

목 차

제 1 장. iM-U series 개요

| | |
|--|------|
| § iM-U series의 특징 | 1-1 |
| 1 - 1 iM-U 컨트롤러 개요 | 1-2 |
| 1-1-1 제품의 형명 구성 | 1-2 |
| 1-1-2 제품의 규격 | 1-3 |
| 1-1-3 일반 사용 규격 | 1-5 |
| 1-1-4 해외 규격 적합 | 1-6 |
| 1-1-5 국내 규격 적합 | 1-6 |
| 1-1-6 제품 명판 구성 | 1-8 |
| 1-1-7 제품 외형 및 설명 | 1-9 |
| 1-1-8 제품의 치수 및 도면 | 1-15 |
| 1 - 2 오퍼레이팅 로더 | 1-30 |
| 1-2-1 외형 및 치수 | 1-30 |
| 1-2-2 규격 | 1-31 |
| 1-2-3 오퍼레이팅 로더 설명 | 1-31 |
| 1-2-4 T/P없이 제어기 사용시 | 1-31 |
| 1 - 3 소프트웨어 구조 및 로봇 운전에 대한 일반 사항 | 1-33 |
| 1-3-1 원점운전 | 1-34 |
| 1-3-2 모션 프로그램 | 1-35 |
| 1-3-3 포인트 파일 | 1-35 |
| 1-3-4 PLC 프로그램 | 1-36 |
| 1 - 4 이동 명령어의 속도 계산 과정 | 1-36 |
| 1-4-1 PTP 이동시 속도패턴 | 1-36 |
| 1-4-2 CP 이동시 속도패턴 | 1-37 |
| 1-4-3 도구축의 속도패턴 | 1-37 |

제 2 장. 설치 및 배선

| | |
|----------------------------|-----|
| 2 - 1 일반적인 주위 환경 | 2-1 |
| 2 - 2 설치 장소에 대한 주의 | 2-1 |
| 2 - 3 제어반 내부에 설치할 경우 | 2-2 |
| 2 - 4 설치 시 기타 주의 사항 | 2-2 |

| | | |
|-------|--|------|
| 2-5 | 사용시 주의 사항 | 2-3 |
| 2-6 | 배선 개요 | 2-4 |
| 2-7 | 전원 계통 배선 개요 | 2-5 |
| 2-8 | 커넥터 및 신호 규격 | 2-9 |
| 2-8-1 | 전원 입력 커넥터 | 2-9 |
| 2-8-2 | 엔코더 및 센서 커넥터 | 2-12 |
| 2-8-3 | 모터 커넥터 | 2-15 |
| 2-8-4 | 오퍼레이팅 로더(Operating Loader) 커넥터 | 2-16 |
| 2-8-5 | 통신 커넥터 | 2-17 |
| 2-8-6 | I/O 커넥터(System I/O, 사용자용 I/O, MPG/Analog 보드) | 2-20 |
| 2-8-7 | 안전모듈 인터페이스 | 2-29 |

제 3 장. 오퍼레이팅 로더 조작

| | | |
|--------|--|------|
| 3-1 | 오퍼레이팅 로더의 조작 준비 | 3-1 |
| 3-2 | 오퍼레이팅 로더의 Key 기능 | 3-3 |
| 3-3 | 오퍼레이팅 로더 Key 조작(Quick Reference) | 3-5 |
| 3-3-1 | 모션 프로그램 운전 | 3-5 |
| 3-3-2 | 시퀀스 프로그램 운전 | 3-6 |
| 3-3-3 | 원점 복귀 | 3-8 |
| 3-3-4 | 모션 프로그램 생성 | 3-9 |
| 3-3-5 | 모션 프로그램 편집 | 3-10 |
| 3-3-6 | 모션 프로그램 생성(편집) 후의 저장 | 3-12 |
| 3-3-7 | 포인트 생성 | 3-12 |
| 3-3-8 | 포인트 편집 | 3-13 |
| 3-3-9 | 포인트 편집 후 저장 | 3-15 |
| 3-3-10 | PLC 프로그램 생성 | 3-16 |
| 3-3-11 | PLC 프로그램 편집 | 3-16 |
| 3-3-12 | PLC 프로그램 저장 | 3-18 |
| 3-4 | 오퍼레이팅 로더 Key 조작(상세 설명) | 3-19 |
| 3-4-1 | 프로그램 운전(Run) | 3-19 |
| 3-4-2 | 프로그램 편집(Edit) | 3-23 |
| 3-4-3 | 파라미터 설정(Setting) | 3-33 |
| 3-4-5 | 모니터링(Monitoring) | 3-48 |
| 3-4-5 | 전역 변수 모니터링(Monitoring) | 3-53 |

제 4 장. 모션 명령어

| | | |
|-------|-------------------------------------|------|
| 4 - 1 | 모션 명령어 화면 구성(Tree 구조) | 4-1 |
| 4 - 2 | 모션 프로그램 작성 구조 | 4-2 |
| 4 - 3 | 모션 명령어 요약 | 4-2 |
| 4 - 4 | 모션 명령어 설명 | 4-6 |
| 4-4-1 | 기능(Function) 명령 | 4-6 |
| 4-4-2 | 제어(Control) 명령 | 4-30 |
| 4-4-3 | 이동(Move) 명령 | 4-44 |
| 4-4-4 | 입출력 및 변수 선언(IO & Variable) 명령 | 4-53 |
| 4-4-5 | 연산 명령어 및 연산자 | 4-66 |

제 5 장. 프로그램 예

| | | |
|--------|---------------------------------------|------|
| 5 - 1 | 기초 프로그램 작성(처음 사용자를 위하여) | 5-1 |
| 5 - 2 | 단순 PTP 이동 반복 / 횟수 제한 프로그램 | 5-3 |
| 5 - 3 | 직선, 원호, 원 보간 프로그램 | 5-5 |
| 5 - 4 | 직선, 원호, 원 보간 응용 프로그램 | 5-7 |
| 5 - 5 | Palletizing 프로그램 | 5-9 |
| 5 - 6 | Palletizing 프로그램 응용 #1 | 5-11 |
| 5 - 7 | Palletizing 프로그램 응용 #2 | 5-15 |
| 5 - 8 | 한 포인트로 여러 크기의 정사각형 그림을 그리는 프로그램 | 5-18 |
| 5 - 9 | 적층된 물품을 감지하여 옮기는 프로그램 | 5-20 |
| 5 - 10 | 복수의 채널간 협조가 필요한 프로그램 | 5-22 |
| 5 - 11 | 다른 채널의 X축 위치에 따른 실시간 속도 변경 프로그램 | 5-27 |
| 5 - 12 | 레이저 센서를 이용한 높이 보정 프로그램 | 5-30 |

제 6 장. 시퀀스 명령어

| | | |
|-------|-----------------|-----|
| 6 - 1 | 시퀀스 일반 | 6-1 |
| 6-1-1 | 입출력 점점 사용 | 6-2 |
| 6-1-2 | 범용 입출력 영역 | 6-3 |
| 6-1-3 | 시스템 입력 영역 | 6-4 |
| 6-1-4 | 시스템 상태 영역 | 6-7 |

| | | |
|-------|----------------------------------|------|
| 6-1-5 | 시스템 내부에서 활용하는 영역 | 6-9 |
| 6-2 | 시퀀스 명령어 요약 | 6-11 |
| 6-3 | 시퀀스 명령어 설명 | 6-12 |
| 6-4 | 시스템 시퀀스 프로그램 예 | 6-35 |
| 6-4-1 | 전 채널 동시 운전의 경우 | 6-35 |
| 6-4-2 | 채널 간 원점 순서가 다른 운전의 경우 | 6-37 |
| 6-4-3 | 제어기 전면 판넬스위치를 이용하여 운전하는 경우 | 6-38 |

제 7 장. 파라미터

| | | |
|-------|---------------------|------|
| 7-1 | 파라미터 요약 | 7-1 |
| 7-2 | 파라미터 변경 방법 | 7-1 |
| 7-3 | 파라미터 구조 | 7-2 |
| 7-4 | 파라미터 설명 | 7-6 |
| 7-4-1 | Device Group | 7-6 |
| 7-4-2 | Channel Group | 7-10 |
| 7-4-3 | Amp/Mot Group | 7-18 |
| 7-4-4 | Miscel Group | 7-33 |

제 8 장. 운전(동작 타이밍도)

| | | |
|-------|---------------------------------|-----|
| 8-1 | 개요 | 8-1 |
| 8-2 | 운전 전 점검 사항 | 8-1 |
| 8-3 | 운전 | 8-2 |
| 8-3-1 | 오퍼레이팅 로더에 의한 운전 | 8-2 |
| 8-3-2 | Front Panel S/W에 의한 운전 | 8-2 |
| 8-3-3 | Front Panel 7' Segment 설명 | 8-3 |
| 8-3-4 | 시스템 입출력 접점에 의한 운전 | 8-5 |

제 9 장. 이상 현상 및 대책

| | | |
|-----|----------------------|------|
| 9-1 | 개요 | 9-1 |
| 9-2 | 알람 화면 표시 | 9-2 |
| 9-3 | 시스템 알람 원인 및 조치 | 9-3 |
| 9-4 | 시스템 경고 원인 및 조치 | 9-13 |

| | | |
|-------|---------------------------------|------|
| 9 – 5 | 파라미터 설정 알람 원인 및 조치 | 9-19 |
| 9 – 6 | 모션 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치 | 9-20 |
| 9 – 7 | 모션 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치 | 9-27 |
| 9 – 8 | 시퀀스 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치 | 9-32 |
| 9 – 9 | 시퀀스 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치 | 9-37 |
| 9 – 9 | 통신 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치 | 9-38 |

제 10 장. 유지 및 보수

| | | |
|--------|---------------------|------|
| 10 – 1 | 점검 사항 및 조치 사항 | 10-1 |
| 10 – 2 | 부품 교환 | 10-3 |

제 11 장. 부록

| | | |
|--------|-------------|------|
| 11 – 1 | 개정 이력 | 11-1 |
|--------|-------------|------|

Integrated Motion & Servo Controller

***i*M – U Series**

Manual

Ver 1.6

(주) 디에스티로봇

사용하기 전에

저작권

(주)디에스티로봇 iM-U Series를 선택하여 주셔서 감사합니다.

이 설명서는 (주)디에스티로봇 다축 컨트롤러 iM-U 시리즈의 사양, 설치, 배선, 보수 점검, 이상 현상 및 조치에 대하여 설명합니다.

설명서에 있는 내용은 성능 개선을 위해 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

사용자 설명서의 저작권은 (주)디에스티로봇에 있습니다.

(주)디에스티로봇의 사전 허가 없이 설명서의 내용의 일부 또는 전부를 무단 사용하거나 복제하는 것은 금지되어 있습니다.

사용하기 전에

안전을 위한 주의사항

설치, 운전, 보수 및 점검 전 반드시 이 설명서를 읽어 충분히 숙지한 후 사용하시길 바랍니다.

이 설명서에는 안전에 대한 주의 사항의 정도를 위험, 경고, 주의, 금지, 필수로 구분하여 기재하고 있습니다.

각 심볼마크는 아래의 내용을 나타내고 있습니다.



위험

잘못 취급하였을 경우 위험한 상황이 일어날 수 있고, 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있는 내용임을 표시합니다.



경고

잘못 취급하였을 경우 제품의 고장, 오동작 또는 사고를 유발할 수 있는 경우를 표시합니다.



주의

잘못 취급하였을 경우 위험한 상황이 일어날 수 있고, 중정도의 상해나 경상을 입을 가능성이 있는 경우 및 물질적인 손해를 입을 가능성이 있는 경우를 표시합니다.



금지

정상적인 제품의 사용을 위하여 금지되는 사항을 표시합니다.



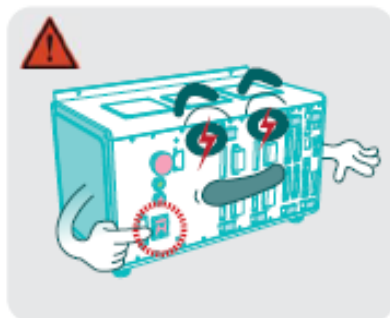
필수

정상적인 제품의 사용을 위해 필수로 수행해야 할 내용을 표시합니다.

위에 명시한 위험 또는 주의는 어떠한 경우라도 상황에 따라 중대한 결과를 초래할 가능성이 있으므로 위의 그림 표시가 있는 부분은 반드시 지켜 주시기 바랍니다.

사용하기 전에

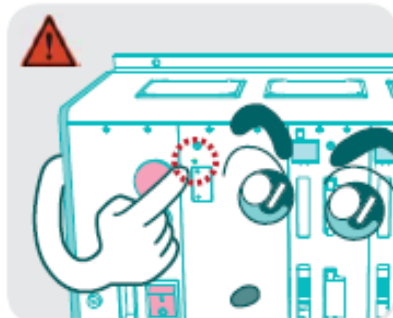
전원 및 배선 관련



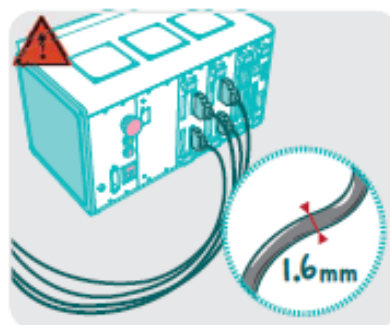
iM-U Series는 주 공급 전원을 차단 후에도 컨트롤러 내부에 잠시 동안 고압 상태로 있습니다.



모든 단자에 손을 대는 점검을 할 경우 전원 차단 후 3분 이상 충분히 방치한 후 작업을 하십시오.



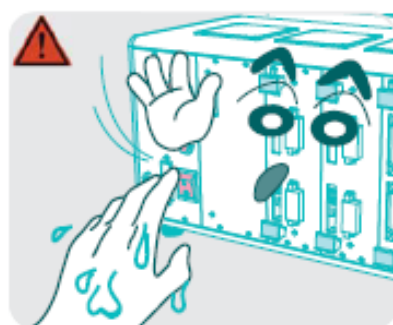
내부 전원의 방전상태는 제어기 전면 부 Charge LED를 통하여 확인할 수 있는데, LED가 완전히 OFF 되어야 합니다. 미세한 불빛이라도 남아 있으면 방전이 완료되지 않은 것이니 반드시 완전 소등 상태를 확인 하신 후 작업하시기 바랍니다.



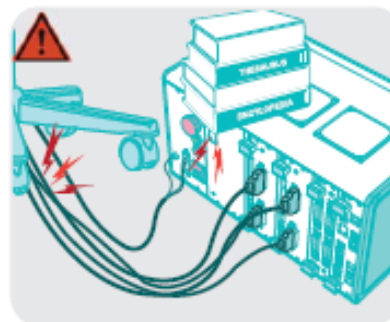
감전 방지 및 오 동작 방지를 위하여 제 3종 접지(100Ω 이하, 선 굵기 ϕ 1.6mm 이상)를 해 주십시오.



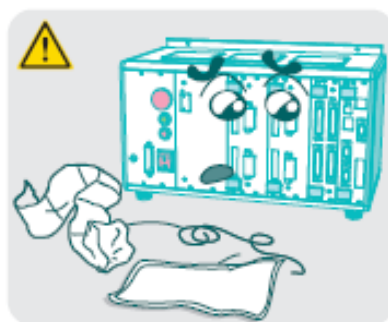
배선 작업이나 점검은 담당 기술자가 행하여 주십시오.



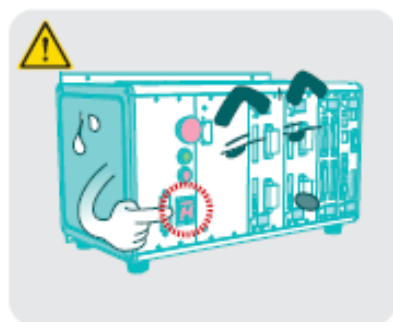
젖은 손으로 점검을 하지 마십시오. 감전의 원인이 될 수 있습니다.



케이블을 손상시키거나 무거운 물건을 올려 놓거나 접하지 않도록 사용해 주십시오.

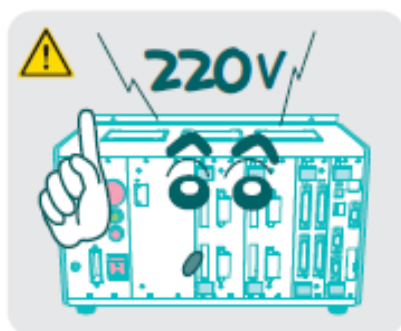


컨트롤러는 금속 등 불연물상에 부착해 주십시오. (가연물 또는 가연물의 근접한 위치에 부착할 경우 동작 중 발생할 수 있는 열에 의하여 화재의 원인이 될 수 있습니다.)

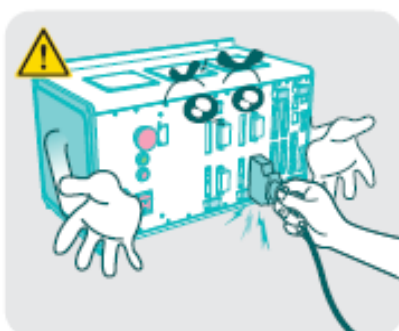


컨트롤러가 고장을 일으킨 경우 컨트롤러의 주 전원 공급을 차단하여 주십시오. 대전류가 흘러 화재의 원인이 될 수 있습니다.

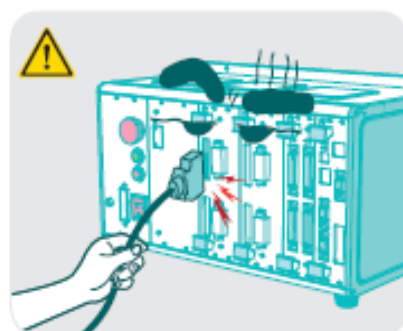
사용하기 전에



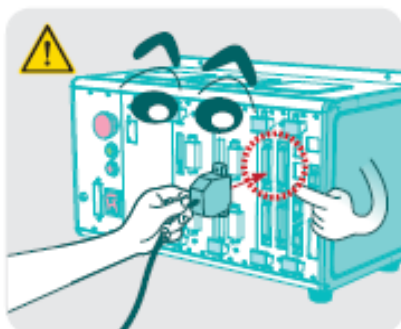
주 전원 공급은 이 설명서에서 정해진 전압 이외에는 인가하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.



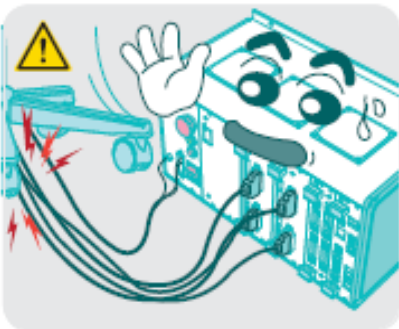
단자 접속 및 배선을 정확하게 하십시오. 고장의 원인이 됩니다.



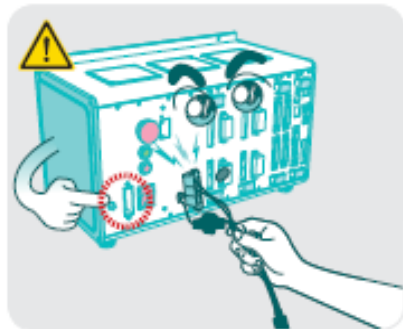
통전상태에서는 배선 변경이나 커넥터 등의 탈착을 하지 마십시오. 부상 또는 제품 고장의 원인이 될 수 있습니다.



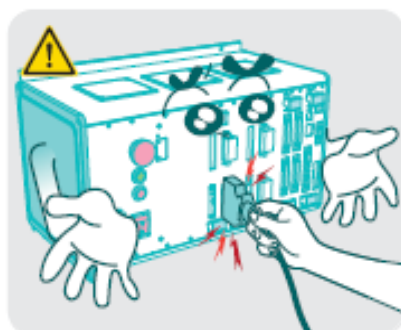
출력 쪽은 정확하게 접속하여 주십시오. 서보 모터가 이상동작을 합니다.



로봇의 신호 케이블을 커넥터에 단단히 연결하여 주십시오. 신호 케이블이 무거운 물체에 의해 눌리거나 잡히지 않도록 하여 주십시오.



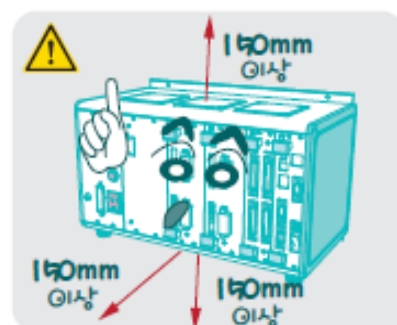
신호선의 손상은 로봇 오 동작의 원인이 됩니다. 전원 및 신호 케이블을 컨트롤러에 바르게 연결하여 주십시오. 잘못된 배선은 로봇 폭주 및 오 동작, 고장 등의 원인이 됩니다. 반드시 해당 컨트롤러 매뉴얼을 참고하시기 바랍니다.



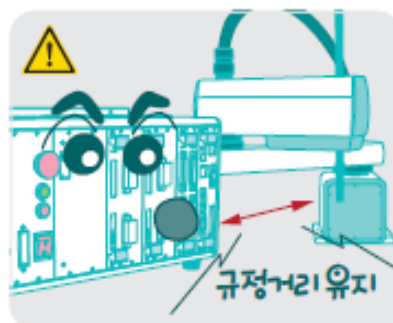
커넥터에 무리한 힘을 가하거나 케이블을 과도하게 굴곡 시키지 않아주십시오. 접촉 불량이나 단선의 원인이 됩니다.

사용하기 전에

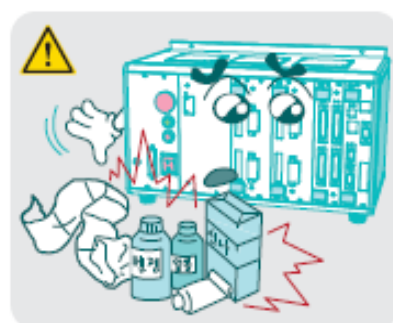
설치 관련



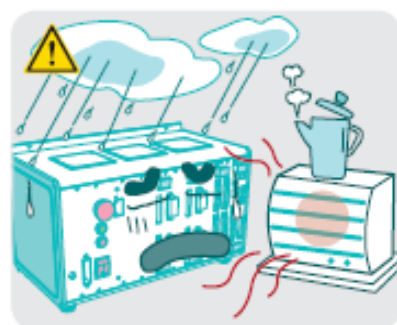
부착 방향을 반드시 지켜 주십시오.



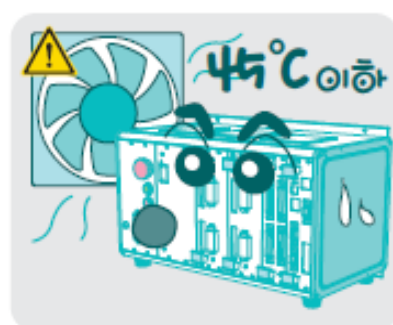
컨트롤러와 제어반 내부 또는 기타 기기와의 간격은 규정의 거리를 유지하여 주십시오.



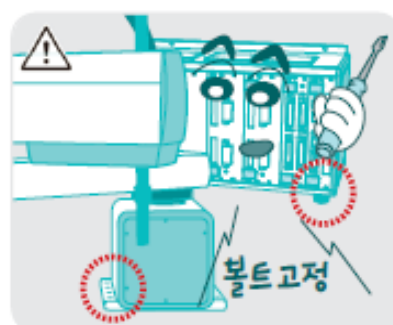
컨트롤러 안에 나사나 금속성 등의 도전성 이물질, 유류 등의 가연성 이물질 및 물등이 혼입되지 않게 하여 주십시오. 파열, 파손의 원인이 됩니다.



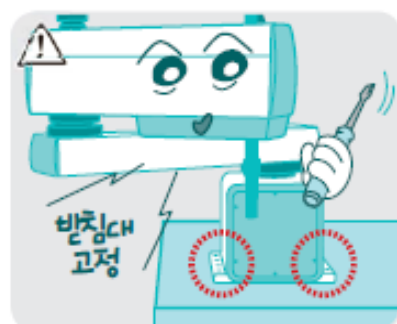
전도성 먼지, 부식성 가스, 가연성 가스가 있는 장소, 고온, 결로, 비바람에 노출된 장소에서는 사용하지 마십시오.



밀폐된 공간 안에 부착할 경우, 외부 공기를 유입, 유출할 수 있는 냉각 팬 등을 설치하여 컨트롤러 주위 온도가 45℃ 이하가 되도록 하여 주십시오. 과열로 인한 화재 또는 그 밖의 사고의 원인이 될 수 있습니다.



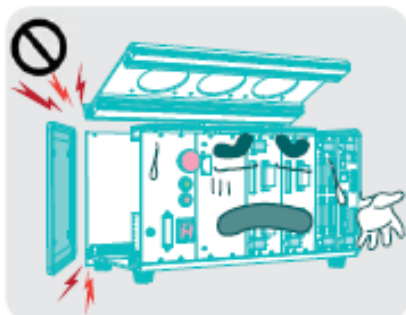
로봇 및 컨트롤러가 볼트로 단단히 고정되어 있지 않을 경우, 넘어질 수 있습니다. 반드시 볼트로 단단히 고정하여 주시기 바랍니다.



로봇은 반드시 받침대에 고정시켜 사용하여 주십시오. 불안정한 자세의 경우에는 위치가 변경되거나 진동발생의 원인이 됩니다.

사용하기 전에

사용 관련



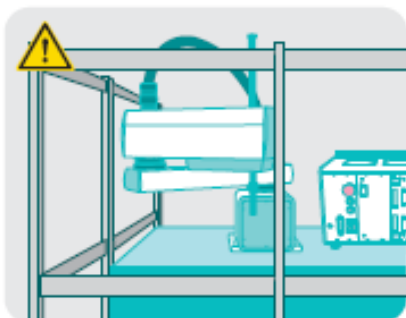
컨트롤러는 절대로 개조하지 마십시오. 감전, 부상, 화재 및 고장등이 발생할 수 있습니다.



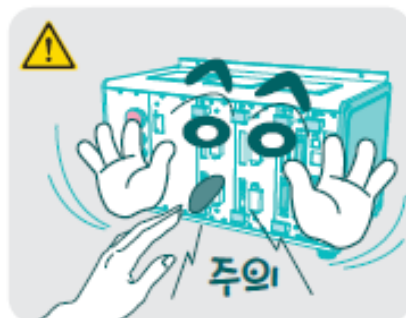
운전 전에는 각 파라미터등을 확인한 후 운전하여 주십시오. 상황에 따라서는 예기치 못한 작동을 할 수 있습니다.



사용 중 알람이 발생할 경우에는 알람의 원인을 제거하고 안전을 확인한 후 재 사용 하십시오.



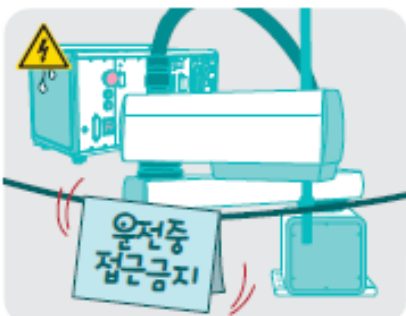
사용 중에는 반드시 로봇 동작 영역에 안전 망을 설치하여 주시고, 로봇 동작 중에는 동작 영역 내 절대로 접근하지 마십시오.



정밀기기로서의 세심한 주의가 없으면, 사용수명 단축에 치명적 영향을 줄 수 있습니다.



운전 중에는 펜스 등을 마련하여 작업자가 로봇에 접촉되지 않도록 해야 합니다.



로봇의 동작 중에는 운전상태임을 나타내는 표시를 하여 주십시오. 표시가 없는 경우에는 잘못하여 로봇에게 접근하거나 오 조작의 원인이 됩니다.

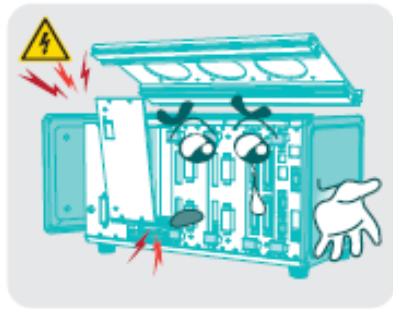


로봇의 동작 범위 내에서 오퍼레이팅 작업을 행하는 경우, 반드시 로봇의 제어의 우선권을 확보하고 나서 실시하여 주십시오. 그렇지 않을 경우, 외부로부터의 지령에 의해 로봇이 시동되어 인사고나 제품파손의 원인이 됩니다.

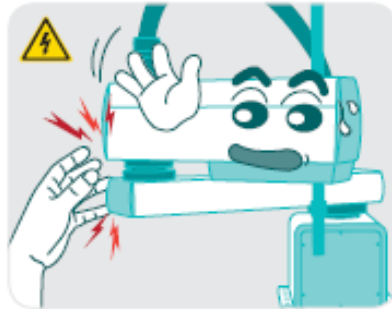


조그 속도는 가능한 한 저속으로 실시하고, 로봇으로부터 눈을 떼지 않도록 하여 주십시오. 그렇지 않은 경우는 워크나 주변장치와의 간섭의 원인이 됩니다.

사용하기 전에



독자적 판단에 의한 개조 또는 지정 외의 보수부품의 사용은 금하여 주십시오. 그렇지 않은 경우에는 고장이나 트러블의 원인이 됩니다.

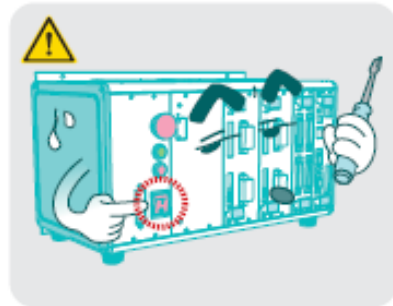


로봇의 축을 외부로부터 손으로 움직이는 경우는 가동 부에 손이나 손가락이 들어가지 않도록 하여 주십시오. 자세에 따라서는 손이나 손가락을 끼일 수 있습니다.



PC 또는 PLC로 외부조작을 하는 경우에는 오퍼레이팅 로더 조작은 삼가 하여 주십시오. 외부에서 자동가동 시키는 것이 가능하므로, 물적/인적 사고를 일으킬 우려가 있습니다.

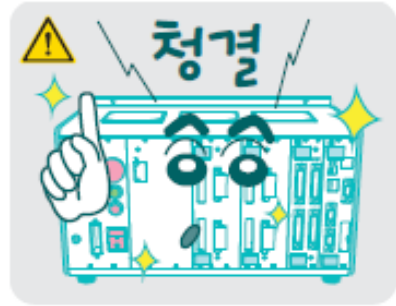
보수 및 점검 관련



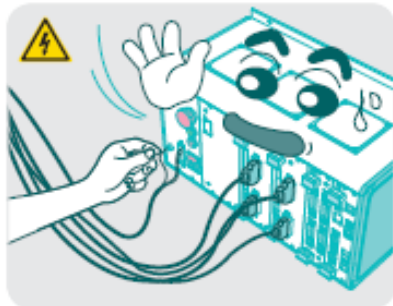
청소나 보수를 할 경우에는 반드시 전원을 차단하고 내부 전원의 완전 방전을 확인 한 후 진행 하십시오. 감전의 위험이 있습니다.



컨트롤러 고장이 발생하였을 경우 컨트롤러를 분해하지 마시고 폐사 고객 지원팀 또는 가까운 대리점에 문의하여 주십시오.



컨트롤러에 방진 등 먼지 등이 쌓이면 오 동작 할 경우가 발생할 수 있으므로 주기적인 청소를 하여 컨트롤러 주변의 청결을 유지하여 주십시오.



로봇의 동작에 대한 충분한 이해 없이 수행하는 유지보수 활동은 심각한 피해를 불러올 수 있습니다. 정기적, 주기적인 점검을 하지 않으면 갑작스런 로봇의 이상을 불러와 심각한 피해를 불러올 수 있습니다.

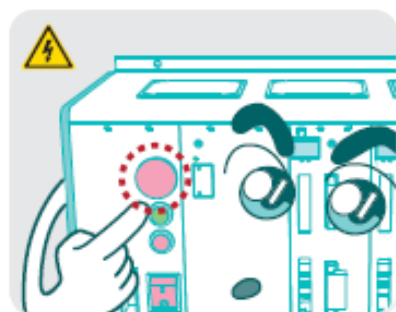


모터나 감속기의 교체는 당사로 연락을 주십시오. 무단 교체 후 발생하는 문제에 있어서는 당사에서 책임을 지지 않습니다.

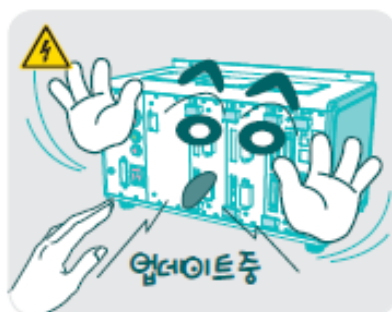


동력원을 차단하지 않는 타종 작업 및 보수 작업 등은 반드시 안전을 위한 특별교육을 이수한 작업자가 실시해야 합니다.

사용하기 전에



동력원을 차단하지 않는 티칭작업 및 보수작업은 비상정지스위치 등, 즉시 운전을 정지할 수 있는 장치를 마련한 다음 실시해야 합니다.

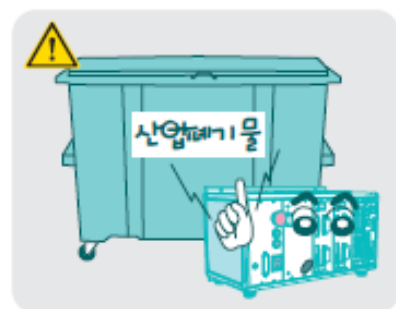


프로그램이나 파라미터 등의 로봇 컨트롤러의 내부 정보를 갱신 중인 상태에서는 로봇 컨트롤러의 주 전원을 OFF하지 말아주십시오.



자동운전 중이나 프로그램, 파라미터의 쓰기작업 중에 로봇 컨트롤러의 주 전원이 OFF 되었을 경우, 로봇 컨트롤러의 내부 정보가 파괴될 우려가 있습니다.

폐기 관련



제품을 폐기할 경우에는 일반적인 산업 폐기물로 처리하여 주십시오.

사용하기 전에

본체 및 구성품

- 아래 구성품의 이미지는 실물과 다를 수 있습니다.
- 제품의 모델 구성에 따라서 아래 구성품의 종류가 다를 수 있습니다.



[본 체]



[오퍼레이팅 로더]



[더미커넥터]



[케이블]



[소켓홀더, 소켓, 브라켓]

1. iM-U 시리즈의 특징

iM-U 시리즈는 최신 64Bit High Performance Floating Point DSP 및 32Bit High Speed DSP에 의해 제어되는 Full Digital 방식의 고성능 Amplifier의 채용으로 초고속, 고정도 제어 및 모션의 안정성을 구현하여 최상의 제어를 실현할 수 있는 다축 모션 컨트롤러입니다.

iM-U 시리즈의 주요 특징

모션 컨트롤, Amplifier 및 Sequence 기능을 내장하여 본 제품만으로도 완벽한 제어시스템 구성

Full Digital 방식의 2축 Module형 서보 앰프 채용

Module형 S/W의 채용으로 S/W 재 생산성 향상(전용기화 용이)

직렬 비동기 통신을 통한 원격 운전 및 프로그램 작성 및 각종 Data 작성 / 편집 가능

채널 구조에 의한 다축 동시 또는 개별 제어 가능(설비 투자 원가 절감)

모션 동작 중 Data 편집 및 각종 모니터링을 위한 Multi - Working 구조

동시 다양한 모터 운전 가능

Module간 병렬 통신에 의한 제어(제어 축 및 다양한 I/F 모듈 확장 용이, 내 Noise 성능 향상)

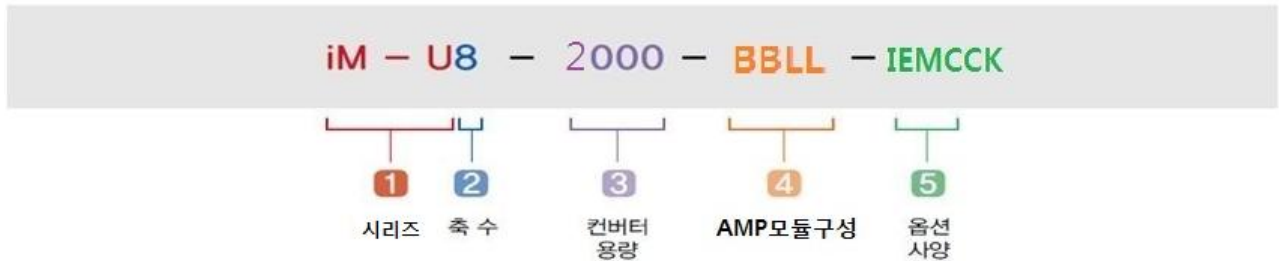
유지 보수의 편리성을 위한 VME Rack Style 구조

다양한 외부 Interface(Touch Panel, Vision, MPG 등)

1-1 iM-U 컨트롤러 개요

1-1-1 제품의 형명 구성

본제품의 형명은 아래와 같은 기준으로 정의되어 있습니다.



* 위 형명의 설명 : DST로봇 iM-U제어기 + 8축 +2kW컨버터 용량 + 펄스증분형 소용량 모터 (400W 이하) 4축+ABS소용량 모터 4축 + 32/32 USER I/O + CClink 통신 모듈 + 안전모듈 내장형 모델입니다.

| (1) 시리즈 | (2) 축 수 | (3) 컨버터 용량 | (4) Amp 모듈 구성(*1) | (5) 선택사양 |
|------------|------------|--|--|---|
| 시리즈 명 | 2~8 | - 0500 : 500W Max - 2000 : 2000W Max - 4000 : 4000W Max (모터용량전체합산량 이 이 값을 초과해서 는 안됩니다.) | AC Servo : Pulse train encoder type •A : Low capacity 1 axis(100~400W / Axis) •B : Low capacity 2 axis(100~400W / Axis) •C : High capacity 1 axis(400~1kW / Axis) •D : High capacity 2 axis(400~1kW / Axis) •E : Super high capacity1 axis (1kW~2kW / Axis) AC Servo : 17bit Serial encoder type (Inc / Abs) •K : Low capacity 1 axis (100~400W / Axis) •L : Low capacity 2 axis (100~400W / Axis) •M : High capacity 1 axis (400~1kW / Axis) •N : High capacity 2 axis (400~1kW / Axis) •O : Super high capacity 1 axis (1~2kW / Axis) Stepping motor amp •S : 2 Phase step 1 axis •T : 2 Phase step 2 axis •U : 2 Phase step 3 axis •V : 2 Phase step 4 axis | I/O, MPG, 외부통신모듈 등의 확장옵션이며, 최대 3슬롯까지 확장 가능함. •I(N/P) : Extend I/O (+16/16, 1슬롯) •E(N/P) : Extend I/O (+32/32, 2슬롯) (N:NPN형, P:PNP형) •M : MPG & AD/DA I/O (1슬롯) •CC : CC link connection (2슬롯) •PB : Profibus link connection (2 슬롯) S : 표준형(안전모듈외장가 능,인증규격: S2-W-5- 2009) K : 인증형(안전모듈내장,인 증규격: S2-W-5-2009) * |

1) (4) AMP모듈 구성 :

- 사용 가능한 모터 제조사 및 엔코더 형태 등 자세한 사항은 아래 제품 규격을 참조 하시
기 바랍니다.

2) (5) 옵션사양 :

- Ethernet 및 RS-232, RS-422 통신 기능은 기본으로 내장되어 있습니다.

- S, K 선택사양은 안전규격(카테고리-3) 대응 제품으로, 관련부품을 내장하고 관련인증이 완료된 제품은 인증형 선택사양 모델이고, 이러한 부품을 외장으로 구성하여 규격인증이 가능한 제품은 표준형 선택사양 모델 입니다.
- 인증형 또는 표준형 제품은 관련 구성 부품이 추가되어 제품 size가 기본형에 비해서 달라질 수 있습니다. 반드시 제품외형 및 크기부분을 참고하시기 바랍니다.
- ☞ 국내에서 사용하며 산업안전보건법 35조에 의거하여 자율안전확인신고(KCS) 대상인 경우에는 반드시 인증형(안전모듈 내장형) 또는 표준형(외장형) 모델을 사용해야 합니다. 인증형은 관련 안전부품을 모두 내장하여 KCS 제품등록이 완료된 상태이나, 표준형은 제어기 외부에 구성되는 전장부를 인증조건에 만족 되도록 구성해야 하고 관련 시스템(또는 장비)에 대한 KCS 인증등록을 별도로 진행해야 합니다.
- ☞ 인증형 모델은 컨버터용량 500W, 2kW에 대해서만 주문이 가능합니다. 4kW 용량의 제어기는 표준형과 기본형에 대해서만 주문이 가능합니다.

iM-U 제어기는 사용자들의 다양한 요구사항에 최적으로 대응할 수 있도록 VME Rack 형태로 구현되어 있으며, 축수, 모터용량, IO접점 수, MPG모듈 등을 필요에 따라 용이하게 구성할 수 있습니다.

따라서 제어기 외형의 가로 폭은 적용 모듈의 구성에 따라 변경 됩니다. 자세한 외형 크기 산정 방법은 아래 "1-1-8 제품 치수 및 도면" 항목을 참조하시기 바랍니다.

- ☞ 참고로 slot은 가로 폭을 규정하는 단위로(1slot=20.32[mm]) iM-U 제어기 주요 구성 모듈의 가로 폭 크기는 아래와 같습니다.
- 서보 AMP 모듈: 3 슬롯 (모터 2축 구동 기준)
 - 메인제어기 모듈: 2 슬롯
 - I/O 모듈: 1 슬롯 (입/출력 포함 16점 기준)
 - MPG 모듈: 1 슬롯
 - 통신 모듈: 1 or 2 슬롯 (주문 시 당사에 문의 하시기 바랍니다)

1-1-2 제품의 규격

제품에 대한 일반적인 사양은 아래와 같습니다.

| 제어 축수 | | 2축 | 3/4축 | 5/6축 | 7/8축 |
|-------------------|------------------|---|---|---|------|
| 전 원 | 입력 전압 | 1Ø AC 220V, -15%~10%, 50/60Hz | | 1Ø AC 220V, -15%~10%, 50/60Hz 또는 3Ø AC 220V, -15%~10%, 50/60Hz | |
| | 컨버터 용량 | 0.5kW, 2kW | | 0.5, 2, 4kW | |
| | 전원 용량 | Max 1kVA, Max 3kVA | | Max 1kVA, Max 3kVA, Max 5kVA | |
| | 전류 용량 | 4.5[A], 16[A] | | 4.5[A], 16[A], 20[A] | |
| 위 치 검출기 형 식 | Servo Motor | 2048~10000 P/R 증분 형 엔코더 (9/15선식, Line Driver 출력형) 17bit 절대치 형 엔코더 Incremental 2048/2500/10000 P/R (9/15선식, Line Driver 출력형) Incremental 1048576 P/R (20bit Serial) Absolute 131072 P/R (17bit Serial) | | | |
| 제 어 사 양 | Program Tool | Operating Loader 또는 Personal Computer(IBM Compatible) | | | |
| | Position 입력 | MDI(Manual Direct Input), DTI(Direct Teaching Input), MPG PC(IBM Compatible), Operating Loader, Touch Panel | | | |
| | 프로그램 용량 | 모션 프로그램 (1,000스텝*100프로그램), 시퀀스 프로그램 (10개) 포인트 (1,000포인트*100프로그램) | | | |
| | 공용 변수 | 공용 포인트 변수, 공용 실수 형 변수, 공용 정수형 변수 : 각 512개 공용 내부 I/O : 1000 Bytes(H/W I/O 포함) | | | |
| | 위치 제어 | 엔코더의 ±1 Pulse 이내 | | | |
| | 속도 제어 | 속도제어범위 1 : 5000 부하변동을 0.01% 이하 (정격속도에서 부하 0 ~ 100%) 전압변동을 0.01% 이하 (정격속도에서 AC220V ±10%) 온도변동을 0.01% 이하 (정격속도에서 25 ±25℃) | | | |
| | | 통신 방식 | 외부통신 : RS232C or RS422 or Ethernet Module간 통신: 병렬 방식 | | |
| 입 · 출 력 | 시스템 및 사용자 I/O | 기본 모듈 : 입력 32점, 출력 32점 확장 모듈 : 입력 16점, 출력 16점, 24V Photo Coupler 확장 가능 최대 I/O 점수 : 입력 128점 / 출력 128점 시스템 IO : 시스템 프로그램 작성 시 사용자가 직접 할당 PIO 연결 사양: NPN 형 / PNP 형 | | | |
| 다이나믹 브레이크 | | 기본 장착 | | | |
| 회생 방전 저항 | | 기본 장착 | | | |
| 냉각 방식 | | 강제 송풍 냉각 | | | |
| 무게 | | 15 Kg이하(4축 기준) | | | |

| | |
|------|--|
| 보호기능 | 출력 단락(과전류 포함), 과부하, 저/과전압, 추종 에러 과대, 엔코더 에러, 전기각 검출 에러, 비상 정지, 과속도, 메모리 에러, H/W 리미트 에러, 절대치 형 엔코더 에러 등 |
|------|--|

적용 가능한 엔코더는 5V Line Driver 출력의 증분 형 또는 절대치 형 엔코더로 모터제조사에 아래와 같은 형식의 모터를 사용할 수 있습니다.

| 적용 Motor | 엔코더 형식 |
|--------------------|---|
| Dongbu Robot Motor | Incremental 2048/2500/10000 P/R(9,15선식), Absolute 131072 P/R (17bit Serial) |
| RSA Motor | Incremental 2048/2500/10000 P/R(9,15선식), Absolute 131072 P/R (17bit Serial) |
| Higen Motor | Incremental 2048/2500/10000 P/R(9,15선식), Absolute 131072 P/R (17bit Serial) |
| Tamagawa Motor | Incremental 2048/2500/10000 P/R(9,15선식), Absolute 131072 P/R (17bit Serial) |
| Panasonic Motor | Incremental 1048576 P/R(20bit Serial), Absolute 131072 P/R (17bit Serial) |

1-1-3 일반 사용 규격

제품의 일반 사용 규격은 아래와 같습니다. 아래 사용 규격을 불가피하게 만족시키지 못하는 상황이 발생하면 당사 고객지원팀으로 문의하여 주시기 바랍니다.

| 항 목 | 내 용 |
|----------|--|
| 주위 환경 | 설치 장소에 부식 성, 폭발 성 가스가 없는 곳 |
| 사용 주위 온도 | 0 ~ 45℃ |
| 사용 주위 습도 | 20 ~ 80% (결로 현상이 없을 것) |
| 보존 주위 온도 | -15 ~ 60℃ |
| 보존 주위 습도 | 10 ~ 90% (결로 현상이 없을 것) |
| 진동 | 0.5G (4.9m/s ²) |
| 보호등급 | 보호등급 : IP20 단, - 부식성 가스, 가연성 가스가 없을 것. - 물·기름·약품이 닿지 않을 것. - 먼지, 티끌, 염분, 금속가루가 적은 분위기일 것 |
| 소음 레벨 | 구동 중 제어기 소음은 컨버터 용량에 따라 아래와 같음 - 500W : 60.0dB(A) - 2kW, 4kW : 61.5dB(A) |
| 기타 | 정전기 노이즈의 발생, 강한 전계·자계, 방사선이 없을 것. |



임의로 일반 사용 규격을 위배하여 사용할 경우, 당사는 제품 불량에 대한 책임이 없습니다.

