Circuit Braker) OFF 되었습니다.
- 조치 정전상태를 에러이력에 보관하기 위한 것이므로 조치가 필요없습니다.

- 코드 E0002 하드웨어 리밋스위치 작동중
- 내용 로봇 각축의 동작영역 끝에 설치한 리밋 스위치가 동작하였습니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0003 OL 또는 CP 동작
- 내용 R,S,T 3 상 220V 전원선에 과전류가 발생하여, 과부하계전기(OL) 또는 배선용차단기(CP)가 동작하였습니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0004 Arm 간섭 리밋스위치 작동
- 내용 로봇 arm 의 간섭을 방지하기 위해 설치한 리밋스위치가 동작하였습니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0006 충돌센서 작동중
- 내용 충돌센서가 동작하였습니다.
- 조치 로봇 end-effector 의 tool 이 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 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코 드 E0010 AMP 회생방전 저항이 과열
- 내 용 회생방전 저항의 온도가 기준치이상으로 상승한 경우,
과열검지치 센서이상일 경우 이 에러가 발생
- 조 치 『5.1 고장수리방법』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 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코 드 E0014 PWM 에러 또는 안전스위치 순간접촉
- 내 용 안전스위치(비상정지, 안전장치, 모터과열, 리밋스위치 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 T/P 동작이상
- 내 용 T/P 이상 또는 통신불량입니다.
- 조 치 『5.1 고장수리방법』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.

- 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/O보드로부터 정상적인 통신 데이터가 메인보드에 20msec 동안 입력되고 있지 않습니다.
- 조 치 『5.1 고장수리방법』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 CNIO 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 패널의 수동/자동 모드 스위치 고장 또는 접속 상태가 이상합니다
- 조 치 모드 스위치 또는 라인 접속 상태를 점검하여 주십시오.

- 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 고장수리방법』을 참조하십시오.

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

- 코드 E0105 (○축)엔코더 이상 : 엔코더 단선
- 내용 엔코더 단선으로 통신이 불가능합니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0106 (○축)엔코더 이상 : 수신데이터 불량
- 내용 데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0107 (○축)엔코더 이상 : 비트시퀀스 불량
- 내용 데이터 수신은 되었으나 정해진 형식이 아닙니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0108 (○축)엔코더 이상 : 엔코더 리셋 필요
- 내용 엔코더 데이터가 오프셋기능 적용범위를 벗어났습니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0112 (○축)퓨즈단선 또는 IPM 폴트
- 내용
 - 구동장치 내 해당축의 퓨즈가 끊어졌습니다.
 - 해당 축의 IPM 에 폴트(FAULT)신호가 발생하였습니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

-
- 코드 E0113 (○축)과전류 발생
 - 내용 모터 또는 구동장치에 허용치 이상의 전류가 흐릅니다.
 - 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

-
- 코드 E0114 구동장치 제어전압 저하
 - 내용 제어전원 +15V 강하, 구동장치 내 회생제어용 SMPS 가 이상합니다.
 - 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

-
- 코드 E0115 (○축)수신 지령코드 이상
 - 내용 서보보드가 수신한 메인보드로부터의 지령코드가 잘못되었습니다.
 - 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

-
- 코드 E0117 (○축)위치편차 설정치 초과
 - 내용 위치편차가 설정치보다 큼니다.
 - 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

-
- 코드 E0118 (○축)속도편차 설정치 초과
 - 내용 속도편차가 설정치() 보다 큼니다.
 - 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코 드 E0119 (○축)과부하 발생
- 내 용 설정된 것보다 무리하게 모터가 동작되고 있습니다.
- 조 치 『5.1 고장수리방법』을 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 ON 이 되지 않습니다.
- 조 치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

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

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

- 코드 E0125 목표위치 도달시간 초과
- 내용 10 초가 경과된 후에도 현재치가 목표위치에 도달하지 못했습니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0126 동작영역을 벗어난 조작 시도
- 내용 로봇의 동작영역 밖으로 작업을 시도한 경우입니다.
- 조치 로봇이 작업목표위치에 도달 가능한지 확인하십시오.

- 코드 E0127 MSHP 동작 이상
- 내용 MSHP 가 동작하지 않습니다.
- 조치 『5.1 고장수리방법』을 참조하십시오.

- 코드 E0131 (○축)비트점프(정상운전) 에러
- 내용 정상속도운전 중 현재 속도가 고속검지레벨(BJH)을 초과하였습니다.
- 조치
 - 서보보드의 CNEC 커넥터를 점검하십시오.
 - CNR4 를 점검하십시오.
 - BJH 의 설정이 최고속의 1.5 배인지 확인하십시오.

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

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

- 코 드 E0134 (○축)최고속 초과
- 내 용 서보보드로 전송된 위치지령이 최고속을 초과하였습니다.
- 조 치 『5.1 고장수리방법』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.

-
- 코드 E0140 MSPR 동작 이상
 - 내용 구동장치 주전원 공급용 릴레이가 동작하지 않았습니다.
 - 조치 구동장치의 CNPC 케이블과 MSPR 릴레이를 점검하십시오.

-
- 코드 E0151 스텝지령 실행불가
 - 내용 잘못된 스텝정보가 만들어져 로봇이 동작할 수 없습니다.
 - 조치 당사로 문의하십시오.

-
- 코드 E0154 최대전극마모량 초과
 - 내용 건서치로 검출한 총 전극의 마모량이 서보건 파라미터에서 설정한 최대전극 마모량을 초과하였습니다.
 - 조치
 - 서보건 파라미터의 최대전극마모량을 확인하십시오.
 - 전극을 교환하십시오.

-
- 코드 E0155 최대이동전극마모량 초과
 - 내용 건서치로 검출한 이동전극 마모량이 서보건 파라미터에서 설정된 최대 이동전극 마모량을 초과하였습니다.
 - 조치
 - 서보건 파라미터의 최대이동전극마모량을 확인하십시오.
 - 전극을 교환하십시오.