1-1-4 해외 규격 적합

iM-U 제어기는 아래와 같은 해외 인증규격을 만족하고 있습니다.

ㄱ) CE마크



| EC Directive | Related Standards |
|--------------|-------------------|
| EMC 지령 | EN61800-3 |
| 저전압 지령 | EN61800-5-1 |

* EN : Europäischen Normen = 유럽규격

* 수출시에는 수출국의 법령 등을 준수하십시오.

[알림] 본 인증규격 적합은 500W 및 2kW 용량의 컨버터모듈을 포함하는 제어기에 해당되며, 4kW 용량의 컨버터를 포함하는 제어기에 대해서는 현재 준비 중입니다. 4KW 제품에 대한 관련 문의사항은 당사로 직접 연락하여 주시기 바랍니다.

1-1-5 국내 규격 적합

ㄱ) KC마크

iM-U 제어기는 전파법 제 58조에 의거한 적합성 평가 인증을 획득 하였습니다.

* 등록번호 : MSIP-REM-DB6-iM-U8-2000DBBB



ㄴ) KCS마크

iM-U 제어기는 대한민국 산업안전보건법 35조에서 정의하고 있는 직교좌표로봇을 포함하여 3축 이상의 매니플레이터(액츄에이터, 교시 펜던트를 포함한 제어기 및 통신 인터페이스를 포함한다)에 적용하고 있는 자율안전확인신고제도에 의거하여 해당 제품에 포함하여 인증등록을 완료하였으며, 인증등록 제어기 컨버터 용량에 따른 적용로봇은 아래와 같습니다.



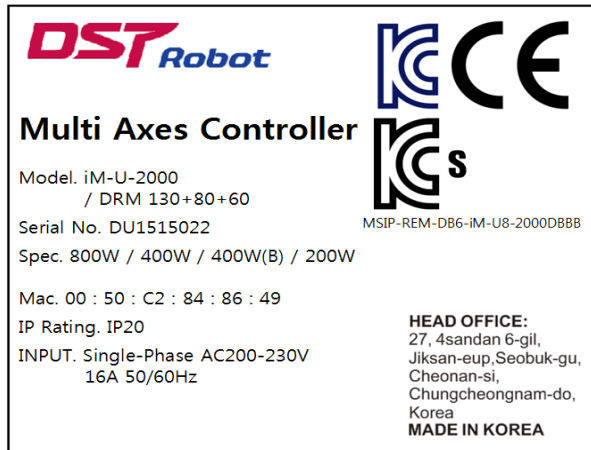
| 제어기(컨버터용량) | 적용로봇 |
|-----------------------|---|
| iM-U, 선택사양 “K” (500W) | SCARA 로봇 : DSA Series |
| iM-U 선택사양 “K” (2000W) | 직교좌표 로봇 : DRM Series SCARA 로봇 : DSA Series |

☞ 관련 안전인증규격: S2-W-5-2009

- ☞ KCS 인증등록 제어기는 반드시 제품형명 구성의 선택사양 항목에 “K”(인증형, 안전모듈내장형)가 표기되어 있어야 합니다. 만약 사용자가 직접 인증에 필요한 전장부품 및 회로구성을 제어기 외부에 추가하여 별도로 KCS 인증등록을 추진하는 경우에는 표준형 모델을 적용해야 하며, 이 경우에는 제품형명 구성의 선택사양 항목에 “S”(표준형, 안전모듈외장형)가 표기 되어야 합니다.
- ☞ KCC 인증등록 제어기는 인증에 필요한 부품이 내장되어 있는 관계로 제품의 외형 크기가 기본형 모델에 비해서 크게 되어 있습니다. 반드시 외형 치수를 확인하시기 바랍니다.
- ☞ KCC 인증등록 제어기의 컨버터 용량은 500W, 2kW 두 종류만 제공 됩니다. 4KW 컨버터 용량의 제어기는 표준형(외장형) 제품을 사용하셔야 합니다.

1-1-6 제품 명판 구성

iM-U 제어기의 명판과 경고 라벨 및 각 모델 별 부착위치는 아래와 같습니다.



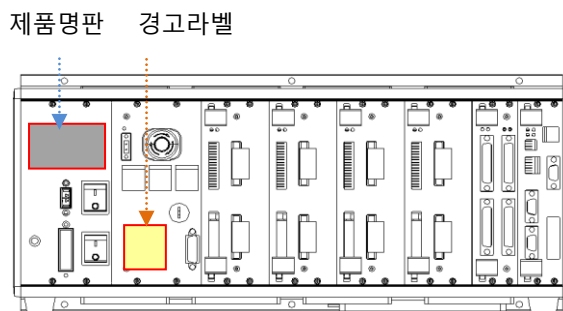
(제품명판)



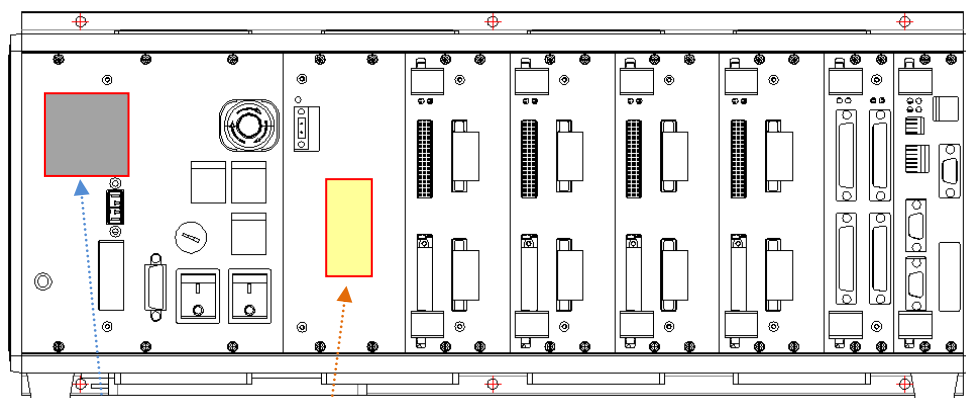
(경고라벨)



(500W 4축 제어기)



(2kW 8축 제어기)



제품명판 경고라벨 (4kW 8축 제어기)

1-1-7 제품 외형 및 설명

iM-U 제어기의 외형은 안전모듈 내·외장 유무와 관련하여 3가지 형태가 있습니다. 비상시 이중화 전원차단, 규격 안전 유니트 적용 등 안전인증규격(S2-W-5-2009)을 만족하기 위한 부품들을 내장하고 있는 인증형 모델과, 이러한 부품들을 외부에 장착하여 동일한 기능이 가능하도록 고려한 표준형 모델 그리고 이러한 고려가 반영되지 않은 기본형의 3가지 형태로 구분 됩니다.

- 표준형: 안전모듈 외장형 표준모델
- 인증형: 안전모듈 내장형 인증모델 (안전 카테고리-3), KCS 인증등록 완료
- 기본형: 안전규격 대응 안됨

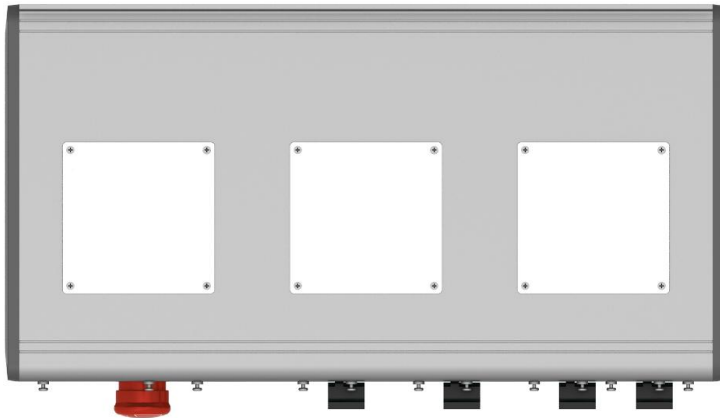
표준형과 인증형 모델은 기본적으로 자동운전, 수동운전, EMG 스위치, 시작/정지 버튼구조 등이 동일한 구조로 되어있습니다. 다만, 내장형모델은 Relay, Safety Unit 등이 제어기 판넬 내부에 내장되는 이유로 외형 크기가 표준형에 비해서 더 큼니다.

아래 그림은 기본형 모델의 외형은 입니다.. (4축, 2kW, 32 I/O점점 구성인 경우)

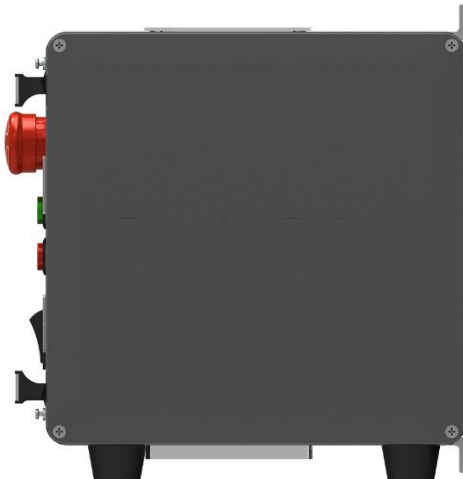
■ Front View



■ Top View

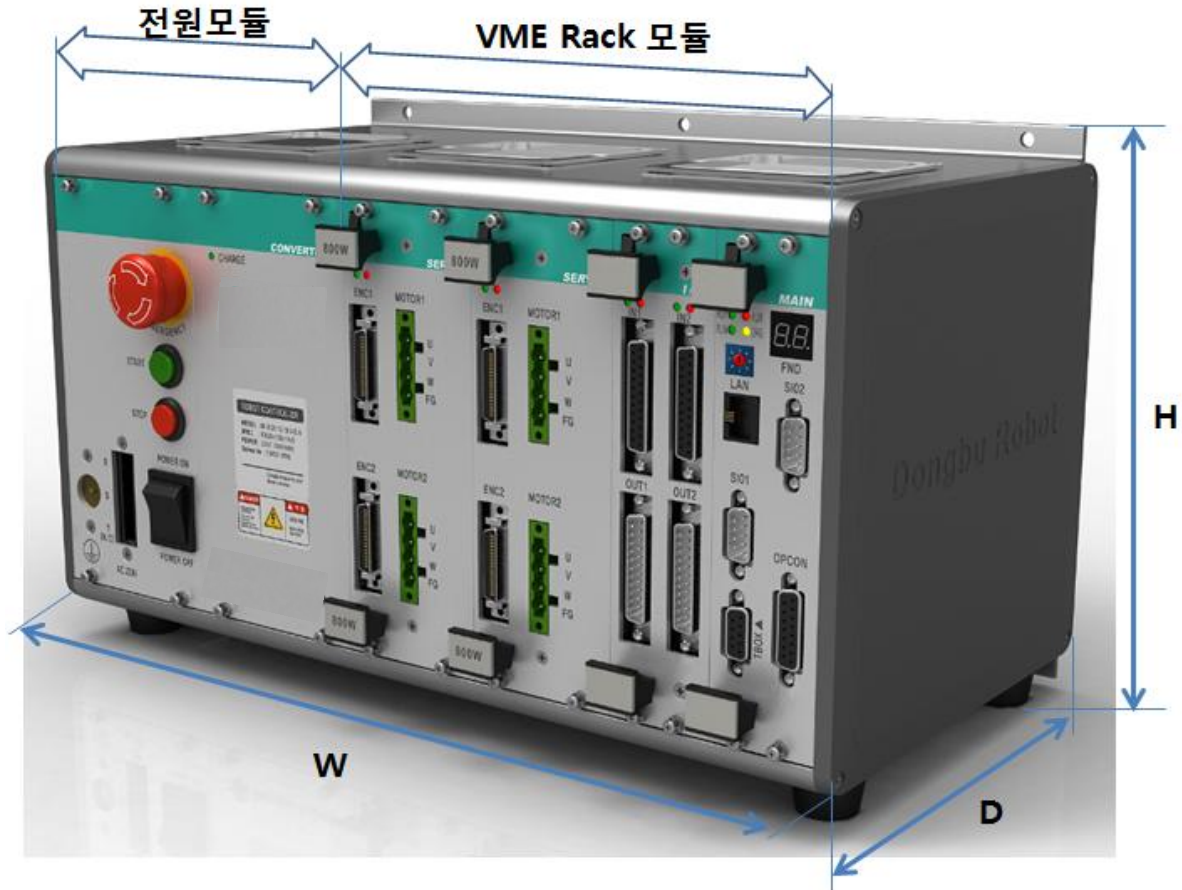


■ Side View



표준형모델과 인증형 모델은 관련부품이 추가되어 전면부 부품구성이 일부 달라지게 되지만 측면과 상면의 형태는 기본형과 다르지 않습니다. 다만 표준형과 인증형 모델이 관련부품의 추가로 가로폭 크기가 기본형 보다 좀더 커집니다.

iM-U 제어기는 아래 그림과 같이 전원 모듈과 VME Rack 모듈로 구성되는데 출력 용량 및 구성 모듈의 내용에 따라서 다양한 크기를 형성하고 있습니다.



전원모듈은 제어기 전체 최대 출력 용량에 따라 500W, 2kW, 4kW의 3종으로 구성되는데, 컨버터모듈, 전원스위치, 조작스위치, EMG 스위치 등이 위치하고 있습니다. 인증형 및 표준형 모델은 기본형과 달리 EMG 스위치, 조작스위치 등을 안전인증에 적합한 부품으로 사용하였고, 부품배치도 기본형과는 다르게 배치되어 있습니다. 또 인증형 모델은 릴레이, 안전유니트등 안전인증관련 부품들이 전원모듈 내부에 내장이 되어있어서 동일한 구성이라도 가로폭의 크기가 표준형 및 기본형에 비해서 크게 설계되어 있습니다.

VME Rack 모듈은 메인제어기, I/O 모듈, MPG 모듈, 통신모듈, 서보AMP 모듈 등으로 구성되는데 각각의 모듈은 1~3 VME 슬롯의 가로 폭으로 구현되어 있고 다양한 조합으로 구성할 수 있습니다. 현재 제품화 되어있는 VME Rack 모듈의 크기는 7, 10, 13, 16, 19 VME 슬롯 으로 총 5종류가 있습니다.

표준으로 제공하는 구성 모듈의 조합과 케이스 형태는 아래와 같습니다. 만약 아래 구성 이외의 조합이 필요한 경우에는 당사로 문의 하시기 바랍니다.

iM-U 제어기 외형 케이스 프레임은 모델구분 및 컨버터 용량, 모터 축수에 따라서 아래와 같이 Frame 1~7로 구성됩니다.

| 프레임 | 가로폭 [mm] | 기본형 | | | 표준형 | | | 인증형 | |
|-----|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | 500W | 2000W | 4000W | 500W | 2000W | 4000W | 500W | 2000W |
| 1 | 259 | 2축,2슬롯 (7슬롯) | | | | | | | |
| 2 | 320 | 2축,5슬롯 4축,2슬롯 (10슬롯) | 2축,2슬롯 (7슬롯) | | 2축,2슬롯 (7슬롯) | 2축,2슬롯 (7슬롯) | | | |
| 3 | 381 | 4축,5슬롯 (13슬롯) | 2축,5슬롯 4축,2슬롯 (10슬롯) | | 2축,5슬롯 4축,2슬롯 (10슬롯) | 2축,5슬롯 4축,2슬롯 (10슬롯) | | 2축,2슬롯 (7슬롯) | |
| 4 | 442 | | 4축,5슬롯 6축,2슬롯 (13슬롯) | 4축,2슬롯 (10슬롯) | | 4축,5슬롯 6축,2슬롯 (13슬롯) | 4축,2슬롯 (10슬롯) | 2축,5슬롯 4축,2슬롯 (10슬롯) | 2축,2슬롯 (7슬롯) |
| 5 | 503 | | 6축,5슬롯 8축,2슬롯 (16슬롯) | 4축,5슬롯 6축,2슬롯 (13슬롯) | | 6축,5슬롯 8축,2슬롯 (16슬롯) | 4축,5슬롯 6축,2슬롯 (13슬롯) | | 2축,5슬롯 4축,2슬롯 (10슬롯) |
| 6 | 564 | | 8축,5슬롯 (19슬롯) | 6축,5슬롯 8축,2슬롯 (16슬롯) | | 8축,5슬롯 (19슬롯) | 6축,5슬롯 8축,2슬롯 (16슬롯) | | 4축,5슬롯 6축,2슬롯 (13슬롯) |
| 7 | 625 | | | | | | | | 6축,5슬롯 8축,2슬롯 (16슬롯) |

☞ 가로폭은 제어기 전체에 대한 가로크기 입니다.

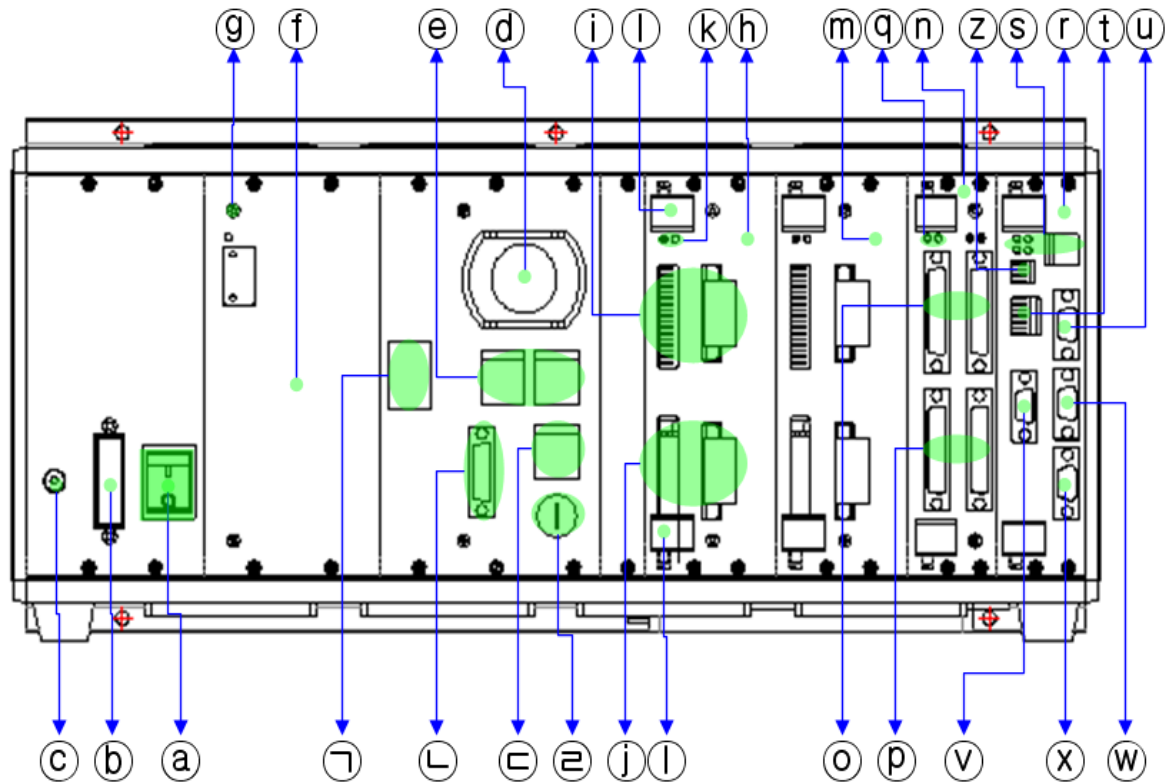
☞ 슬롯 수는 VME Rack 모듈의 메인 제어기 및 서보앰프모듈을 제외한 선택사양 허용 모듈 수 입니다. (슬롯은 VME Rack의 가로 폭을 규정하는 단위로 1슬롯=20.32[mm] 입니다.)

☞ 괄호 안의 슬롯 수는 WME Rack 모듈의 전체 슬롯 수 입니다.

iM-U 제어기의 VME Rack 모듈부의 주요 구성모듈의 가로 폭 크기는 아래와 같습니다.

- 서보 AMP 모듈: 3 슬롯 (모터 2축 구동 기준)
- 메인제어기 모듈: 2 슬롯
- I/O 모듈: 1 슬롯 (16/16), 2슬롯(32/32)
- MPG 모듈: 1 슬롯
- 통신 모듈: 1 or 2 슬롯 (주문 시 당사에 문의 하시기 바랍니다)

iM-U 제어기 전면부 구성에 대한 설명은 아래와 같습니다. (인증형 모델 전면부 구성)



- ㉠ 전원 Switch
; 컨트롤러로의 전원 On/Off Switch
- ㉡ 전원 입력 콘넥터
; 전원입력 콘넥터
- ㉢ 접지 연결단자
; 전원 접지 연결 단자
- ㉤ Emergency Switch
; 비상 정지용 Switch(Normal Open(NO) 접점)
- ㉥ Operation Switch #1
; Motion Program Start/Stop Switch
- ㉦ 컨버터 Unit
; 모터 및 제어기 구동을 위한 전원 공급 장치
; 출력 용량에 따라 500W, 2kW, 4kW 등 3종류
; 4KW 용량은 3상 입력 필요
- ㉧ DC-Link 전원 표시 LED
; 내장 컨버터 출력단 DC-Link 전원 표시
- ㉨ 모터 1,2축 Servo Amp Unit

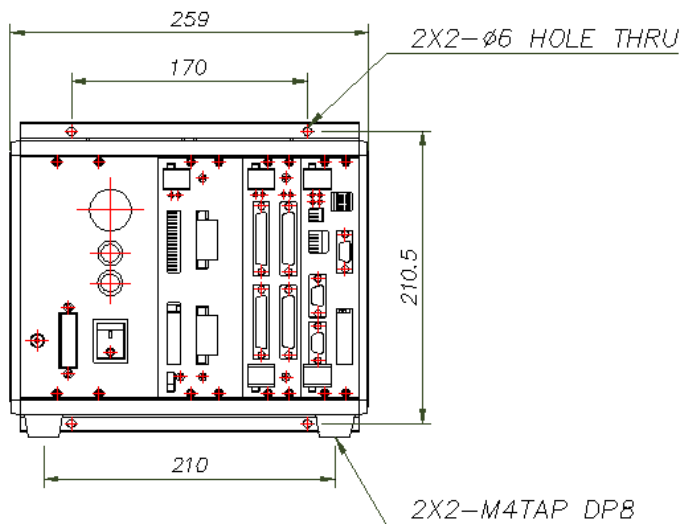
- ; 서보모터 구동 모듈
- ; 모터 2축 구동
- ; 100W, 200W, 400W, 600W, 800W, 1000W
- ① 1축 모터 power 및 Encoder 콘넥터
- ② 2축 모터 power 및 Encoder 콘넥터
- Ⓚ Servo Amp Unit 상태 표시 LED
 - ; 녹색 LED: 전원 투입 시 점등
 - ; 적색 LED: AMP unit Alarm 시 점등
- ① Servo AMP Unit 탈/착 손잡이
 - ; 손잡이 부분에 AMP unit의 출력 용량 표기
- Ⓜ 모터 3,4축 Servo Amp Unit
- Ⓝ 사용자 I/O Unit
- Ⓞ 사용자 출력 연결용 콘넥터
- Ⓟ 사용자 입력 연결용 콘넥터
- Ⓠ 사용자 I/O Unit 상태 표시 LED
 - ; 녹색 LED: 전원 투입 시 점등
 - ; 적색 LED: I/O unit Alarm 시 점등
- Ⓡ 메인 제어기 Unit
- ⑤ 메인제어기 상태표시 LED 및 7's 표시부
 - ; 상단 녹색 LED : 준비 완료 시 점등
 - ; 하단 녹색 LED : 실행 동작 시 점등
 - ; 적색 LED : 알람 발생 시 점등
 - ; 노란색 LED : 원점 찾기 완료 이후 점등
- ⑧ LAN cable 연결 콘넥터
- ⑨ 시리얼 통신2 연결 콘넥터
- ⑩ 시리얼 통신1 연결 콘넥터
- Ⓜ Teaching box 연결 콘넥터
- Ⓧ 외부 operating box 연결 콘넥터
- ② 통신 국번 설정 로터리 스위치
- ⑦ Safety Relay Unit 상태 창(인증형 모델만 해당)
- ㉔ 비상정지스위치 확장, AUTO/MANUAL스위치 확장, 외부 SAFETY RELAY UNIT 연결 콘넥터 (인증형 및 표준형 모델만 해당)
- ㉕ RESET 버튼 스위치(인증형 및 표준형 모델만 해당)
- ㉖ Auto/manual 키 스위치(인증형 및 표준형 모델만 해당)

1-1-8 제품의 치수 및 도면

iM-U 제어기의 각 프레임 별 제품의 외형치수는 아래와 같습니다.

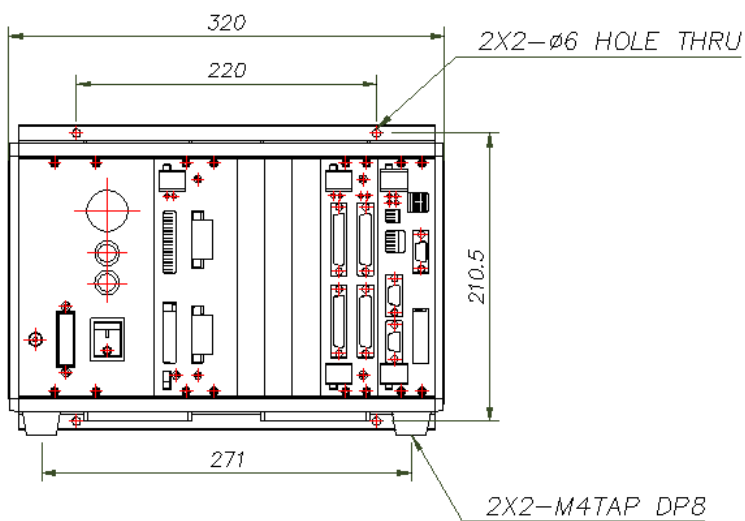
[제어기 도면]

1) Frame 1

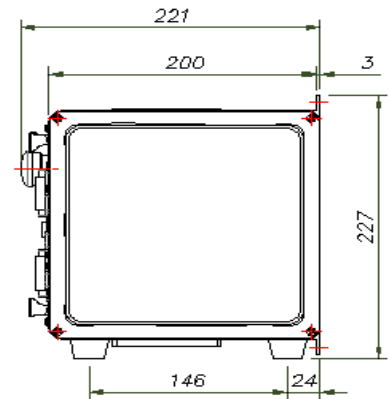
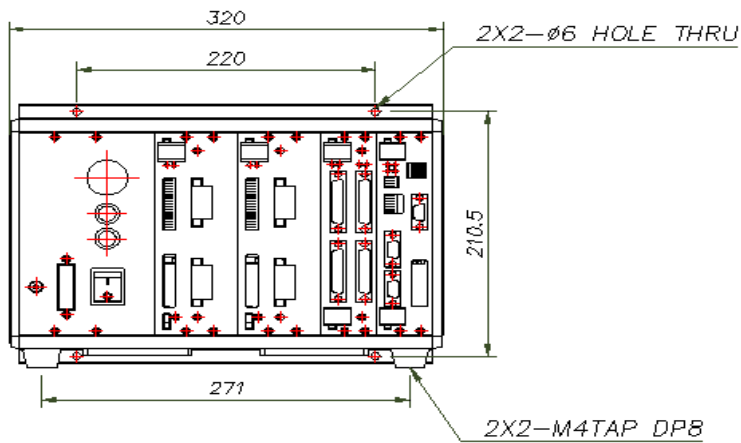


☞ 기본형, 500W 컨버터 용량, 2축+2슬롯(기본IO)

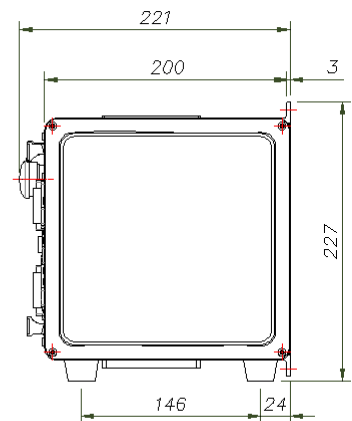
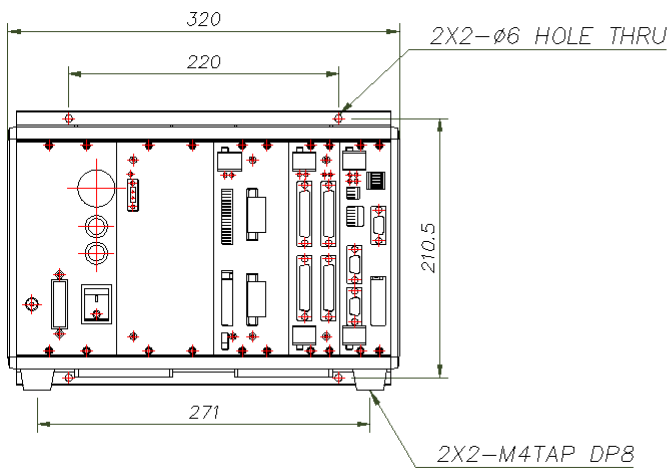
2) Frame 2



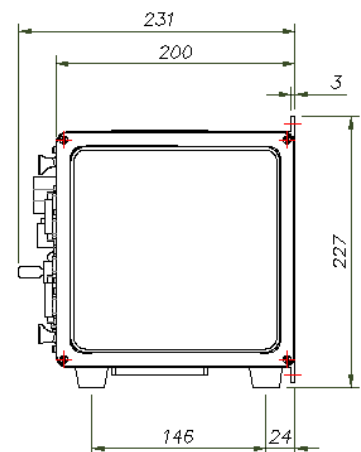
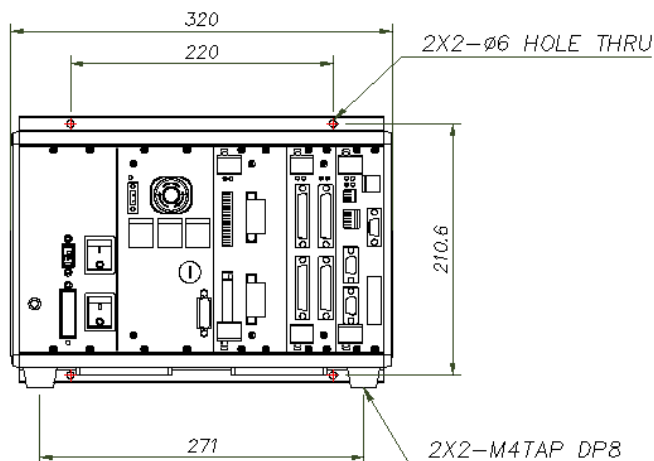
☞ 기본형, 500W 컨버터 용량, 2축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



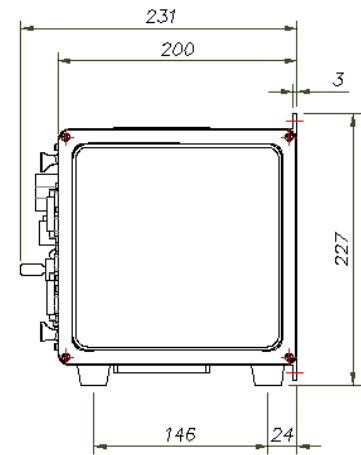
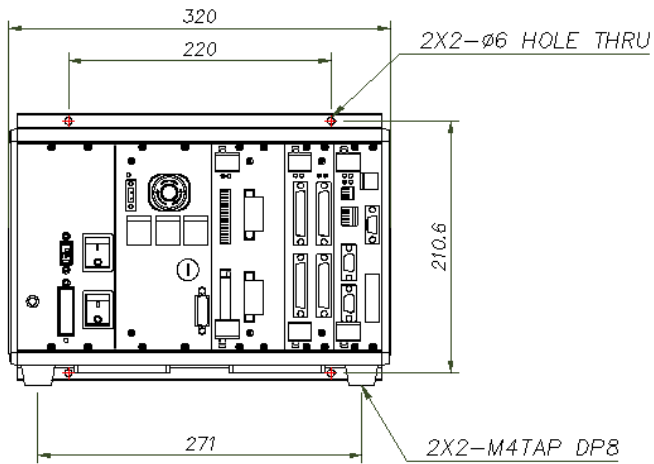
☞ 기본형, 500W 컨버터 용량, 4축+2슬롯(기본IO)



☞ 기본형, 2000W 컨버터 용량, 2축+2슬롯(기본IO)

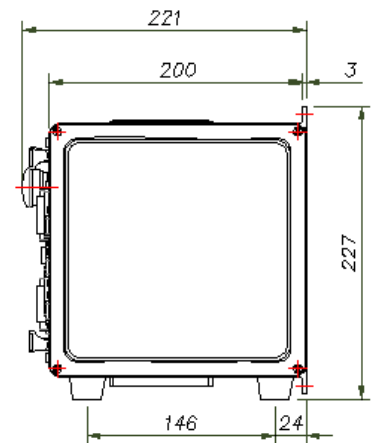
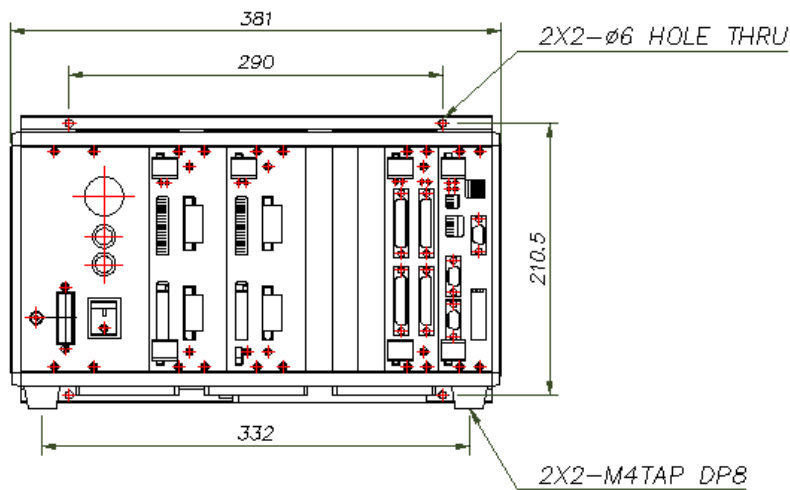


☞ 표준형, 500W 컨버터 용량, 2축+2슬롯(기본IO)

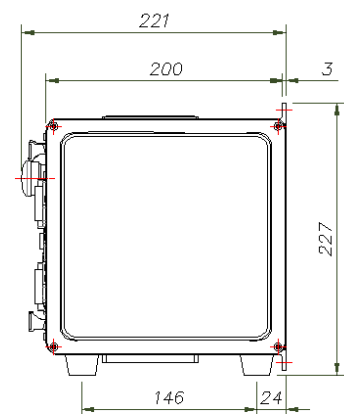
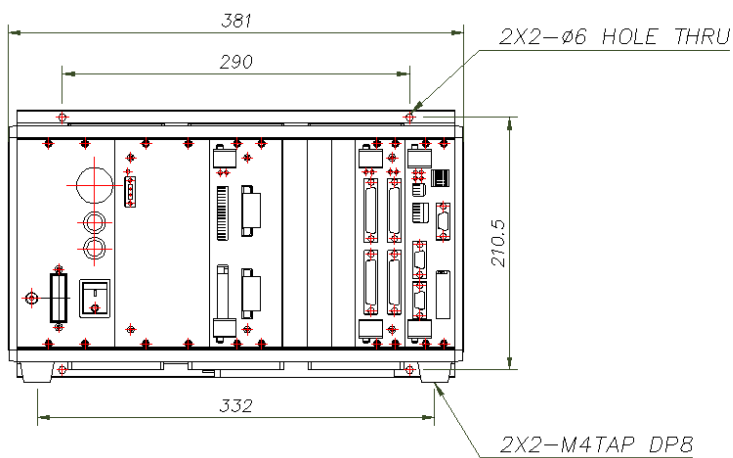


☞ 표준형, 2000W 컨버터 용량, 2축+2슬롯(기본IO)

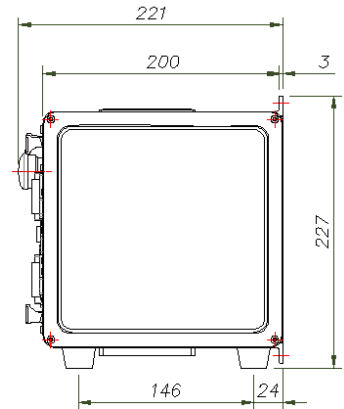
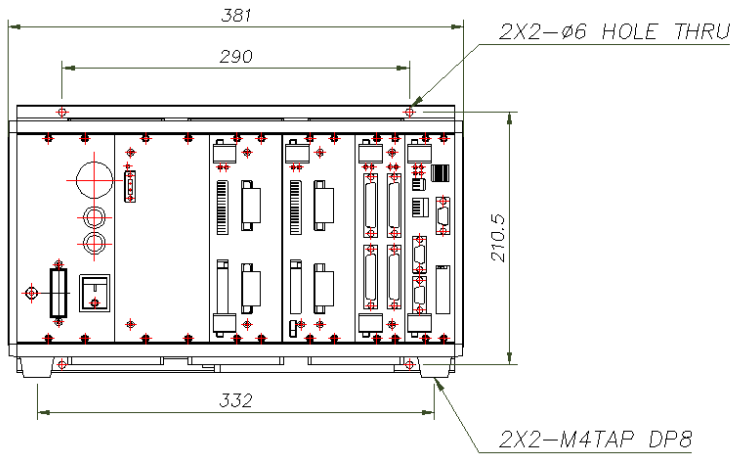
3) Frame 3



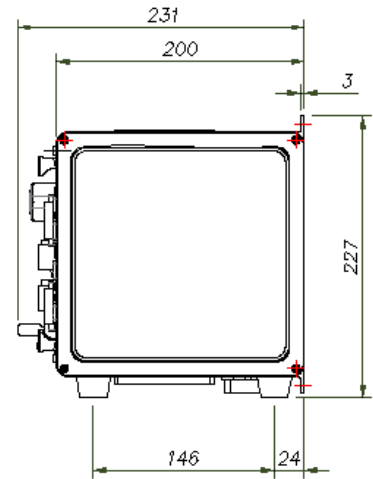
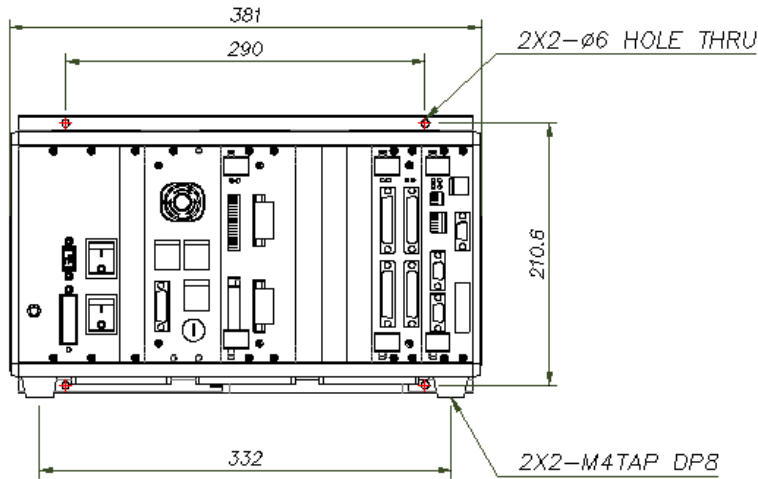
☞ 기본형, 500W 컨버터 용량, 4축+5슬롯(기본IO+확장3슬롯)



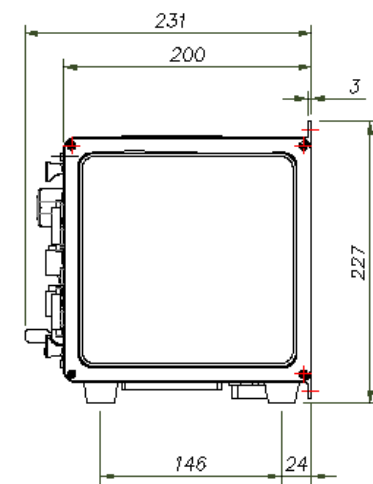
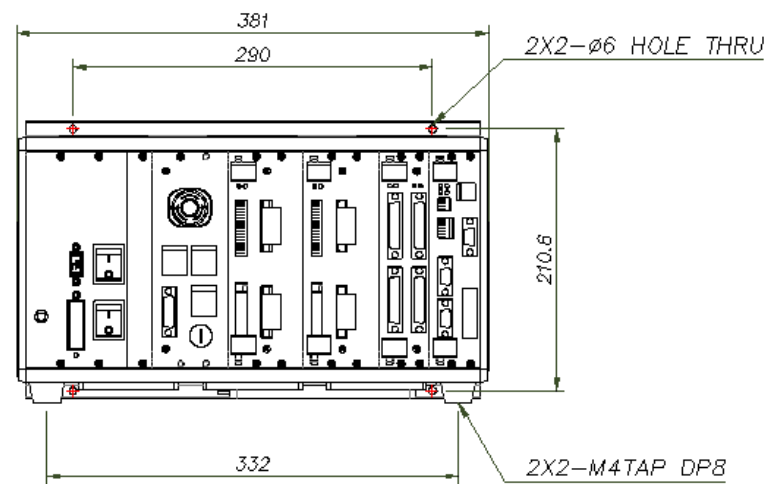
☞ 기본형, 2000W 컨버터 용량, 2축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



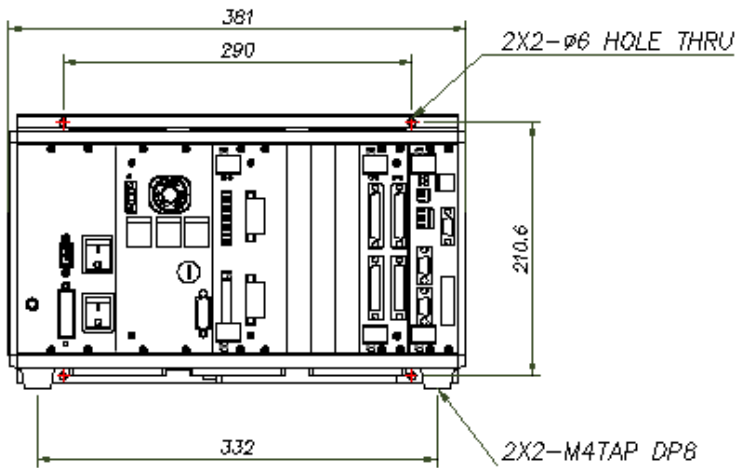
☞ 기본형, 2000W 컨버터 용량, 4축+2슬롯(기본IO)



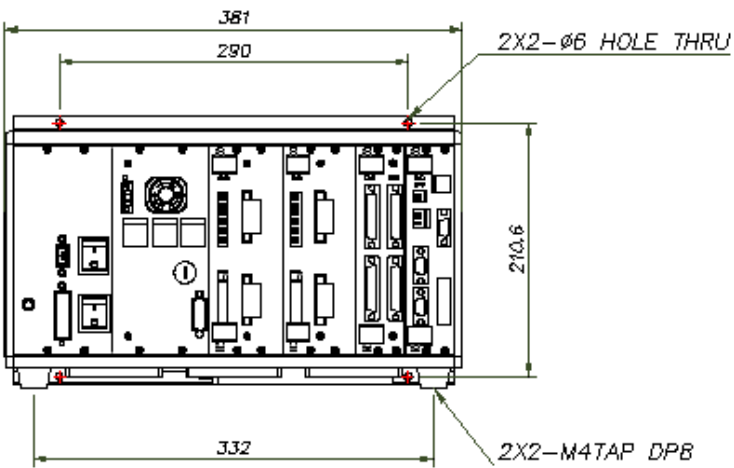
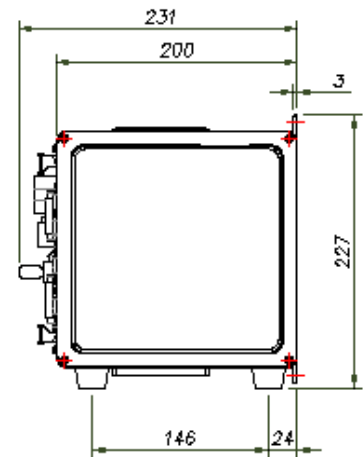
☞ 표준형, 500W 컨버터 용량, 2축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



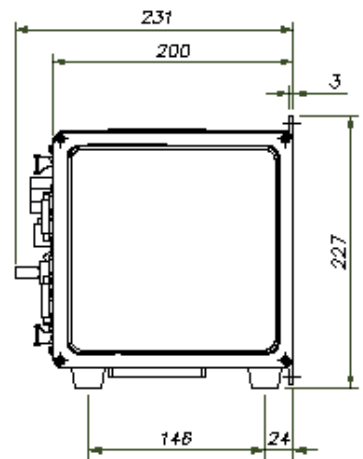
☞ 표준형, 500W 컨버터 용량, 4축+2슬롯(기본IO)



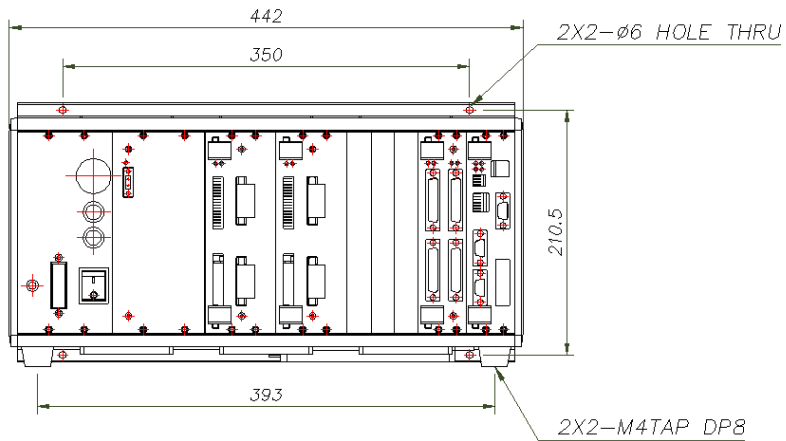
표준형, 2000W 컨버터 용량, 2축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



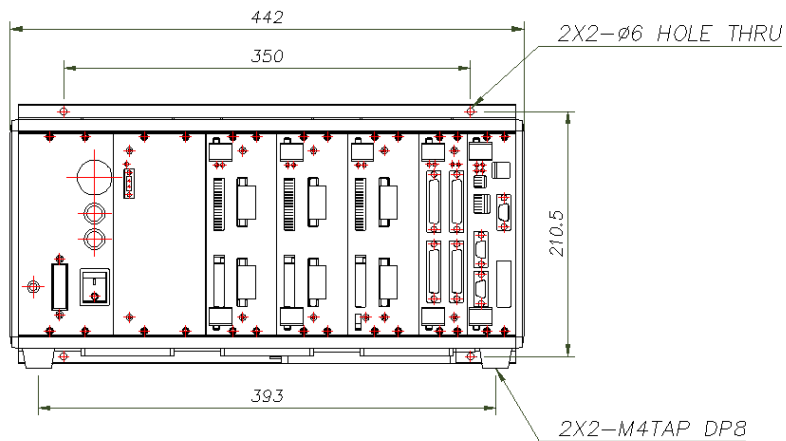
표준형, 2000W 컨버터 용량, 4축+2슬롯(기본IO)



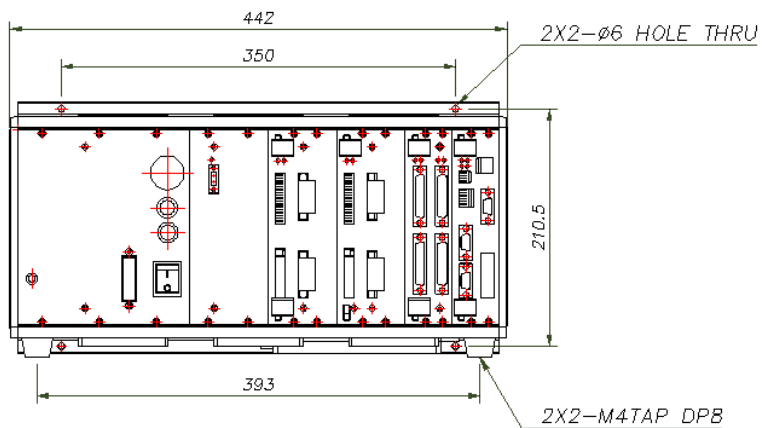
4) Frame 4



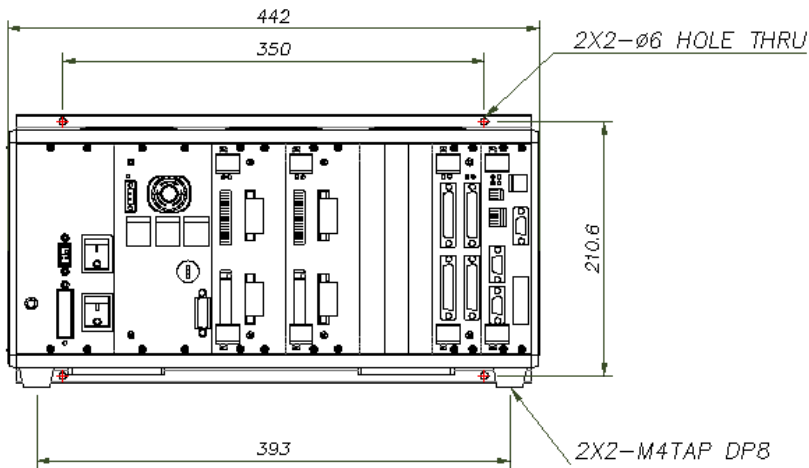
☞ 기본형, 2000W 컨버터 용량, 4축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



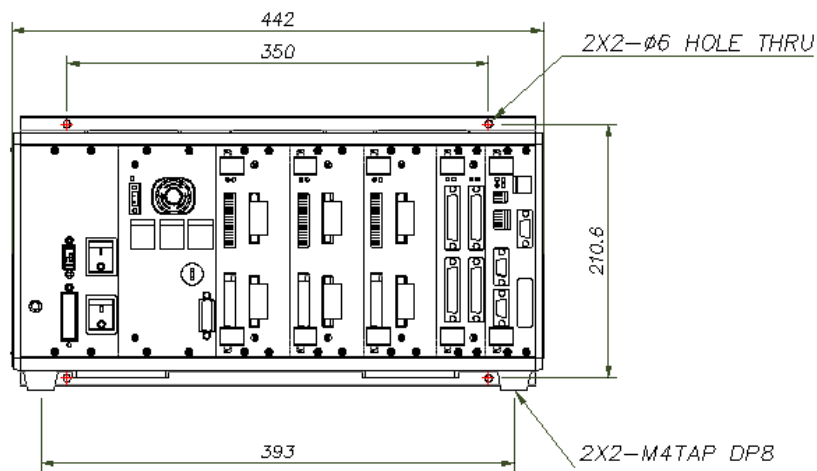
☞ 기본형, 2000W 컨버터 용량, 6축+2슬롯(기본IO)



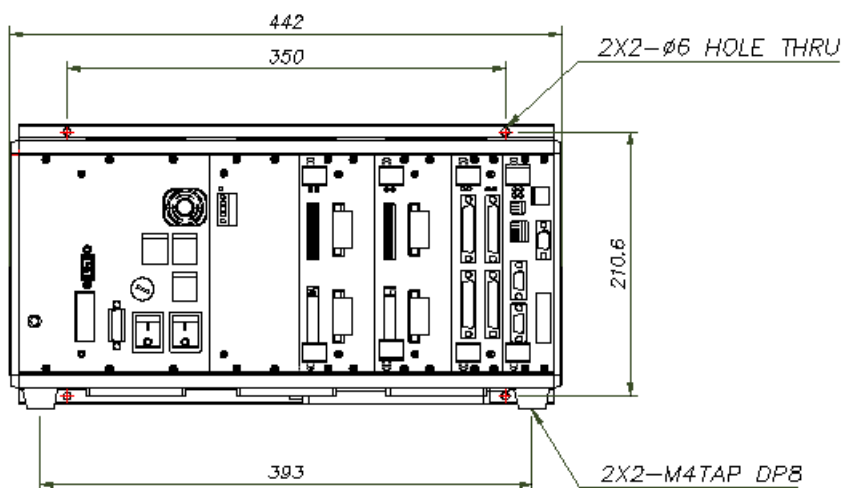
☞ 기본형, 4000W 컨버터 용량, 4축+2슬롯(기본IO)



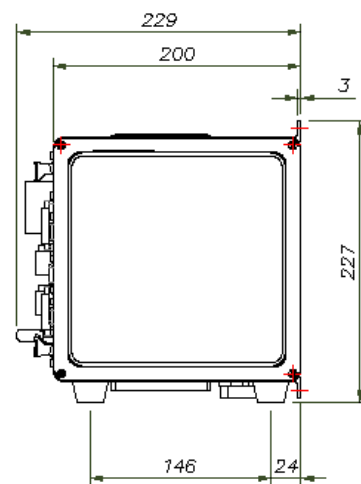
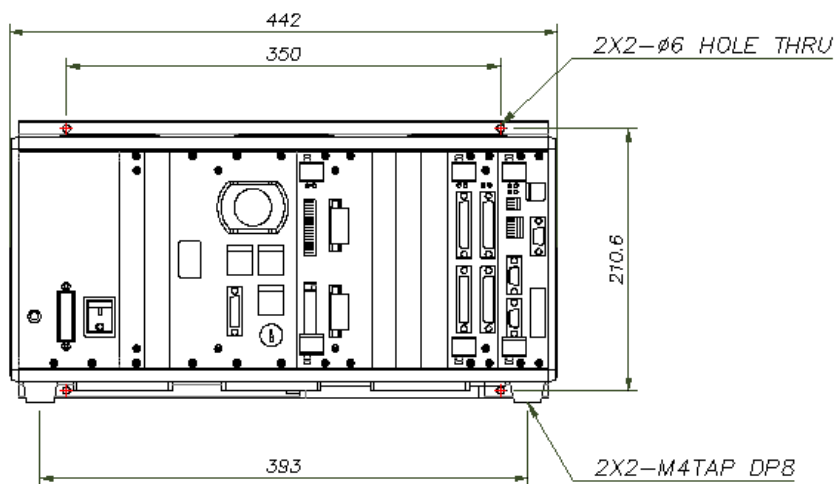
표준형, 2000W 컨버터 용량, 4축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



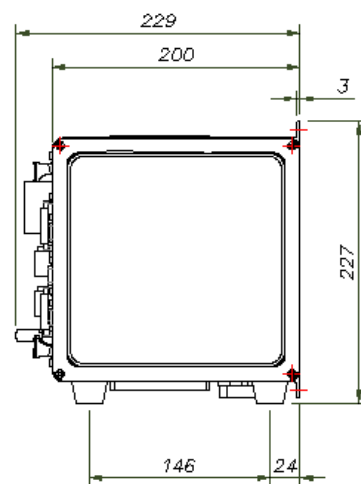
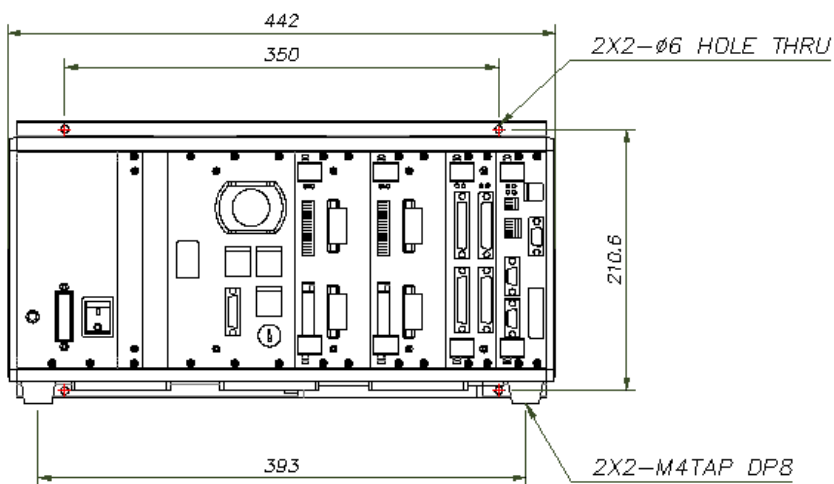
표준형, 2000W 컨버터 용량, 6축+2슬롯(기본IO)



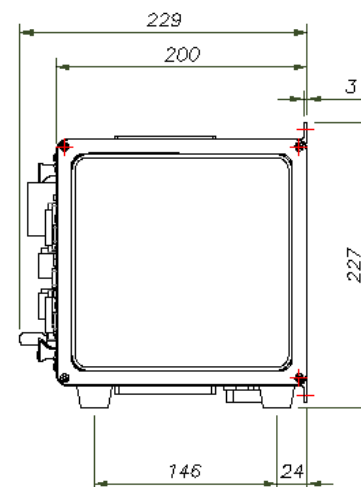
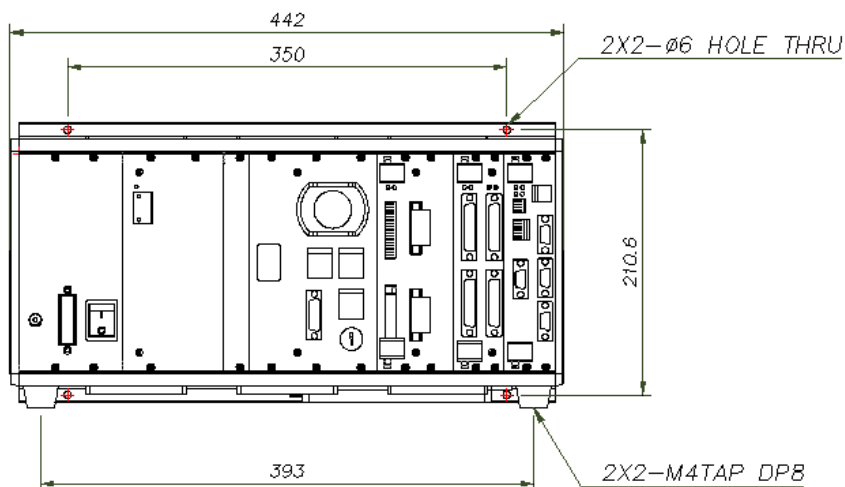
표준형, 4000W 컨버터 용량, 4축+2슬롯(기본IO)



☞ 인증형, 500W 컨버터 용량, 2축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)

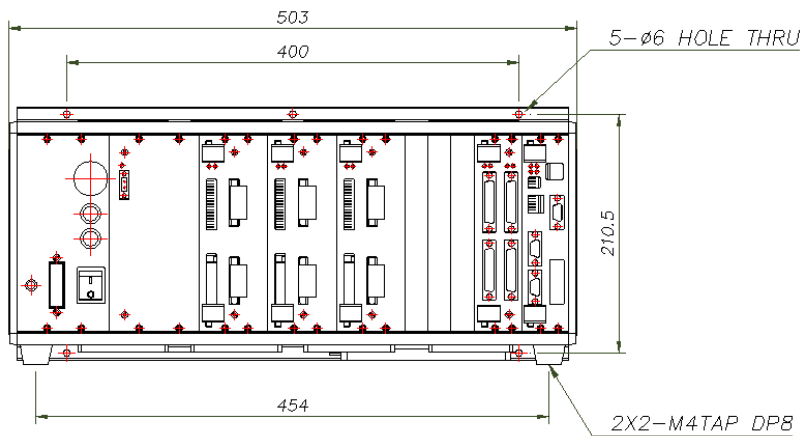


☞ 인증형, 500W 컨버터 용량, 4축+2슬롯(기본IO)

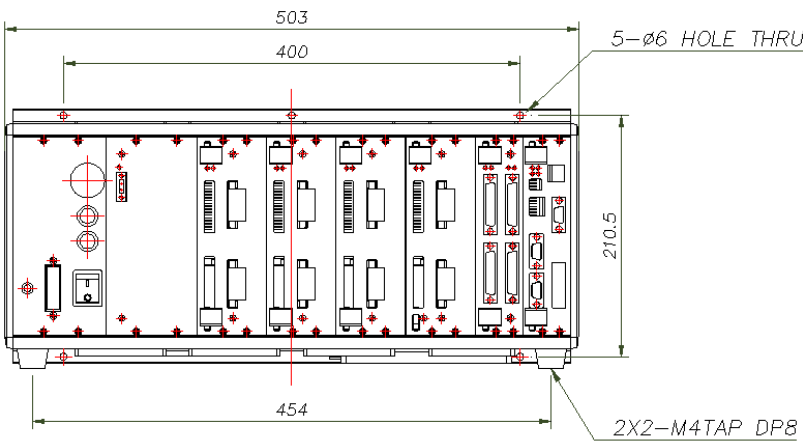


☞ 인증형, 2000W 컨버터 용량, 2축+2슬롯(기본IO)

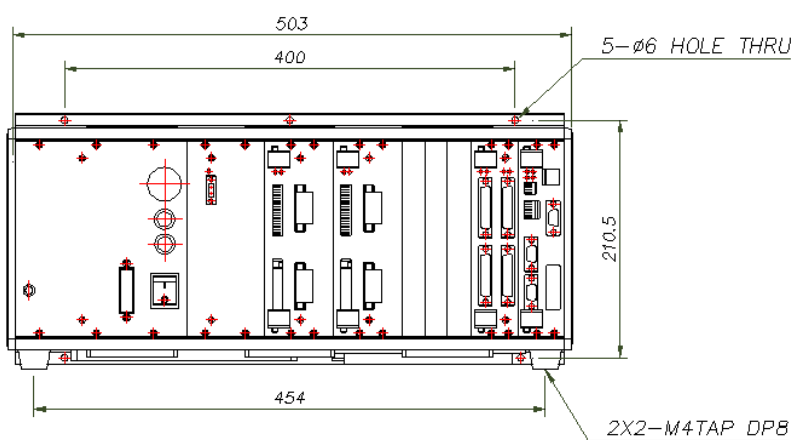
5) Frame 5



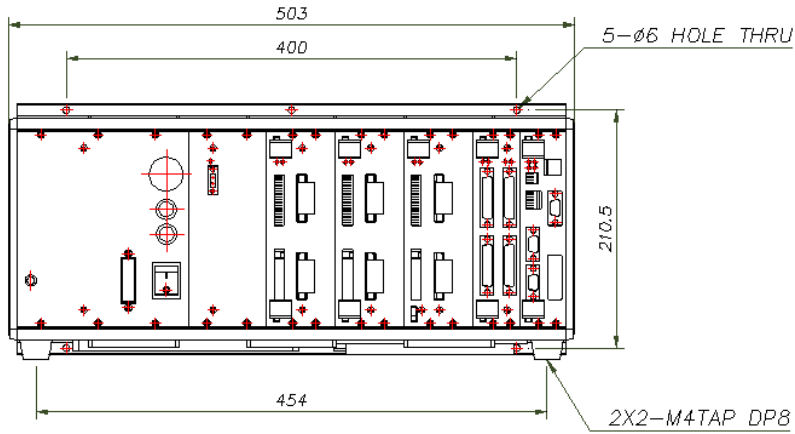
☞ 기본형, 2000W 컨버터 용량, 6축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



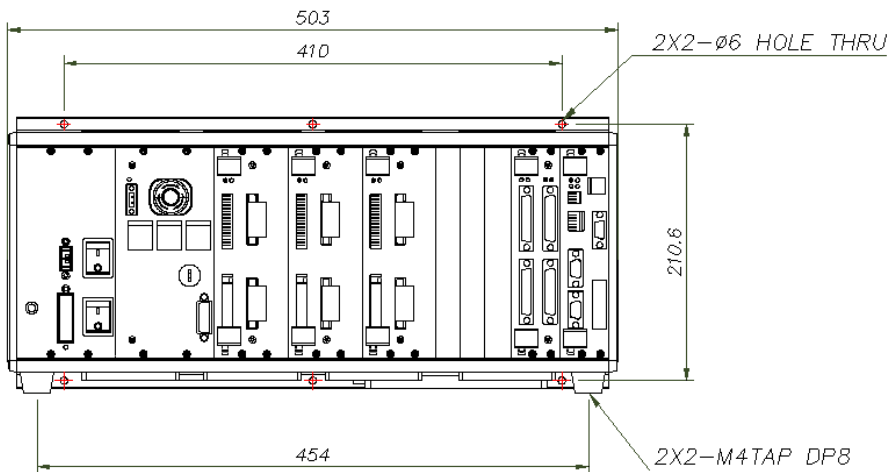
☞ 기본형, 2000W 컨버터 용량, 8축+2슬롯(기본IO)



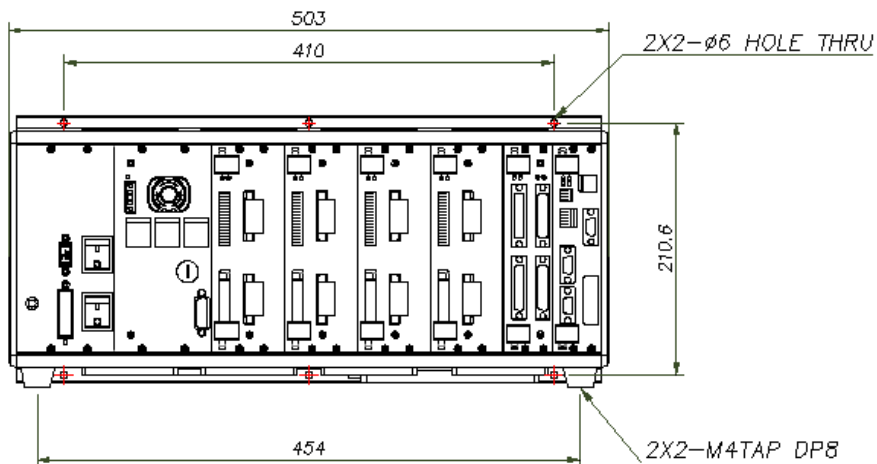
☞ 기본형, 4000W 컨버터 용량, 4축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



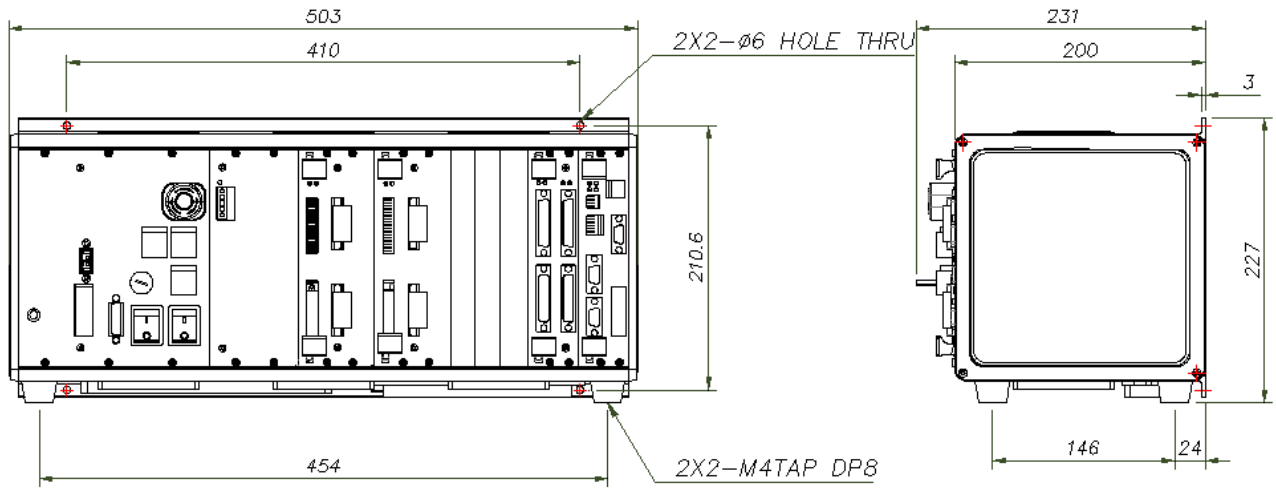
☞ 기본형, 4000W 컨버터 용량, 6축+2슬롯(기본IO)



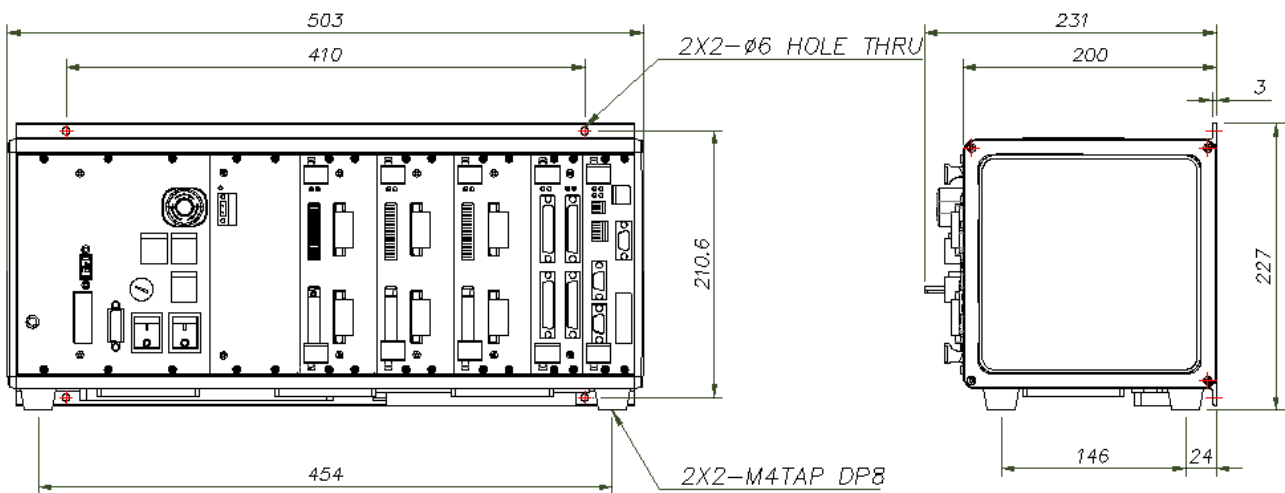
☞ 표준형, 2000W 컨버터 용량, 6축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



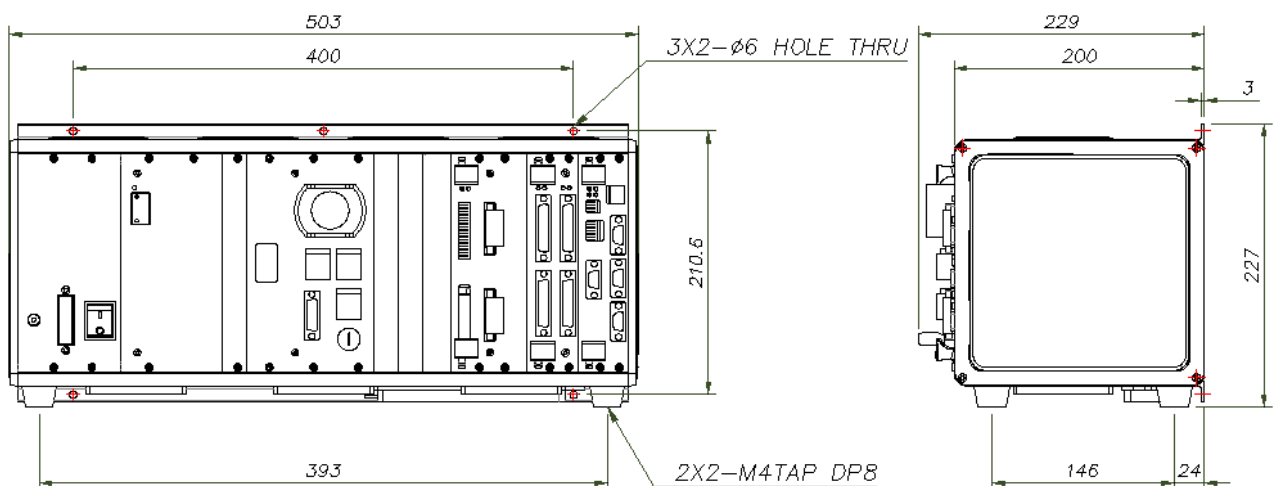
☞ 표준형, 2000W 컨버터 용량, 8축+2슬롯(선택사양)



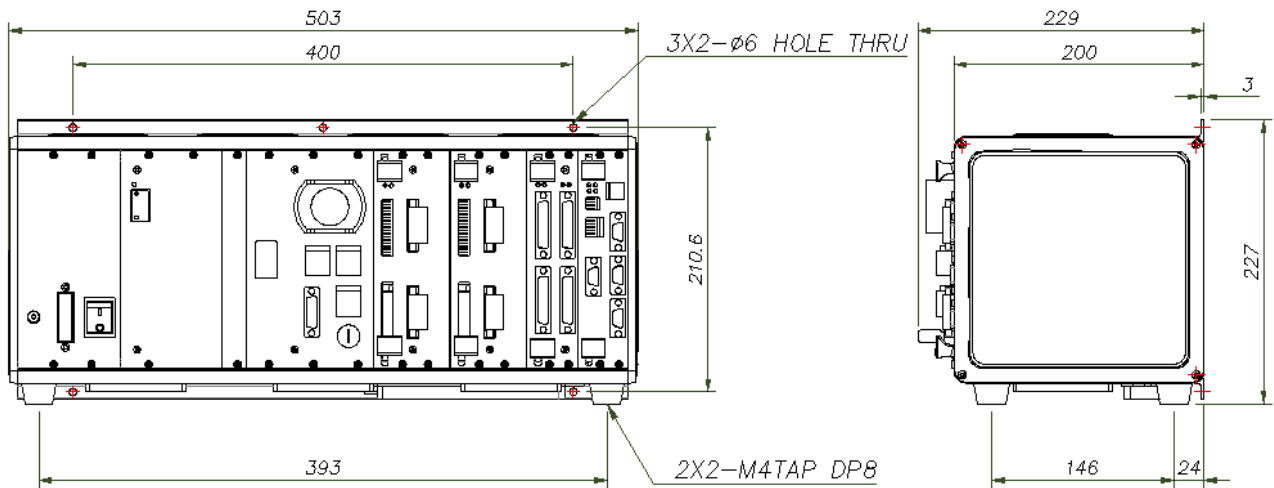
표준형, 4000W 컨버터 용량, 4축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



표준형, 4000W 컨버터 용량, 6축+2슬롯(기본IO)

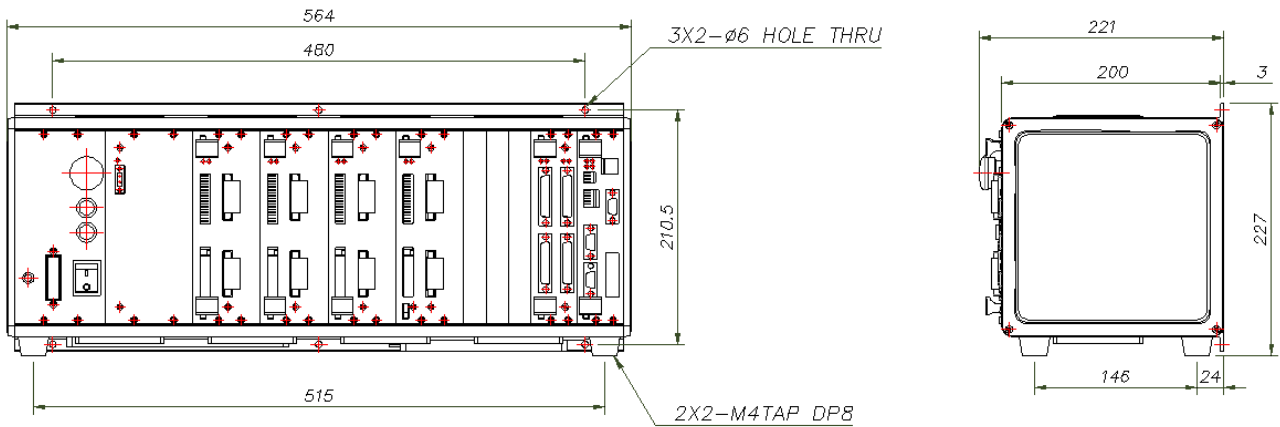


인증형, 2000W 컨버터 용량, 2축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)

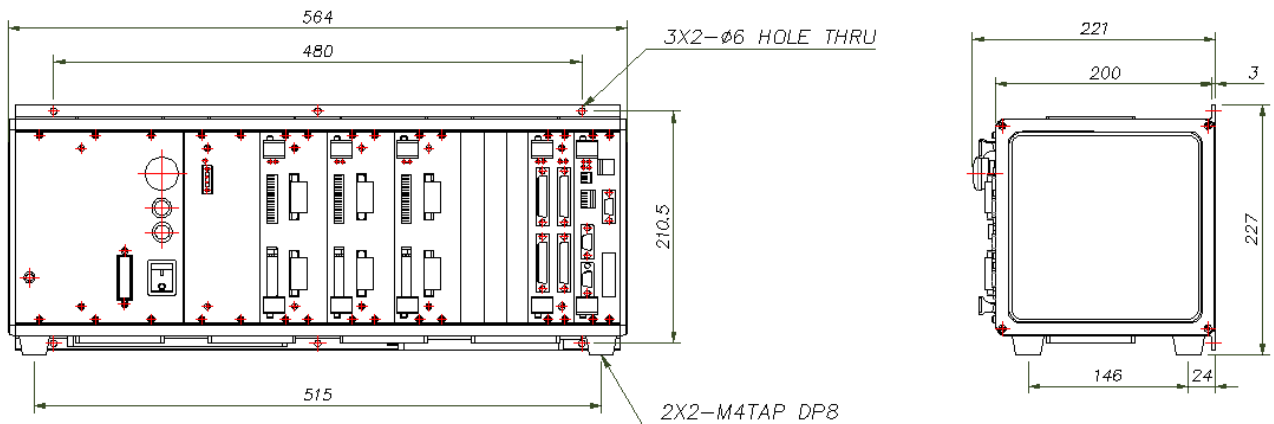


☞ 인증형, 2000W 컨버터 용량, 4축+2슬롯(기본IO)

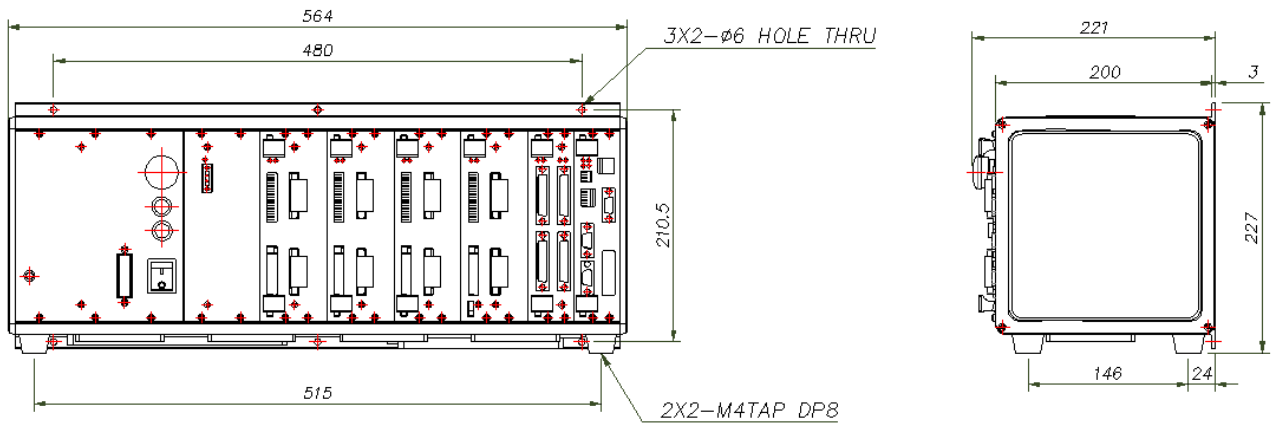
6) Frame 6



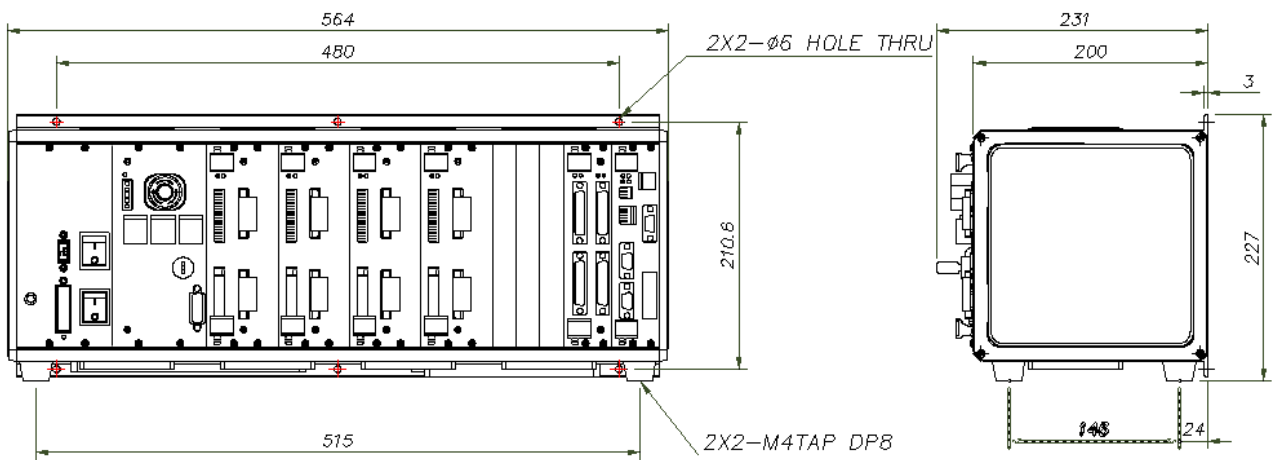
☞ 기본형, 2000W 컨버터 용량, 8축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



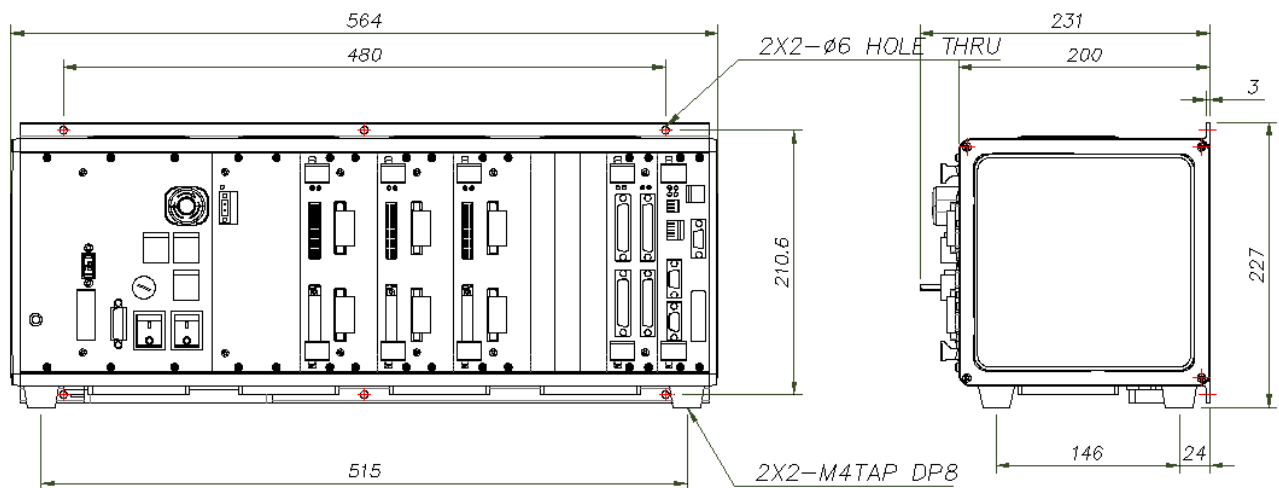
☞ 기본형, 4000W 컨버터 용량, 6축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



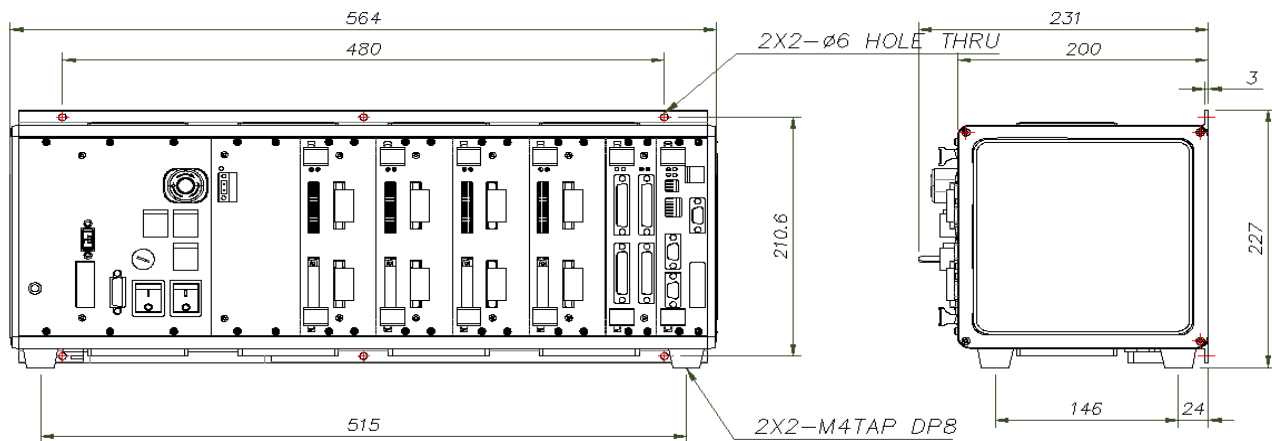
☞ 기본형, 4000W 컨버터 용량, 8축+2슬롯(기본IO)



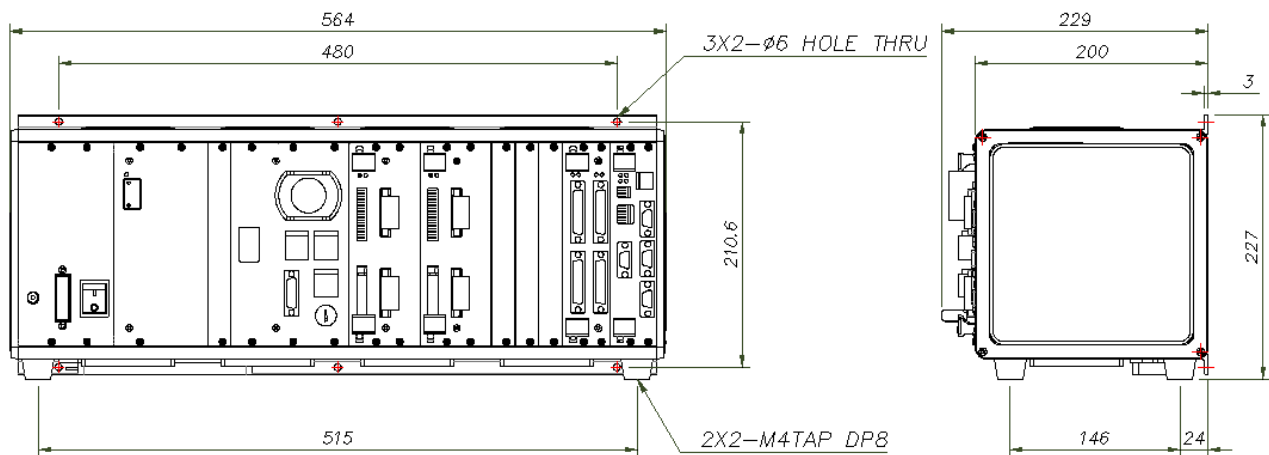
☞ 표준형, 2000W 컨버터 용량, 8축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