- 코 드 E0156 최대고정전극마모량 초과
- 내 용 건서치로 검출한 고정전극 마모량이 서보건파라미터에서 설정된 최대 이동전극 마모량을 초과하였습니다.
- 조 치
 - 서보건 파라미터의 최대고정전극마모량을 확인하십시오.
 - 전극을 교환하십시오.

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

- 코 드 E0158 비틀림복귀 제한시간 초과
- 내 용 2축 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 축최고속도 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 율셋값이 너무 큽니다.
- 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 운전 중에 정지가 입력되었을 때 감속-완전정지까지의 시간이 5 초를 초과하였습니다.
- 조 치 가감속 파라미터의 가속시간과 감속비율을 시간으로 환산한 합을 5 초 이하로 하십시오. 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.
- 이동측 건의 용착, 간섭 등을 확인하십시오.

- 코 드 E0172 (○축) 엔드리스 회전위치 이상
- 내 용 백업되어있는 엔드리스 축의 엔코더값과 초기화시 읽은 값의 차이가 0x20000 이상입니다.
- 조 치 - 엔드리스축 엔코더 옵셋 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.

- 코드 E0174 제 1DSP 초기화 이상
- 내용 제 1 서보보드의 DSP1 에서 초기화 완료 응답을 하지 않고 있습니다.
- 조치
 - 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 서보보드를 교환하십시오.

- 코드 E0175 제 2DSP 초기화 이상
- 내용 제 1 서보보드의 DSP2 에서 초기화 완료 응답을 하지 않고 있습니다.
- 조치
 - 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 서보보드를 교환하십시오.

- 코드 E0176 제 3DSP 초기화 이상
- 내용 제 2 서보보드의 DSP1 에서 초기화 완료 응답을 하지 않고 있습니다.
- 조치
 - 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 서보보드를 교환하십시오.

- 코드 E0177 제 4DSP 초기화 이상
- 내용 제 2 서보보드의 DSP2 에서 초기화 완료 응답을 하지 않고 있습니다.
- 조치
 - 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 서보보드를 교환하십시오.

- 코드 E0178 제 1DSP 버전이 낮음
- 내용 제 1 서보보드의 DSP1 의 ROM 버전이 낮아서 현재 설정된 로봇 기능을 사용할 수 없습니다.
- 조치 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.

- 코드 E0184 제 3DSP 통신이상
- 내용 메인 CPU 와 제 2 서보보드의 DSP1 간 통신불량입니다.
- 조치
 - 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 서보보드를 교환하십시오.

- 코드 E0185 제 4DSP 통신이상
- 내용 메인 CPU 와 제 2 서보보드의 DSP2 간 통신불량입니다.
- 조치
 - 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 서보보드를 교환하십시오.

- 코드 E0186 제 1DSP 가 메인 watchdog 검지
- 내용 제 1 서보보드의 DSP1 이 메인의 watchdog 이상상태를 검지하였습니다.
- 조치
 - 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.

- 코드 E0187 제 2DSP 가 메인 watchdog 검지
- 내용 제 1 서보보드의 DSP2 가 메인의 watchdog 이상상태를 검지하였습니다.
- 조치
 - 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.

- 코드 E0188 제 3DSP 가 메인 watchdog 검지
- 내용 제 2 서보보드의 DSP1 이 메인의 watchdog 이상상태를 검지하였습니다.
- 조치
 - 메인보드 또는 서보보드의 장착상태를 점검하십시오.
 - 메인보드 또는 서보보드를 교환하십시오.

- 코 드 E0189 제 4DSP 가 메인 watchdog 감지
- 내 용 제 2 서보보드의 DSP2 가 메인의 watchdog 이상상태를 감지하였습니다.
- 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
- 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 협조제어기가 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 서보컨 접속 초기화 실패
- 내 용 GUNCHNG ON 명령 또는 수동 용접컨 접속 명령에서 서보컨을 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 서보컨 서보 On 제한시간 초과
- 내 용 서보컨의 서보가 제한시간 내에 ON 되지 않았습니다.
- 조 치 ATC 의 접속 상태가 불량으로 엔코더 신호를 정상적으로 처리하지 못한 경우입니다. ATC 에 이물질 제거하고 다시 시도하여 주십시오.

- 코 드 E0212 서보컨 필터클리어 시간 초과
- 내 용 서보컨 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 off 가 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 2 개 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 감지했습니다.
- 내 용 해당 축에 과부하가 발생했습니다. 서보파라미터에서 설정된 정격전류 (Ir)이상으로 많은 전류가 지속되었습니다.
- 조 치 서보건 축인 경우 과부하 감지레벨 설정이 이상이 없는지 확인하시고, 서보건에 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

- 코드 E0221 절대치 엔코더데이터 수신 실패
- 내용 엔코더 노이즈 유입 상태를 확인하기 위해 엔코더로부터 절대치 엔코더 데이터를 수신하려다가 실패하였습니다.
- 조치 엔코더 전압, 케이블의 연결 상태와 제어기, 로봇측의 접지 상태를 점검하십시오.

- 코드 E0222 동일큐브 동시 진입금지
- 내용 현재 로봇 TCP 가 진입한 위치가 다른 로봇이 작업하고 있는 큐브영역입니다. 동시에 동일 큐브에 진입한 로봇은 데드락이기 때문에 플레이백을 진행할 수 없습니다.
- 조치 수동 모드에서 조그를 이용하여 로봇을 큐브 영역 바깥으로 이동하여 주십시오. 플레이백 중에 데드락을 회피할 수 있도록 프로그램을 수정하여 주십시오.

- 코드 E0223 엔코더 단선 혹은 통신 실패
- 내용 시리얼 엔코더로부터 위치데이터를 수신하는 도중 에러가 발생하였습니다.
- 조치 엔코더 전압, 케이블의 연결 상태와 제어기, 로봇측의 접지 상태를 점검하십시오.

- 코드 E0224 엔코더 상태 이상 발생
- 내용 엔코더로부터 Overflow, 과속도, 내부 콘덴서 전압, LED 이상 등의 에러 상태가 수신되었습니다.
- 조치 엔코더 리셋 기능에서 에러 리셋을 실행하여도 계속 에러가 발생하면 엔코더(모터)를 교체해야 합니다.

- 코 드 E0225 소프트리밋 엔코더사용범위초과
- 내 용 현재 설정되어 있는 소프트리밋이 엔코더가 사용할수 있는 범위를 초과하였습니다.
- 조 치 제어정수 파일(ROBOT.C01)을 신규로 제어기에 로드한 경우 해당 축의 엔코더 리셋 후 엔코더 옵셋보정, 축정수 설정, 소프트리밋 설정의 순서로 초기화를 실행하여 주십시오. 그렇지 않은 경우, 리밋을 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 예러

-
- 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 스팀드 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 스팀드 용접 가압력에 의한 브레이크 슬립 초과 횟수가 시스템/응용 파라미터/스팟 & 스팀드/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 2 개(직선), 스텝 3 개(원형) 필요
 - User 좌표계 설정 : 스텝 3 개 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.
-
- 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 프로그래밍하여 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 6축 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 6축만 움직여서 설정용 프로그램을 작성하여 주십시오.

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

- 코 드 E1032 측정수 보정치가 큼
- 내 용 자동정수설정 기능 실행결과 얻어진 측정수 보정치가 너무 커서 로봇 동작시 위험할 수 있습니다
- 조 치 로봇 타입을 맞게 선택하였는지 확인하여 주십시오.
 로봇을 기준 Pin 위치로 이동시켜 측정수 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.

- 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 & 스퍼드/ 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 & 스퍼드/ 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 2축동기용 주행축 로봇을 조작시 두 축간 기계적인 위치의 비틀림이 2축 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 2축동기용 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 2를 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 30도 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 ON을 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.

- 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 퇴피스텝 번호가 부적절함
- 내 용 타이머 조건부 쉬프트 평선등에서 퇴피할 스텝이 존재하지 않는 경우입니다.
- 조 치 작성된 프로그램의 최종 스텝번호를 확인하십시오.

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

- 코드 E1109 보간 ON 처리가 불가능한 자세임
- 내용 로봇의 보간 처리가 불가능한 자세에서 보간 동작을 수행한 경우입니다.
- 조치 축 독립 조작으로 자세를 변경하고 동작시켜 주십시오.

- 코드 E1110 동작영역 밖으로 이동시도
- 내용 로봇의 툴 끝이 도달할 수 없는 위치로 이동을 시도한 경우입니다.
- 조치 작업대상과 로봇의 위치가 적절한지 다시 검토하십시오.

- 코드 E1111 ARM 이 이루는 각도가 너무 큼
- 내용 H 축과 V 축이 간섭상태에 도달한 경우입니다.
- 조치 간섭이 일어나지 않는 방향으로 로봇을 움직여 주십시오.

- 코드 E1112 ARM 이 이루는 각도가 너무 작음
- 내용 H 축과 V 축이 간섭상태에 도달한 경우입니다.
- 조치 간섭이 일어나지 않는 방향으로 로봇을 움직여 주십시오.

- 코드 E1113 점프할 스텝이 존재하지 않음
- 내용 자동운전시 스텝점프 평선의 목표스텝이 존재하지 않는 경우입니다.
- 조치 작성된 프로그램의 인수를 확인하십시오.

- 코드 E1114 존재하지 않는 스텝을 호출
- 내용 자동운전시 스텝호출 평선의 목표스텝이 존재하지 않는 경우입니다.
- 조치 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(DO) 신호임
- 내 용 자동운전시 출력할 수 없는 DO 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
- 내 용 프로그램에 END 명령이 없는 프로그램을 운전시키는 경우입니다.
- 조 치 프로그램에 END 명령을 추가하여 주십시오.

- 코 드 E1133 실행할 수 없는 평선임
- 내 용 자동운전시 실행할 수 없는 평선이 지정된 경우입니다.
- 조 치 작성된 프로그램의 인수를 확인하여 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 프로텍트된 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 퇴피할 스텝이 존재하지 않음
- 내 용 타이머 조건부 기능등에서 퇴피할 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 동작중에 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.
- 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 응용조건의 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 응용조건의 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 포트에 데이터가 입력되지 않은 상태에서 평선이 실행되었습니다.
 - 조 치 On-Line XYZ 쉬프트,On-Line 좌표변환 수행전에 데이터를 RS232C 포트에 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 확인하십시오
-

- 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 평선에서 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.

- 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 검정하십시오.
 - 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 검정하십시오.
 - 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.

- 코드 E1195 아크센싱에러(상하센싱 범위초과)
- 내용 계산된 상하추적량이 일정주기동안에 추정할 수 없을 경우 발생합니다
- 조치 상하 전류계수나 샘플당 최대 보정거리를 조정하십시오.

- 코드 E1196 쉬프트 리미트를 초과하였음
- 내용 쉬프트량이 시스템/쉬프트리미트 항목의 쉬프트 리미트값을 초과하였습니다.
- 조치 쉬프트량을 줄이거나 쉬프트 리미트값을 재조정하십시오.

- 코드 E1197 원호보간 사용 스텝이 부적절함
- 내용 원호 보간을 동작시키기 위해서는 최소 2 스텝이상이 되어야 합니다
- 조치 스텝을 추가하십시오.