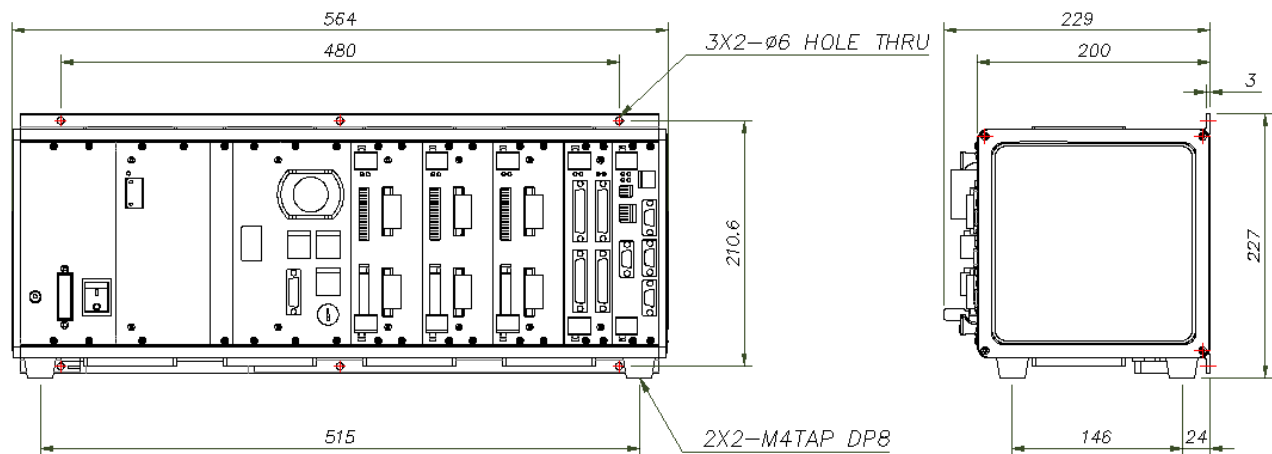
☞ 표준형, 4000W 컨버터 용량, 6축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



표준형, 4000W 컨버터 용량, 8축+2슬롯(기본IO)

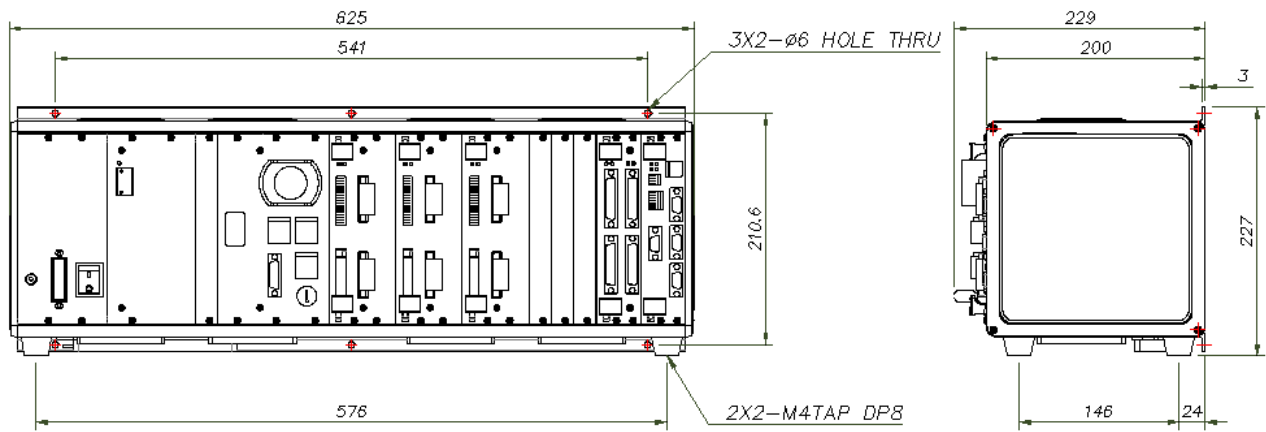


인증형, 2000W 컨버터 용량, 4축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)

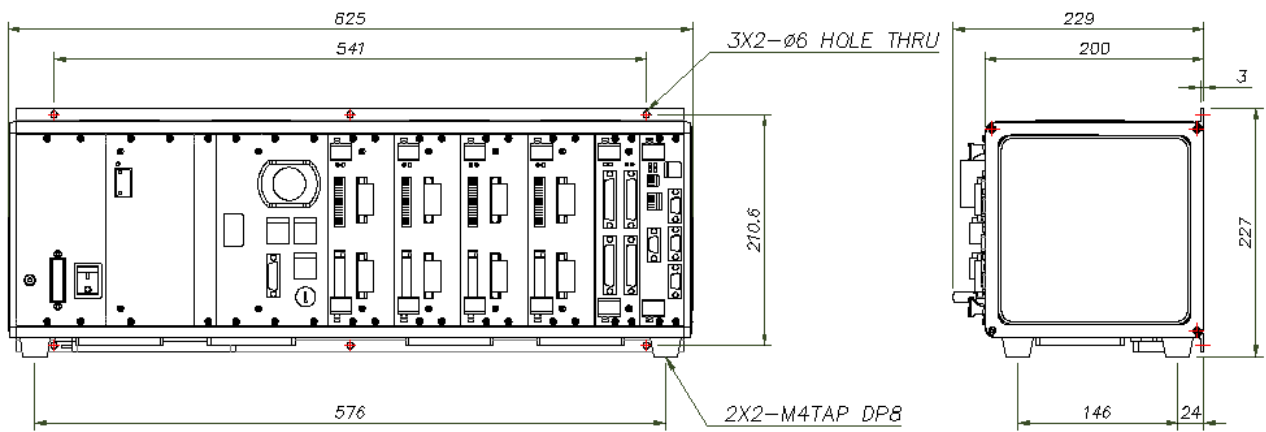


인증형, 2000W 컨버터 용량, 6축+2슬롯(기본IO)

7) Frame 7



☞ 인증형, 2000W 컨버터 용량, 6축+5슬롯(기본IO+옵션3슬롯)



☞ 인증형, 2000W 컨버터 용량, 8축+2슬롯(기본IO)

오퍼레이팅 로더(Operating Loader)

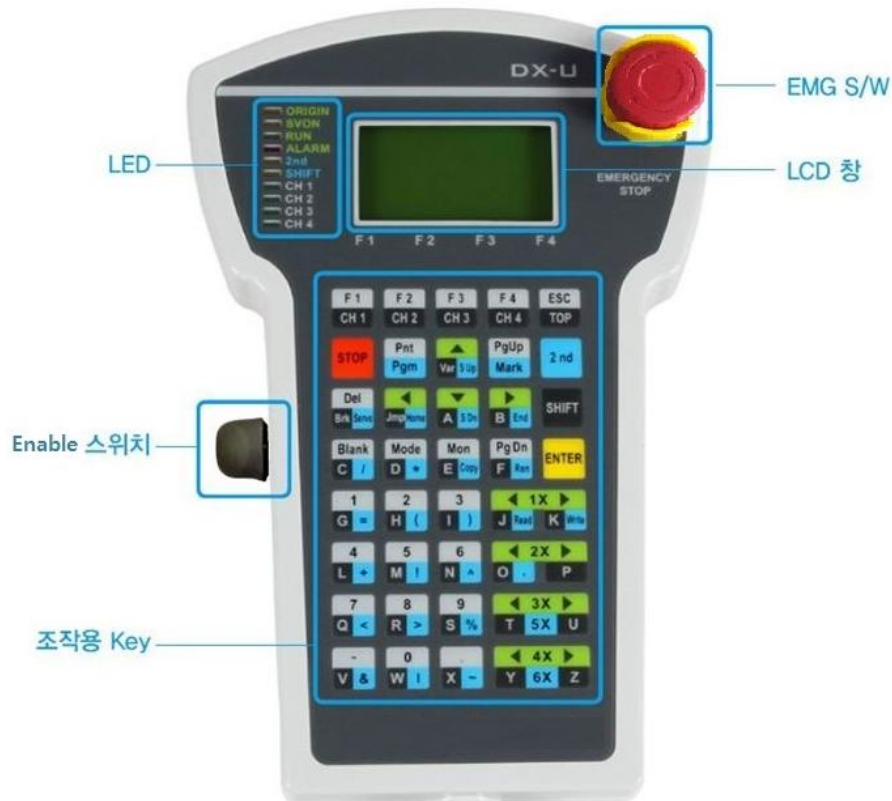
1-2-1 외형 및 치수



1-2-2 규격

- 1) 컨트롤러와 연결 케이블 길이는 3m 표준입니다(15m까지 연장 가능).
- 2) 컨트롤러와 통신은 RS232 통신 방식을 사용합니다(고정).

1-2-3 오퍼레이팅 로더 설명



1) LCD 창 : 컨트롤러와의 통신 내용이 표시됩니다.

2) LED : 컨트롤러의 현재 상태가 표시됩니다.

* ORIGIN : 컨트롤러가 원점 완료 후 점등됩니다.(다채널 사용시 모든 채널의 원점 완료 후 점등됩니다.)

* SVON : 모터가 서보 온이 되면 점등됩니다.(다 채널 사용시 어떠한 채널의 모터라도 서보 온이 되면 점등됩니다.)

* RUN : 모션 프로그램이 실행 중일 때 점등됩니다. (다채널 사용시 어떠한 채널의 모션 프로그램이라도 실행 중일 때 점등됩니다.)

* ALARM : 컨트롤러로 비상 정지 신호가 입력되었을 경우 또는 컨트롤러에서 각종 Alarm 이 발생하였을 경우 점등 됩니다.(다채널 사용시 어떠한 채널이라도 Alarm이 발생하였을 경우 점등됩니다.)

3) EMG S/W : 스위치를 누를 경우 비상 정지됩니다.

4) 조작용 Key: 컨트롤러의 각 화면 전환, 프로그램/포인트/변수 수정 및 파라미터 수정

을 할 경우 사용됩니다. 조작 Key에 대한 상세한 설명은 “3장 오퍼레이팅 로더 조작”을 참조하십시오.

5) Enable 스위치 : 안전모드가 활성화된 상태에서 수동모드 일 때 로봇을 작동시키려면 반드시 해당 스위치가 눌러진 상태에서 조작해야 합니다. 이는 정전이나 방전 또는 비상상황에서 로봇이 자동적으로 안전하게 멈출 수 있게 합니다. Enable 스위치는 4가지의 동작 상태를 가지고 이에 따른 로봇 구동 여부는 아래와 같습니다.

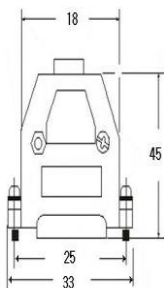
| 스위치를 누른 세기 | 스위치 상태 | 로봇구동 |
|-----------------|--------|------|
| 스위치를 누르지 않았을 때 | OFF | X |
| 스위치를 약하게 눌렀을 때 | OFF | X |
| 스위치를 적당하게 눌렀을 때 | ON | O |
| 스위치를 강하게 눌렀을 때 | OFF | X |

| | |
|-------|---|
| 참고 사항 | - 로봇 구동 중 Enable 스위치가 OFF 되면 로봇구동이 멈추게 됩니다. |
|-------|---|

1-2-4 T/P 없이 제어기 사용시


- T/P없이 제어기를 사용시에는 제공되는 T/P더미 커넥터를 연결해야 합니다.

1) T/P 더미 커넥터 사양 : DSUB-15P, 3열, MALE



★ 핀 연결

| PIN NO | 연결상태 |
|--------|-------|
| 3,4 | SHORT |
| 7,8 | SHORT |

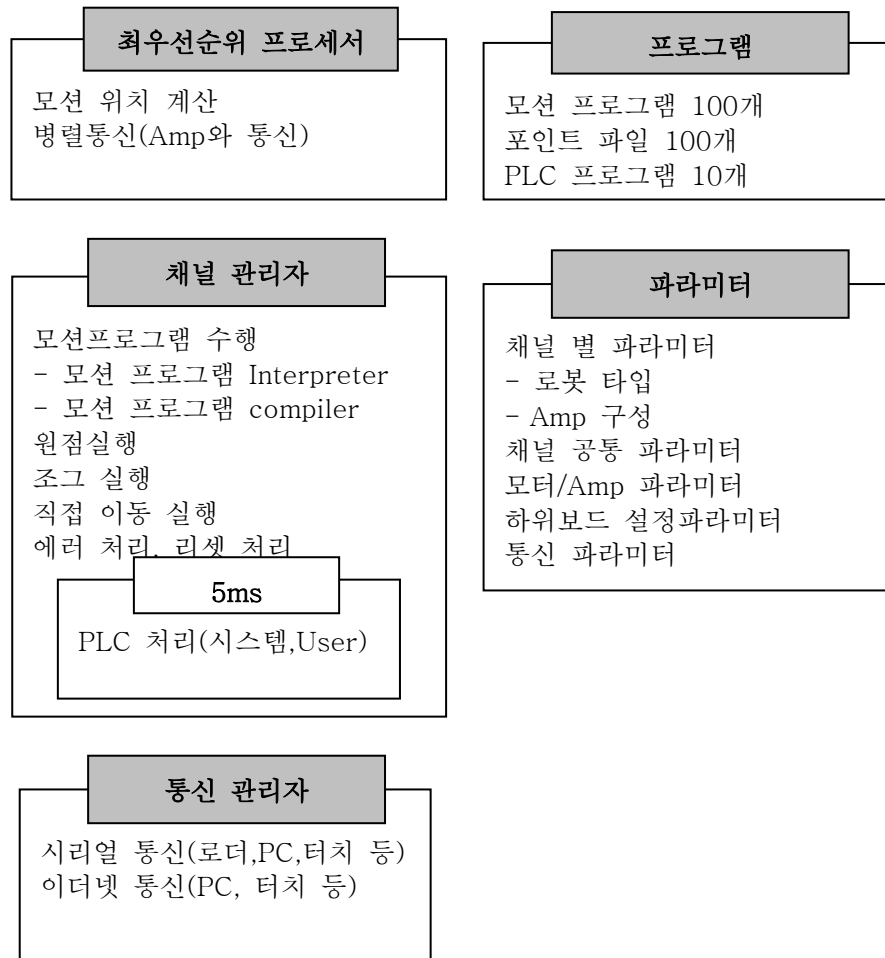
| | |
|---|---|
|  주의 | 터치 펜던트 연결이 되어 있지 않으면 “T/P Emergency Alarm”이 발생하므로, T/P를 연결하거나 T/P더미커넥터를 연결하십시오. |
|---|---|

소프트웨어 구조 및 로봇 운전에 대한 일반사항

본 절에서는 로봇을 운전하기 위한 제어기 내부의 소프트웨어 구조와 특징, 사용법들에 대해 설명합니다. 각 소프트웨어 모듈의 특징을 이해하고 응용목적에 맞게 적절히 사용하기 바랍니다.

iM-U 시리즈의 소프트웨어는 MicroC/OS-II 실시간 커널 기반 구조로서 중요한 작업에 대한 실시간 처리를 안정적으로 제공합니다. 낮은 우선순위의 작업(User interface)이 궤적 연산에 영향을 주지 않고 동일한 응답성을 보장합니다.

CPU에서는 우선순위에 따라 일을 처리합니다. 모션 위치 궤적은 일정한 주기마다 갱신될 필요가 있으므로 1ms 마다 최우선으로 수행됩니다. 나머지 작업들은 궤적 연산이 실행되고 남은 시간에 실행되며 여러 개의 프로세스가 우선순위에 의해 수행됩니다. PLC는 5ms 마다 수행되며 궤적 연산이 실행되고 난 이후 다음 우선순위로 수행합니다. 채널 관리자도 하나의 프로세스로서 수행되게 됩니다. PLC나 PC를 통해서 컨트롤러를 제어하는 경우, 약간 다른 절차에 의해서 명령이 수행됩니다. 먼저 PLC를 통하는 경우, I/O카드를 통해서 접점 신호를 받게 되고 이는 5ms 타이머에 의해 Main B'd에 전달됩니다. 그 후, System PLC를 거쳐서 Run이나 원점, 조그 등의 동작을 실행하게 되는데, 내부 시스템 접점을 검사하여 명령으로 받아들이는 작업은 채널관리자에 의해 수행하게 됩니다. PC를 통하여 제어하게 되는 경우에는 시리얼 통신을 통하여 명령을 받게 되므로 채널관리자를 통하여 명령을 받아서 채널관리자를 통하여 명령이 처리되는 경우라 할 수 있습니다. 전체 시스템은 이런 명령체계에 잘 응답하도록 설계되었으므로 PLC에서 5ms동안의 Active시간을 갖는 D명령어를 사용해도 잘 동작하도록 되어 있습니다. 단, 모션 프로그램의 컴파일이나 포인트 Loading시에는 한 채널에서 채널관리자를 독점하고 있게 되어 그 시간 동안에는 다른 채널관리자가 동작하지 않게 되니 주의하시기 바랍니다.



로봇의 운전은 원점 운전, 포인트 교시, 모션 프로그램 수행으로 이루어 집니다. 모션 프로그램과 포인트 파일은 각 100개씩 저장가능하며, 모션 프로그램 실행시에는 같은 번호의 포인트 파일이 존재할 경우 자동으로 불러오게 됩니다. 없을 경우에는 그냥 실행되며 이름은 달라도 무관합니다. 예를 들어 프로그램 번호가 10인 A.PGM이 있을 경우 프로그램을 선택하여 Run이 될 경우, 프로그램 번호가 9인 A.PNT와 프로그램 번호가 10인 B.PNT가 있다고 하면, 이름이 같은 A.PNT가 아니라 번호가 동일한 B.PNT가 불러지게 됩니다. 다른 번호의 포인트 파일을 사용하고자 할 경우에는 모션 프로그램 내에서 포인트 파일을 불러오는 명령어를 사용하여야 합니다. 이에 관한 사항은 <4장. 모션명령어>를 참고하시기 바랍니다. PLC 프로그램은 총 10개 까지 저장이 가능하며 외부 PLC 컨트롤러 없이 간단한 PLC기능을 수행할 수 있습니다.

1-3-1 원점 운전

로봇을 운전 할 시에는 보통 원점운전을 거쳐 모션프로그램을 실행하는 단계로 이루어집니다. 원점 운전이란 로봇의 특정 위치가 일정한 좌표값을 가지도록 하여, 포인트 좌표의 유효성을 보장하는 작업입니다.

증분형(Incremental) 엔코더를 사용하는 경우, 로봇이 이동함에 따라 모터의 엔코더에서는 이동한 변화 량에 대한 정보만을 제공하기 때문에 로봇의 절대적인 원점을 알기 위해서는 센서 등의 부가적인 장치를 사용하게 됩니다. 이때 정해진 위치는 0 또는 파라미터 설정을 통하여 임의의 좌표값으로 변경할 수 있고 포인트 좌표값의 기준이 됩니다.

포인트 값은 원점이 존재 할 때 의미를 가지며 원점이 바뀌었을 경우에는 같은 목표 좌표라 하더라도 로봇이 다른 위치로 이동하게 되기 때문에 주의를 요합니다. 원점은 모터의 변경이나 센서 위치의 변경 또는 원점 관련 파라미터의 변경에 의해서 변할 수 있습니다.

정밀성이 필요한 경우에는 원점 운전 시 로봇의 이동 속도를 낮추어야 할 필요가 있습니다. CPU가 일정한 시간마다 센서 신호를 검사한다고 할 때, 속도가 빠른 경우 센서 신호를 검사하는 조밀성이 떨어지기 때문입니다. 원점 모드에는 모터의 C(Z)상을 사용하는 경우와 센서만을 사용하는 경우가 있는데, 모터의 C(Z)상을 사용하는 경우에는 CPU의 인터럽트를 사용하여 C 상 신호시의 펄스를 기억하지만, 센서만을 사용하는 경우에는 배경작업에 의해서 센서를 감지하므로 약간의 오차가 더 발생할 수 있습니다. 원점운전 속도는 OrgSenSpd, OrgZSpd 파라미터에서 설정가능하며 자세한 내용은 7장 파라미터를 참고하십시오.

1-3-2 모션 프로그램

원점 운전과 포인트 교시가 끝난 경우 모션프로그램 실행이 가능한 단계가 됩니다. 본 제어기는 범용 제어기로서 포인트 파일 뿐만이 아니라 모션 프로그램이 실제 로봇의 움직임에 중요한 역할을 담당하게 됩니다. 모션 프로그램은 실행되기 전에 컴파일되어 더 작은 명령어들로 제어기 내부에 저장됩니다. 이 작은 명령어는 편의상 마이크로 명령어라고 부르도록 합니다. 여러 채널을 동시에 운전할 경우, 한 채널에서는 한 개의 마이크로 명령어를 수행하고 다른 채널이 실행될 수 있도록 합니다. 이에 대한 이해는 채널 별 협조 운전시에 필요할 수 있습니다.

1-3-3 포인트 파일

포인트 교시된 내용은 포인트 파일에 저장됩니다. 모션프로그램에서는 포인트 파일에 저장된 포인트 값을 기본 포인트 파일이나 다른 포인트 파일을 불러와서 사용할 수 있습니다. 포인트가 포인트 파일에 저장 시에는 포인트 번호가 함께 저장되지만 모션 프로그램에서 포인트 파일을 불러올 경우 번호 없이 번호 순서대로 메모리에 불러오게 되는데, 없는 포인트는 단순한 공백만 차지하게 됩니다. 따라서 메모리의 낭비를 가져오므로 긴 모션 프로그램과 많은 포인트 파일을 사용시는 포인트 파일에 의한 메모리 낭비를 막기 위해서 비어 있는 포인트 없이 순서대로 포인트 번호를 사용하시기 바랍니다. 예를 들어, 포인트 번호 300번만 정의되어 있는 포인트 파일의 경우, 이 포인트 파일을 로딩할 경우 포인트 번호가 0~300이 모두 정의되어 있는 포인트 파일과 같은 크기의 메모리를 사용하게 됩니다.

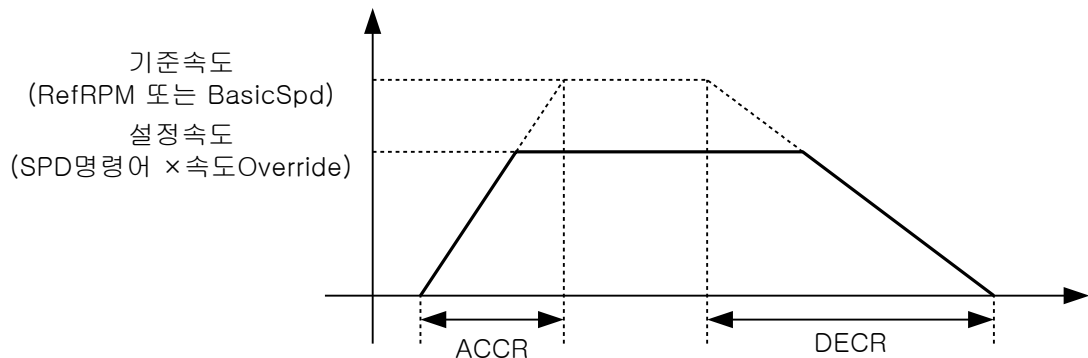
1-3-4 PLC 프로그램

PLC 기능을 사용하여 자동화 기능과 상위 제어기와의 연동 및 하위 제어기 제어등의 작업을 수행할 수 있습니다. 전원을 켜올 때, 자동으로 원점을 잡고 모션 프로그램을 수행하는 기능은 PLC 프로그램을 통하여 실현할 수 있습니다. 원점운전이나 조그, 실행, 정지 등의 동작을 제어하는 시스템 접점은 다 채널구조로 인하여 채널마다 모든 접점을 할당할 경우, 사용하지 않는 포트도 발생할 수 있고 많은 포트가 필요하게 되므로 시스템 PLC라는 특권을 가진 PLC 프로그램을 통하여 외부 I/O 카드와 내부의 S/W 시스템 접점을 Mapping하도록 하였습니다. 자세한 사항은 <6장. 시퀀스 명령어>를 참고하십시오.

1-4 이동 명령어의 속도 계산 과정

로봇은 시작점에서 목표점까지 가감속 등의 속도 패턴을 가지고 이동하도록 되어 있습니다. 속도결정과 관련해서 이동 명령어들은 PTP(Point-To-Point)이동과 CP이동(직선, 원, 원호 보간)으로 분류됩니다. PTP이동에서는 각 축에 할당된 속도를 사용하여 각 이동거리를 속도로 나누어 최대의 시간이 소요되는 축에 맞추어 나머지 축들이 목표점에 동시에 도착할 수 있도록 속도가 조정됩니다. CP이동에서는 파라미터의 BasicSpd에 설정된 속도에 따라 정해진 궤적을 따라 이동할 때 각 축의 속도가 자연스럽게 결정됩니다. CP이동에 참여하는 축을 자세축이라고 하고 그에서 제외되는 축을 도구축이라고 합니다. CP이동 시 도구축의 이동은 자세축의 시작점에서 목표점까지의 이동비율에 따라 비례적으로 이동합니다.

PTP이동과 CP이동 시 자세축의 속도는 합성거리에 대해서 합성된 속도를 계산하여 각 축의 이동비율에 따라 배분하는 방식으로 계산됩니다. 합성속도는 사다리꼴의 속도 패턴을 갖습니다. 가속과 감속시의 기울기는 ACCR, DECR 2개의 모션 명령어에 의해서 결정됩니다.



1-4-1 PTP 이동 시 속도 패턴

PTP이동 시 축 별 이송속도를 계산하는 과정은 다음과 같습니다. 합성속도의 속도 패턴이 사다리꼴 형태이므로 이를 각 축에 배분한 속도도 사다리꼴 형태를 갖습니다.

└▶ 시작점(pulse):<0,0,0,0> 목표점(pulse):<200,400,100,0>

RefRPM:<3000,2000,1500,1000>

└▶ 이송시간:<0.067,0.2,0.067,0> => 최대값은 0.2로 Y축이 기준축

└▶ 합성거리= $L = \sqrt{(200-0)^2 + (400-0)^2 + (100-0)^2 + (0-0)^2} = 100\sqrt{21} = 458.3$

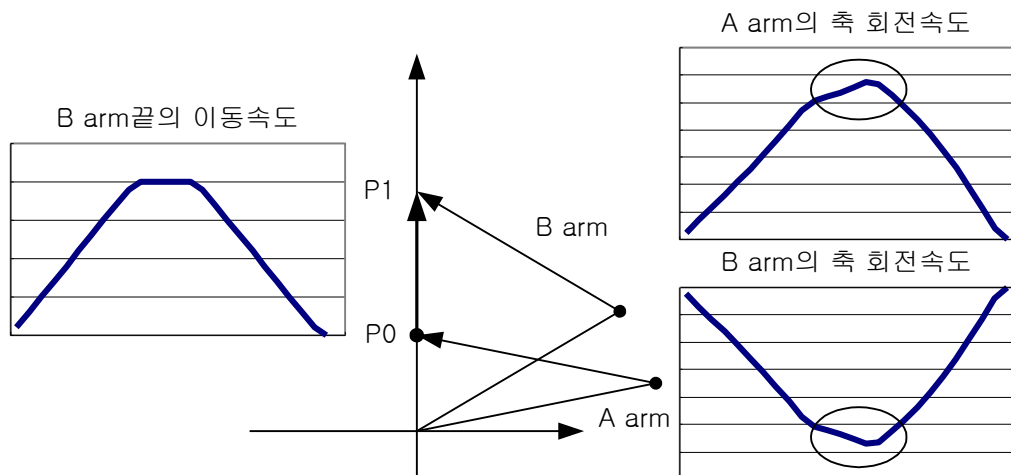
└▶ 축별이동비율=<200/L,400/L,100/L,0/L>=<0.436,0.873,0.218,0>

└▶ 합성이송속도=기준축의 RefPRM*모션설정속도/기준축의 이동비율
=2000*1/0.873=2291

└▶ 축별이송속도=축별이동비율*모션설정속도*합성이송속도
=<0.436,0.873,0.218,0>*1*2291=<999,2000,499,0>
Y축은 자신의 RefRPM 속도로 이동

1-4-2 CP 이동 시 속도 패턴

직교로봇의 경우는 각축이 한 개의 좌표변화를 전담하고 있으므로 PTP이동에서의 속도와 CP 이동에서의 속도 패턴이 동일합니다. 따라서, 보다 정확한 이해를 위해 Scara의 예를 들어서 각 축의 속도는 어떻게 변하는지 설명합니다.



P0에서 P1으로 B Arm의 끝이 사다리꼴의 속도 패턴을 가지고 이동할 때, A,B Arm 각 축의 회전속도는 사다리꼴의 속도와는 다른 모양이 됩니다. 이와 같이 같은 CP속도라고 하더라도 작업영역의 어느 부분을 어느 방향으로 이동하느냐에 따라서 축별 회전속도는 달라지게 됩니다.

1-4-3 도구축의 속도 패턴

CP이동에 참여하는 축을 자세축, 참여하지 않는 축을 도구축이라하고, CP이동시 도구축은 자세축의 이동비율에 맞추어 이동하게 됩니다.

기구부의 형태가 XYZT이고 <0,0,0,0>에서 <100,200,300,50>으로 이동할 때, 자세축이 <0,0,0>에서 <100,200,300>으로 보간 이동 할 때, T축은 0에서 50까지 이동하게 됩니다. 주의할 점은 자세축의 시작점과 목표점이 동일하거나 매우 작은데 반해 도구축의 좌표값의 차이가 큰 경우, 이동비율이 순간적으로 0%에서 100%로 변하게 되므로 도구축의 이동속도가 매우 빨라지게 되어 Following Error나 Over Speed등의 에러가 발생할 수 있습니다.

2. 설치 및 배선

iM-U 시리즈의 설치

iM-U 시리즈는 컴팩트하게 설계된 다축 서보 컨트롤러 입니다. 설치 방법이 잘못되면 고장의 원인이 되기 때문에 이 사용자 설명서에서 규정하는 방법으로 설치하여 주십시오.

2-1 일반적인 주위 환경

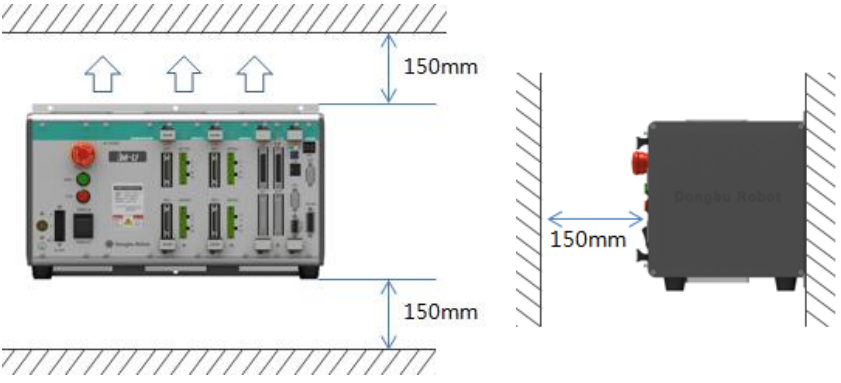
일반적으로 다음과 같은 주위 환경에서 사용하여 주십시오.

| 항 목 | 내 용 |
|----------|-----------------------------|
| 사용 주위 온도 | 0 ~ 45℃ |
| 사용 주위 습도 | 20 ~ 80% (결로 현상이 없을 것) |
| 보존 주위 온도 | -15 ~ 60℃ |
| 보존 주위 습도 | 10 ~ 90% (결로 현상이 없을 것) |
| 진동 | 0.5G (4.9m/s ²) |

2-2 설치 장소에 대한 주의

다음은 설치 장소에 대해 일반적으로 주의해야 할 사항입니다.

| 항 목 | 내 용 |
|----------------|---|
| 부착 방향 | 강제 송풍 공냉 방식을 사용하기 때문에 반드시 공기의 흐름을 고려하여 아래 그림과 같이 설치해 주십시오. <div data-bbox="788 1462 1070 1709" data-label="Image"> </div> |
| 밀폐된 공간에 부착할 경우 | 원활한 공기 흐름을 위하여 아래 그림과 같이 제어기 상하로 및 전면으로 150mm 이상의 공간을 확보하여 주시기 바랍니다. 또 주위 온도가 사용 허용 온도 범위를 초과할 수 있으므로(45℃ 이상으로 상승) 반드시 팬을 설치하여 외부 공기가 원활히 유입될 수 있도록 해야 합니다. |

| | |
|---------------------|---|
| |  |
| 부식성 가스에 노출되어 부착할 경우 | 부식성 가스가 있는 경우 모든 커넥터의 접촉면들이 부식이 됩니다. 이 같은 경우에는 접촉성이 현저하게 떨어져 고장의 원인이 될 수 있습니다. |
| 진동이 많은 부위에 부착할 경우 | 컨트롤러가 직접 받는 진동이 0.5G (4.9m/s ²) 이하가 되도록 진동 흡수재 등을 이용하여 적절한 진동 방지 대책을 세워 주십시오. |
| 기타 | 고온 다습한 환경, 먼지가 많은 곳, 전도성 물질이 날리는 곳, 폭발성 가스가 있는 곳에서는 설치를 피하거나 적절한 대책을 세워 주십시오. |

2-3 제어반 내부에 설치할 경우

제어반 내부에 설치할 경우 반드시 냉각팬을 설치하여 제어반 내부가 사용 주위 온도를 초과하지 않도록 해 주십시오.


2-4 설치시 기타 주의 사항

- 1) 컨트롤러를 설치한 후 제어반 조립 및 변경 시 각종 이물질(드릴 작업으로 인한 잔유물) 등이 컨트롤러 내부에 유입되지 않도록 하여 주십시오.
- 2) 외부에서 유입될 수 있는 기름, 물, 금속성 물질 등이 컨트롤러 내부에 들어가지 않도록 하여 주십시오.
- 3) 노이즈로 부터 컨트롤러 및 외부기기를 보호 하기위해 다음 사항을 필히 고려하여 설치 하십시오.(특히, 용접 시스템을 구성할 경우)
 - 제 3종 접지가 되어 있는 전원을 필히 사용 하십시오.
 - 외부기기와 컨트롤러의 전원을 필히 분리 하십시오.
 - 외부기기의 각종 케이블들과 컨트롤러의 케이블들을 분리 하십시오.
 - 시스템 판넬 구성 시 외부기기와 컨트롤러를 분리 하십시오.
 - 컨트롤러 전면의 FG와 로봇 기계부를 와이어(16 AWG)로 연결 하십시오.

- 입력 및 출력 접점 배선 시 SHIELD CABLE(편조 케이블)를 사용 하시고, SHIELD를 커넥터 CASE에 납땜하여 사용 하십시오.
- 용접 시스템을 구성 할 경우 전원 입력 단에 노이즈 필터를 추가로 설치하시기 바랍니다.

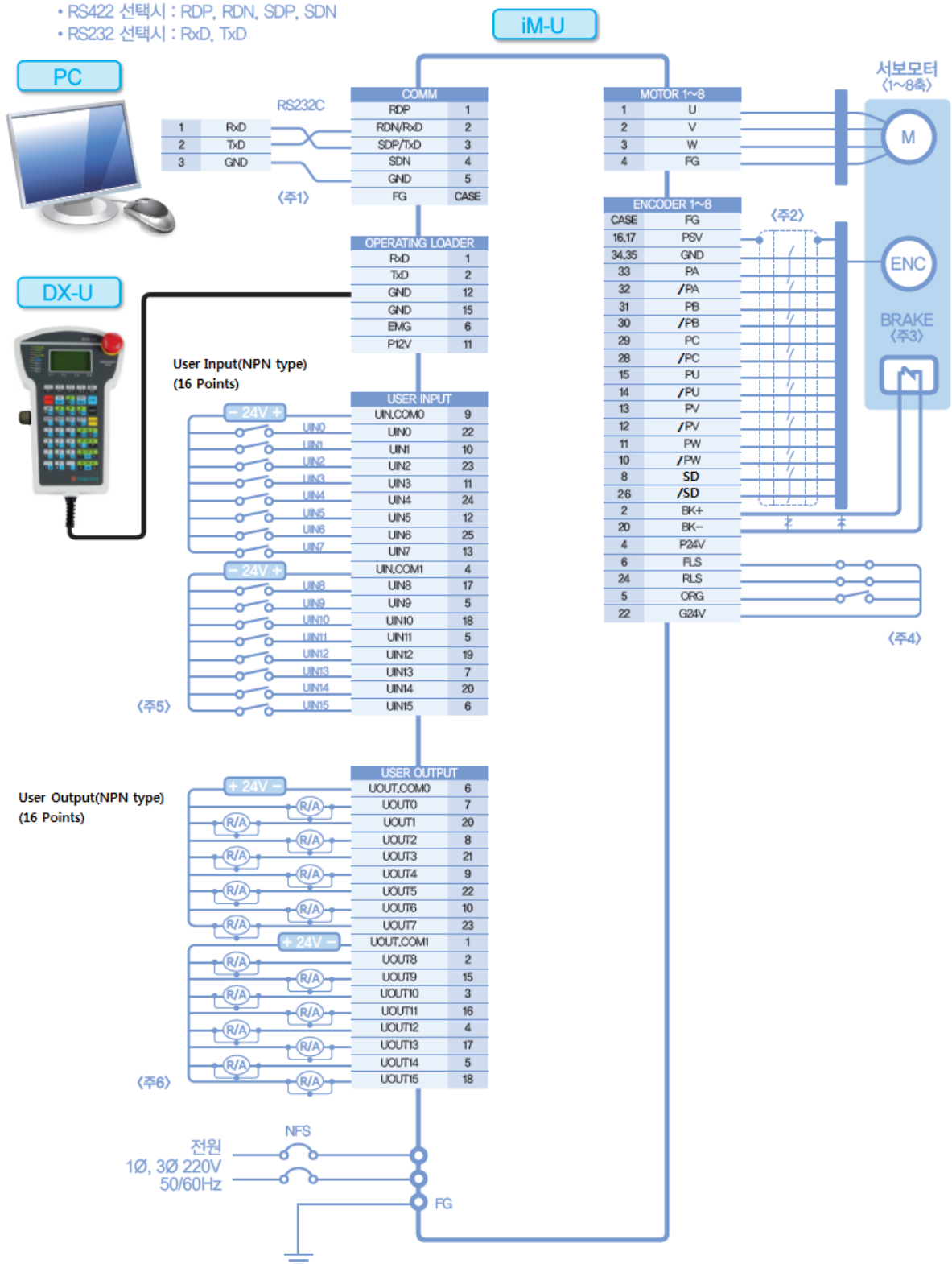
2-5 사용시 주의 사항

- 1) 안전하고 효율적인 사용을 위해 사용 설명서를 필히 숙지한 후 사용 하십시오.
- 2) 모든 부하 및 전원은 정격 내에서 사용 하시고 입력 전원이 단상 또는 3상 220V 인지 확인 하십시오. (출력용량 2kW 이하 단상 220V, 4KW 3상 220V)
- 3) 시스템 구성 후 초기 전원 투입 전 배선 관계를 필히 확인 하십시오.
- 4) 로봇 동작 중 위험하오니, 안전 망 및 접근 금지 표시 판을 반드시 설치 하십시오.
- 5) 로봇 동작 중 및 모터가 Servo On이 되어 있는 상태에서는 절대로 접근하지 마십시오.

| | |
|--|--|
|  경고 | <p>- 통신을 이용하여 포인트변수 또는 사용자 프로그램등을 빈번히 저장하도록 구성하여 사용하는 경우, 상위 통신장치와 제어기 전원이 동시에 차단되면 제어기 내부에 저장 프로세스가 종료되지 않은 상태로 전원이 차단되어 데이터 또는 파일 손실이 발생할 수 있습니다. 반드시 통신을 이용하여 저장을 빈번히 수행할 수 밖에 없는 경우에는 상위 통신장치 전원이 제어기 메인전원보다 수초(sec)이상 일찍 차단되도록 구성하여 주시기 바랍니다.</p> |
|--|--|

iM-U 시리즈의 배선

2-6 배선개요



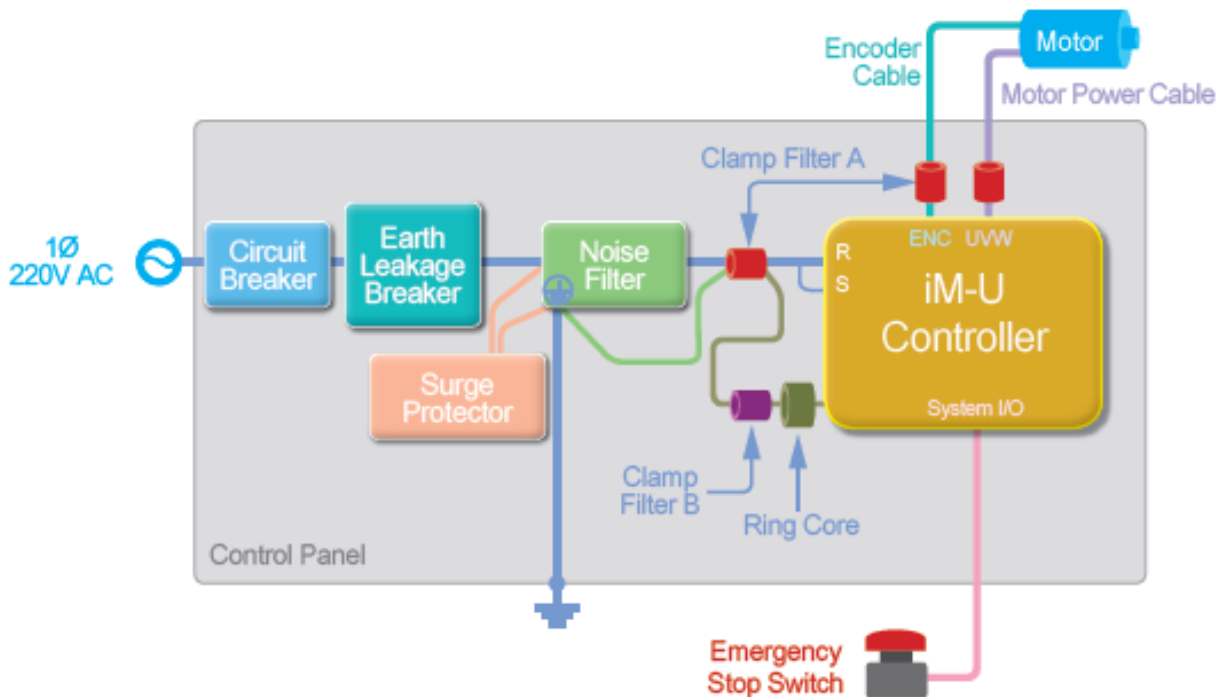
2-7 전원 계통 배선 개요

1) 전원연결 구성

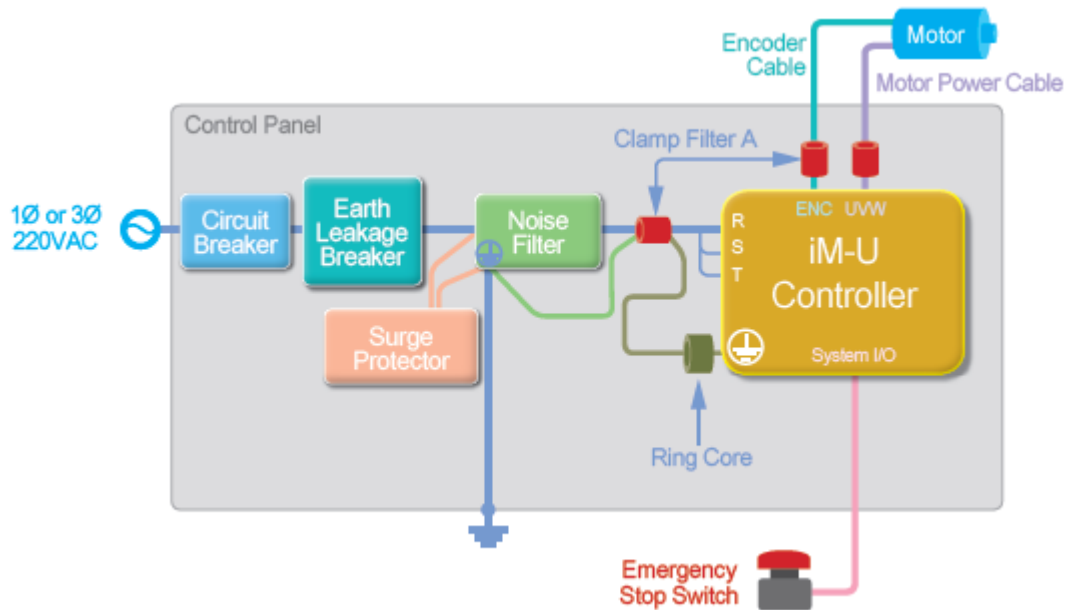
iM-U 제어기의 전원연결 구성은 컨버터 용량 및 제어기형태(기본형, 표준형, 인증형)에 따라 달라질 수 있습니다. 특히 표준형인 경우에는 모터 구동에 필요한 전력을 공급하는 주전원과 제어전원을 분리하여 입력 하도록 설계되어있고, 또 제어기에서도 각각의 전원을 차단할 수 있도록 전원 스위치가 개별로 장착되어 있습니다. 기본형 또는 인증형은 주전원과 제어전원을 나누지 않고 통합하여 입력 하는데, 인증형인 경우에는 제어기 내부에서 주전원과 제어전원이 분리되어 있고 안전 차단기를 내장하고 있어서 알람 발생 시 자동으로 주전원이 차단 되도록 설계되어 있습니다.

제어기 형태 및 컨버터 용량에 경우 전원연결구성은 아래와 같습니다. (단, 3상은 4kW 컨버터를 적용하는 경우에만 사용 합니다.)

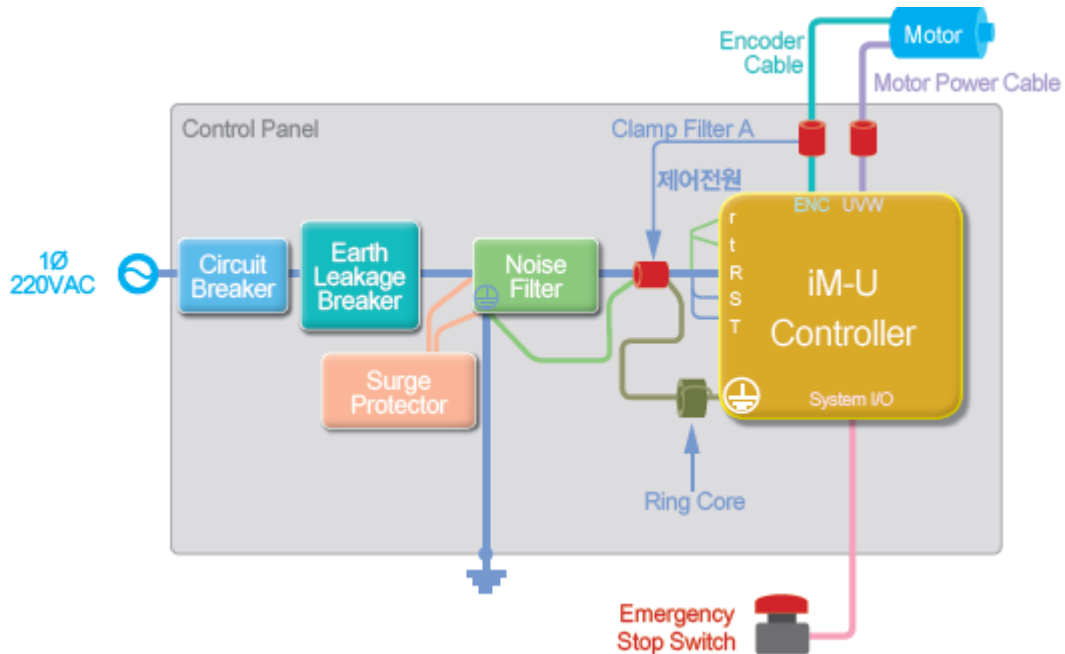
■ 기본형 및 인증형 제어기 500W 컨버터 적용 시



■ 기본형 및 인증형 제어기 2kW 또는 4kW(3상) 컨버터 적용 시



■ 표준형 제어기 적용 시



iM-U 제어기는 제어기 내부에 노이즈필터를 내장하고 있습니다. 따라서 기본적으로는 노이즈필터를 별도로 장착하지 않아도 사용할 수 있습니다. 다만, 주변 설비의 영향 등을 대해서 보다 신뢰성 있게 설비를 운용하기 위해서는 위 그림과 같이 별도의 노이즈필터를 설치하시기 바랍니다. 전원 입력 케이블에 적용되는 Clamp Filter와 Ring Core는 제품 공급 시 기본 품목으로 공급 되니 별도로 구매하실 필요는 없습니다.

관련하여 추천하는 Noise Filter 및 Clamp Filter, Ring Core 사양은 아래와 같습니다.

| 구분 | 제조사 | Model | 비고 |
|----------------|---------------|------------------------------|----|
| Noise Filter | Densei-Lambda | MC1320 (3상), MXB-1220-33(단상) | |
| Ring Core | 삼화전자 | OR19x11-13H, SM-70S | |
| Clamp Filter A | TDK | ZCAT3035-1330 | |
| Clamp Filter B | TDK | ZCAT1730-0730 | |

또 Circuit Breaker와 Earth leakage Breaker 그리고 Surge Protector는 설비 여건을 고려하여 선정하면 되는데, Breaker 차단 전류는 2kW 또는 4kW 컨버터인 경우 최대 20A까지 소요 되므로 이를 고려 하시어 설치 하시기 바랍니다.

표준형제어기를 사용하고 외부에 전원차단기 및 안전유니트 등을 장착하여 사용자가 직접 KCS 인증등록을 추진하는 경우 필요한 전원 배선 및 제어기 인터페이스 구성은 2-8 커넥터 및 신호규격의 설명을 참조 하시기 바랍니다.

2) 공급전원 설비용량

일반적인 시스템에서의 전원 공급 설비 용량은 통상 정격 출력을 기준으로 산정 합니다. AC 서보모터가 적용된 시스템은 모터 전류가 정격치의 3배까지 순간적으로 투입되는 등의 특징을 고려하여 일반적인 기준보다 통상 1.2~1.5배까지 더 고려 하는 경우가 대부분 입니다.

iM-U 제어기는 여러 축의 서보 AMP에서 필요한 전류를 하나의 컨버터를 통하여 공급 하므로 동시에 모든 축이 최대 토크까지 출력하는 응용이 아니라면 출력이 적절히 분산되어 이러한 부분까지 고려할 필요는 없습니다.

다만 SCARA 로봇 또는 X-Y Gantry 시스템 등과 같이 동시에 구동되는 응용 등을 고려하여 최대 출력의 1.5배를 고려하였고, 모터 및 AMP 효율 등을 고려하여 산정 하였습니다.

| 컨버터 용량 | 500W(단상) | 2kW(단상) | 4kW(3상) |
|--------|----------|---------|---------|
| 전원용량 | 1kVA | 3.7kVA | 5kVA |

3) 누설전류

iM-U 제어기의 누설 전류는 최대 5mA 이하 입니다.

4) 돌입전류

iM-U 제어기는 서보 AMP를 구동하기 위한 컨버터를 내장하고 있습니다. 서보AMP는 고용량 콘덴서를 내장하고 있어서 전원 투입 시 일정량의 돌입 전류가 발생 할 수 있습니다.

또 돌입 전류의 크기는 컨버터 내장 콘덴서의 양에 비례하여 커지게 되는데, 컨버터 용량별 돌입 전류 크기는 아래와 같습니다.

| 컨버터 용량 | 500W(단상) | 2kW(단상) | 4kW(3상) |
|---------------------------|----------|---------|---------|
| 돌입전류 | 50A | 90A | 120A |
| 돌입전류 인가 시간 (피크기준 평균시간) | 3ms | 3ms | 3ms |

2-8 커넥터 및 신호 규격

2-8-1 전원 입력 커넥터

표준형 제어기의 전원입력 콘넥터는 주전원(모터전원) 및 제어전원 콘넥터로 각각 구성되어 있으며, 필요한 경우 외부에 안전제어모듈 및 안전릴레이를 설치해야 합니다. 기본형 및 인증형 제어기는 하나의 전원입력 콘넥터로 구성되어 있으며 제어기 내부에서 주전원과 제어전원이 분리되어 있습니다.

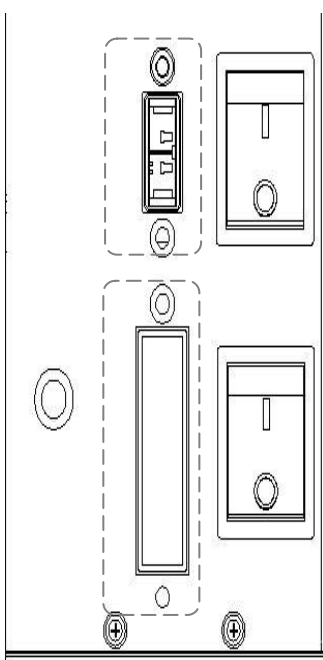
☞ **참고1** 인증형 제어기는 제어기 내부에 안전제어모듈 및 안전릴레이를 포함하고 있으며 비상시 또는 알람 발생시 자동으로 주전원이 차단 되도록 설계되어 있습니다.

☞ **참고2** 제어기 컨버터 용량 별 입력 전원사양은 아래와 같습니다.

| 컨버터 용량 | | 500W | 2kW | 4kW |
|----------|----------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 입력 전압 | | 1Ø AC 220V, -15%~10%, 50/60Hz | | 3Ø AC 220V, -15%~10%, 50/60Hz |
| 전원 용량 | 주전원 (전류용량) | Max 1kVA (4.5[A]) | Max 3kVA (14[A]) | Max 5kVA (20[A]) |
| | 제어전원 (전류용량) | Max 1kVA (5[A]) | | |

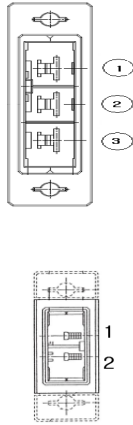
ㄱ) 표준형 500W/2KW 제어기

- 전원입력 콘넥터 사양



| 구분 | 제조사 | 모델번호 | 외형사진 | TYPE |
|----------|---------------------|------------|------|-----------------|
| 제어 전원 | Tyco electronics | 1-179553-2 | | PANNEL MOUNT |
| | | 1-178128-2 | | HOUSING |
| 주 전원 | Tyco electronics | 1-353047-3 | | PANNEL MOUNT |
| | | 1-179958-3 | | HOUSING |

- 전원입력 콘넥터 핀맵



| PIN | 단상 전원 | 설 명 |
|-----|-------|-------------|
| 1 | R 상 | 주회로전원 |
| 2 | S 상 | 주회로전원 |
| 3 | N.C | NOT CONNECT |
| 1 | r 상 | 제어전원 |
| 2 | s 상 | 제어전원 |

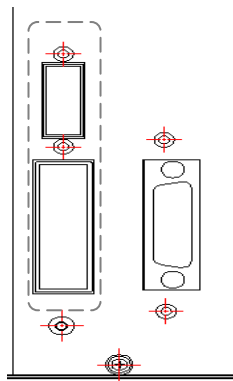
☞ 전원 케이블 배선 시 주의 사항

- 1) 전원 케이블 사양은 반드시 AWG16 을 사용하여 주시기 바랍니다.
- 2) 배선 시 FG 신호는 반드시 제어기 본체의 FG 단에 체결하여 주시기 바랍니다.
- 3) 전원 케이블은 반드시 Noise 저감을 위한 Clamp Filter 또는 Ring Core등을 장착하여야 합니다. (본 매뉴얼의 “2-7 전원 계통 배선 개요” 참조) 당사의 표준 케이블은 이러한 부품들이 기본으로 장착 되어 있습니다.

ㄴ) 표준형 4KW 제어기

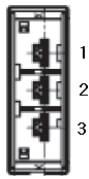
전원 입력 커넥터는 제어기 전원부 전면 좌측 하단에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.
배선 사양은 아래와 같습니다.

- 전원입력 콘넥터 사양



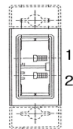
| 구분 | 제조사 | 모델번호 | 외형사진 | TYPE |
|----------|---------------------|------------|------|-----------------|
| 제어 전원 | Tyco electronics | 1-179553-2 | | PANNEL MOUNT |
| | | 1-178128-2 | | HOUSING |
| 주전원 | Tyco electronics | 1-353081-3 | | PCB MOUNT |
| | | 1-179958-3 | | HOUSING |

- 주전원 콘넥터 핀맵



| PIN | 상상 전원 | 설 명 |
|-----|-------|-----|
| 1 | R 상 | 주전원 |
| 2 | S 상 | 주전원 |
| 3 | T 상 | 주전원 |

- 제어전원 콘넥터 핀맵



| PIN | 단상 전원 | 설 명 |
|-----|-------|------|
| 1 | r 상 | 제어전원 |
| 2 | t 상 | 제어전원 |

☞ 전원 케이블 배선 시 주의 사항

- 1) 전원 케이블 사양은 반드시 AWG16 을 사용하여 주시기 바랍니다.
- 2) 배선 시 FG 신호는 반드시 제어기 본체의 FG 단에 체결하여 주시기 바랍니다.
- 3) 전원 케이블은 반드시 Noise 저감을 위한 Clamp Filter 또는 Ring Core등을 장착하여야 합니다. (본 매뉴얼의 “2-7 전원 계통 배선 개요” 참조) 당사의 표준 케이블은 이러한 부품들이 기본으로 장착 되어 있습니다.

ㄷ) 기본형 및 인증형 제어기 (500W/2KW/4kW)

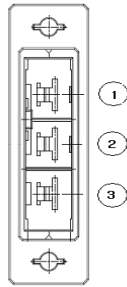
전원 입력 커넥터는 제어기 전원부 전면 좌측 하단에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.

- 콘넥터 사양



| 제조사 | 모델번호 | 외형사진 |
|------------------|------------|------|
| Tyco electronics | 1-353047-3 | |
| | 1-179958-3 | |

- 콘넥터 핀맵



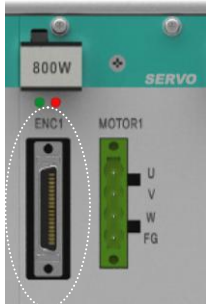
| PIN | 500W, 2kW | 4kW (3상 전원) |
|-----|-----------|-------------|
| 1 | R | R |
| 2 | S | S |
| 3 | N.C | T |

☞ 전원 케이블 배선 시 주의 사항

- 1) 전원 케이블 사양은 반드시 AWG16 을 사용하여 주시기 바랍니다.
- 2) 배선 시 FG 신호는 반드시 제어기 본체의 FG 단에 체결하여 주시기 바랍니다.
- 3) 전원 케이블은 반드시 Noise 저감을 위한 Clamp Filter 또는 Ring Core등을 장착하여야 합니다. (본 매뉴얼의 “2-7 전원 계통 배선 개요” 참조) 당사의 표준 케이블은 이러한 부품들이 기본으로 장착 되어 있습니다.

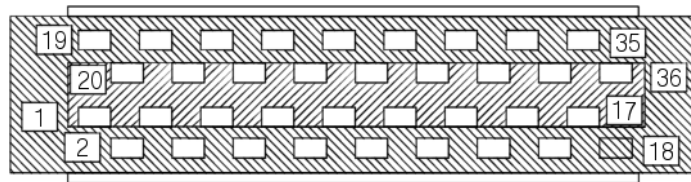
2-8-2 엔코더 및 센서 커넥터

엔코더 커넥터는 서보 AMP unit에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|--------------|----|
| 3M | 10136-3000VE | |

커넥터 Pin 번호 위치는 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(납땀면)에서 바라본 그림입니다.)



펄스 트레인 엔코더 적용 AMP 인 경우 신호사양 및 신호에 대한 설명은 아래와 같습니다.

| Pin | 엔코더 신호 | Pin | 엔코더 신호 |
|-----|--------|-----|--------|
| 1 | | 19 | |
| 2 | BRK+ | 20 | BRK- |
| 3 | | 21 | |
| 4 | +24V | 22 | G24V |

| | | | |
|----|-----------------|----|------------------|
| 5 | ORG Sensor | 23 | |
| 6 | CW Limit Sensor | 24 | CCW Limit Sensor |
| 7 | | 25 | |
| 8 | | 26 | |
| 9 | | 27 | |
| 10 | /PW | 28 | /PZ |
| 11 | PW | 29 | PZ |
| 12 | /PV | 30 | /PB |
| 13 | PV | 31 | PB |
| 14 | /PU | 32 | /PA |
| 15 | PU | 33 | PA |
| 16 | +5V | 34 | G5V |
| 17 | +5V | 35 | G5V |
| 18 | | 36 | |

① 전기각 신호 : PU, PV, PW, /PU, /PV, /PW

② 상 신호 : PA, PB, PZ, /PA, /PB, /PZ

③ 전원 구성 : +5V, G5V, +24V, G24V

④ 센서 신호 : ORG, CW, CCW

시리얼 엔코더 적용 AMP 인 경우 신호사양 및 신호에 대한 설명은 아래와 같습니다.

| Pin | 엔코더 신호 | Pin | 엔코더 신호 |
|-----|--------|-----|--------|
| 1 | | 19 | |
| 2 | BRK+ | 20 | BRK- |
| 3 | | 21 | |
| 4 | | 22 | |
| 5 | | 23 | |
| 6 | | 24 | |
| 7 | | 25 | |
| 8 | SD | 26 | SD/ |
| 9 | | 27 | |
| 10 | | 28 | |
| 11 | | 29 | |
| 12 | | 30 | |
| 13 | | 31 | |
| 14 | | 32 | |
| 15 | | 33 | |
| 16 | +5V | 34 | G5V |

| | | | |
|----|-----|----|-----|
| 17 | +5V | 35 | G5V |
| 18 | | 36 | |

- ① 상 신호 : SD, SD/
- ② 전원 구성 : +5V, G5V
- ③ Brake 구동신호: BRK+, BRK-

☞ 엔코더 배선시 주의 사항

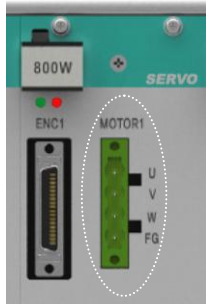
- 1) 엔코더용 케이블은 24AWG 이상의 편조 실드 케이블을 사용해야 합니다.
- 2) 편조 실드는 커넥터의 Shield에 연결하여 사용해야 합니다.
- 3) 엔코더 케이블은 반드시 Noise 저감을 위한 Clamp Filter를 장착해야 합니다. (본 매뉴얼의 “2-7 전원 계통 배선 개요” 참조)
- 4) 동일 케이블에 엔코더 신호선과 모터 출력선을 혼합하여 사용하지 마십시오.
- 5) 동일 케이블에 엔코더 신호선과 고압의 전원을 혼합하여 사용하지 마십시오.
- 6) 15선, 9선, 11선 엔코더의 신호 규격에 맞는 케이블을 제작하여 사용하거나 당사의 표준 케이블을 사용하여 주십시오.
- 7) 모든 축의 커넥터 Pin 사양, 신호명은 동일합니다.
- 8) 엔코더 신호선의 최대 허용 길이는 15m 입니다. 만약 이 길이를 초과하여 사용해야 하는 경우 당사에 문의 하시기 바랍니다.

☞ 모터 브레이크(Brake) 배선 시 주의 사항

- 1) 전원이 DC24V인 Brake일 경우
 - ① Diode의 용량은 Brake 전류 용량에 준하는 것을 사용하여 주십시오.
(일반적인 Brake에 적합한 Diode 사양: 정격전류 1A, 순시 피크 서지 전류 : 35A)
 - ② Brake에서 유도되는 서지(Surge) 전압 흡수용으로バリスタ(Varistor)를 연결하여 주십시오.
- 2) 전원이 DC24V가 아닌 Brake일 경우
 - ① 외장 릴레이를 설치하고, 컨트롤러의 출력은 Relay On/Off 용으로만 사용하십시오.
 - ② Diode의 용량은 Brake 전류 용량에 준하는 것을 사용하여 주십시오.
 - ③ Brake에서 유도되는 서지(Surge) 전압 흡수용으로バリスタ(Varistor)를 연결하여 주십시오.

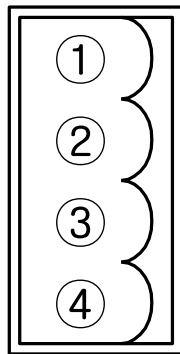
2-8-3 모터 커넥터

모터 커넥터는 서보 AMP unit에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|------|--------------|----|
| DECA | MC 100 - 508 | |

모터 커넥터의 신호사양 및 신호에 대한 설명은 아래와 같습니다.



| Pin | 신호명 |
|-----|-----|
| 1 | U |
| 2 | V |
| 3 | W |
| 4 | FG |

☞ 모터 케이블 배선 시 주의 사항

- 1) 모터 축 번호를 혼동하여 다른 축 커넥터에 체결하지 않도록 반드시 확인 하시기 바랍니다.
- 2) 케이블 사양은 AWG16을 사용하고 반드시 로봇 전용 Cable을 사용하십시오.
- 3) 모든 축의 커넥터 Pin 사양, 신호명은 동일합니다.
- 4) 로봇의 가동 부위에 설치하는 Cable은 반드시 가동용 Cable을 사용하십시오.
- 5) 엔코더 케이블은 반드시 Noise 저감을 위한 Clamp Filter를 장착해야 합니다. (본 매뉴얼의 “2-7 전원 계통 배선 개요” 참조)

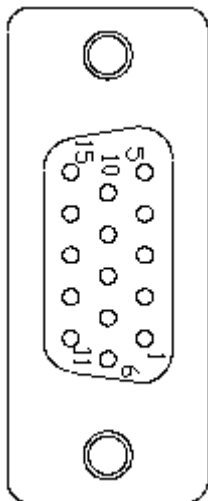
2-8-4 오퍼레이팅 로더(Operating Loader) 커넥터

오퍼레이팅로더 커넥터는 메인제어기 unit에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|-----------|----------|
| | D-Sub 15P | 3열, male |

오퍼레이팅로더 커넥터의 신호사양 및 신호에 대한 설명은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(납땀면)에서 바라본 그림입니다.)



| Pin | 신호명 | 내용 |
|-----|------|---|
| 1 | RxD | RS232C용 신호 |
| 2 | TxD | |
| 12 | G12V | |
| 15 | | |
| 6 | EMG | * EMG(Operating Loader용) 신호 입력 * Normal Open(A접점) 입력, GND Level 이면 EMG 상태임 |
| 11 | +12V | Operating Loader 전원 공급용 +12V 입력 단자 |

☞ 오퍼레이팅로더의 통신 규격은 아래와 같습니다.

- 1) 전송 속도 : 19200 bps (Operating Loader 사용일 때 고정 속도입니다.)
- 2) Data Length : 8 Bit
- 3) Stop Bit : 1
- 4) Parity Check : None

2-8-5 통신 커넥터

통신 커넥터는 메인제어기 unit에 위치하며 기본적으로 Serial 2 포트, Ethernet 1 포트를 제공합니다. Host PC 연결 시 어느 커넥터로 연결 하여도 상관 없으며, 커넥터 사양은 아래와 같습니다.



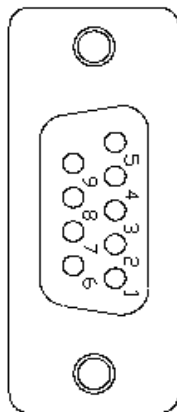
| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|----------|------------|
| | D-Sub 9P | 2열, female |
| | LAN Port | |



통신 국번은 전면부 Rotary 스위치 값(0~9)으로 설정됩니다.

통신 커넥터의 신호사양 및 신호에 대한 설명은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면 (납땀면)에서 바라본 그림입니다.)

1) RS232 통신

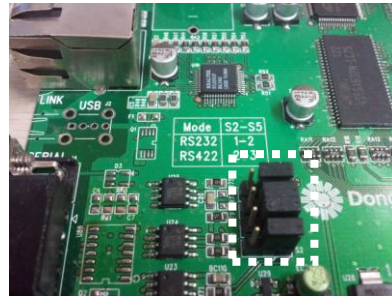


| Pin | 신호명 |
|-----|-------------|
| 1 | RDP |
| 2 | RDN/RxD |
| 3 | SDP/TxD |
| 4 | SDN |
| 5 | GND |
| | Shield (FG) |

(컨트롤러)

| Pin | 신호명 |
|-----|-------------|
| 2 | RxD |
| 3 | TxD |
| 5 | GND |
| | Shield (FG) |

(PC의 Serial Port)



(SIO1 - Main Board)

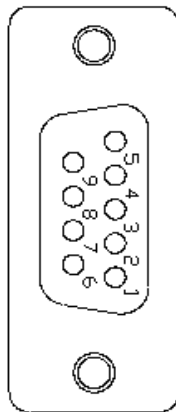


(SIO2 - Daughter Board)

☞ RS232 H/W 설정

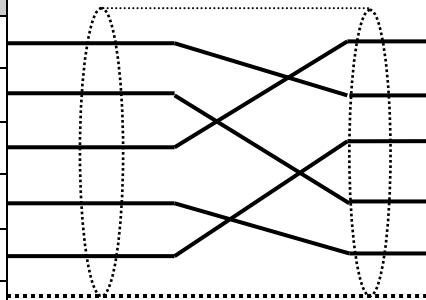
- 1) SIO1 설정 - Main Board S2~S5의 1, 2번 Pin을 Jumper Plus로 연결하십시오.
- 2) SIO2 설정 - Daughter Board S1~S5의 1, 2번 Pin을 Jumper Plus로 연결하십시오.

2) RS422 통신



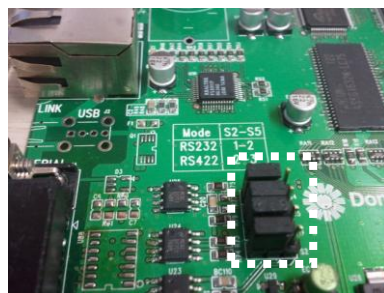
| Pin | 신호명 |
|-------------|---------|
| 1 | RDP |
| 2 | RDN/RxD |
| 3 | SDP/TxD |
| 4 | SDN |
| 5 | GND |
| Shield (FG) | |

(컨트롤러)



| Pin | 신호명 |
|-------------|------|
| 2 | RxD+ |
| 3 | TxD+ |
| 5 | GND |
| 7 | TxD- |
| 8 | RxD- |
| Shield (FG) | |

(PC의 Serial Port)



(SIO1 - Main Board)



(SIO2 - Daughter Board)

☞ RS422 H/W 설정

- 1) SIO1 설정 - Main Board S2~S5의 2, 3번 Pin을 Jumper Plus로 연결하십시오.
- 2) SIO2 설정 - Daughter Board S1~S5의 2, 3번 Pin을 Jumper Plus로 연결하십시오.

3) TCP/IP 통신

일반적인 LAN cable을 사용합니다.

☞ 통신 케이블 배선시 주의 사항

- 1) 편조 Shield가 있는 케이블을 사용하여 주십시오.
- 2) D-Sub 커넥터의 케이스에 양쪽 Shield(컨트롤러, PC)를 연결하십시오.
- 3) 컨트롤러와 PC의 FG(Frame Ground)를 연결하여 주십시오.
- 4) 통신 cable은 최대 3m 이하로 사용하시기 바랍니다.

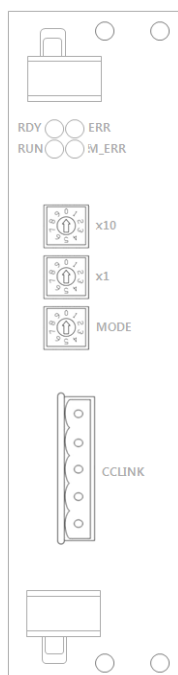
☞ Serial Port에 대한 통신 규격

- 1) 전송 속도 : 9600 ~ 115200bps
(오퍼레이팅로더 파라미터 설정 창의 5.Miscel - SrlBaud(1~2) 파라미터로 설정)
- 2) Data Length : 8 Bit
- 3) Stop Bit : 1
- 4) Parity Check : None

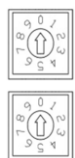
☞ Ethernet Port에 대한 통신 규격

- 1) 고정 Port : 9007 (TCP/IP 사용일 때 고정 Port 입니다.)
- 2) 가변 Port : 9007 제외하고 최대 2개까지 설정이 가능합니다.
(오퍼레이팅로더 파라미터 설정 창의 5.Miscel - EthProt(0~1) 파라미터로 설정)

4) CC-Link 통신(Optional Module)



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|-------------------|-----|
| | LED | 4EA |
| | Rotary Dip Switch | |
| | Terminal Block | |



CC-Link의 국번을 설정하기 위한 스위치입니다.
x10으로 표기된 Rotary 스위치 값(0~6)으로, x1로 표기된 Rotary 스위치 값(0~9)으로 설정됩니다. (최대 64까지)



CC-Link의 보레이트를 설정하기 위한 스위치입니다.
Rotary 스위치 값(0~4)으로 설정됩니다.



(CC-Link Module)

| Pin | 신호명 |
|-----|-----|
| 1 | DA |
| 2 | DB |
| 3 | DG |
| 4 | SLD |
| 5 | FG |

* 자세한 사항은 'CC-Link Card Manual'을 참조하십시오.

2-8-6 I/O 커넥터(System I/O, 사용자 용 I/O, MPG/Analog)

1) System I/O 커넥터

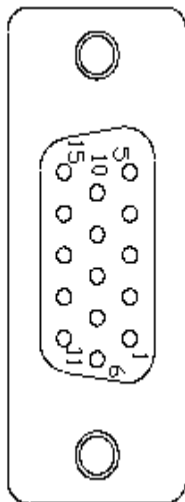
iM-U 제어기는 System I/O 커넥터를 활용하여 제어기 전면부 장착되어있는 EMG, Start/Stop, Alarm LED표시, 7'S LED 표시 등과 동일한 조작을 케이블을 연결하여 원격에서 실행할 수 있습니다.

System I/O 커넥터는 메인제어기 unit에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|-----------|------------|
| | D-Sub 15P | 3열, Female |

커넥터 신호 사양은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(납땀면)에서 바라본 그림입니다.)



| 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 |
|----|------------|----|------|
| 1 | OP_EMG | 10 | NC |
| 2 | OP_START | 11 | NC |
| 3 | OP_STOP | 12 | NC |
| 4 | +24V | 13 | NC |
| 5 | +24V | 14 | G24V |
| 6 | OP_RST | 15 | G24V |
| 7 | OP_HOME | - | - |
| 8 | OP_ORG_LED | - | - |
| 9 | OP_ALM_LED | - | - |

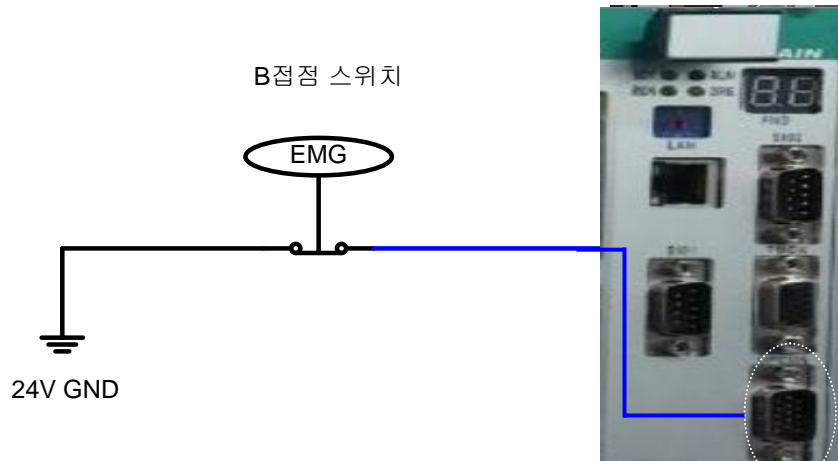
☞ System I/O 커넥터 신호 설명은 아래와 같습니다.

- 1) +24V, G24V: System I/O 조작을 위한 24V 전원 출력(사용자용 I/O 전원으로 사용 금지)
- 2) OP_SEG_A~H, SEL0,1: 7'S LED 구동 신호
- 3) OP_ORG_LED: Origin 완료 출력 LED 구동 신호(출력접점)
- 4) OP_ALM_LED: Alarm 출력 LED 구동 신호(출력접점)
- 5) OP_START/STOP: 사용자 프로그램 시작/종료 입력 신호(입력접점)
- 6) OP_HOME: 원점수행 입력 신호(입력접점)

7) OP_RST: Alarm Reset 입력 신호(입력접점)

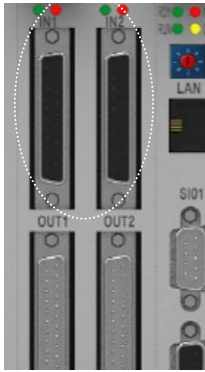
System I/O용 접점 입/출력 신호 연결 참조용 회로는 사용자용 I/O 신호와 동일합니다. 단 24V 전원은 제어기 내부 전원을 사용할 수 있습니다.

☞ EMG 신호 외부 배선은 아래와 같이 방법으로 구성할 수 있습니다. 외부 결선 전에는 항상 op emg 신호는 24V 그라운드가 연결된 상태에서 정상 동작 할 수 있습니다.



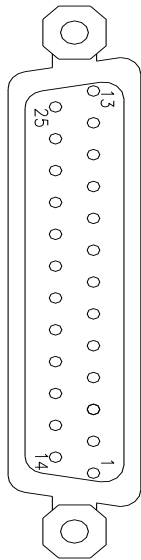
2) 사용자용 접점 입력 커넥터

사용자용 접점 입력 커넥터는 I/O unit에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|---------------|----------|
| DDK | 17JE-23250-02 | 2열, Male |

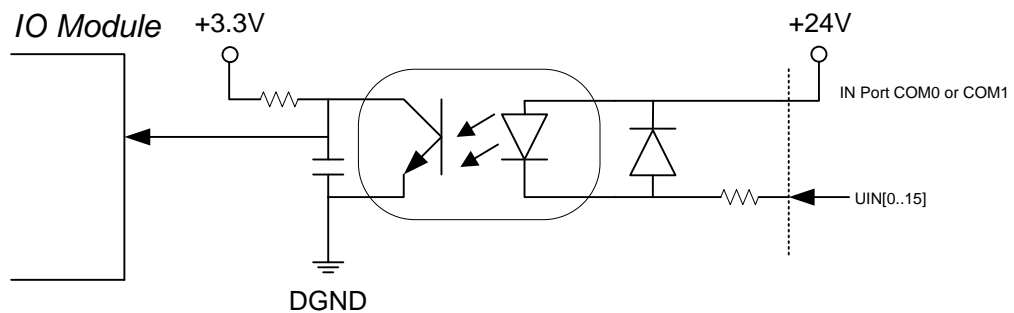
커넥터 신호 사양은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(남편면)에서 바라본 그림입니다.)



| 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 |
|----|------------|----|-------|----|-------|
| 1 | - | 10 | UIN1 | 19 | UIN12 |
| 2 | - | 11 | UIN3 | 20 | UIN14 |
| 3 | - | 12 | UIN5 | 21 | - |
| 4 | COM1(+24V) | 13 | UIN7 | 22 | UIN0 |
| 5 | UIN9 | 14 | - | 23 | UIN2 |
| 6 | UIN11 | 15 | - | 24 | UIN4 |
| 7 | UIN13 | 16 | - | 25 | UIN6 |
| 8 | UIN15 | 17 | UIN8 | | |
| 9 | COM0(+24V) | 18 | UIN10 | | |

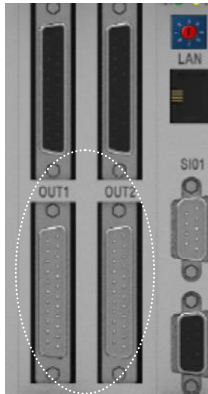
: Common이 같은 점점들 입니다.(COM0)

사용자용 접점 입력 신호 연결 참조용 회로는 아래와 같습니다.(외부 24V SMPS 별도 장착하여 사용할 것)



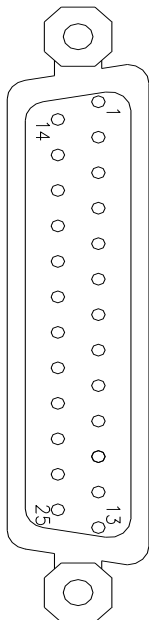
3) 사용자용 접점 출력 커넥터

사용자용 출력 커넥터는 I/O unit에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|---------------|------------|
| DDK | 17JE-13250-02 | 2열, Female |

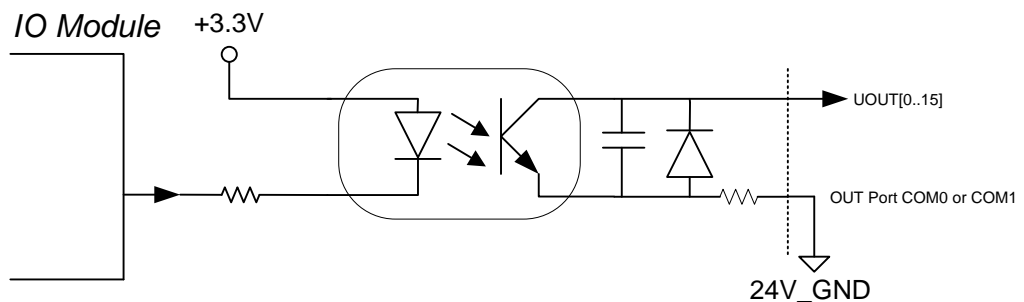
커넥터 신호 사양은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(남땀면)에서 바라본 그림입니다.)



| 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 |
|----|------------|----|--------|----|-------|
| 1 | COM1(G24V) | 10 | UOUT6 | 19 | - |
| 2 | UOUT8 | 11 | - | 20 | UOUT1 |
| 3 | UOUT10 | 12 | - | 21 | UOUT3 |
| 4 | UOUT12 | 13 | - | 22 | UOUT5 |
| 5 | UOUT14 | 14 | - | 23 | UOUT7 |
| 6 | COM0(G24V) | 15 | UOUT9 | 24 | - |
| 7 | UOUT0 | 16 | UOUT11 | 25 | - |
| 8 | UOUT2 | 17 | UOUT13 | | |
| 9 | UOUT4 | 18 | UOUT15 | | |

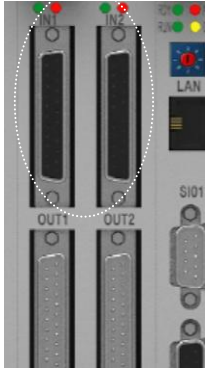
: Common이 같은 점점들 입니다.(COM0)

사용자용 접점 출력 신호 연결 참조용 회로는 아래와 같습니다.(외부 24V SMPS 별도 장착하여 사용할 것)



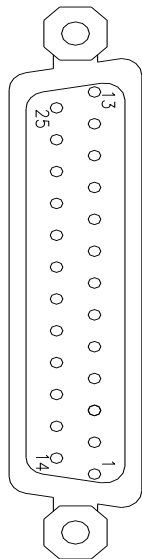
4) 사용자용 접점 입력 커넥터(PNP SPECIFICATION)

사용자용 접점 입력 커넥터는 I/O unit에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|---------------|----------|
| DDK | 17JE-23250-02 | 2열, Male |

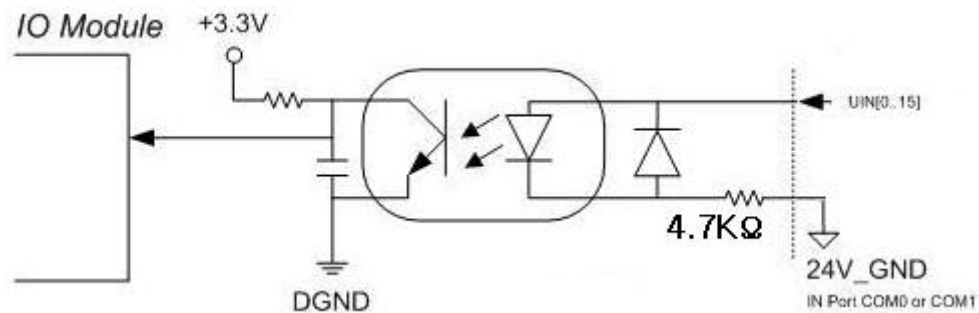
커넥터 신호 사양은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(납땀면)에서 바라본 그림입니다.)



| 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 |
|----|------------|----|-------|----|-------|
| 1 | - | 10 | UIN1 | 19 | UIN12 |
| 2 | - | 11 | UIN3 | 20 | UIN14 |
| 3 | - | 12 | UIN5 | 21 | - |
| 4 | COM1(G24V) | 13 | UIN7 | 22 | UIN0 |
| 5 | UIN9 | 14 | - | 23 | UIN2 |
| 6 | UIN11 | 15 | - | 24 | UIN4 |
| 7 | UIN13 | 16 | - | 25 | UIN6 |
| 8 | UIN15 | 17 | UIN8 | | |
| 9 | COM0(G24V) | 18 | UIN10 | | |

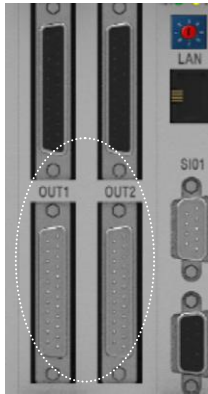
: Common0이 같은 점점들 입니다.(COM0)

사용자용 접점 입력 신호 연결 참조용 회로는 아래와 같습니다.(외부 24V SMPS 별도 장착하여 사용할 것)



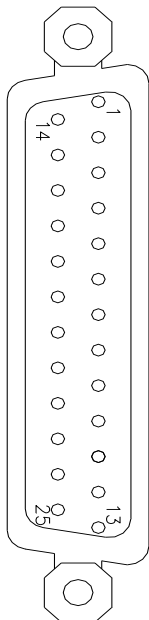
5) 사용자용 접점 출력 커넥터(PNP SPECIFICATION)

사용자용 출력 커넥터는 I/O unit에 위치하며 사양은 아래와 같습니다.



| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|---------------|------------|
| DDK | 17JE-13250-02 | 2열, Female |

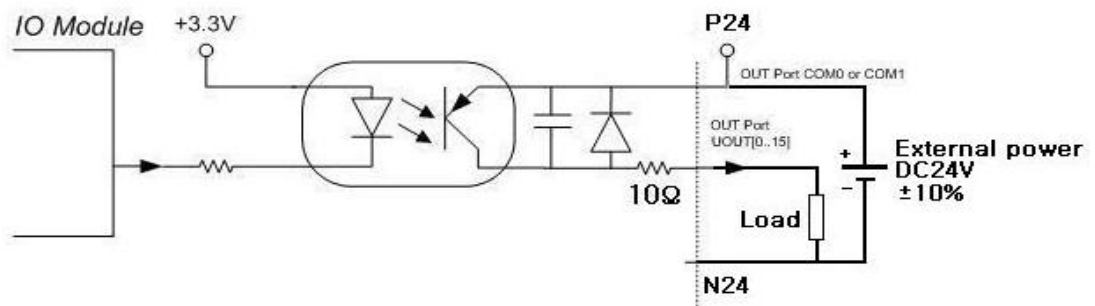
커넥터 신호 사양은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(납땀면)에서 바라본 그림입니다.)



| 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 |
|----|------------|----|--------|----|-------|
| 1 | COM1(P24) | 10 | UOUT6 | 19 | N24 |
| 2 | UOUT8 | 11 | - | 20 | UOUT1 |
| 3 | UOUT10 | 12 | - | 21 | UOUT3 |
| 4 | UOUT12 | 13 | - | 22 | UOUT5 |
| 5 | UOUT14 | 14 | N24 | 23 | UOUT7 |
| 6 | COM0(P24V) | 15 | UOUT9 | 24 | - |
| 7 | UOUT0 | 16 | UOUT11 | 25 | - |
| 8 | UOUT2 | 17 | UOUT13 | | |
| 9 | UOUT4 | 18 | UOUT15 | | |

: Common이 같은 점점들 입니다.(COM0)

사용자용 접점 출력 신호 연결 참조용 회로는 아래와 같습니다.(외부 24V SMPS 별도 장착하여 사용할 것)

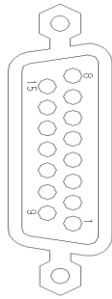


6) MPG/Analog 보드 커넥터

MPG/Analog 보드의 Analog 입/출력 커넥터 사양은 아래와 같습니다.

| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|---------------|----------|
| DDK | 17JE-23150-02 | 2열, Male |

커넥터 신호 사양은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(납땀면)에서 바라본 그림입니다.)



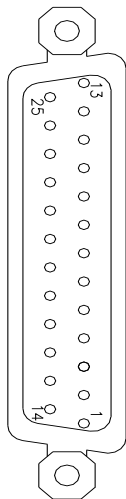
| 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 |
|----|-------------|----|-------------|----|------------|
| 1 | +15V | 6 | Analog Out1 | 11 | Analog GND |
| 2 | -15V | 7 | Monitor1 | 12 | Analog GND |
| 3 | Analog In0 | 8 | Monitor0 | 13 | Analog GND |
| 4 | Analog In1 | 9 | Analog GND | 14 | Analog GND |
| 5 | Analog Out0 | 10 | Analog GND | 15 | Analog GND |

☞ Analog 입/출력의 설정 및 사용은 7장 파라미터의 7-4-1 Device Group을 참조하십시오

MPG/Analog 보드의 MPG 커넥터 사양은 아래와 같습니다.

| 제조사 | 모델번호 | 비고 |
|-----|---------------|----------|
| DDK | 17JE-23250-02 | 2열, Male |

커넥터 신호 사양은 아래와 같습니다. (사용자측 커넥터의 뒷면(납땀면)에서 바라본 그림입니다.)



| 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 |
|----|------------|----|---------|----|---------|
| 1 | - | 10 | /MPGB | 19 | UIN4 |
| 2 | - | 11 | /MPGA | 20 | UIN6 |
| 3 | - | 12 | - | 21 | - |
| 4 | COM0(+24V) | 13 | MPG +5V | 22 | - |
| 5 | UIN1 | 14 | - | 23 | MPGB |
| 6 | UIN3 | 15 | - | 24 | MPGA |
| 7 | UIN5 | 16 | - | 25 | MPG GND |
| 8 | UIN7 | 17 | UIN0 | | |
| 9 | - | 18 | UIN2 | | |

: Common0이 같은 접점(COM0)

7) I/O 접점의 전압 및 전류 용량

- NPN SPECIFICATION

모든 I/O 접점은 아래 와 같은 전기적 사양을 만족해야 합니다. (아래 입출력 사양 범위를 넘어서 사용해야 하는 경우는 당사로 문의 하여 주시기 바랍니다.)

| 규격 | 입력 | 출력 |
|-------|---------------|---------|
| 사용 전압 | DC24V (외부 전원) | |
| 구동 전류 | 5mA ~ 10mA | 최대 80mA |

☞ 사용자용 I/O 접점 배선 시 일반적인 주의 사항

- ① 상기 접점 신호의 입력 접점의 공통단자(IN Com)는 +24V 입니다.
- ② 상기 접점 신호의 출력 접점의 공통단자(OUT Com)는 G24V입니다.
- ③ 입력 접점의 최대 입력 전류는 최대 10mA 입니다.
- ④ 출력 접점의 최대 출력 전류는 최대 80mA 입니다.