- 코드 E1198 위빙좌표계산을 위한 접근스텝 없음
- 내용 접근 스텝이나 REFP 2 가 없이 위빙을 하려고 하였습니다.
- 조치 접근스텝이나 REFP 2 를 입력하십시오.

- 코드 E1199 현재 설정된 스텝을 읽을 수 없음
- 내용 재시도 기능이나 재기동 기능에서 로봇이 움직여야할 위치의 계산이 실패했습니다.
- 조치 아크종료 스텝 이후에 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.

- 코 드 E1203 레이블의 길이가 한계를 초과
- 내 용 레이블의 길이가 8자를 초과하였습니다.
- 조 치 레이블의 길이를 8자이하로 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 E1213 보간지정이 잘못되었음
- 내 용 MOVE 문의 보간지정 문법이 틀렸습니다.
- 조 치 보간지정은 'P', 'L', 'C' 중의 하나를 사용해 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}

- 코 드 E1220 톨번호지정이 잘못되었음
- 내 용 MOVE 문에서 톨 지정이 적절하지 않습니다.
- 조 치 톨 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.

- 코드 E1227 숨은 포즈를 얻는데 실패
- 내용 작업파일이 손상되어 스텝으로부터 숨은 포즈를 얻는데 실패했습니다.
- 조치 해당 스텝을 삭제하고, 새로 기록하십시오.

- 코드 E1228 구성요소 지정 오류
- 내용 포즈 요소나 쉬프트 요소가 잘못 사용되었을 때 이 에러가 발생합니다.
- 조치 포즈 요소나 쉬프트 요소의 문법을 확인하십시오.(조작설명서 참조)

- 코드 E1229 문자열 상수 문법 오류
- 내용 문자열 상수의 문법이 틀렸을 때 이 에러가 발생합니다.
- 조치 문자열 상수의 문법을 확인하십시오.

- 코드 E1230 Prog 번호 지정 오류
- 내용 프로그램 번호가 잘못 지정되었을 때 이 에러가 발생합니다.
- 조치 프로그램 번호의 문법을 확인하십시오. 프로그램 번호는 변수나 수식이 아닌 상수로 지정해야 합니다.

- 코드 E1231 전압지정 오류
- 내용 전압 인수값이 틀린 문법이거나 해당 명령문 전압 인수의 제한범위를 벗어났을때 에러가 발생합니다.
- 조치 전압 인수의 문법이 맞는지와 값이 범위 내인지 여부를 확인하십시오.

- 코 드 E1232 전류지정 오류
- 내 용 전류 인수가 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 인수가 틀린 문법이거나 해당 명령문 시간 인수의 제한범위를 벗어났을 때 이 에러가 발생합니다.
- 조 치 시간 인수의 문법이 맞는지와 값이 범위 내인지 여부를 확인하십시오.

- 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 10 개 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)

- 코드 E1242 대입실패
- 내용 대입문의 좌변이 읽기 전용 변수이기 때문에 대입이 불가능합니다.
- 조치 작성중인 작업파일의 오류를 점검하고, 대입 가능한 변수를 사용해 주십시오.

- 코드 E1243 동기할 지그번호 오류
- 내용 SMOV 문의 지그번호 인수의 문법이나 범위가 잘못되었습니다.
- 조치 SMOV 문 문법에 맞게 0~3 범위의 지그번호 인수를 입력해 주십시오.

- 코드 E1244 지그등록이 안됨
- 내용 지그등록이 안된 상태로 지그번호 입력을 하려고 할 때 발생합니다.
- 조치 지그등록을 먼저 수행해 주십시오.

- 코드 E1245 블록스택 초과
- 내용 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.
- 조치 GOSUB 나 IF, FOR 블록 내포 수를 줄이십시오. 혹은 잘못된 플로우제어를 고치십시오.

- 코드 E1246 좌표계지정이 잘못되었음
- 내용 포즈나 시프트 상수의 좌표계 지정 문법이 잘못되었습니다.
- 조치 문법이 틀린 부분을 찾아 고쳐 주십시오.

-
- 코드 E1260 위치이동조건 부정확
 - 내용 재시도 기능이나 재기동 기능에서 로봇이 움직여야할 위치를 계산할 때 발생합니다.
 - 조치 아크용접구간과 접근스텝은 보간 스텝이어야 합니다.

-
- 코드 E1261 참조점 번호 부정확
 - 내용 참조점 번호가 1~4 의 범위를 벗어났을때 발생합니다.
 - 조치 참조점번호를 수정하십시오.(조작설명서 참조)

-
- 코드 E1262 와이어 스틱 검출 중
 - 내용 용접와이어가 모재에 용착(자동용착해제 횟수초과)되어 있을때 발생합니다.
 - 조치 1)용접전원장치를 점검하십시오.
2)용착을 해제하십시오.

-
- 코드 E1263 위빙조건을 읽을 수 없음
 - 내용 위빙조건파일(ROBOT.WEV)이 없을때 발생합니다.
 - 조치 커서를 WEAVON 명령에 위치시키고 QuickOpen 키를 눌러 위빙조건파일을 작성하십시오.

-
- 코드 E1264 용접시작조건을 읽을 수 없음
 - 내용 용접시작조건파일(ROBOT.ASF)이 없을때 발생합니다.
 - 조치 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 위빙벽점과 진행점이 일직선임
- 내 용 위빙진행방향과 벽방향(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 위빙벽방향과 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 용접보호가스압력이 부족할 때 발생합니다.
 - 조 치 1)용접보호가스를 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.
-
- 코 드 E1277 원호 용접선의 오버랩위치 계산불가
 - 내 용 원호 용접구간에서 재기동 조건에의한 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?
- 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: 영상 범위가탈 - 영상내 스트립이 없음.
- 10: 분석을 위한 형상이 보이지 않음. 데이터 자체는 있으나, 서치모드에서만 분석실패.
- 11: 이 연결에선 사용할 수 없음.
- 12: 형상이 설정되지 안했음. 형상번호가 정확합니까?
- 13: 트래킹을 위한 이미지에 형상이 없음.
- 14: 로봇이 센서와 통신하는 중에 툴 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(ROBOT.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 위빙조건인 위빙형태가 단진동이 아닌 경우에 발생합니다.
- 조 치 위빙조건인 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.