- PNP SPECIFICATION

모든 I/O 접점은 아래 와 같은 전기적 사양을 만족해야 합니다. (아래 입출력 사양 범위를 넘어서 사용해야 하는 경우는 당사로 문의 하여 주시기 바랍니다.)

| 규격 | 입력 | 출력 |
|-------|---------------|----------|
| 사용 전압 | DC24V (외부 전원) | |
| 구동 전류 | 5mA ~ 10mA | 최대 150mA |

☞ 사용자용 I/O 접점 배선 시 일반적인 주의 사항

- ① 상기 접점 신호의 입력 접점의 공통단자(IN Com)는 G24V 입니다.
- ② 상기 접점 신호의 출력 접점의 공통단자(OUT Com)는 +24V입니다.
- ③ 입력 접점의 최대 입력 전류는 최대 10mA 입니다.
- ④ 출력 접점의 최대 출력 전류는 최대 150mA 입니다.

주의) 8포트(COM0/COM1)의 출력전류가 최대 1A를 넘지 않아야 합니다.

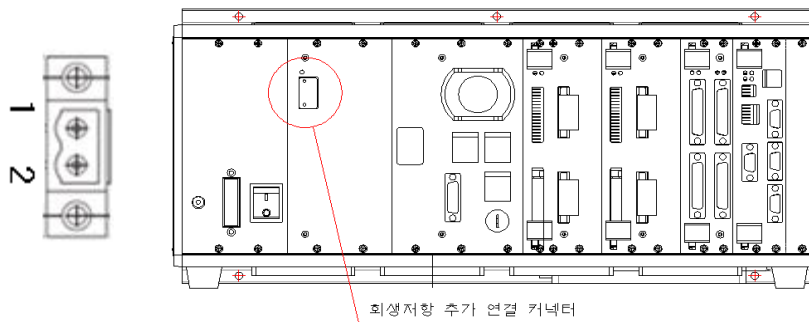
☞ 센서 배선 시 주의 사항

- ① DC24V를 사용하는 센서는 컨트롤러의 Photo Coupler 구동 전원과 동일한 전원을 사용 하십시오.
- ② DC24V를 사용하지 않는 센서는 컨트롤러 Photo Coupler 구동 전원과 다르게 배선하여 주시고 Signal Ground는 동일하게 배선하여 주십시오.
- ③ 부하쇼트가 발생되면 부하 전류가 차단됩니다. 과전류 및 쇼트회로를 방지하기 위해 회로 배선시 유의바랍니다.

8) 회생저항 추가

응용에 따라 회생용량이 부족한 경우 사용자는 제어기 전면의 회생저항 포트를 사용하여 회생저항을 추가할 수 있습니다. (단, 2kW 및 4kW 컨버터 인 경우 만 해당, 500W 컨버터는 회생회로 및 기본 회생저항 없음)

- 회생저항 연결 커넥터 위치



- 커넥터 핀 사양

| 번호 | 신호명 |
|----|-----|
| 1 | P |
| 2 | B |

- 연결 커넥터 사양

| 업체 | 커넥터 사양 | 핀 수 |
|------|----------|-----|
| 서일전자 | USL-5FBS | 2P |



- 응용에 따라 회생저항을 추가하는 경우, 추가된 저항기의 총 합산 저항 값은 가능하면 $25\sim30\Omega$ 이 되도록 하여 주시기 바랍니다.
- 만약 이 저항 값이 20Ω 보다 작게 되는 경우 제어기 내부 스위칭 소자가 파손 될 수 있습니다.

☞ 참고. 제어기에 기본으로 장착되어있는 회생저항 용량

| 컨버터 용량 | 회생저항 용량 |
|--------|---------|
| 500W | 없음 |
| 2kW | 150W |
| 4kW | 350W |

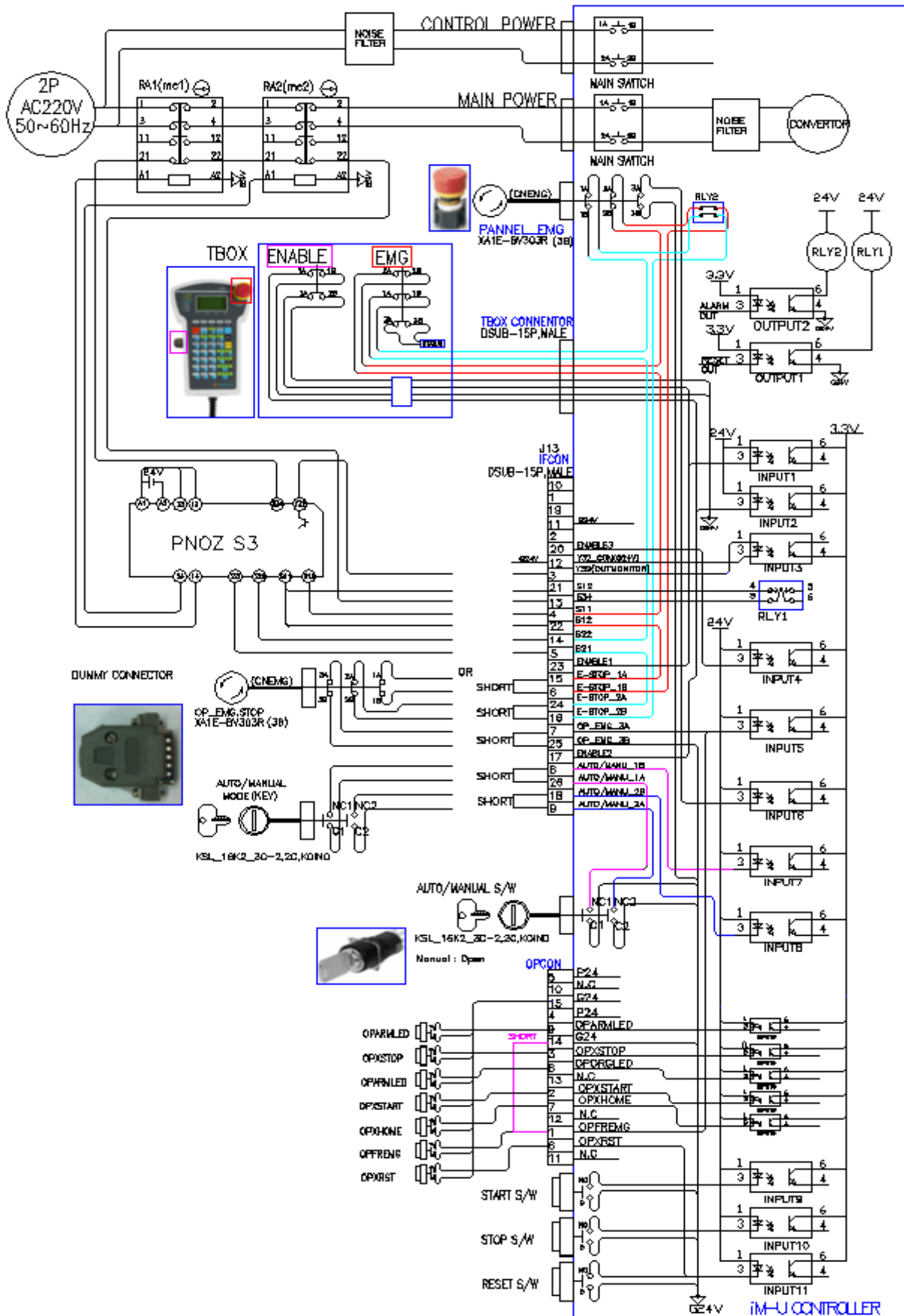
2-8-7 안전모듈 인터페이스

iM-U 제어기는 안전규격(카테고리-3) 대응 제품으로 표준형과 인증형 모델을 사용하여 관련 인증규격 (S2-W-5-2009)을 만족 시킬 수 있는데, 각 모델 별 전장구성은 아래와 같습니다.

1) 표준형 제어기 (500W, 2KW, 4KW)

표준형 제어기는 안전모듈, 안전차단기 등을 사용자가 직접 제어기 외부에 전장으로 구성하여 안전인증에 대응 할 수 있도록 설계되어 있으며, 이를 위하여 전원 입력단이 주 회로전원과 제어전원으로 분리되어 있으며, 또한 주회로 전원 차단용 스위치와 제어 전원 차단용 스위치를 각각 개별로 구성되어 있습니다.

IFCON(Dummy) 콘넥터를 통하여(또는 활용하여) OPEMG, E-STOP, AUTO/MANUAL 스위치 등의 확장이 가능합니다.



<전장도 1>

- 안전제어모듈 및 안전릴레이는 위 회로와 같이 외부에 추가해야 합니다.
- OPEMG, AUTO/MANUAL 스위치 확장을 위한 IFCON커넥터 직렬 결선도 입니다. 추가확장이 없다면 관련 단자를 단락 시켜야 합니다.


<표준형제어기 IFCON(DUMMY) 콘택터 핀사양 >

| PIN NO | 핀 설 명 | 기 능 설 명 |
|-------------|--------------------|-----------------------------|
| 1,10 | SMPS 24V | 안전모듈 외부전원(SMPS) 24V |
| 2,11 | SMPS 0V | 안전모듈 외부전원(SMPS) 0V |
| 7,25 | OPEMG 알람 비활성 | E-STOP스위치 확장하지 않음 |
| 6,15 | E-STOP_1A/B 연결 | E-STOP스위치 1채널 연결 |
| 16,24 | E-STOP_2A/B 연결 | E-STOP스위치 2채널을 연결 |
| 8,26 | AUTO/MANUAL 1A/B연결 | AUTO/MANUAL스위치 1채널 연결 |
| 9,18 | AUTO/MANUAL 2A/B연결 | AUTO/MANUAL스위치 1채널 연결 |
| 4,22 | 안전제어모듈 이중화 연결 | 안전모듈 이중화를 위한 1채널 S11/S12 연결 |
| 5,14 | 안전제어모듈 이중화 연결 | 안전모듈 이중화를 위한 2채널 S21/S22 연결 |
| 3 | 안전제어모듈 동작상태확인 | 안전모듈 릴레이 동작시 24V 출력 |
| 12 | 안전제어모듈 동작상태확인 | 안전모듈 릴레이 동작시 GND(RETURN) |
| 13 | RESET LOOP | 안전릴레이 RA1.21과 연결 |
| 21 | RESET LOOP | 안전모듈 S12와 연결 |
| 17,19,20,23 | NOT CONNECT | 아무것도 연결하지 않음. |

★ 더미 커넥터(DSUB-26P, MALE)



- 결선도는 PILZ사의 안전모듈 PNOZ S3 인터페이스 결선 예입니다.
(사용자 구성(결선)과 다를 수 있습니다.)
- 안전모듈 출력단자 13, 23, 14, 24번은 사용자 구성에 따라 결선하여 주십시오.

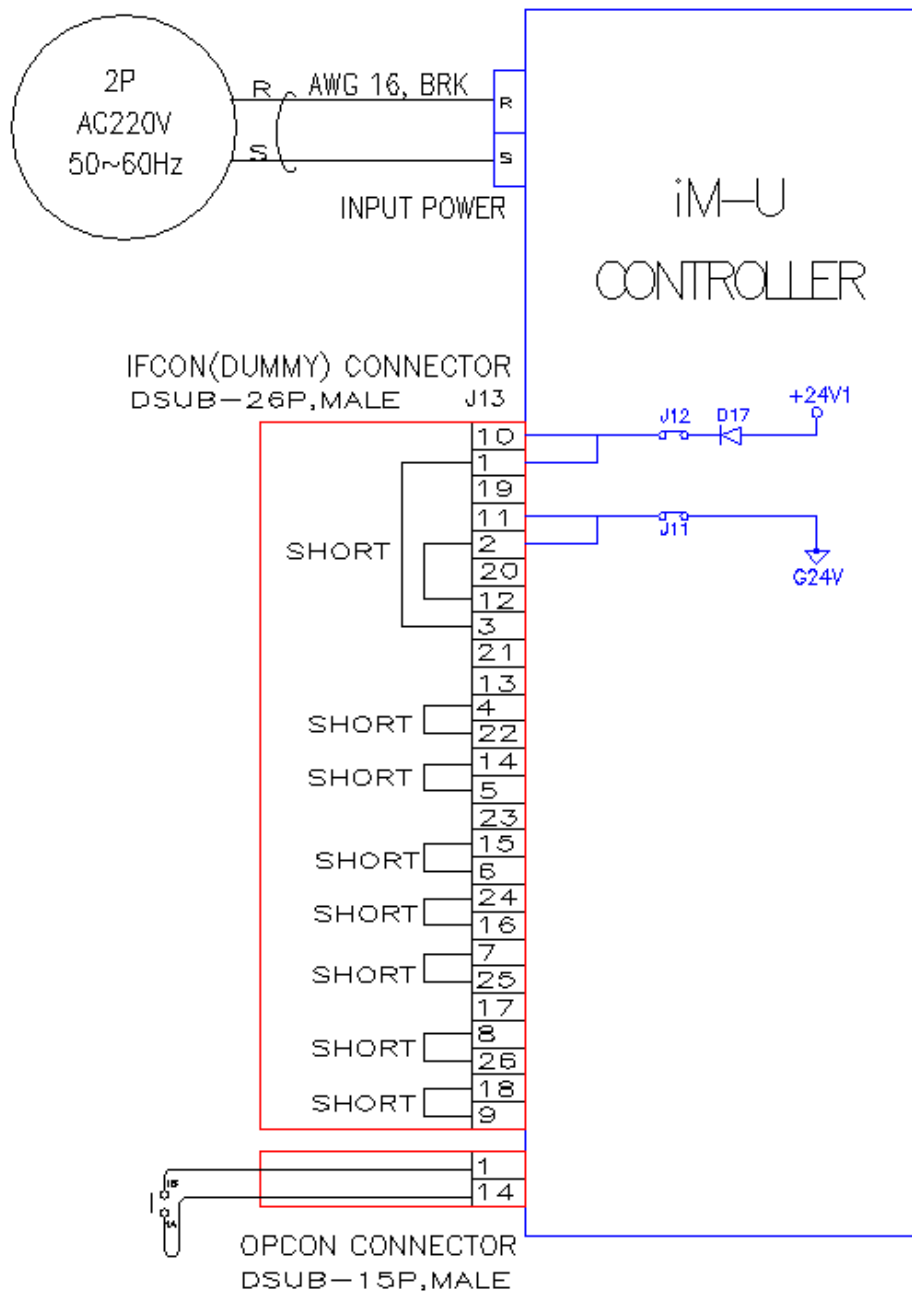
| | |
|---|-----------------------------------|
|  주의 | - 4kW제어기의 전원입력은 3상 AC200~230V입니다. |
|---|-----------------------------------|

ㄱ) 표준형제어기 외부 안전모듈 인터페이스 예시

- PILZ사의 안전모듈 PNOZ S3을 위한 회로입니다.(단, 안전모듈 변경 시 예시된 회로는 적용이 안될 수 있습니다.). 안전모듈 전원을 위한 외부의 24V SMPS 사용해야 하며, MC 및 강제 개리 구조의 안전릴레이를 사용하여 아래와 같이 더미커넥터 핀 사양에 맞게 구성합니다.

* 외부 안전모듈 및 E-STOP, AUTO/MANUAL스위치 확장이 없는 회로입니다. 더미커넥터를 아래와 같이 구성합니다. (공장출하 연결맵)

* <전장도1>에서 IFCON 및 OPCON 커넥터의 결선도는 아래와 같습니다.




< IFCON DUMMY 커넥터 >

| PIN NO | 연결상태 | PIN NO | 연결상태 |
|--------|---------------|--------|-------------------------------|
| 1,3 | 24V전원 쇼트 연결 | 6,15 | Channel 1 E-STOP 쇼트 |
| 2,12 | 24V_GND 쇼트 연결 | 16,24 | Channel 2 E-STOP 쇼트 |
| 4,22 | CH1 E-STOP 쇼트 | 7,25 | Channel 3 E-STOP(OPEMG) 쇼트 |
| 5,14 | CH2 E-STOP 쇼트 | 8,26 | Channel 1 AUTO/MANUAL MODE 쇼트 |
| - | - | 9,18 | Channel 2 AUTO/MANUAL MODE 쇼트 |

< OPCON DUMMY 커넥터 >

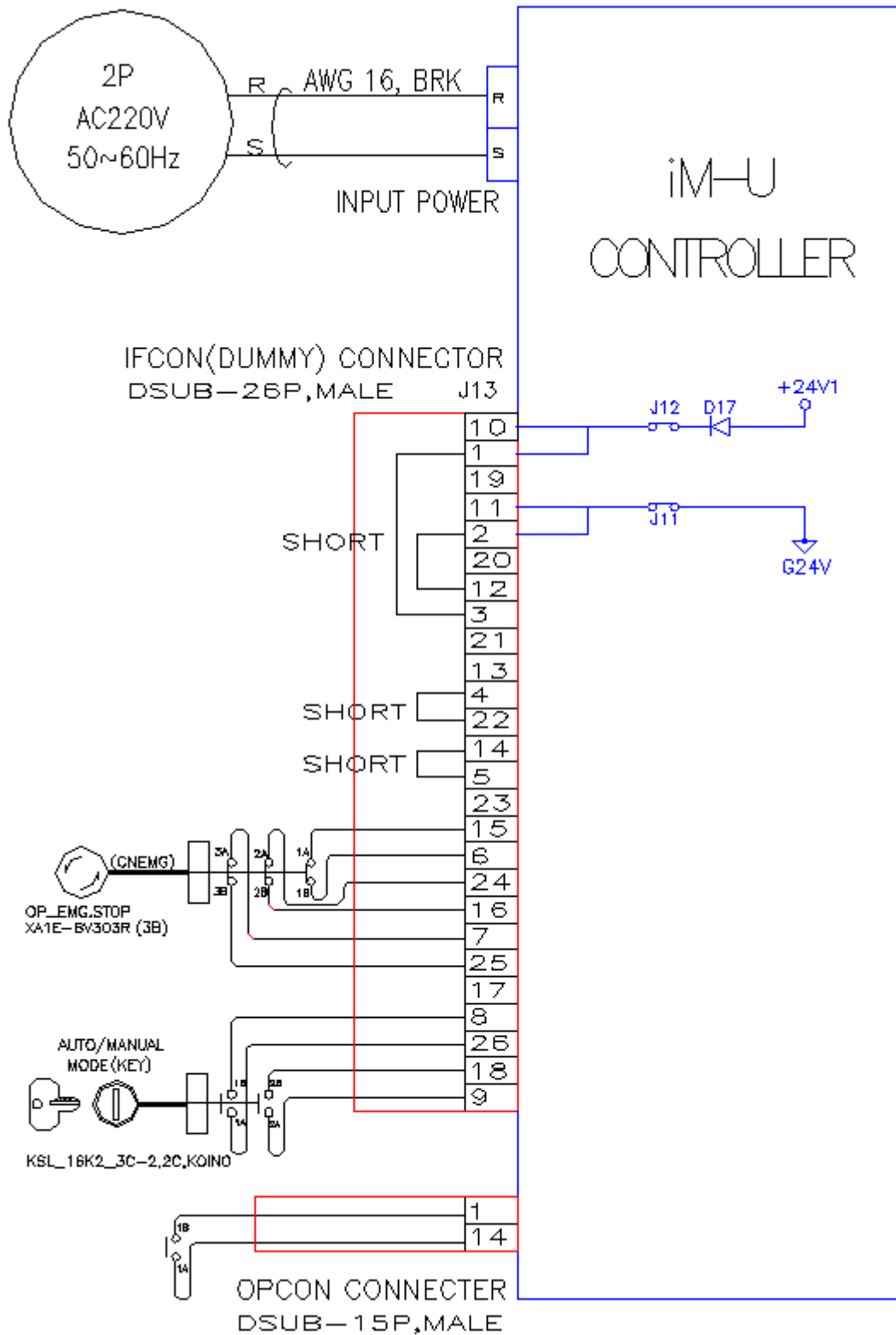
| PIN NO | 설 명 | PINNO | 설 명 |
|--------|----------------|------------------|---------|
| 1,14 | OPEMG 신호 SHORT | 2,3,4,5,6,7,8 | 연결하지 않음 |
| | - | 9,10,11,12,13,15 | 연결하지 않음 |

| | |
|---|--|
|  주의 | - 제어기 내부의 다이오드(D17) 허용전류 용량(If)은 최대300mA입니다. . |
|---|--|

ㄴ) 표준형제어기 더미커넥터 인터페이스 예시

* E-STOP, AUTO/MANUAL스위치 외부 확장 회로입니다. 더미커넥터를 아래와 같이 구성합니다.

* <전장도1>에서 IFCON 및 OPCON 커넥터의 결선도는 아래와 같습니다.




< IFCON DUMMY 커넥터 >

| PIN NO | 설 명 | PIN NO | 설 명 |
|-------------------|---------------------------------|--------|-------------------------------|
| 1,3 | 24V전원 쇼트 연결 | 6,15 | Channel 1 E-STOP 확장 |
| 2,12 | 24V_GND 쇼트 연결 | 16,24 | Channel 2 E-STOP 확장 |
| 4,22 | CH1 E-STOP 쇼트 (안전제어모듈 사용 안함) | 7,25 | Channel 3 E-STOP(OPEMG) |
| 5,14 | CH2 E-STOP 쇼트 (안전제어모듈 사용 안함) | 8,26 | Channel 1 AUTO/MANUAL MODE 확장 |
| 13,17,19,20,21,23 | 연결하지 않음 | 9,18 | Channel 2 AUTO/MANUAL MODE 확장 |

* 외부 E-STOP스위치 사용시 3B 접점을 사용하여 주십시오!!

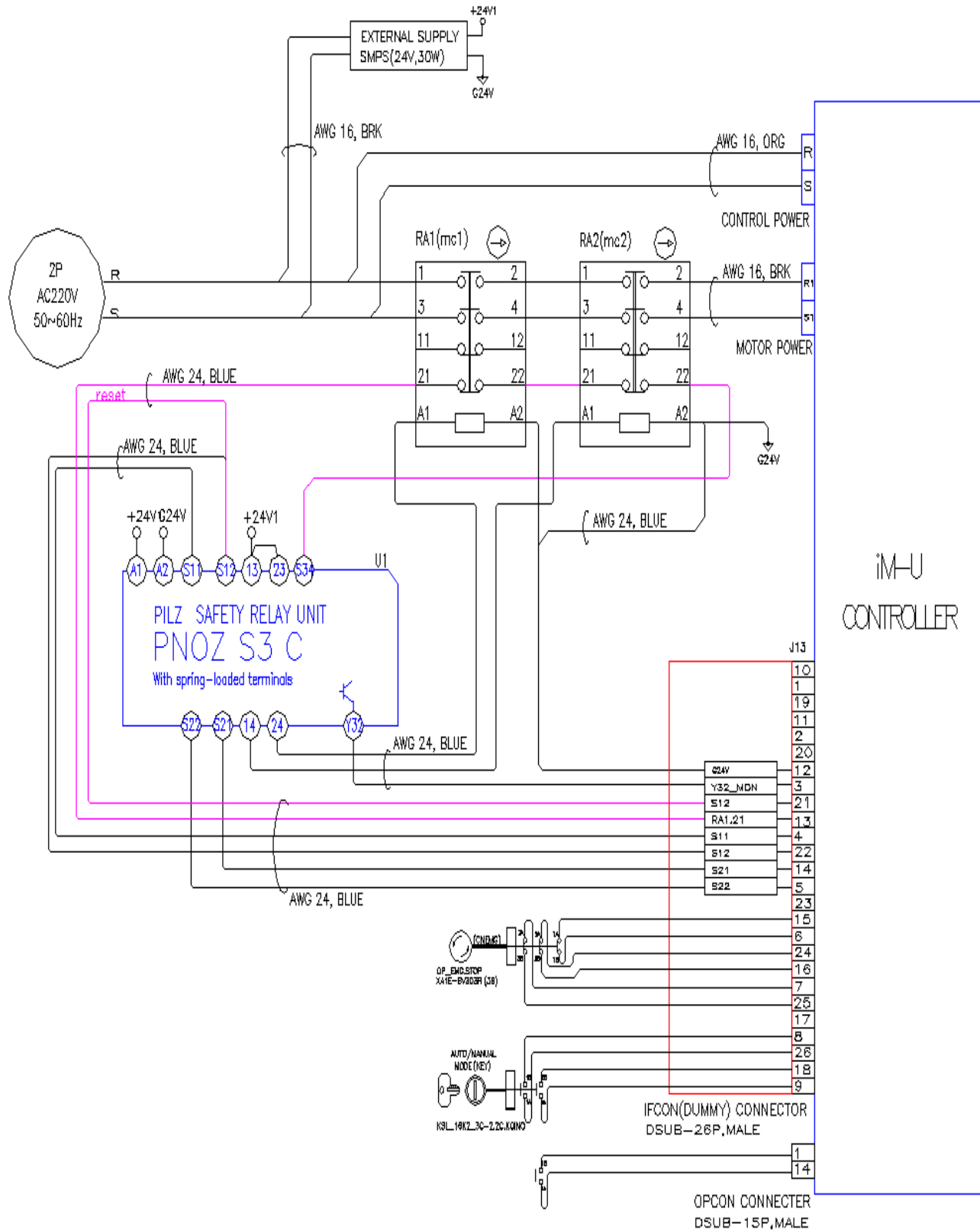
< OPCON DUMMY 커넥터 >

| PIN NO | 설 명 | PIN NO | 설 명 |
|--------|---------------|------------------|---------|
| 1,14 | OPEMG 신호 OPEN | 2,3,4,5,6,7,8 | 연결하지 않음 |
| | - | 9,10,11,12,13,15 | 연결하지 않음 |

| | |
|---|---|
|  주의 | - 제어기 내부의 다이오드(D17) 허용전류 용량(I _f)은 최대300mA입니다. |
|---|---|

ㄷ) 표준형제어기 더미커넥터 인터페이스 예시

- * 외부 안전모듈 연결시 전장구성및 E-STOP, AUTO/MANUAL스위치 확장을 위한 회로입니다.
IFCON 및 OPCON 더미커넥터를 아래와 같이 구성합니다.
- * <전장도1>에서 IFCON 및 OPCON 커넥터의 결선도는 아래와 같습니다.




< IFCON DUMMY 커넥터 >

| PIN NO | 설 명 | PIN NO | 설 명 |
|--------|---------------------------|-------------|----------------------|
| 3 | 안전제어모듈의 상태출력(P24V) | 6,15 | E-STOP Ch1 확장 |
| 4 | 안전제어모듈 CH1 E-STOP(S11)입력 | 16,24 | E-STOP Ch2 확장 |
| 5 | 안전제어모듈 CH2 E-STOP(S22)입력 | 7,25 | E-STOP Ch3 OEMG 확장 |
| 12 | 안전제어모듈 그라운드(G24V) | 8,26 | Ch1 AUTO/MANUAL모드 확장 |
| 13 | 릴레이 FEEDBACK 점점입력 | 9,18 | Ch2 AUTO/MANUAL모드 확장 |
| 14 | 안전제어모듈 CH2 E-STOP(S21)입력 | 1,2,3,10 | 연결하지 않음 |
| 21 | 안전제어모듈 Feedback 점점(S12)입력 | 11,13,19 | 연결하지 않음 |
| 22 | 안전제어모듈 CH1 E-STOP(S12)입력 | 17,20,21,23 | 연결하지 않음 |

* 외부 E-STOP스위치 사용시 3B 점점을 사용하여 주십시오!!

< OPCON DUMMY 커넥터 >

| PIN NO | 설 명 | PIN NO | 설 명 |
|--------|---------------|------------------|---------|
| 1,14 | OPEMG 신호 OPEN | 2,3,4,5,6,7,8 | 연결하지 않음 |
| - | - | 9,10,11,12,13,15 | 연결하지 않음 |

| | |
|---|--|
|  주의 | <p>- 표준형 제어기에 외부 안전제어모듈(SAFETY CONTROL UNIT) 설치하지 않을 시 더미커넥터 3번핀에 P24V, 12번핀에 GND를 반드시 연결하여야 합니다.</p> <p>* 외부로 IFCON커넥터를 통해 E-STOP 스위치를 확장한다면 3B 점점의 ESTOP스위치에 E-STOP_1A/1B, E-STOP_2A/2B, OEMG를 함께 결선하여 주십시오.</p> |
|---|--|

* 제어기 외부에 E-STOP스위치 확장

- 더미커넥터(J13, DSUB-26P,MALE)에 외부에 EMG 스위치를 확장하고자 한다면 3B점점의 EMG 스위치를 사용하여 더미커넥터 핀번호 6번/15번, 16/24, 7/25를 연결해야 하며, 미사용 시 더미커넥터의 핀번호 6번~15번, 16~24번, 7~25번간 쇼트를 해야합니다.

<E-STOP 스위치 사양>

| NO | 사양 | 점점 | MAKER |
|----|-------------|----|-------|
| 1 | XA1E-BV303R | 3B | IDEC |

* 제어기 외부에 AUTO/MANUAL 스위치 확장

- 더미커넥터(J13, DSUB-26P,MALE)에 외부에 추가로 AUTO/MANUAL 스위치를 확장하고자 한다면 2B점점의 키스위치(키 이탈방향은 2시 방향)를 사용하여 더미커넥터 핀번호 8번/26

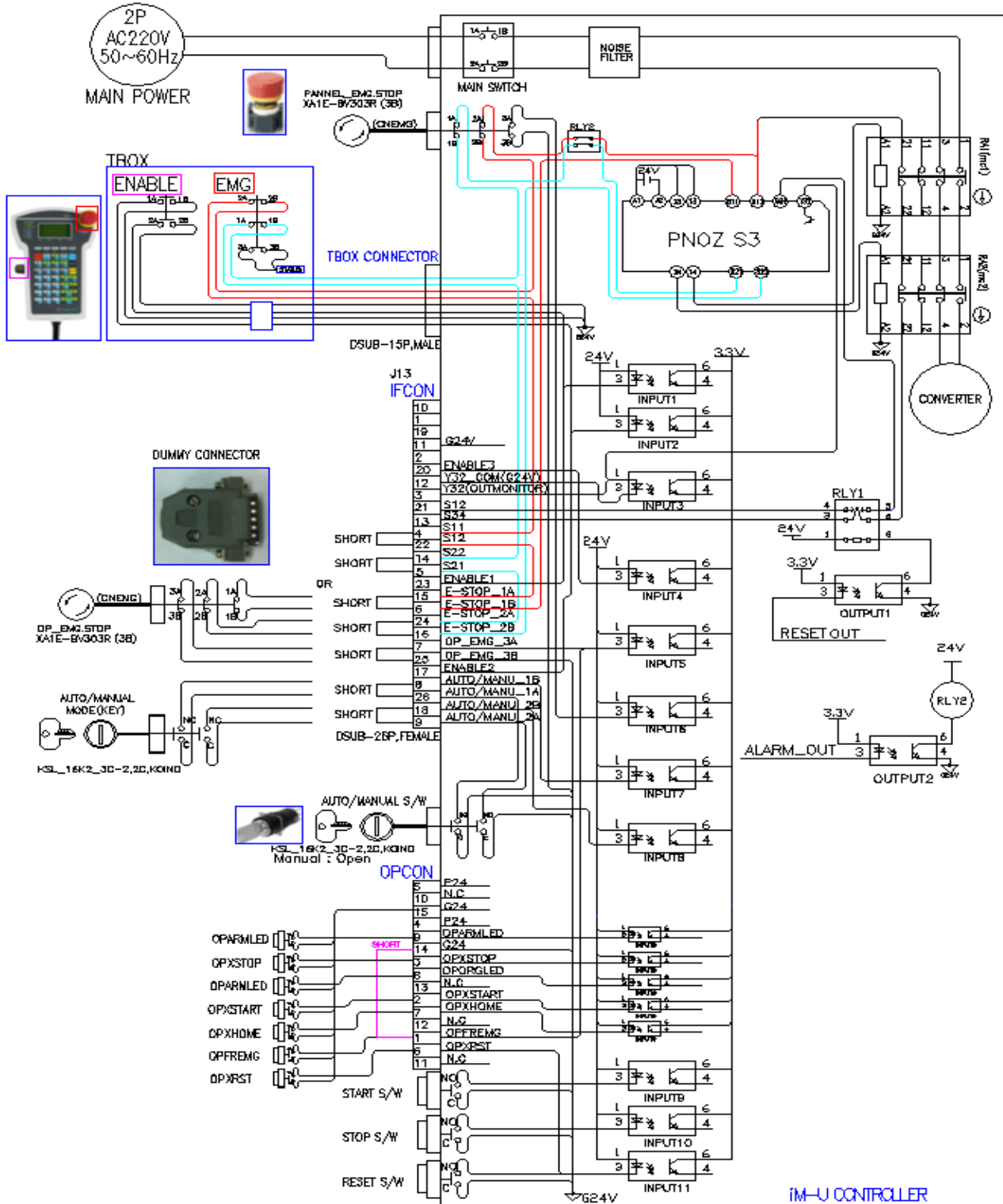
번, 9/18를 연결해야 하며, 미사용시 핀번호 8번~26번, 9~18번 쇼트를 해야합니다. 확장된 AUTO/MANUAL 스위치는 제어기의 AUTO/MANUAL 스위치와 직렬 연결됩니다.

<AUTO/MANUAL 스위치 사양>

| NO | 사양 | 키 유지 | MAKER |
|----|------------------|------|-------|
| 1 | KSL_16K2_3C-2,2C | 왼쪽 | KOINO |
| 2 | AS6M-2KS2PC | 왼쪽 | IDEC |

2) 인증형 제어기 (500W, 2KW)

인증형 제어기는 안전제어모듈 및 안전릴레이를 제어기 내부에 포함하고 있으며 외부에 OPEMG 및 AUTO/MANUAL 스위치를 추가로 확장할 수 있습니다. 추가확장을 위한 IFCON커넥터 결선은 아래 회로를 참고하여 주십시오.



<전장도2>

- 외부에 OP-EMG, AUTO/MANUAL 스위치를 확장하지 않을 시에는 제어기의 IFCON 커넥터에 더미커넥터를 연결하여 주십시오.

<인증형 제어기 DUMMY 콘택터 핀사양 >

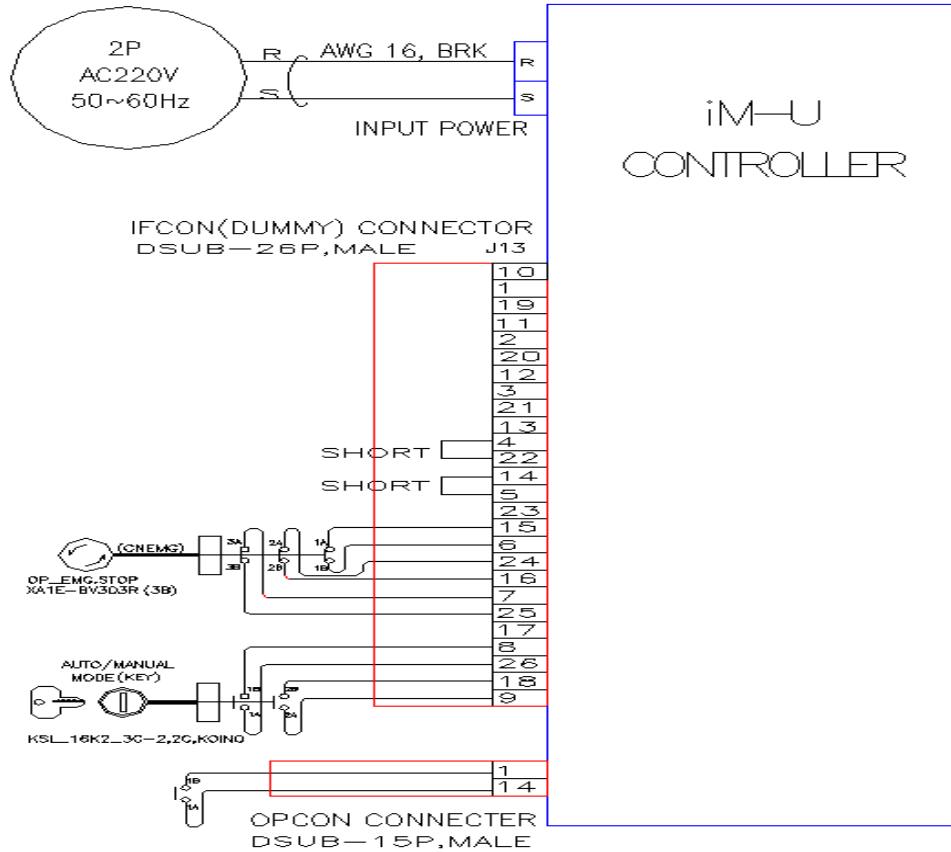
| PIN NO | 연결상태 | 핀 설 명 | 기 능 설 명 |
|--------|-------|--------------------|------------------------|
| 7,25 | SHORT | OPEMG 알람 비활성 | OPEMG 알람을 사용하지 않음. |
| 6,15 | SHORT | EMG_1A/B 연결 | EMG스위치 확장하지 않음 |
| 16,24 | SHORT | EMG_2A/B 연결 | EMG스위치 확장하지 않음 |
| 8,26 | SHORT | AUTO/MANUAL 1A/B연결 | AUTO/MANUAL스위치 사용하지 않음 |
| 9,18 | SHORT | AUTO/MANUAL 2A/B연결 | AUTO/MANUAL스위치 사용하지 않음 |
| 4,22 | SHORT | 안전제어모듈S11/S12연결 | 안전모듈 이중화를 위한 1채널 연결 |
| 5,14 | SHORT | 안전제어모듈S21/S22연결 | 안전모듈 이중화를 위한 2채널 연결 |

**주의**

- 500W제어기의 모터파워는 서보 앰프에 공급되는 DC-Link 전원 단에서 차단됩니다.

ㄱ) 인증형제어기 E-STOP, AUTO/MANUAL 스위치 확장한다면 더미커넥터를 아래와 같이 구성합니다.

* <전장도2>에서 IFCON 및 OPCON 커넥터의 결선도는 아래와 같습니다.



< IFCON DUMMY 커넥터 >

| PIN NO | 설 명 | PIN NO | 설 명 |
|-------------|----------------------------|--------|---------------------------------|
| 4,22 | 안전제어모듈CH1 E-STOP 사용 안함(쇼트) | 6,15 | Channel1 확장 E-STOP 확장연결 |
| 5,14 | 안전제어모듈CH2 E-STOP 사용 안함(쇼트) | 16,24 | Channel2 확장 E-STOP 확장연결 |
| 1,2,3,10 | 연결하지 않음 | 7,25 | Channel3 확장 OPEMG 연결 |
| 11,12,13,19 | 연결하지 않음 | 8,26 | Channel 1 AUTO/MANUAL MODE 확장연결 |
| 17,20,21,23 | 연결하지 않음 | 9,18 | Channel 2 AUTO/MANUAL MODE 확장연결 |

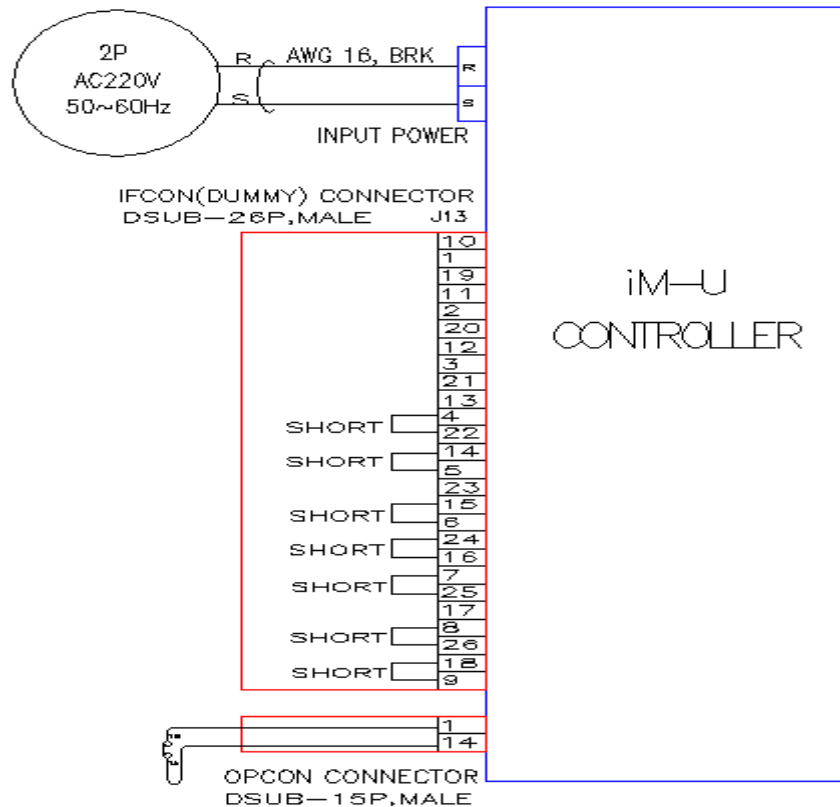
* 외부 E-STOP스위치 사용시 3B 접점을 사용하여 주십시오!!

< OPCON DUMMY 커넥터 >

| PIN NO | 설 명 | PIN NO | 설 명 |
|--------|---------------|------------------|---------|
| 1,14 | OPEMG 신호 OPEN | 2,3,4,5,6,7,8 | 연결하지 않음 |
| - | - | 9,10,11,12,13,15 | 연결하지 않음 |

ㄴ) 인증형제어기 E-STOP, AUTO/MANUAL 스위치 확장이 필요 없다면 더미커넥터를 아래와 같이 구성합니다.

* <전장도2>에서 IFCON 및 OPCON 커넥터의 결선도는 아래와 같습니다.



< IFCON DUMMY 커넥터 >

| PIN NO | 설 명 | PIN NO | 설 명 |
|-------------|---------------------|--------|-----------------------------|
| 4,22 | 안전제어모듈CH1 E-STOP 쇼트 | 6,15 | Channel 1 확장용 E-STOP 쇼트 |
| 5,14 | 안전제어모듈CH2 E-STOP 쇼트 | 16,24 | Channel 2 확장용 E-STOP 쇼트 |
| 1,2,3,10 | 연결하지 않음 | 7,25 | Channel 3 E-STOP(OPEMG) |
| 11,12,13,19 | 연결하지 않음 | 8,26 | Channel 1 AUTO/MANUAL 모드 쇼트 |
| 17,20,21,23 | 연결하지 않음 | 9,18 | Channel 2 AUTO/MANUAL 모드 쇼트 |

< OPCON DUMMY 커넥터 >

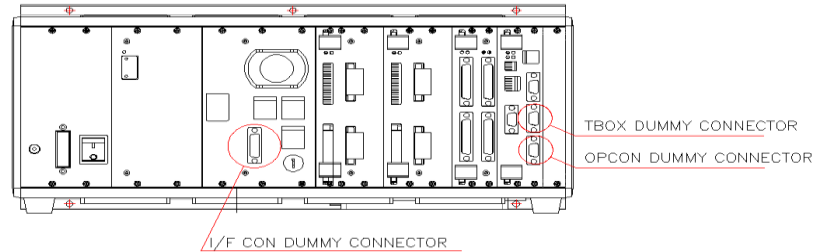
| PIN NO | 설 명 | PIN NO | 설 명 |
|--------|----------------|------------------|---------|
| 1,14 | OPEMG 신호 Short | 2,3,4,5,6,7,8 | 연결하지 않음 |
| | - | 9,10,11,12,13,15 | 연결하지 않음 |



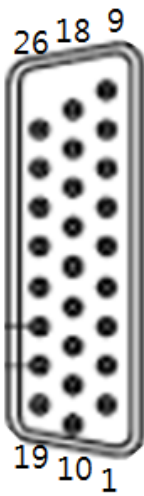
- 외부 스위치 확장이 없다면 IFCON 또는 OPCON 커넥터의 OEMG(1,14)를 쇼트하여 주십시오.

3) IFCON 콘넥터 위치 및 인터페이스

표준형 및 인증형 제어기의 IFCON 커넥터 인터페이스는 아래와 같습니다



ㄱ) IFCON 커넥터(PILZ PNOZ S3기준) 핀 사양



| 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 | 번호 | 신호명 |
|----|--------------------|----|--------------------|----|--------------------|
| 1 | +24V | 10 | +24V | 19 | +24V |
| 2 | G24V | 11 | G24V | 20 | G24V |
| 3 | Y32 | 12 | G24V_EXT | 21 | NC |
| 4 | S11 | 13 | S34 | 22 | S12 |
| 5 | S22 | 14 | S21 | 23 | N.C |
| 6 | EMG_1B | 15 | EMG_1A | 24 | EMG_2A |
| 7 | EMG_3A | 16 | EMG_2A | 25 | EMG_3B |
| 8 | AUTO/MANU AL 1B | 17 | N.C | 26 | AUTO/MAN UAL 1A |
| 9 | AUTO/MANU AL 2A | 18 | AUTO/MANU AL 2B | - | - |

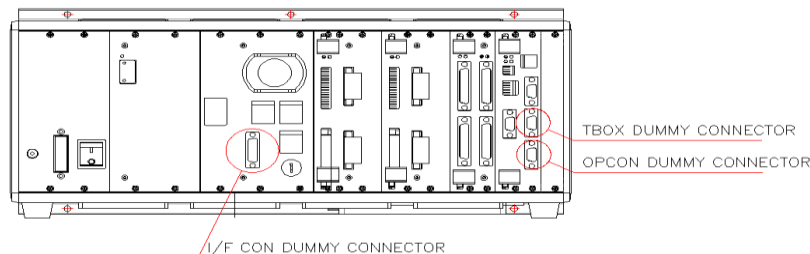
☞ IFCON 커넥터 신호 설명은 아래와 같습니다.

- 1) +24V, G24V: 24V 전원 출력(사용자용 I/O 전원으로 사용 금지)
- 2) Y32/X1: PNOZ 상태 출력
- 3) S11(S12)/T11(T12) : SAFETY INPUT CHANNEL 1
- 4) S21(S22)/T21(T22) : SAFETY INPUT CHANNEL 2
- 5) G24V_EXT : 외부의 24V 그라운드
- 6) EMG_SWITCH 1A(1B) : 비상정지스위치 1A(1B)접점
- 7) EMG_SWITCH 2A(2B) : 비상정지스위치 2A(2B)접점
- 8) AUTO/MANUAL SWITCH 1A(1B) : AUTO/MANUAL 1A(1B) 접점
- 9) AUTO/MANUAL SWITCH 2A(2B) : 비상정지스위치 2A(2B) 접점
- 10) S34 : 외부 릴레이 RESET FEEDBACK 접점.

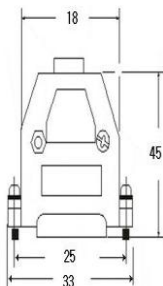
**주의**

- iM-U 제어기의 EMERGENCY 소스는 제어기전면부 스위치, T/P, OPCON(System EMG), IF CON 커넥터로 입력 받도록 구성되어 있습니다.
- T/P가 연결되어 있지 않으면 T/P EMERGENCY Alarm이 발생하며, 반드시 제공되는 더미 커넥터를 연결하거나 T/P를 연결하여야 합니다.
- OPCON 더미커넥터와 I/FCON 더미커넥터 중 하나라도 연결되어 있지 않으면 SYSTEM OPEMG ALARM 발생되며 제공되는 더미커넥터를 연결해야 합니다.

4) 더미 커넥터 사양



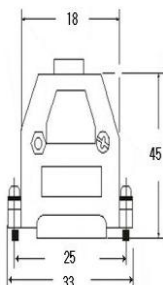
ㄱ) TBOX 더미 커넥터 사양 : DSUB-15P, 3열, MALE



* 핀 연결

| PIN NO | 연결상태 | 설 명 |
|--------|-------|----------------|
| 3,4 | SHORT | CH1 EMG1A,1B연결 |
| 7,8 | SHORT | CH2 EMG1A,1B연결 |

ㄴ) OPCON 더미 커넥터 사양 : DSUB-15P, 3열, FEMALE



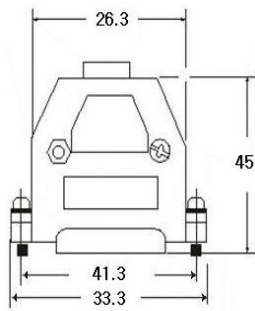
* 핀 연결

| PIN NO | 연결상태 | 설 명 |
|--------|-------|----------------|
| 1,14 | SHORT | OP_EMG신호 GND연결 |

**주의**

IFCON 더미커넥터의 OPEMG접점은 OPCON 더미커넥터의 OPEMG접점과 동일하며 병렬입력으로 연결되어 있습니다.

ㄷ) IFCON 더미 커넥터 사양 : DSUB-26P, 3열, MALE



★ 핀 연결

| PIN NO | 연결상태 | 설 명 |
|--------|-------|----------------------------------|
| 7,25 | SHORT | OPEMG 알람 비활성 |
| 6,15 | SHORT | 외부확장용 E-STOP_1A/1B 연결 |
| 16,24 | SHORT | 외부확장용 E-STOP_2A/2B 연결 |
| 8,26 | SHORT | AUTO/MANUAL 1A/1B연결 |
| 9,18 | SHORT | AUTO/MANUAL 2A/2B연결 |
| 4,22 | SHORT | Safety relay unit E-STOP S11/S12 |
| 5,14 | SHORT | Safety relay unit E-STOP S21/S22 |



주의

- * IFCON 더미커넥터의 OPEMG 알람은 OPCON 더미커넥터의 OPEMG와 동일입력이며 병렬 연결되어 있습니다.
- * 외부에 E-STOP, AUTO/MANUAL, OPEMG확장이 없으면 각각의 해당 핀을 쇼트해야 합니다.
- * 외부에 E-STOP 스위치를 확장한다면 3B점점의 ESTOP스위치에 E-STOP_1A/1B, E-STOP_2A/2B,OPEMG를 함께 결선하여 주십시오!

3. 오퍼레이팅 로더(Operating Loader) 조작

오퍼레이팅 로더(Operating Loader, 간략히 로더)를 이용하여 프로그램 작성 및 편집, 포인트 설정 및 수정, 파라미터 셋팅, 시퀀스 프로그램 작성 및 수정, 점점 입출력 모니터링, 현 상태 모니터링 등을 할 수 있습니다. 파라미터 설정에 의해 한글모드로 화면을 표시할 수 있으나 본 매뉴얼에서는 영문모드를 기준으로 설명합니다. 영문/한글 모드 전환은 파라미터 4. Miscel->DispMode를 참조하십시오. 한글 모드의 경우 전용 편집기를 사용하시거나 UTF-8 형식의 편집이 가능한 편집기를 사용하시기 바랍니다. 로더의 외관 및 치수와 컨트롤러 상의 연결 커넥터에 대한 내용은 1장을 참조하십시오.

3 - 1 오퍼레이팅 로더의 조작 준비

- 1) 오퍼레이팅 로더를 컨트롤러에 연결합니다.
- 2) 컨트롤러에 전원을 인가하면 [화면 1]이 나타납니다. 이 화면은 약 2초 후 Main 화면으로 이동합니다.

```

i M _ U
P r o g r a m m a b l e
M o t i o n C o n t r o l l e r
w w w . d o n g b u r o b o t . c o m
  
```

[화면 1] 전원 투입 시 일시적으로 표시됨.



약 2초 후 자동으로 화면 전환

```

* C 1 i M - S e r i e s
1 . P r o g r a m R u n
2 . P r o g r a m E d i t
3 . P a r a m e t e r S e t t i n g
  
```

현재 채널 정보

Menu 선택

[화면 2] 오퍼레이팅 로더의 Main 화면

- 3) Function Key 사용




화면 4번째 줄에 표시되는 기능을 수행하며 Function Key( ~ )에 의해 실행됩니다.

ex) 모션 프로그램 운전 화면



```

C 1 R u n > P g m # 0 1 1 0 0 %
0 0 0 0 → S P D 1 0 0 0 0
0 0 0 1 T-A-G A A
R u n S t e p B r k G o t o
F1 F2 F3 F4
CH1 CH2 CH3 CH4
  
```






4) 채널 변경

화면의 좌측 상단은 현재 컨트롤러가 위치하고 있는 채널을 표시하며 채널간의 전환은  + Function Key( ~ )에 의해 전환됩니다. 현재 채널은 화면 좌측 상단의 'CX' 두 글자나 채널 LED가 켜짐으로써 표시됩니다. 초기 상태에서 기본 채널은 채널 1에 위치하게 됩니다. 채널 변경은 파라미터 변경화면 등의 일부 화면을 제외하고 대부분의 화면에서 가능합니다.

5) Key 입력 기능 전환

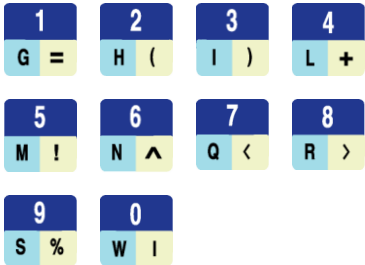
Key의 입력 기능을 전환하는 Key는  와  입니다. 현재 Key의 입력 기능은 normal 또는 2nd, shift 중 하나의 상태로 정해지고 2nd, SHIFT LED가 켜짐으로써 표시됩니다. Key 입력 시 상태에 해당하는 기능이 실행됩니다.

6) Servo On/Off, Brake On/Off 기능

Servo는  + , Brake는  +  로 On/Off toggle합니다. 이동 중일 경우 기능은 동작하지 않고, servo off를 수행할 경우 자동으로 brake on 됩니다. **포인트 편집, Axis Monitoring, 전역 위치 변수 편집화면**에서만 수행이 가능합니다. 안전모드가 활성화 되었을 경우에는 수동모드로 전환 후 데드맨 스위치를 누른 상태에서 조작해야 동작합니다.

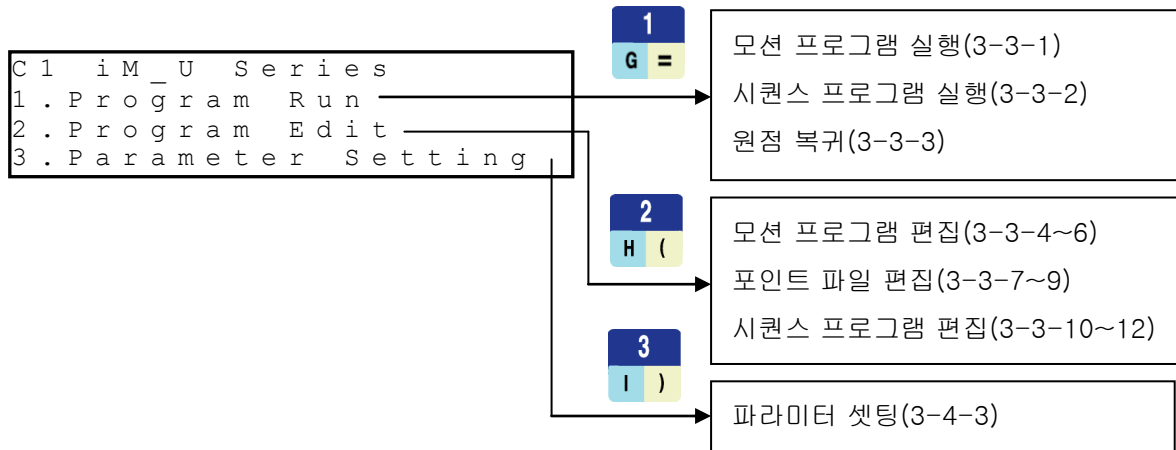
3 - 2 오퍼레이팅 로더 Key 기능

| 종류 | Key | 기능 |
|--------|---|---|
| 기능 Key |     | <ul style="list-style-type: none"> - 메뉴 선택 - 채널 전환(+SHIFT) |
| 일반 Key |  | <ul style="list-style-type: none"> - 전 화면 복귀 - 초기 화면으로 복귀(+SHIFT) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - Key 배열중 같은 컬러의 기능으로 전환 |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - Key 배열중 같은 컬러의 기능으로 전환 |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 입력 완료 |
| 특수 Key |  | <ul style="list-style-type: none"> - 포인트 Hot Key 전환 - 프로그램 Hot Key 전환(+2nd) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 프로그램 작성 : Insert/Overwrite 전환 - 포인트 작성 : MDI/DTI 전환 |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 모니터링 전환 - 편집에서 복사 기능(+2nd) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 전체 화면 상위 레벨 전환 - Block 기능 선택(+2nd) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 전체 화면 하위 레벨 전환 - 파일 이름 변경(+2nd) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 커서 1줄 상위 이동 - Global 변수로의 Hot Key 전환(+SHIFT) - 동작 중 속도 증가(+2nd) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 커서 1줄 하위 이동 - 동작 중 속도 감소(+2nd) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 커서 1칸 좌로 이동 - 프로그램, 포인트 편집에서 줄 이동(+SHIFT) - 프로그램 편집에서 같은 줄 첫 칸 이동(+2nd) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 커서 1칸 우로 이동 - 프로그램 편집에서 같은 줄 마지막 칸 이동(+2nd) |
| |  | <ul style="list-style-type: none"> - 프로그램 작성에서 1줄 또는 1칸 삭제 - Break Lock/Free(+SHIFT) - Servo On/Off(+2nd) |

| | | |
|------------|---|---|
| 특수 Key |  | - 프로그램 작성에서 빈 칸 삽입 |
| |  | - 모션 프로그램 실행 정지 |
| Jog 이동 Key |  | - 1축을 CW 또는 CCW 방향 Jog 이동 (조그 및 인칭) |
| |  | - 2축을 CW 또는 CCW 방향 Jog 이동 (조그 및 인칭) |
| |  | - 3축을 CW 또는 CCW 방향 Jog 이동 (조그 및 인칭) - 5축을 CW 또는 CCW 방향 Jog 이동(+2nd) |
| |  | - 4축을 CW 또는 CCW 방향 Jog 이동 (조그 및 인칭) - 6축을 CW 또는 CCW 방향 Jog 이동(+2nd) |
| 입력 key |  | - 숫자 입력 - 영문자 입력(+SHIFT) - 특수 문자 입력(+2nd) |
| 기타 |  | - 점(Dot) 입력 - 영문자 입력(+SHIFT) - 특수 문자 입력(+2nd) |
| |  | - 감산(Minus) 부호 입력 - 영문자 입력(+SHIFT) - 특수 문자 입력(+2nd) |

3 - 3 오퍼레이팅 로더 Key 조작 (Quick Reference)

로더의 최상위 화면은 3 개의 메뉴로 구성되어 있습니다. 프로그램 실행과 프로그램 편집, 파라미터 편집으로 되어 있으며 숫자 키를 누르면 해당 기능의 화면으로 이동합니다.

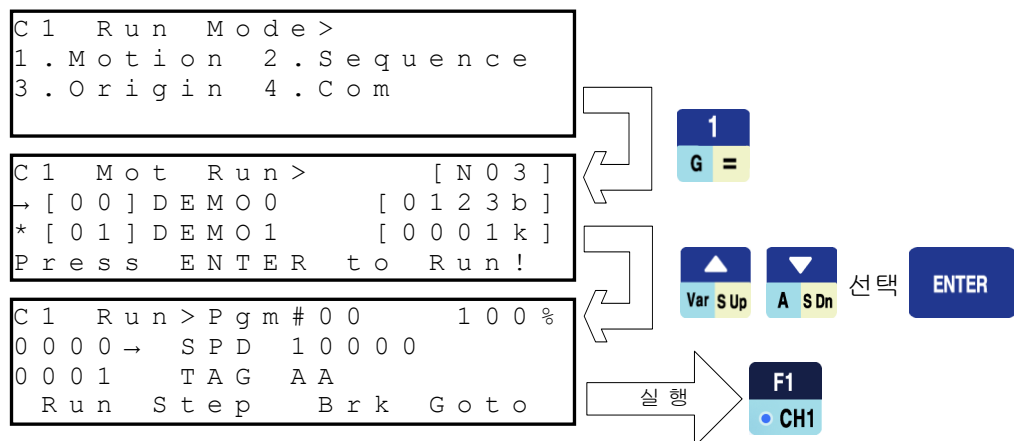


PROGRAM RUN

프로그램 실행은 초기 화면에서 Key에 의해 동작합니다.

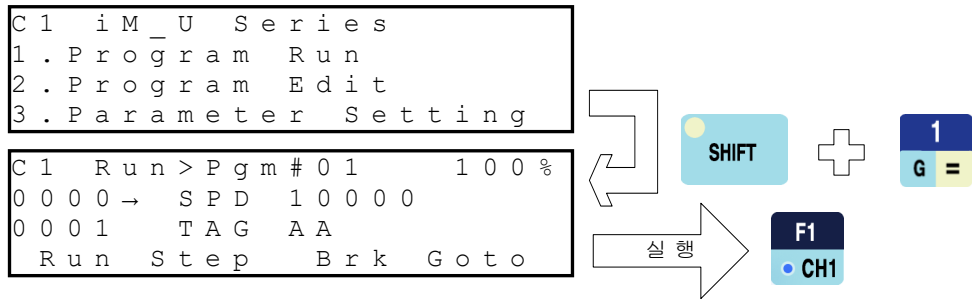
3-3-1 모션 프로그램 운전(Motion Program Run)

1) 저장되어 있는 모션 프로그램의 선택 운전



2) 파라미터에서 설정되어 있는 모션 프로그램 운전

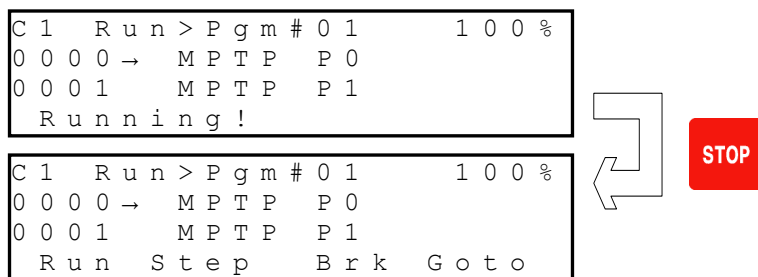
파라미터(2.Channel→1.Common→MotionPgm)에 설정한 모션 프로그램을 실행합니다.



3) 모션 프로그램 운전 중일 때의 화면 표시 및 실행 정지

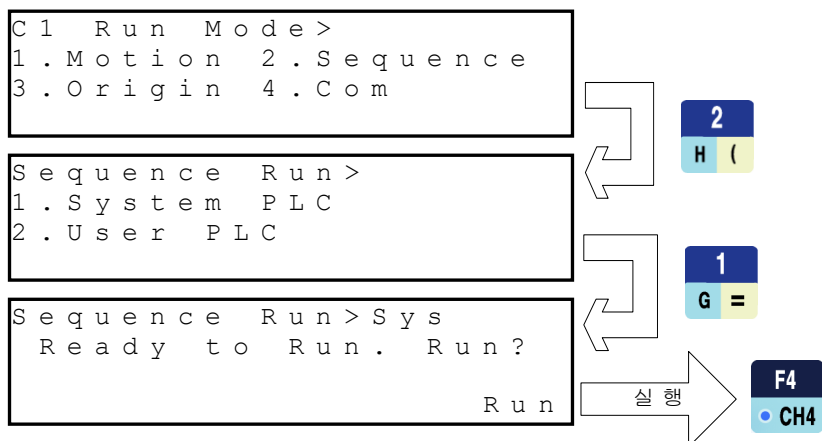
현재 모션 프로그램이 실행 중인 경우, 최상위 화면에서 모션 프로그램 실행 메뉴로 들어가게 되면 현재 실행 중인 모션 프로그램과 라인이 표시됩니다. 모션 프로그램을 정지하려면

STOP 키를 누릅니다.

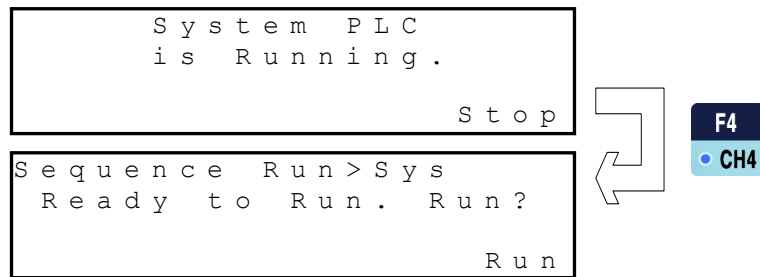


3-3-2 시퀀스 프로그램 운전(Sequence Program Run)

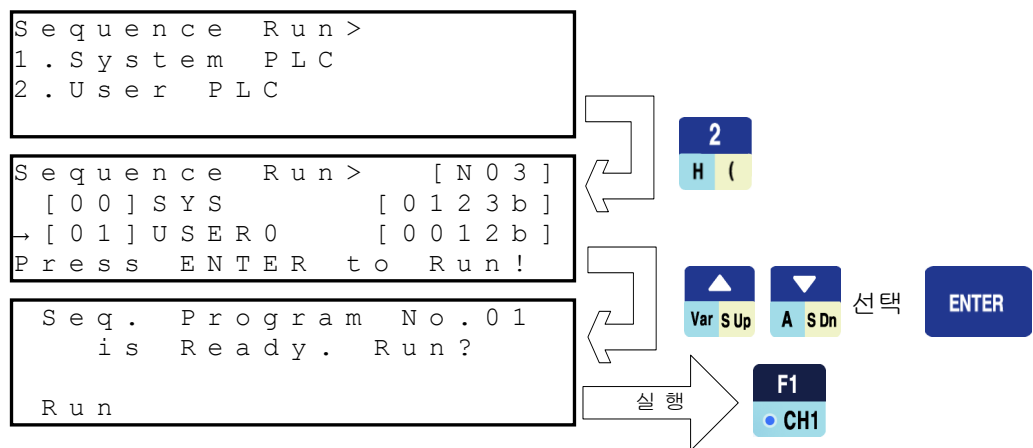
1) 저장되어 있는 시스템 시퀀스 프로그램의 선택 운전



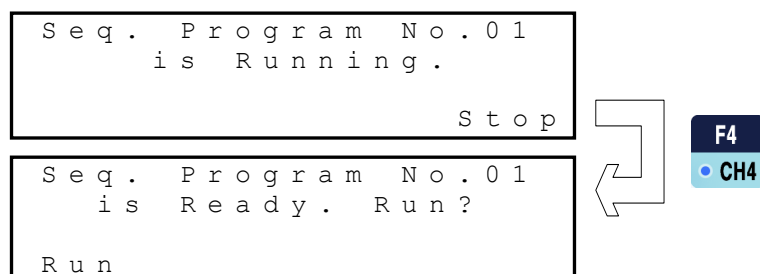
2) 시스템 시퀀스 프로그램이 운전 중 정지



3) 저장되어 있는 사용자 시퀀스 프로그램의 선택 운전

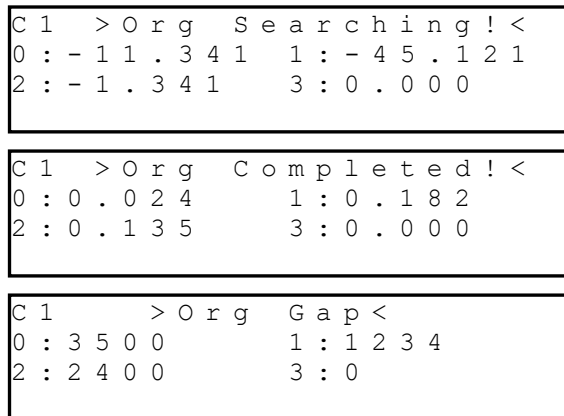
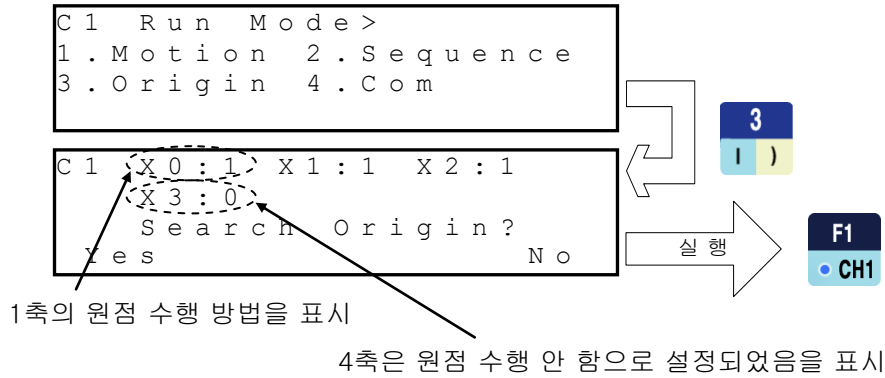


4) 사용자 시퀀스 프로그램이 운전 중 정지



3-3-3 원점 복귀(Origin Return)

원점 속도 및 순서는 파라미터 창의 "3.Amp/Mot > Amp/Mot0~7 > 2.Parameter > OrgSenSpd, OrgZSpd, OrgSeq"를 통하여 설정하고 실행 할 수 있습니다.

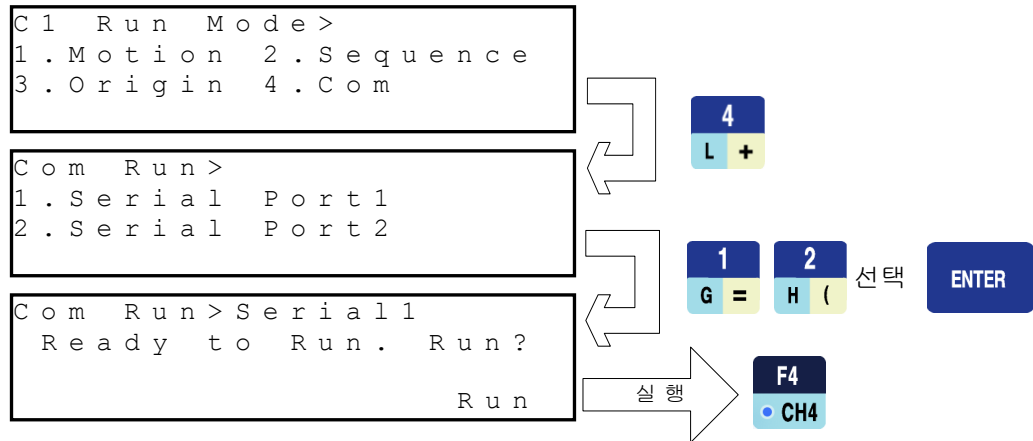


원점이 완료된 후의 위치는 센서 신호를 받은 후 감속 정지하게 되므로 반드시 0이 되지는 않습니다.

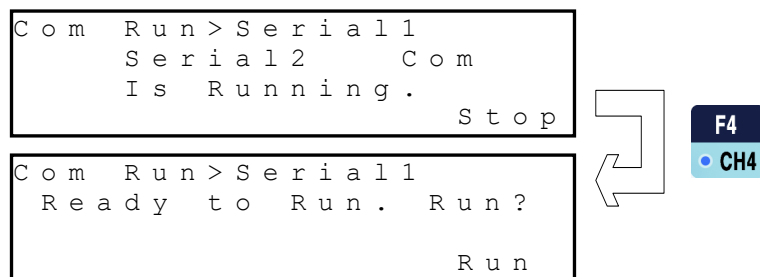
PgDn
F Ren

3-3-4 통신 프로그램 운전(Communication Program Run)

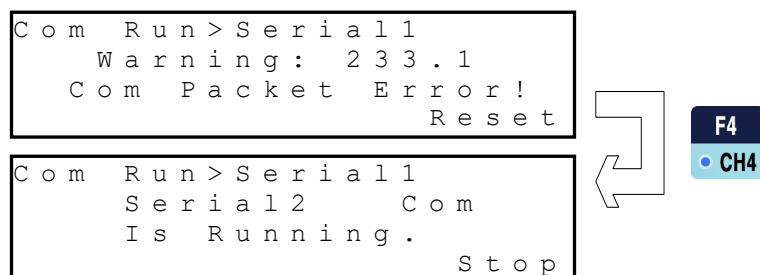
1) 저장되어 있는 통신 프로그램의 운전




2) 통신 프로그램이 운전 중 정지









3) 통신 프로그램 운전 중 발생 경고 리셋



Program Edit

프로그램 편집은 초기 화면에서  Key에 의해 동작합니다. 파일 ID는 채널 번호와는 별도로 입력하지 않을 경우, 사용하지 않는 ID로 순차 부여되므로 유의하시기 바랍니다.

3-3-4 모션 프로그램 생성(New)

| | |
|---|---|
| <pre>C 1 P r o g r a m M o d e 1 . M o t i o n P r o g r a m 2 . P o i n t 3 . S e q u e n c e P r o g r a m</pre> |  |
| <pre>C 1 M o t E d i t > [N 0 0] N o P r o g r a m ! N e w</pre> |  |
| <pre>C 1 M o t E d i t > N e w N e w N a m e : [_] N e w I D : [_]</pre> | File name 입력  |
| <pre>C 1 M o t E d i t > N e w N e w N a m e : [S E A L I N G 0] N e w I D : [_]</pre> | File ID 입력  |
| <pre> 0 c h a r (s) i n 2 l i n e (s) .</pre> |  |
| <pre>C 1 M o t E d i t > P g m # 0 I 0 0 0 0 → _ 0 0 0 1 F U N C C T R L M O V E I / O</pre> |  |

3-3-5 모션 프로그램 편집(Edit)

■ 모션 프로그램 선택

```

C 1  M o t  E d i t >      [ N 0 2 ]
→ [ 0 0 ] S E A L I N G 1 [ 0 5 7 3 b ]
  [ 0 1 ] D A S A          [ 0 0 0 1 k ]
  N e w

```

```

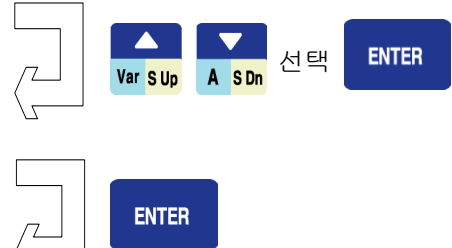
      5 7 3   c h a r ( s )
i n      4 5   l i n e ( s ) .

```

```

C 1  M o t  E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → I N T   I
0 0 0 1   F L T   F
F U N C   C T R L   M O V E   I / O

```



■ 영문자 입력

```

C 1  M o t  E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
F U N C   C T R L   M O V E   I / O

```

```

C 1  M o t  E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → G _
0 0 0 1
F U N C   C T R L   M O V E   I / O

```



☞ SHIFT LED가 on인 상태에서 영문자 입력이 활성화됩니다.

■ 기호 입력

```

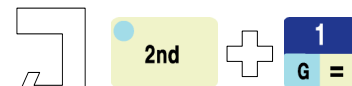
C 1  M o t  E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
F U N C   C T R L   M O V E   I / O

```

```

C 1  M o t  E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → = _
0 0 0 1
F U N C   C T R L   M O V E   I / O

```



☞ 2nd LED가 on인 상태에서 기호 입력이 활성화됩니다.

■ Command 입력

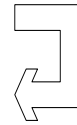
```
C 1   M o t   E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
F U N C   C T R L   M O V E   I / O
```

```
C 1   M o t   E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
S P D     W A I T   S T B Y   P A S S
```

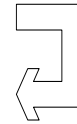
```
C 1   M o t   E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
A R C H   S H F T   H A N D   F I X
```

```
C 1   M o t   E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → S H F T _
0 0 0 1
A R C H   S H F T   H A N D   F I X
```

```
C 1   M o t   E d i t > P g m #   0   I
0 0 0 0 → S H F T _
0 0 0 1
F U N C   C T R L   M O V E   I / O
```



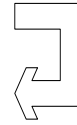
F1
• CH1



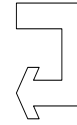
PgUp
Mark

PgDn
F Ren

선택



F2
• CH2



ESC
TOP

3-3-6 모션 프로그램 생성(편집) 후의 저장

```

C1 Mot Edit > Pgm # 0 I
0047 → ENDL
0048 MEND
FUNC CTRL MOVE I/O

Ch1 SEALING1 (ID:00)
Do You Create?

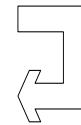
Yes No

Ch1 SEALING1 (ID:00)
Modified!
Do You Save?

Yes No

C1 Mot Edit > [N02]
→ [00] SEALING1 [0632b]
[01] DASA [0001k]
New

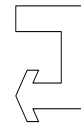
```



ESC
TOP

OR

✎ 편집된 내용이 없을 때
는 저장여부를 물어보
지 않습니다.



F1
• CH1

3-3-7 포인트 생성(New)

```

C1 Program Mode
1. Motion Program
2. Point
3. Sequence Program

C1 Pnt Edit > [N00]
No Program!

New

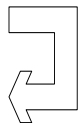
C1 Pnt Edit > New
New Name: [ _ ]
New ID : [ _ ]

C1 Pnt Edit > New
New Name: [ DEMO0 ]
New ID : [ _ ]

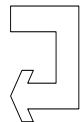
C1 Pnt Edit > New
New Name: [ DEMO0 ]
New ID : [ 0 _ ]
No

C1 Pnt > ID # 00 [N000]
→ P000 P001
P002 P003
P004 P005

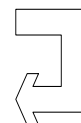
```



2
H (

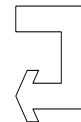


F1
• CH1

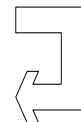


File name 입력

ENTER



File ID 입력



ENTER

3-3-8 포인트 편집(Edit)

■ 포인트 파일/번호 선택

```

C 1 P n t E d i t > [ N 0 2 ]
→ [ 0 0 ] D E M O 0 [ N 1 5 3 ]
   [ 0 1 ] D E M O 1 [ N 0 3 4 ]
   N e w

C 1 P n t > I D # 0 0 [ N 1 5 3 ]
→ P 0 0 0 U P 0 0 1 U
   P 0 0 2 U P 0 0 3
   P 0 0 4 U P 0 0 5 U

C 1 * P 0 0 0 M 0 B L 0 x 0 0 0 0 0 2
X → - 1 2 3 . 5 6 0 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v X Y L / R

```

현재 저장되어 있거나 새로 추가된 포인트에는 'U'가 표시되어 있습니다

Var SUp A SDn 선택 ENTER

Var SUp A SDn 선택 ENTER

■ MDI 티칭 (Dmov 기능)

```

C 1 * P 0 0 0 M 0 B L 0 x 0 0 0 0 0 2
X → - 1 2 3 . 5 6 0 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v X Y L / R

C 1 * P 0 0 0 M 0 B L 0 x 0 0 0 0 0 2
Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v X Y L / R

C 1 * P 0 0 0 M 0 B L 0 x 0 0 0 0 0 2
2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v X Y L / R

C 1 * P 0 0 0 M 0 B L 0 x 0 0 0 0 0 2
X → 2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
A R C H V a l u e =

C 1 * P 0 0 0 M 0 B L 0 x 0 0 0 0 0 2
X → 2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
P r e s s E n t e r t o R u n ?

C 1 * P 0 0 0 M 0 S L 0 x 0 0 0 0 0 2
X → 2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
R u n n i n g !

```

Var SUp A SDn 선택 ENTER

2 9 5 H (S % M ! X ~
2 8 4 H (R > L +

ENTER

F1
CH1

채널이 Z축을 지원하지 않는 경우 Arch 값 입력은 생략됩니다

Arch 값 입력 ENTER

ENTER
Dmov 완료 후에 원래 화면으로 복귀합니다.

** MDI와 Dmov에 대한 설명은 '3-31', '3-33' 참고

■ DTI 티칭 (Jog 기능)

| | | |
|---------|-------------|---------------------|
| C 1 | P 0 0 0 M 0 | B L 0 x 0 0 0 0 0 2 |
| X → | 0 . 0 0 0 | Y : 0 . 0 0 0 |
| Z : | 0 . 0 0 0 | R : 0 . 0 0 0 |
| D m o v | | X Y L / R |

| | | |
|-----|-------------|---------------------|
| C 1 | P 0 0 0 D 0 | B R 0 x 0 0 0 0 0 0 |
| X → | 0 . 0 0 0 | Y : 0 . 0 0 0 |
| Z : | 0 . 0 0 0 | R : 0 . 0 0 0 |
| | J o g | X Y L / R |

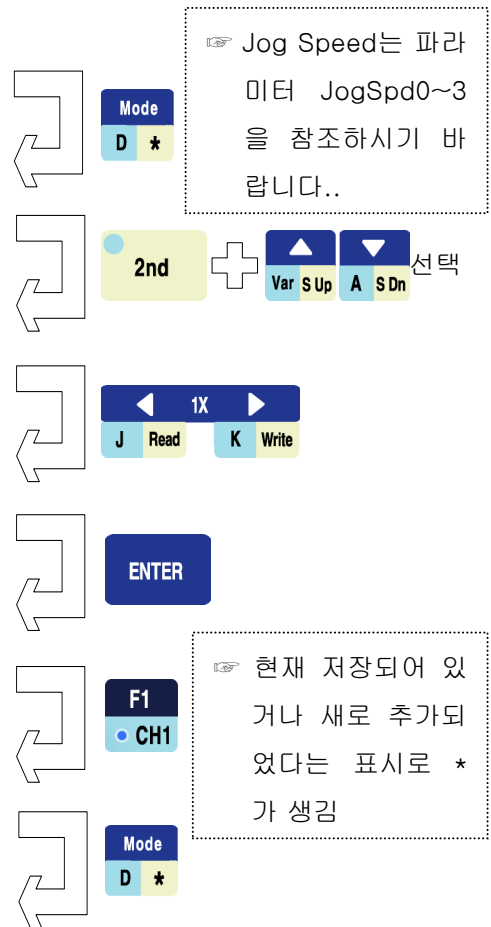
| | | |
|-----|-------------|---------------------|
| C 1 | P 0 0 0 D 3 | B R 0 x 0 0 0 0 0 0 |
| X → | 0 . 0 0 0 | Y : 0 . 0 0 0 |
| Z : | 0 . 0 0 0 | R : 0 . 0 0 0 |
| | J o g | X Y L / R |

| | | |
|-----|---------------|-------------------|
| C 1 | P 0 0 0 D 3 S | R 0 x 0 0 0 0 0 0 |
| X → | 5 8 . 0 4 4 | Y : 0 . 0 0 0 |
| Z : | 0 . 0 0 0 | R : 0 . 0 0 0 |
| | J o g | X Y L / R |

| | | |
|-------|-------------|---------------------|
| C 1 | P 0 0 0 D 3 | B R 0 x 0 0 0 0 0 0 |
| X → | 5 8 . 0 4 4 | Y : 0 . 0 0 0 |
| Z : | 0 . 0 0 0 | R : 0 . 0 0 0 |
| Y e s | S a v e ? | N o |

| | | |
|-----|---------------|---------------------|
| C 1 | * P 0 0 0 D 3 | B R 0 x 0 0 0 0 0 0 |
| X → | 5 8 . 0 4 4 | Y : 0 . 0 0 0 |
| Z : | 0 . 0 0 0 | R : 0 . 0 0 0 |
| | J o g | X Y L / R |

| | | |
|---------|---------------|---------------------|
| C 1 | * P 0 0 0 M 3 | B R 0 x 0 0 0 0 0 0 |
| X → | 5 8 . 0 4 4 | Y : 0 . 0 0 0 |
| Z : | 0 . 0 0 0 | R : 0 . 0 0 0 |
| D m o v | | X Y L / R |



** DTI와 JOG에 대한 설명은 '3-31', '3-33' 참고

3-3-9 포인트 편집(생성) 후 저장

```
C 1 * P 0 3 0 M 0      0 x 0 0 0 0 0 1
0 → - 1 2 3 . 5 6 0 1 : 7 8 9 0 . 1 2 0
2 : 1 0 0 . 1 2 0      3 : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v                J n t
```

```
C 1   P n t > I D # 0 0      [ N 1 5 3 ]
→ P 0 3 0 U                P 0 3 1 U
  P 0 3 2 U                P 0 3 3
  P 0 3 4 U                P 0 3 5 U
```

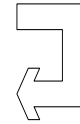
```
C h 1      D E M O 0 ( I D : 0 0 )
      D o   Y o u   C r e a t e ?

Y e s                                N o
```

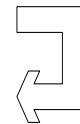
```
C h 1      D E M O 0 ( I D : 0 0 )
      M o d i f i e d !
      D o   Y o u   S a v e ?

Y e s                                N o
```

```
C 1   P n t   E d i t >      [ N 0 2 ]
→ [ 0 0 ] D E M O 0          [ N 1 5 3 ]
  [ 0 1 ] D E M O 1          [ N 0 3 4 ]
  N e w
```

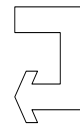


ESC
TOP



ESC
TOP







OR



F1
CH1





✎ 편집된 내용이 없을 때
는 저장여부를 물어보
지 않습니다.

3-3-10 PLC 프로그램 생성(New)

| | |
|---|--|
| C1 Program Mode 1. Motion Program 2. Point 3. Sequence Program |  |
| Seq Edit> [N00] No Program! New |  |
| Seq Edit> New New Name : [_] New ID : [_] |  |
| Seq Edit> New New Name : [SYS] New ID : [_] | File name 입력  |
| Seq Edit> New New Name : [SYS] New ID : [0 _] | File ID 입력 |
| 0 char(s) in 2 line(s). |  |
| Seq Edit> Pgm # 0 I 0000 → _ 0001 PCG CCG |  |

3-3-11 PLC 프로그램 편집(Edit)

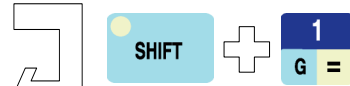
■ PLC 프로그램 선택

| | |
|---|--|
| Seq Edit> [N02] → [00] SYS [073b] [01] USER0 [034b] New |   선택  |
| 73 char(s) in 15 line(s). | |
| Seq Edit> Pgm # 0 I 0000 → LOAD B(0).0 0001 OUT B(4).0 PCG CCG |  |

■ 영문자 입력

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
P C G C C G
```

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → G _
0 0 0 1
P C G C C G
```

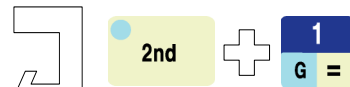


SHIFT LED가 on인 상태에서 영문자 입력이 활성화됩니다.

■ 기호 입력

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
P C G C C G
```

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → = _
0 0 0 1
P C G C C G
```



2nd LED가 on인 상태에서 기호 입력이 활성화됩니다.

■ Command 입력

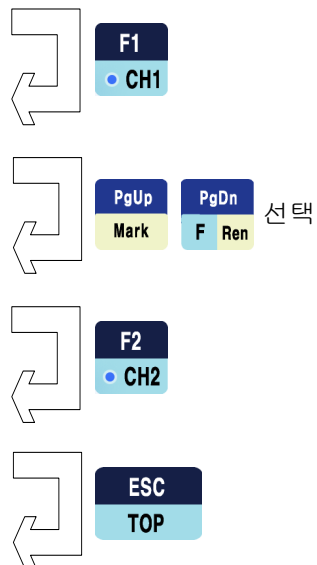
```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
P C G C C G
```

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
L O A D N O T A N D O R
```

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → _
0 0 0 1
S E T R S T O U T D
```

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → R S T _
0 0 0 1
S E T R S T O U T D
```

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0 0 0 0 → R S T _
0 0 0 1
P C G C C G
```



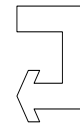
3-3-12 PLC 프로그램 저장(Save)

```
Seq Edit > Pgm # 0 I
0002 → PEND _
0003
PCG CCG
```

```
Ch1 SYS(ID:00)
Do You Create?
Yes No
```

```
Ch1 SYS(ID:00)
Modified!
Do You Save?
Yes No
```

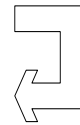
```
C1 Mot Edit > [N02]
→ [00] SYS [029b]
[01] USER0 [034b]
New
```



ESC
TOP

OR

✎ 편집된 내용이 없을 때
는 저장여부를 물어보
지 않습니다.



F1
• CH1

3 - 4 오퍼레이팅 로더 Key 조작 상세 설명

3-4-1 프로그램 운전(Run)

모션 프로그램 운전, 시퀀스 프로그램 운전, 원점 복귀의 실행을 할 수 있습니다.

오퍼레이팅 로더를 이용하여 모션 프로그램의 운전 방법은 다음과 같이 두 가지 방법이 있습니다.



: Main 화면에서 파라미터에 지정한 프로그램 번호를 바로 호출합니다.

2.Channel > P > 1.Common > MotionPgm가 사용됩니다.

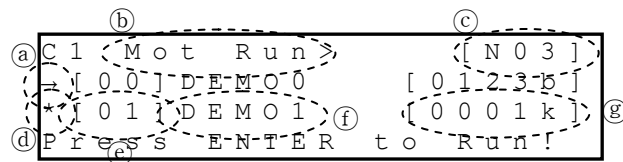
지정된 프로그램의 실행화면 [화면 4]로 전환됩니다.



: 저장되어 있는 프로그램을 선택하여 운전할 수 있습니다.

해당 채널의 모션 프로그램 목록 화면 [화면 3]으로 전환됩니다.

1) 모션 프로그램 운전

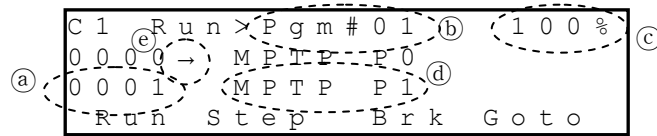


[화면 3]

[화면 3] 설명

- (a) (커서) : 키를 이용하여 실행할 프로그램을 선택합니다.
- (b) (화면 정보) : 현재 위치하고 있는 화면의 정보를 표시합니다.
- (c) (프로그램 개수) : 현재 채널에 저장되어 있는 프로그램 개수를 표시합니다.
- (d) (Default 프로그램) : 파라미터(Channel > P > Common > MotionPgm)에서 설정된 Default 프로그램을 나타냅니다.
- (e) (프로그램 번호) : 외부 IO에서 선택되어지는 프로그램 번호를 나타냅니다. 외부 IO를 이용한 프로그램 선택 및 운전에 관한 내용은 <7장. 파라미터>를 참조하십시오.
- (f) (프로그램 이름) : 해당 프로그램 이름을 나타냅니다. 확장자(.PGM)은 생략되어 있습니다.
- (g) (프로그램 라인) : 해당 프로그램의 크기를 표시합니다.