- 코드 E1298 LVS 에 의한 위치 검출결과가 없음
- 내용 위치계산을 위한 레이저 센서의 검출데이터가 없습니다.
- 조치 Joint 형상에 문제가 없으면, 레이저 센서 조건의 허용 변화량을 조절하거나, 종단점인 경우 종단점의 검출 거리를 조절하십시오.

- 코드 E1299 트래킹/탐색은 직선보간만 지원함.
- 내용 트래킹이나 이동탐색기능을 위한 스텝의 보간종류가 직선보간이 아닌 경우에 발생합니다
- 조치 보간 종류를 직선보간으로 변경하십시오.

- 코드 E1300 작업물 기준위치가 기록되지 않음.
- 내용 컨베이어 동기로 로봇 동작시는 티칭시 리밋스위치와 컨베이어상의 작업물간의 기준 거리가 필요합니다.
- 조치 컨베이어 동기 On(M55 [1])의 평선을 사용하기전에 컨베이어 레지스터값 입력 (M37) 평선을 기록하여 레지스터 값에 티칭시 모니터링에 표시되는 CR 값을 입력하여 주십시오.

- 코드 E1301 컨베이어 동기중 사용불가
- 내용 컨베이어 트래킹 중에는 스퍼드 건을 사용할 수 없습니다.
- 조치
 - 1) 시스템/초기화/용도설정 메뉴에서 건 타입을 스퍼드 건 이외의 것으로 바꾸십시오.
 - 2) 스텝 조건 데이터로 기록되어 있는 (스퍼드) 건 기능을 삭제하십시오.

- 코드 E1302 컨베이어 동기 스텝 보간 에러
- 내용 컨베이어 동기 동작중에는 직선 보간 기능만이 지원됩니다. 보간 OFF 나 원호보간 스텝이 기록되어 있는 경우 에러를 발생시킵니다.
- 조치 컨베이어 동기 스텝에 대해서는 보간 종류를 직선보간으로 바꾸어 주십시오.

- 코드 E1303 컨베이어 동기중 상태에서만 실행 가능
- 내용 "I50, I51 컨베이어 인터록" 평선은 컨베이어 동기 구간내에서만 사용할 수 있습니다.
- 조치 "I50 또는 I51" 평선의 앞에서 "M55 컨베이어 동기 재생" 이 유효로 되도록 프로그램을 작성하여 주십시오.

- 코드 E1304 컨베이어 동작중 신호가 입력중임
- 내용 컨베이어 동작 모드가 "테스트"나 "시뮬레이션"으로 되어 있는 경우에는 컨베이어 동작중 신호가 입력되지 말아야 합니다.
- 조치 컨베이어를 정지시키거나 또는 컨베이어 동작 모드를 "통상"으로 바꾸어 주십시오.

- 코드 E1305 컨베이어 동기용 정수화일이 아닙니다
- 내용 현재의 ROBOT.C01 파일은 컨베이어 동기를 지원하지 않는 것으로 작성되어 있으나 현재 선택된 프로그램에는 "M55 컨베이어 동기 재생" 평선이 기록되어 있습니다.
- 조치 현재 프로그램에서 "M55 컨베이어 동기 재생" 평선을 삭제하십시오.

- 코 드 E1306 건서치 기준위치기록이 안되었습니다
- 내 용 기계정수 파일 작성 후, 건서기준위치기록을 실행하지 않고, 건서치핑선 또는 스폿용접핑선을 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 스폿용접핑선을 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 툴번호 지정이 잘못 되었음
- 내 용 스폿용접기능 및 건서치 기능이 기록된 스텝 실행시 서보건 번호에 대응한 툴번호가 잘못 지정되어 있으면 이에러가 발생합니다.
- 조 치 스폿용접기능 및 건서치 기능이 있는 스텝의 툴번호(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 서보건 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 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 금지시간 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.

- 코드 E1316 로봇 서치 혹은 컨베이어가 동작중임
- 내용 건서치 기능 실행중에 로봇 서치 및 컨베이어기능 ON 되어 있을 때 발생하는 에러입니다.
- 조치 건서치를 실행할 때 로봇서치나 컨베이어기능을 사용하지 않도록 하십시오

- 코드 E1317 HRview 에서 선택된 프로그램 로드중.
- 내용 HRview 로부터 프로그램이 로드중일 때 프로그램 실행(Run)명령이 입력하면 발생하는 에러입니다.
- 조치 HRview 로부터 작업 프로그램 로드가 완료된 후에 프로그램 실행을 하십시오.

- 코드 E1318 덧셈결과가 Overflow
- 내용 횡수레지스터 덧셈/뺄셈을 실행할 때 덧셈한 결과가 255 를 초과하면 에러가 발생합니다
- 조치 횡수레지스터가 저장할 수 있는 최대값은 255 입니다. 프로그램을 확인하여주십시오.

- 코드 E1319 뺄셈결과가 음의 값이 되었습니다.
- 내용 횡수레지스터 덧셈/뺄셈을 실행할 때 뺄셈의 결과가 음의값이 될 때 발생하는 에러입니다.
- 조치 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 콘넥터 접속을 확인합니다.
 - 3) 센서의 접점 사양이 적합한지 확인하십시오.

- 코 드 E1321 팔레트번호가 동일하지 않습니다.
- 내 용 동일 팔레트에 팔레타이즈 작업을 할 경우, PAL, PALEND 를 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, PALRST 의 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 16 개의 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 이퀄라이저리스 건 환경설정 오류.
- 내 용 로봇 이퀄라이저 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'less 로 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 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 금지시간 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
 - 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 감지를 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 감지 거리가 적절하지 않다면 시스템/ 2:제어파라미터/ 5:전위치복귀 메뉴의 에러 감출 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.

- 코드 E1337 지정시간동안 SOFT 명령 실행 실패
- 내용 SOFT 명령을 실행할 때, 지정시간 (5 초)내에 지령치와 현재치의 엔코더가 384Bit 이상 차이날 때 발생하는 에러입니다.
- 조치 SOFT 명령 실행 이전 스텝의 Accuracy 를 0 으로 설정하십시오.

- 코드 E1338 Soft floating 에러검지 거리 초과
- 내용 SOFT 명령 실행중 발생한 편차 거리가 에러 설정값을 초과했습니다
- 조치 에러검지 거리를 조정합니다.

- 코드 E1340 로봇협조 조건 부적절(WD,공통좌표)
- 내용 COWORK 명령을 실행하기에 부적절한 상태로 제어가 설정되어 있습니다
- 조치 통신상태가 정상인지, 상대의 공통좌표계는 설정하였는지, 수동협조 상태가 COWORK 의 로봇역할과 같은지 확인하십시오.

- 코드 E1341 협조재생 대기 시간 초과
- 내용 COWORK 명령을 만난후 설정한 대기시간동안 모든 협조 로봇이 협조 준비가 되지 않았습니다.
- 조치 모든 협조 로봇이 협조 위치에 도착 하는 시간을 고려하여 대기시간을 설정하십시오. 0 으로 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 툴 교환장치에서 접속이 완료되면 용접건의 접속 확인신호를 제어기에 보내도록 구성하여 주십시오. 반드시 GUNCHING ON, 명령은 용접건이 ATC 와 접속이 완료된 후 실행하도록 프로그램 하십시오.

- 코 드 E1349 제한시간(5 초)내 서보컨 분리 않됨
- 내 용 GUNCHING OFF 명령을 실행후 5 초내에 용접건이 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.

- 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 연속 Path 에서 인터럽트를 활성화 함.
- 내 용 인터럽트 정의 또는 활성화 명령어를 수행할 때 연속 Path 기능이 동작중입니다.
- 조 치 인터럽트 기능과 연속 Path 기능은 동시 사용 불가함. 조정하십시오.

- 코 드 E1359 인터럽트 활성화에서 연속 Path 설정함.
- 내 용 연속 Path 를 설정할 때, 인터럽트 기능이 동작중입니다.
- 조 치 인터럽트 기능과 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 협조용 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 스텝드 용접중 가압력에 의한 브레이크의 슬립이 시스템/ 응용 파라미터/ 스폿&스텝드/ 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.

- 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 W0103 Interlock 이상 검지
- 내 용 제어기가 입력신호를 기다리고 있을 때, 설정된 시간 이내에 입력신호가 입력되지 않았습니니다.
- 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 서보건 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 서보건 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 서보건 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 서보건 축을 반대 방향으로 축 조작하십시오.
- 조 치 조작하고자하는 축의 가압력이 충분히 설정되었는지 확인하십시오.
서보건의 기구적인 문제가 예상되므로 서보건 제작업체에 문의하십시오.

- 코 드 W0109 선택하지 않은 서보건 수동조작 불가
- 내 용 조작하고자 하는 서보건이 선택된 건번호와 다릅니다.
- 조 치 서보건은 선택한 후 수동 조그 조작을 하여야 합니다. R210 코드로 조작하고자 하는 서보건을 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 툴 좌표계에서 수동 조작중 로봇이 고속으로 움직이는 자세에 들어왔습니다.
- 조 치 관절좌표로 조작하여 로봇의 자세를 변경한 후 원하는 수동조작을 하여 주십시오.

- 코 드 W0118 제 1 서보 CPU 버전이 구 버전임 0
- 내 용 로봇을 사용할 수는 있지만 제 1 서보보드의 제 1 서보 CPU 의 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 CPU 의 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.

- 코드 W0120 제 3 서보 CPU 버전이 구 버전임
- 내용 로봇을 사용할 수는 있지만 제 2 서보보드의 제 1 서보 CPU 의 버전이 낮아서 일부 기능 사용에 문제가 있습니다.
- 조치 계속 사용하던 기능을 그대로 사용할 수는 있지만, 새로운 기능을 사용하기 위해서는 당사 A/S 과로 연락하여 버전업 하십시오.

- 코드 W0121 제 4 서보 CPU 버전이 구 버전임
- 내용 로봇을 사용할 수는 있지만 제 2 서보보드의 제 2 서보 CPU 의 버전이 낮아서 일부 기능 사용에 문제가 있습니다.
- 조치 계속 사용하던 기능을 그대로 사용할 수는 있지만, 새로운 기능을 사용하기 위해서는 당사 A/S 과로 연락하여 버전업 하십시오.

- 코드 W0123 상대 로봇의 정지요구
- 내용 협조제어 실행동안 상대 로봇으로부터 정지명령이 받아진다. 이 경우, 상기 메시지를 출력하며, 로봇 정지한다.
- 조치 슬레이브측 로봇 운전시작 후, 마스터 운전을 시작하여 프로그램을 재개한다.

- 코드 W0124 Slave 로봇 조그조작 불가
- 내용 수동 협조제어 상태에서는 슬레이브로서 설정되어 있습니다. 슬레이브로 설정된 로봇은 독립 조작이 불가하다.
- 조치 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 GUNCHING 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 검지되었습니다.
- 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.

6. 정기 점검

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.

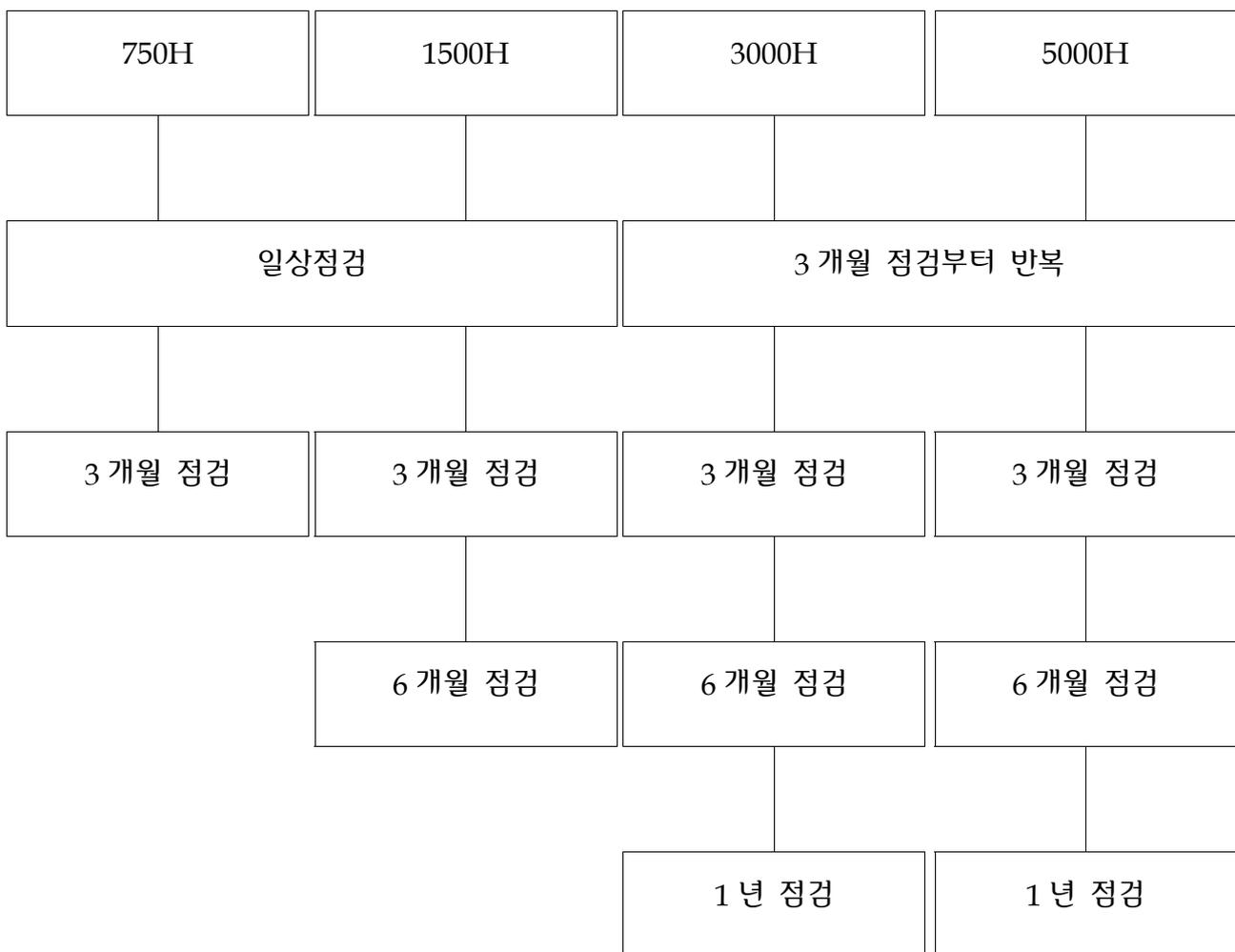


그림 6.1 점검 일정

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)
- 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
			눈으로 확인
2	로봇본체	문은 바로 닫혀 있는가?	눈으로 확인
		Teach Pendant 의 화면은 이상이 없는가?	눈으로 확인
		동작시 잡음이 있는가?	귀로 듣는다
		선단 결합 부위의 나사 풀림은 없는가?	조여준다.
		본체 배선 및 Wireharness 에 흠집, 오염 및 파손은 없는가?	눈으로 확인
		본체의 손상을 유발하는 흠먼지나 기타 장애요인은 없는가?	눈확인 및 청소
3	기 타	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 Wireharness	커넥터 풀림	조인다.
3	Dog 및 리미트스위치 취부 나사	나사 풀림	조인다.

6.5. 일상 점검

표 6-3 일상점검

No.	주기(개월)			점검요소	점검항목	비고	
	3	6	12				
1		◎	◎	문(door)의 포장	<input type="checkbox"/> 변형 및 떨어짐 확인		
2	◎	◎	◎	뒷면	<input type="checkbox"/> 열교환기의 냉각팬 날개부의 먼지 및 회전		
					<input type="checkbox"/> 회생방전저항의 파손 및 먼지		
					<input type="checkbox"/> Transformer Room 의 축감에 의한 발열 확인, 청소		
					<input type="checkbox"/> 터미널 블럭(TB1): 단자 풀림 및 파손		
3	◎	◎	◎	Wireharness	<input type="checkbox"/> 커넥터의 풀림 및 파손		
4		◎	◎	Drive Unit	<input type="checkbox"/> 커넥터와 단자 풀림 및 파손		
5		◎	◎	각 기판별 커넥터	<input type="checkbox"/> 축감에 의한 풀림 확인		
6	◎	◎	◎	조작판넬	<input type="checkbox"/> 버튼스위치 및 LED 상태 확인		
7		◎	◎	제어기 전체	<input type="checkbox"/> 먼지 청소		
8	◎	◎	◎	명판	<input type="checkbox"/> 각종 명판 점검		
9			◎	◎	전압 측정	<input type="checkbox"/> 1 차전원 전압	“5.3.1 전원 계통의 조정” 참조
						<input type="checkbox"/> R1, S1, T1	
						<input type="checkbox"/> C2, B2	
						<input type="checkbox"/> SR1	
10		◎	◎	접지	<input type="checkbox"/> 단자 풀림 및 빠짐 확인		
11		◎	◎	전지	<input type="checkbox"/> 전압 점검 및 정기교환	BD411 LED	
12	◎	◎	◎	터치펜던트	<input type="checkbox"/> 외관검사, 파손 및 커넥터의 조임부 확인		
					<input type="checkbox"/> LCD Display 상태 확인		
					<input type="checkbox"/> LED 표시 확인		

No.	주기(개월)			점검 요소	점검 항목	비고
	3	6	12			
13	◎	◎	◎	안전 관련 부품	<input type="checkbox"/> 비상정지 스위칭 확인 (조작판넬, 터치펜던트)	
	◎	◎	◎		<input type="checkbox"/> 주 전원 차단 스위치 점검(DS1)	
	◎	◎	◎		<input type="checkbox"/> 터치펜던트의 인에이블 디바이스 확인	
	◎	◎	◎		<input type="checkbox"/> 서킷트 프로텍터 확인(CP1,CP2)	
	◎	◎	◎		<input type="checkbox"/> 마크네트 컨택터 확인 (MSHP, MSPB, MSDB)	
14	◎	◎	◎	안전 관련 PCB	<input type="checkbox"/> BD461 점검(커넥터, 기판의 릴레이 외관)	

6.6. 장기 휴가시 점검

장기 휴가의 경우 로봇의 전원을 내리기 전에 아래 사항을 점검하십시오.

- (1) BD411 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 HRView 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	현대 중공업(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, 3A
7	Fuse (HSXY6)	600CF30	HINODE (JAPAN)	6	660V, 30A
8	Fuse (HDAD6)	600CF30	HINODE (JAPAN)	2	660V, 30A

표 6-7 보수 부품 A-2 (중요 백업부품)

No.	품 명	형식	Maker	수량(EA)	비 고
1	서보앰프	HSXY6	현대중공업(주)	1	Hi4-0010, Hi4-A000
		HSXY6-111222	현대중공업(주)	1	Hi4-0018, Hi4-A018
		HDAD6	현대중공업(주)	1	Hi4-0002, Hi4-0000-CP
2	복합 전원 장치	HD-180	현대중공업(주)	1	SMPS
3	Teach Pendant	TP300	현대중공업(주)	1	
4	기판	BD400	현대중공업(주)	1	머더 보드
		BD411	현대중공업(주)	1	메인 CPU 보드
		BD430	현대중공업(주)	1	I/O 보드
		BD440	현대중공업(주)	2	서보 CPU 보드
		BD461	현대중공업(주)	1	시퀀스/브레이크 보드

표 6-8 보수 부품 A-3 (정기 교환부품)

No.	품 명	형식	Maker	수량(EA)	비 고
1	전지 (3.6V AA Size)	ER6C	Hitachi Maxwell(JAPAN)	1	2년 주기 교환

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 Hi4-0010, Hi4-A010 Hi4-0018, Hi4-A018
		CNR2	현대중공업(주)	1	
		CNR4	현대중공업(주)	1	
2	와이어 하네스	CNR1	현대 중공업(주)	1	제어기 ⇔ 로봇 본체 Hi4-0000-CP, Hi4-0002
		CNR4	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+H AC22I	현대중공업(주)	2	Hi4-0010,Hi4-A010, Hi4-0018,Hi4-A018 만 적용
3	전자 접촉기(MSHP)	HiMC-40	현대중공업(주)	2	Hi4-0010,Hi4-A010, Hi4-0018,Hi4-A018 용
		HiMC-22	현대중공업(주)	2	Hi4-0002, Hi4-0000-CP 용
4	전자 접촉기(MSPB)	G7L-2A-B UB	Omron (JAPAN)	2	
5	Circuit Protector(CP1)	BKM2-16A	LG 산전	1	
6	Circuit Protector(CP2)	BKM3-6A	LG 산전	1	

■ Head Office

1, Jeonha-Dong, Dong-Gu,
Ulsan, Korea
TEL : 82-52-230-7901 Ex 11
FAX : 82-52-230-7900

■ Seoul Office

140-2, Gye-Dong, Jongno-Gu,
Seoul, Korea
TEL : 82-2-746-4711 Ex 5
FAX : 82-2-746-4720

■ Daegu Office

223-5, Bumeo 2-Dong, Susung-Gu
Daegu, Korea
TEL : 82-53-746-6232 Ex 3
FAX : 82-53-746-6231

■ Cheonan Office

355-15, Daga-Dong,
Cheonan, Chungnam, Korea
TEL : 82-41-576-4294 Ex 5
FAX : 82-41-576-4296

■ Gwangju Office

415-2, Nongsung-Dong, Seo-Gu
Gwangju, Korea
TEL : 82-62-363-5272
FAX : 82-62-363-5273

■ 본사

울산광역시 동구 전하동 1번지
TEL: 82-052-230-7901~11
FAX: 82-052-230-7900

■ 서울사무소

서울특별시 종로구 계동 140-2번지
TEL: 82-02-746-4711~5
FAX: 82-02-746-4720

■ 대구사무소

대구광역시 수성구 범어 2동 223-5번지
TEL : 82-053-746-6232~3
FAX: 82-053-746-6231

■ 천안사무소

충남 천안시 다가동 355-15번지
TEL: 82-041-576-4294~5
FAX: 82-041-576-4296

■ 광주사무소

광주 서구 농성동 415-2번지
TEL: 82-062-363-5272
FAX: 82-062-363-5273