- ① 프로그램을 선택하고자 할 경우에 커서를 원하는 프로그램 번호 앞에 위치하고 key를 누릅니다.
- ② 현재의 채널에서는 다른 채널에 속해 있는 프로그램이 보이지 않습니다. 만약 다른 채널의 프로그램을 실행하고자 할 때는 채널 전환하여 실행합니다.



[화면 4]

[화면 4] 설명

- ① (라인 번호) : 프로그램 라인 번호를 표시합니다. 0~999까지의 라인번호를 지원합니다.
- ② (프로그램 번호) : 현재 실행하고 있는 프로그램 번호를 표시합니다.
- ③ (속도) : 실행 프로그램의 설정 속도를 표시합니다. 를 사용하여 속도를 변경할 수 있습니다.
- ④ (프로그램) : 프로그램의 내용을 보여 줍니다.
- ⑤ (커서) : 현재 실행중인 스텝을 표시합니다.

[화면 4] 기능 Key 설명

- Run(F1) : 프로그램을 현재 라인부터 자동 실행합니다. MEND를 만날 때까지 계속 실행합니다.
- Step(F2) : 프로그램을 한 Step씩 누를 때마다 실행합니다.
- Skip(F3) : 설정한 Step에서 프로그램 실행을 중지 합니다.
(한 프로그램에서 Brk는 30개까지 설정 가능 합니다.)
- Goto(F4) : 보고자 하는 프로그램 라인으로 Jump 합니다.



- 파라미터(Channel > XY > Common > MotionPgm)에서 설정한 번호의 프로그램이 존재하지 않을 경우 프로그램 바로 가기를 할 때 다음과 같은 Error Message가 표시됩니다.

```
Error Code : 22
Motion Pgm # XX
Not Found !
```

- 복귀하기 위해서는 Key를 누릅니다.





- 원점(Origin) 실행을 하지 않고 모션 프로그램을 운전하고자 할 경우에는 다음과 같은 Error Message가 표시됩니다.

```
Error Code : 20
ChX Origin Not OK !
```

- Key를 누르면 Origin Run 화면으로 넘어갑니다.

참고 사항

- SYS.SEQ 가동 중 StopCmd가 on일 경우 모션프로그램이 실행되지 않습니다.

| | |
|---|---|
|  | <p>- 안전모드가 활성화 된 상태에서는 모션 프로그램을 실행 할 수 없으며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다.</p> |
| | <div data-bbox="662 291 1228 414" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><p>E r r o r : 2 5 2 . 0 . 0 . 0 0 1 M a n u a l S a f e t y W a r n C m d E x e c F a i l</p></div> <p>- 복귀하기 위해서는  Key를 누릅니다.</p> |

2) 시퀀스 프로그램 운전


- ① 원하는 시퀀스 프로그램을 선택하는 방법은 3-3-2 시퀀스 프로그램 운전을 참조합니다.
- ② 프로그램을 선택하면 다음과 같은 화면이 표시됩니다.



```
Seq. Program No. 01
is Ready. Run?

Run
```

[화면 5]

- ③ [화면 5]에서  Key에 의해 실행합니다.

| | |
|---|---|
|  | <p>- 파라미터(Channel>Seq Pgm)에서 컨트롤러 전원 On할 때 자동운전으로 설정되었을 경우 수동으로 시퀀스 프로그램이 선택될 때 화면은 다음과 같이 표시됩니다.</p> <pre>Seq. Program No. 01 is Running. Stop</pre> |
|---|---|

| | |
|---|--|
|  | <p>- 시퀀스 프로그램이 비어 있을 때 시퀀스 프로그램을 운전하고자 할 경우 다음과 같은 Error Message가 표시됩니다.</p> <pre>Error Code: 23 Sequence Pgm #XX Not Found!</pre> <p>- 복귀하기 위해서는  Key를 누릅니다.</p> |
|---|--|

| | |
|-------|-----------------------------|
| 참고 사항 | - 모션 프로그램과 병행하여 운전할 수 있습니다. |
|-------|-----------------------------|

3) 원점 복귀


- ① 다음의 예는 파라미터(Channel > P > Axis > OrgMode)의 원점 복귀 방법이 3개의 축은 1로 설정되었고 4번째 축은 0(수행 안함)으로 설정된 경우를 나타냅니다.

```

C 1   X 0 : 1   X 1 : 1   X 2 : 1
      X 3 : N
      S e a r c h   O r i g i n ?
Y e s                               N o

```

[화면 6]

- ② [화면 6]에서  Key에 의해 실행합니다.
- ③ 만약 원점 실행 후 다시 원점을 실행하고자 할 경우에는 초기의 원점 위치로 먼저 이동한 후 다시 원점 복귀를 실행합니다.



- 파라미터(Channel>P>Common>OrgMode)에서 모든 축의 원점 복귀 방법이 “0”으로 설정되어 있거나 Amp/Mot 파라미터에서 센서가 설정되어 있지 않은 상태에서 원점 실행을 누를 경우 다음과 같은 화면이 표시됩니다.

```

E r r o r   C o d e :   1 1 8
C a n n o t   E x e c u t e !
O r i g i n   P a r a m   E r r o r !

```

참고 사항

- SYS.SEQ 가동 중 StopCmd가 on일 경우 원점복귀가 실행되지 않습니다.





- 안전모드가 활성화 된 상태에서 수동모드가 아닐 경우에는 원점 실행을 할 수 없으며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다.



```

E r r o r : 2 5 1 . 0 . 0 . 0 0 1
A u t o   S a f e t y   W a r n
C m d   E x e c   F a i l

```

- 복귀하기 위해서는  Key를 누릅니다.

| | |
|---|---|
|  | <p>- 안전모드가 활성화 된 상태에서 데드맨 스위치가 ON상태가 아니면 원점 실행을 할 수 없으며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다.</p> <div data-bbox="662 342 1232 468" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Error : 2 5 2 . 0 . 0 . 0 0 2 Manual Safety Warn Exec Fail DeadSW Off </div> <p>- 복귀하기 위해서는  Key를 누릅니다.</p> |
|---|---|

| | |
|---|---|
|  | <p>- 원점 복귀를 실행중 오퍼레이팅 로더의  Key를 누르거나 Stop 명령이 들어온 경우 원점 실행은 중지되면서 다음과 같은 화면이 표시됩니다.</p> <div data-bbox="662 775 1232 900" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Error Code : 1 1 7 Origin Execution is Stopped ! </div> |
|---|---|

4) 통신 프로그램 운전


- ① 원하는 통신 포트를 선택하는 방법은 3-3-4 통신 프로그램 운전을 참조합니다.
- ② 통신 포트를 선택하면 다음과 같은 화면이 표시됩니다.


```
Com Run>Serial1
Ready to Run. Run?

Run
```

[화면 7]

- ③ [화면 7]에서  Key에 의해 실행합니다.


| | |
|---|---|
|  | <p>- 파라미터(Miscel>SrlPort1~2)가 설정 후 컨트롤러 전원 On할 경우 수동으로 통신 프로그램이 선택될 때 화면은 다음과 같이 표시됩니다.</p> <pre>Com Run>Serial1 Serial2 Com Is Running. Stop</pre> |
|---|---|

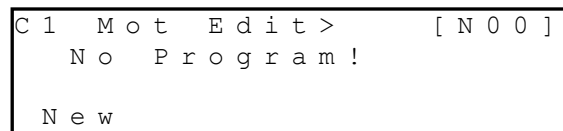
| | |
|---|---|
|  | <p>- 사용 프로토콜이 Master 타입일 때 상대 기기와 통신이 이루어지지 않을 경우 다음과 같은 화면이 표시됩니다.</p> <pre>Com Run>Serial1 Warning: 234.0 Com Rev Timeout! Reset</pre> |
|---|---|

| | |
|-------|---------------------------------|
| 참고 사항 | - 모션/시퀀스 프로그램과 병행하여 운전할 수 있습니다. |
|-------|---------------------------------|

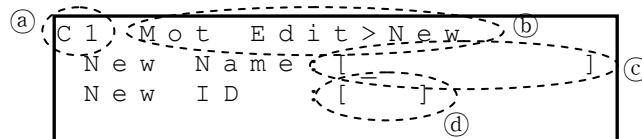
3-4-2 프로그램 편집(Edit)

1) 프로그램 생성(New)

- ① 프로그램의 생성은 [화면 7]과 같이  Key(New)를 입력하여 시작합니다. 모션 프로그램/포인트 파일/PLC 프로그램 모두 동일한 방법으로 생성합니다.




[화면 7]



[화면 8]

[화면 7] 설명

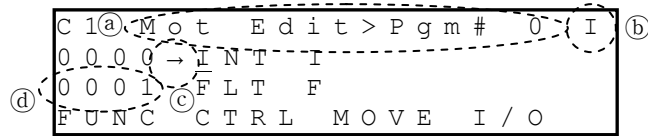
- ① (채널 번호) : 현재 선택되어진 채널을 표시합니다.
- ② (화면 정보) : 현재 위치하고 있는 화면의 정보를 표시합니다.
- ③ (프로그램 이름) : 생성하고자 하는 프로그램 이름을 입력합니다.
- ④ (프로그램 번호) : 저장하고자 하는 프로그램 번호를 입력합니다. 모션 프로그램과 포인트 파일은 0~99의 값을 입력하고, PLC프로그램은 0~9의 값을 입력합니다. 입력하지 않고 ENTER를 누를 경우, 사용하지 않는 번호가 자동으로 사용됩니다.

- ② 모션 프로그램의 이름은 문자 숫자 조합 최대 8자까지 입력할 수 있습니다. 숫자만 입력도 가능합니다. 확장자는 모션 프로그램인 경우 .PGM으로, 포인트 파일인 경우 .PNT로, PLC프로그램인 경우 .SEQ가 이름 뒤에 자동으로 붙어서 파일시스템에 저장됩니다.
- ③ 프로그램 번호 입력을 완료한 후  Key를 입력하면 프로그램을 편집할 수 있는 화면으로 전환합니다.

2) 프로그램 편집(Edit)

(1) 프로그램의 작성 초기

모션 프로그램(화면 9-1)과 PLC 프로그램(화면 9-2)을 편집할 경우입니다. 편집할 수 있는 파일의 최대 크기는 10000 바이트 입니다. PC를 사용하여 10000바이트 이상의 파일을 다운로드 하고 실행하는 것은 가능합니다. 이 경우, 오퍼레이팅 로더에서는 파일을 열어서 편집할 수 없고 열 때 에러가 발생합니다.



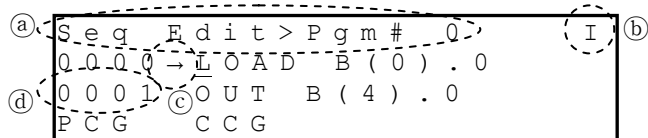
[화면 9-1]

[화면 9-1] 설명

- ① (화면 정보) : 현재 편집하고 있는 프로그램 정보를 표시합니다.
- ② (삽입) : Key의 상태를 표시합니다.(I: Insert / O: Overwrite)
- ③ (커서) : 삽입/편집할 프로그램 라인 위치를 표시합니다.
- ④ (프로그램 라인) : 라인 번호를 표시합니다.

[화면 9-1] 기능 Key 설명

- FUNC(F1) : Function Group에 있는 명령어를 입력합니다.
- CTRL(F2) : Control Group에 있는 명령어를 입력합니다.
- MOVE(F3) : Move Group에 있는 명령어를 입력합니다.
- I/O(F4) : Input/Output Group에 있는 명령어를 입력합니다.







[화면 9-2]

[화면 9-2] 설명


- ① (화면 정보) : 현재 편집하고 있는 프로그램 정보를 표시합니다.
- ② (삽입) : Key의 상태를 표시합니다.(I: Insert / O: Overwrite)
- ③ (커서) : 삽입/편집할 프로그램 라인 위치를 표시합니다.
- ④ (프로그램 라인) : 라인 번호를 표시합니다.

[화면 9-2] 기능 Key 설명

- PCG(F1) : 기본 명령어 Group입니다.
- CCG(F2) : 흐름 제어 및 쉬프트 관련 명령어 Group입니다.



- ① Function Key(FUNC, CTRL, MOVE, I/O)를 이용하면 모션명령어를 쉽게 입력할 수 있습니다. Function Key를 눌러서 각 Group으로 이동한 후  또는  를 누르면 Group내의 다른 명령어를 표시해 줍니다. 현재 Group에서 빠져 나가고자 하는 경우에는  를 누릅니다.
- ② [화면 9-1] 또는 [화면 9-2]의 ② 표시가 “O”로 표시될 경우는 같은 줄에 Overwrite 입력이 됩니다. “I”로 표시된 경우에는 Insert 입력이 됩니다.  를 눌러 입력 방식을 전환합니다.

(2) 프로그램 주석 삽입














- ① 프로그램은 명령어와 주석을 합하여 한 줄에 80 자까지 입력할 수 있습니다.
- ② 주석문은 명령어 다음에 //로 시작하고  key의 입력으로 종료합니다.

☞ 주석 사용 예: L005 MPTP P1 // MOVE TO WAITING POSITION ↵

(3) 프로그램 1줄/1칸 삭제

- ① 라인 이동 후 처음으로  Key를 누르면 그 라인 전체가 삭제됩니다.
- ② 라인 편집 중  Key를 누르면 커서가 명령어 위에 있을 경우 그 명령어 전체가 지워지며 그 밖의 위치에 있는 경우 현재 커서위치의 1문자가 삭제됩니다.

(4) 프로그램 블록 복사 / 삭제

- ① 블록으로 설정하고자 하는 프로그램의 라인 시작에 커서를 위치한 후,
   Key를 눌러 블록을 시작합니다.
- ② 원하는 프로그램의 마지막까지 커서 이동 Key를 눌러 커서를 이동한 후,
   Key를 눌러 블록을 종료합니다. 블록의 시작은 줄의 처음에 '<'이 표시되며 블록의 중간은 '*'이 블록의 마지막은 '>'이 표시됩니다.
- ③ 블록 설정 부분을 삭제할 경우,  Key를 누르면 블록으로 설정된 부분이 삭제됩니다.
- ④ 블록 설정 부분을 복사할 경우, 복사하고자 하는 위치로 커서를 이동한 후,
   Key를 눌러 복사합니다.
- ⑤ 블록 복사는 한 프로그램 내에서만 사용할 수 있습니다.
- ⑥ 블록 선택을 해제하려면    를 한번 더 누릅니다.

```
C 1 M o t E d i t > P g m # 0 I
0 0 0 0 → I N T I
0 0 0 1 * F L T F
F U N C C T R L M O V E I / O
```

```
C 1 M o t E d i t > P g m # 0 I
0 0 0 0 < I N T I
0 0 0 1 → F L T F
F U N C C T R L M O V E I / O
```

```
C 1 M o t E d i t > P g m # 0 I
0 0 0 1 → F L T F
0 0 0 2 > S P D = 5 0 0 0
F U N C C T R L M O V E I / O
```




[화면 10]

[화면 10] 설명

블록 선택 (line 0 ~ line 2) 예시

3) 프로그램 복사

- ① 프로그램 복사는 [화면 11]에서 복사하고자 하는 프로그램에 커서를 위치하고,

   Key를 누르면 [화면 12]로 바뀌며 프로그램 복사를 할 수 있습니다. 복사하여 새로 만들려는 파일과 동일한 이름을 갖거나 동일한 ID를 갖는 파일이 이미 존재할 경우 에러가 발생하고 처음부터 새로 입력해야 합니다.

```
C 1  M o t  E d i t >      [ N 0 2 ]
→ [ 0 0 ] S E A L I N G 1 [ 0 6 3 2 b ]
  [ 0 1 ] D A S A          [ 0 0 0 1 k ]
  N e w
```

[화면 11]

```
C 1  M o t  C o p y > # 0 0 . T o
D e s t   N a m e : (a)
D e s t   I D   : (b)
D e s t   C H   : (c)
```

[화면 12]

[화면 12] 설명

① (파일 이름) : 복사하고자 하는 파일 이름을 입력합니다.

② (파일 ID) : 복사하고자 하는 파일 ID를 입력합니다.

파일 ID는 채널간 공통으로 부여가 되므로 중복에 유의하시기 바랍니다.

③ (채널 ID) : 복사하고자 하는 채널 번호를 입력합니다.

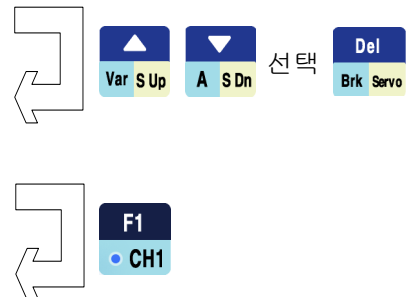
4) 프로그램 삭제

```
C 1  M o t  E d i t >      [ N 0 2 ]
→ [ 0 0 ] S E A L I N G 1 [ 0 6 3 2 b ]
  [ 0 1 ] D A S A          [ 0 0 0 1 k ]
  N e w
```

```
C h 1  S E A L I N G 1 ( I D : 0 0 )
      D o   Y o u   D e l e t e ?




Y e s                               N o
```

```
C 1  M o t  E d i t >      [ N 0 1 ]
→ [ 0 1 ] D A S A          [ 0 0 0 1 k ]
  N e w
```





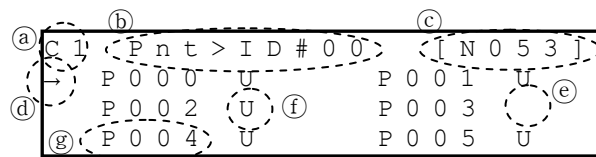
5) 프로그램 이름 변경

프로그램 이름 변경은 [화면 11]에서 이름을 변경하고자 하는 프로그램에 커서를 위치하고,

   Key를 누르고 변경하고자 하는 이름을 입력하여 변경합니다.

6) 포인트 생성(New) 및 편집(Edit)

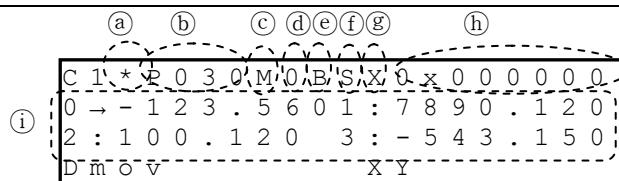
- ① 새로운 포인트를 생성하기 위한 초기 방법(파일명 지정, 포인트 저장 번호)은 프로그램 생성 방법과 동일 합니다.
- ② 포인트 편집 방법(포인트 파일 복사, 삭제, 이름 변경)은 포인트 목록 화면에서 가능하며, 방법은 프로그램 편집과 동일 합니다.
- ③ 포인트 개별 복사(다른 파일로 복사, 자기 파일 내에서 복사), 삭제는 [화면 13]에서 가능합니다. 다른 파일로의 복사는 7)을 참조하고, 자기 파일 내에서 복사는 8)을 참조하십시오. 삭제하고자 하는 경우, 원하는 포인트에 커서를 이동시킨 후  Key를 눌러 주십시오.
- ④ [화면 13]에서  Key를 누르면 [화면 14]으로 개별 포인트를 편집할 수 있는 화면으로 전환됩니다.
- ⑤ 포인트를 편집할 수 있는 모드는 직접 Key에 의해 입력하는 MDI(Manual Direct Input) 방식과 Jog 또는 기타 방법으로 이동하면서 좌표의 현재 값을 입력하는 DTI(Direct Teaching Input)방식, Pulse Generator를 이용한 MPG방식의 세 가지로 나누어집니다. MPG으로의 전환은 MPG/Analog카드가 부착되어 있는 경우에만 실행됩니다.



[화면 13]

[화면 13] 설명

- Ⓐ (채널 번호) : 현재 선택되어진 채널을 표시합니다.
- Ⓑ (화면 정보) : 현재 위치하고 있는 화면의 정보를 표시합니다.
- Ⓒ (포인트 개수) : 현재 채널의 현재 포인트 번호에 저장되어 있는 포인트 개수를 표시합니다. 만약 어떤 포인트도 저장되어 있지 않을 경우에는 [P000]으로 표시됩니다.
- Ⓓ (커서) : 포인트를 편집(복사, 삭제)하거나, Teaching 화면으로 들어갈 때의 첫 번째 번지를 표시합니다.
- Ⓔ (Not Used) : 현재 파일에서 저장되지 않는 포인트 번지를 나타냅니다. (Blank)
- Ⓕ (Used) : 현재 파일에서 저장되어(사용되고) 있는 포인트 번지를 나타냅니다.
- Ⓖ (포인트 번지) : 포인트 번지를 표시합니다. 포인트 번지는 같은 번지라도 파일 이름이 다를 경우 다르게 사용할 수 있습니다.



[화면 14]














```

C 1 * P 0 3 0 D 0 B S L 0 x 0 0 0 0 0 3
0 → - 1 2 3 . 5 6 0 1 : 7 8 9 0 . 1 2 0
2 : 1 0 0 . 1 2 0   3 : - 5 4 3 . 1 5 0
      J O G       J n t       L / R

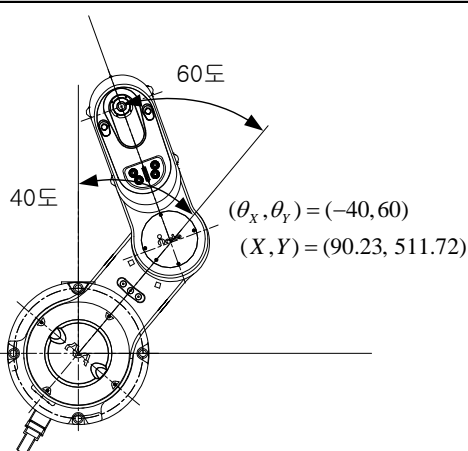
```

[화면 15]

[화면 14] 설명

- ㉑ (포인트 저장 상태) : 포인트 번지의 저장 상태를 표시합니다. ‘*’ 표시가 있으면 저장대기중인 포인트 번호임을 나타냅니다.
- ㉒ (포인트 번지) : 현재 편집하고 있는 포인트 번호를 표시합니다.   를 사용하여 이전 또는 다음 포인트 번호로 이동 가능합니다.
- ㉓ (포인트 입력 모드) : 현재 선택되어진 포인트 입력 모드를 표시합니다.  Key에 의해 토글 전환 합니다. (D – DTI, M – MDI, P-MPG)
- ㉔ (Jog 속도) : 현재 설정되어 있는 Jog 속도를 표시합니다.(단계: 0 ~ 3)
    Key를 사용하여 변경합니다.
- ㉕ (Brake) : 현재 Brake 상태를 표시합니다.    Key에 의해 토글 전환 합니다.
 (B – Brake On, 무표시 – Brake Off)
- ㉖ (Servo) : 현재 Motor의 Servo On/Off 상태를 표시합니다.    Key에 의해 토글 전환 합니다. (S – Servo On, 무표시 – Servo Off)
- ㉗ (축교환) : TWINX/TWINZ 또는 SCARA에서만 표시되며, ‘X’표시일 때 원래 축 상태, ‘T’표시일 때 X1,X2축 또는 Z1,Z2축이 바뀐 상태, ‘L’표시일 때 Left Arm 상태, ‘R’표시일 때 Right Arm 상태를 나타냅니다.
- ㉘ (좌표계 및 자세) : 0b..00000 (0=직교좌표, 1=관절좌표)
 0b..00000 (0=Right, 1=Left)
 Ex) 관절좌표, Left: 0x000003
- ㉙ (좌표값) : MDI Mode에서는 현재 저장되어 있는 값이 표시되며, DTI/MPG Mode에서는 로봇의 현재 위치를 직교좌표 또는 관절좌표에서 표시합니다.

좌표계에 관하여



직교로봇에서는 X축과 Y축이 완벽하게 90도를 이루고 있다고 가정하여, 두 좌표계의 값은 동일하게 표시되나, SCARA로봇에서는 A또는 B Arm이 움직임에 따라 XY방향의 좌표가 동시에 변하게 됩니다. 직교좌표에서 SCARA의 좌표는 A Arm의 회전중심을 (0,0)이라고 보고, B Arm의 끝의 위치를 나타내게 됩니다. 관절좌표에서는 원점위치에서 반시계방향 이동시 각도가 증가하는 방향으로 표시됩니다. 그러나 이것은 파라미터 오설정으로 변할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.

| | |
|-------|---|
| 참고 사항 | - SCARA 로봇의 경우 출고 시 설정된 기본 파라미터를 사용하시기 바라며, 다른 로봇의 파라미터를 덮어쓰지 마시길 바랍니다. |
|-------|---|

[화면 14,15] 기능 Key 설명

DMOV(F1) : MDI Mode일 때 화면에 표시 된 좌표 값으로 이동합니다.

JOG(F2) : DTI Mode일 때 이동 방법을 변경합니다.

JOG – Incremental Jog (키를 누르는 동안 계속 이동),

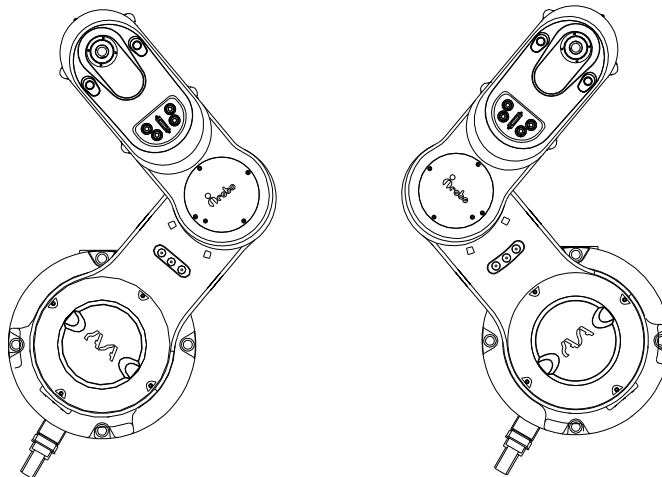
IJOG – Inching Jog (키를 누르면 일정량만큼 한번 이동),

MPG – MPG Mode On (MPG Module의 Pulse Generator로 이동)

XY(F3) : 현재 표시하고 있는 좌표계를 변경합니다.

(JNT – 관절 좌표계, XY – 직교 좌표계)

L/R(F4) : SCARA에서만 나타나며, 직교좌표에서 Right/Left 형상을 설정합니다. Left는 왼팔 형상을 나타내고, Right는 오른팔형상을 나타내며 사람의 팔 관절을 모방하여 이름 붙인 것이며 아래 그림과 같습니다.



(Right Arm 형상)

(Left Arm 형상)

| | |
|-------|--|
| 참고 사항 | - DTI Mode에서 CW 및 CCW 방향의 Jog 운전(Incremental Jog 및 Inching Jog)은 오퍼레이팅 로더의 다음 Key를 이용하여 실행합니다. |
| | 1축(X축) : |
| | 2축(Y축) : |
| | 3축(Z축) : |
| | 4축(R축) : |
| | 5축(A축) : 6축(B축) : |

| | |
|--|---|
| | - 안전모드가 활성화 된 상태에서 수동모드가 아닐 경우에는 티칭(MDI & DTI) 구동이 불가능하며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다. |
| | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Error : 251 . 0 . 0 . 001 Auto Safety Warn Cmd Exec Fail </div> <p>- 복귀하기 위해서는 Key를 누릅니다.</p> |

| | |
|--|--|
| | - 안전모드가 활성화 된 상태에서 데드맨 스위치가 ON상태가 아니면 티칭(MDI & DTI) 구동이 불가능하며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다. |
| | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Error : 252 . 0 . 0 . 002 Manual Safety Warn Exec Fail DeadSW Off </div> <p>- 복귀하기 위해서는 Key를 누릅니다.</p> |

7) 포인트 파일 부분 복사(다른 파일로의 복사)

- ① 현재 포인트 파일의 일부 포인트를 지정하여 다른 포인트 파일로 복사합니다. 이전에 이미 해당 포인트 번호가 존재하는 경우 덮어씁니다.
- ② 파일이 존재하지 않는 경우는 지정한 포인트 파일을 자동으로 생성합니다.






| | |
|---|--|
| <pre> C 1 P n t > I D # 0 0 [N 0 5 3] → P 0 0 0 U P 0 0 1 U P 0 0 2 U P 0 0 3 P 0 0 4 U P 0 0 5 U </pre> | |
| <pre> C 1 P n t > I D # 0 0 [N 0 5 3] → < P 0 0 0 U P 0 0 1 U P 0 0 2 U P 0 0 3 P 0 0 4 U P 0 0 5 U </pre> | |
| <pre> C 1 P n t > I D # 0 0 [N 0 5 3] < P 0 0 0 U P 0 0 1 U P 0 0 2 U P 0 0 3 P 0 0 4 U → P 0 0 5 U </pre> | |
| <pre> C 1 P n t > I D # 0 0 [N 0 5 3] < P 0 0 0 U * P 0 0 1 U * P 0 0 2 U * P 0 0 3 * P 0 0 4 U → > P 0 0 5 U </pre> | |
| <pre> C o p y # 0 0 (0 0 0 → 0 0 5) T o D e s t N a m e : [_] D e s t I D : [_] D e s t C H : [_] </pre> | |

- ③ 위 화면에서 복사할 대상 프로그램 이름 및 ID, 채널을 입력하면 해당 파일로 포인트가 복사 됩니다.

| | |
|--|---|
| | <p>- 새로운 모션 프로그램을 생성한다고 해서 같은 이름의 포인트 파일이 자동으로 생성되지는 않습니다.</p> |
| | <p>- 만약 모션 프로그램에서 별도의 포인트 Load 명령(LPTN/LPTI)를 사용하지 않으면 컨트롤러에서는 기본적으로 같은 ID의 포인트 파일을 Load하여 사용합니다. 파일이름과 관계없이 ID만으로 불러옵니다.</p> |

8) 포인트 파일 부분 복사(자기 파일내의 복사)





- ① 현재 포인트 파일의 일부 포인트를 지정하여 현재 포인트 파일로 복사합니다. 이전에 이미 해당 포인트 번호가 존재하는 경우 덮어씁니다. 7)과 같이 Mark로 시작과 끝을 표시

한 후,     를 누르면 복사할 시작 포인트 시작 번호를 묻는 화면이 나타납니다. 번호를 입력한 후  를 누르면 됩니다.

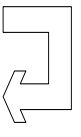




```
Copy # 0 0 ( 0 0 0 → 0 0 5 ) T o
Start Pno : [ _ ]
```

9) Shift 기능

모션 프로그램에서는 Shift명령어를 사용하여 프로그램을 구현할 경우가 있습니다. Shift명령어가 사용된 경우, 포인트 파일에 저장된 값에 Shift명령어의 포인트 좌표 값을 더한 좌표로 이동하게 됩니다. 그러나 포인트 티칭 시 저장되는 값은 Shift가 적용되지 않은 값이 저장되므로, Dmov를 사용하여 Shift가 적용된 값으로 이동하고 싶을 경우, 본 기능을 사용하면 가능합니다. 또한 저장 시에는 현재좌표에서 Shift값만큼 뺀 값을 저장하게 됩니다.

Shift 값 편집화면은 포인트 편집화면에 들어간 후,     를 눌러서 이동합니다. 일반 포인트의 편집 방법과 동일하게 MDI또는 DTI로 Shift값 입력이 가능합니다. 단, DTI모드에서 Dmov기능은 사용할 수 없습니다. 왜냐하면 Dmov 자체가 Shift값을 사용하기 때문입니다. Load와 Save를 이용하면, 현재 작업중인 포인트 파일이나 전역 포인트변수로부터 좌표 값을 읽어 오거나 저장할 수 있습니다.

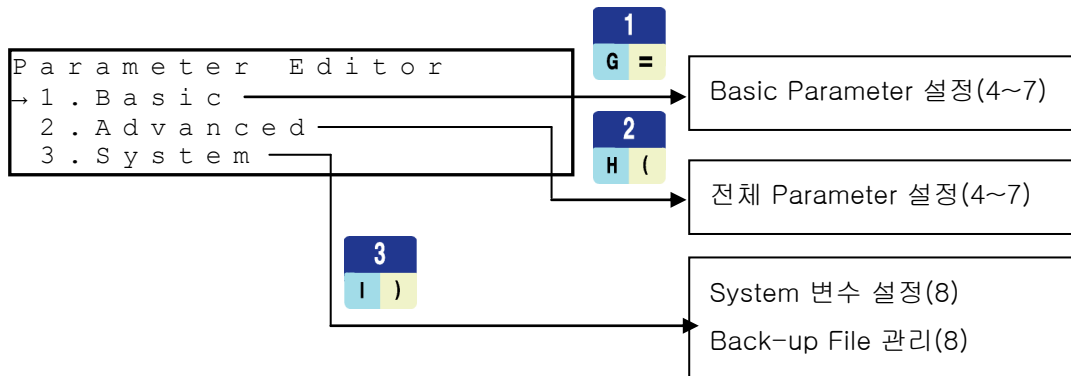
단, 이 Shift값은 포인트 편집화면에 들어갈 때, 항상 0으로 초기화 됩니다.

| | |
|---|--|
| C 1 * P 0 3 0 M 0 B S X 0 x 0 0 0 0 0 0 |      |
| 0 → - 1 2 3 . 5 6 0 1 : 7 8 9 0 . 1 2 0 | |
| 2 : 1 0 0 . 1 2 0 3 : - 5 4 3 . 1 5 0 | |
| D m o v X Y | |
| C 1 S H F T M 0 B S X 0 x 0 0 0 0 0 0 | |
| 0 → 0 . 0 0 0 1 : 0 . 0 0 0 | |
| 2 : 0 . 0 0 0 3 : 0 . 0 0 0 | |
| L o a d S a v e X Y | |

3-4-3 파라미터 설정(Setting)

파라미터를 설정하는 모드입니다. 컨트롤러가 원하는 동작을 수행하기 위한 제반의 변수들을 설정하고(7장의 “파라미터 설명” 참조), system 변수와 parameter back-up file을 관리합니다.

파라미터 셋팅은 초기 화면에서  Key에 의해 동작합니다.

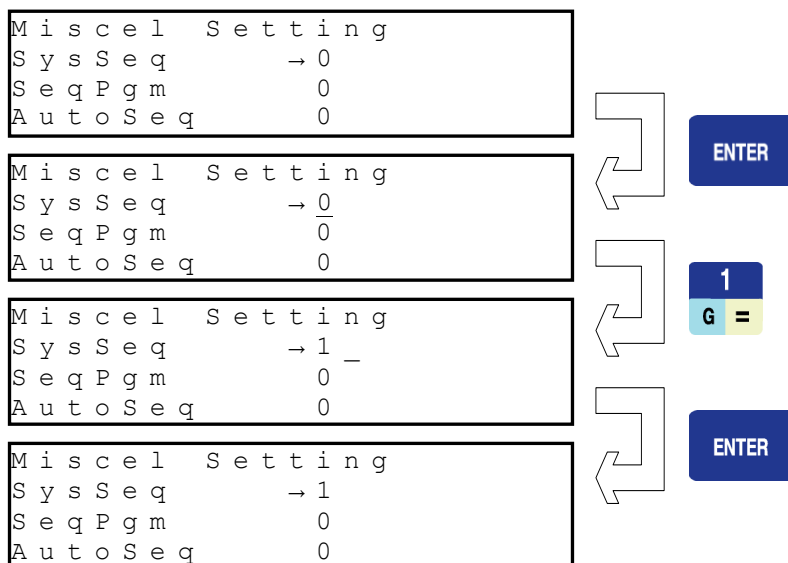


Common Function

파라미터의 변경은 파라미터의 직접 입력에 의해 변경하는 방법과 방향키를 이용하여 목록에서 선택하는 두 가지 방법이 있습니다. 직접 입력에 의한 경우, 정수형 파라미터와 실수형 파라미터로 나누어 집니다.

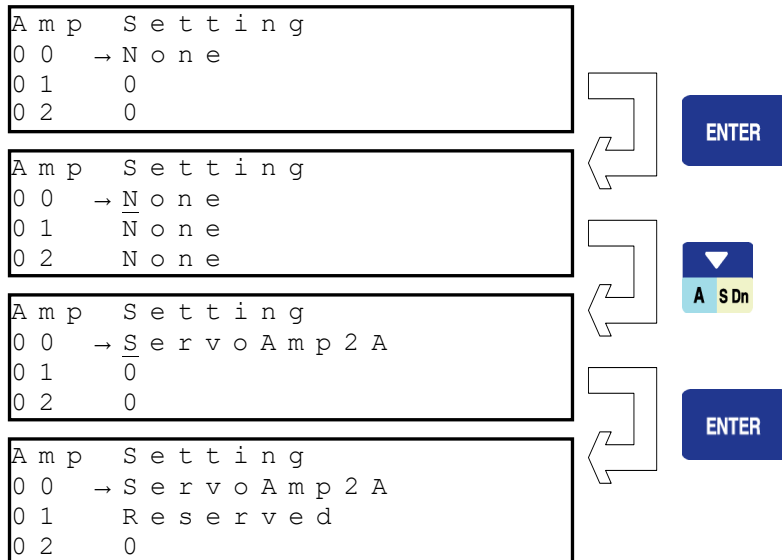
1) 직접 입력에 의한 파라미터 변경

ex) Miscel > SysSeq을 '0'에서 '1'로 변경



2) 선택에 의한 파라미터 변경

ex) Device > Amp 형태를 None에서 ServoAmp2A로 변경

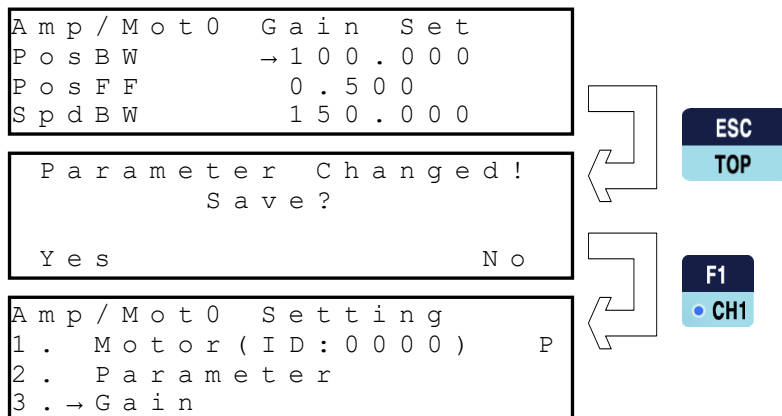


3) 파라미터의 저장

변경한 모든 파라미터는 파라미터 편집 화면에서 상위 화면으로 이동할 때 저장합니다. Gain 등의 파라미터는 값을 저장할 때마다 Amp에 변경된 값이 적용됩니다.

전체 파라미터를 백업 및 PC로 저장하고자 하는 경우 전용 PC프로그램을 사용하시기 바랍니다.

ex) Amp > Amp/Mot0 > Gain > Parameter 변경 후, 상위 화면으로 이동/저장




4) 파라미터 적용

파라미터 설정 창에서 보이는 파라미터는 편집된 파라미터로 실제 적용 중인 파라미터와 다를 수 있습니다. 파라미터를 적용하기 위해서는 재부팅이 필요합니다.

Basic OR Advanced

일반 셋팅은 파라미터 셋팅 화면에서  또는  Key에 의해 동작합니다.

 Key에 의한 Basic 편집 화면에 나타나지 않는 파라미터가 있습니다.

 Key에 의한 전체 편집화면은 고급 사용자로 Password를 입력한 후에 접근이 가능합니다.

파라미터 Level 설정은 System 변수 변경(8)을 참고해 주십시오.

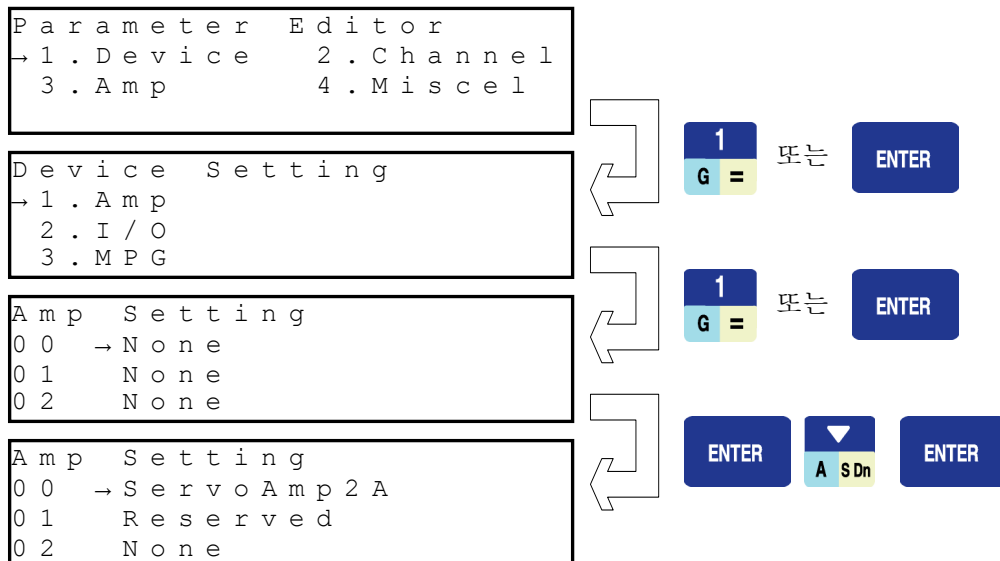
5) Device Group 파라미터 변경

Device Group 파라미터에서는 장착되어 있는 Device 모듈을 설정합니다.

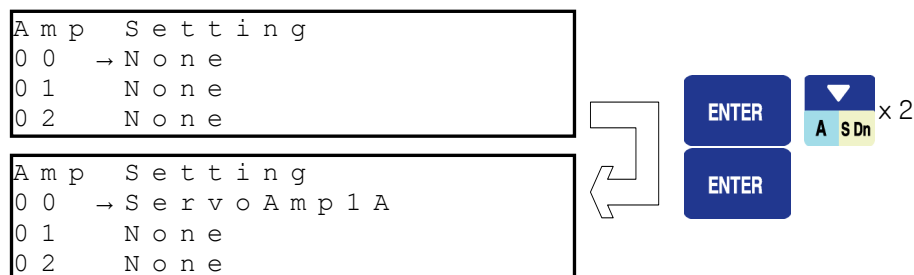
설정할 수 있는 Device 모듈은 Amp > ServoAmp2A, ServoAmp1A, ServoAbs2A, ServoAbs1A, I/O > I/O Card, EI/O Card(확장 I/O)입니다.

☞ 주의: 공장에서 제품을 출하할 때 설정되어 있으므로 가급적 변경하지 마십시오. (변경 시 Ch7. 파라미터 > 7-4-1 Device Group 을 참조 하십시오.)

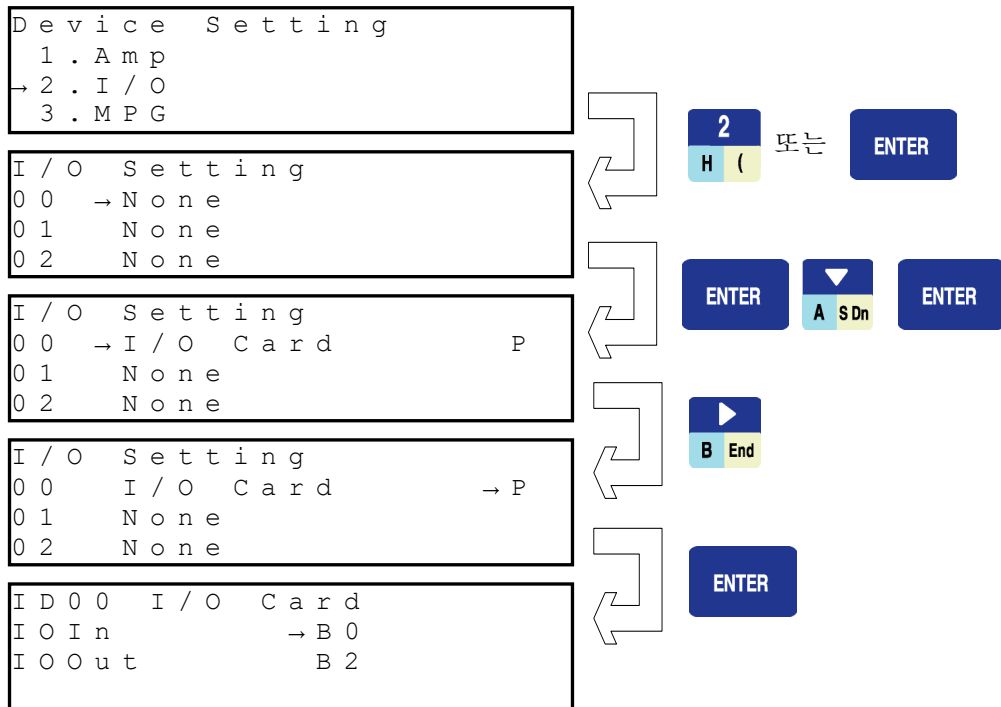
■ Servo Amp 2Axis 설정



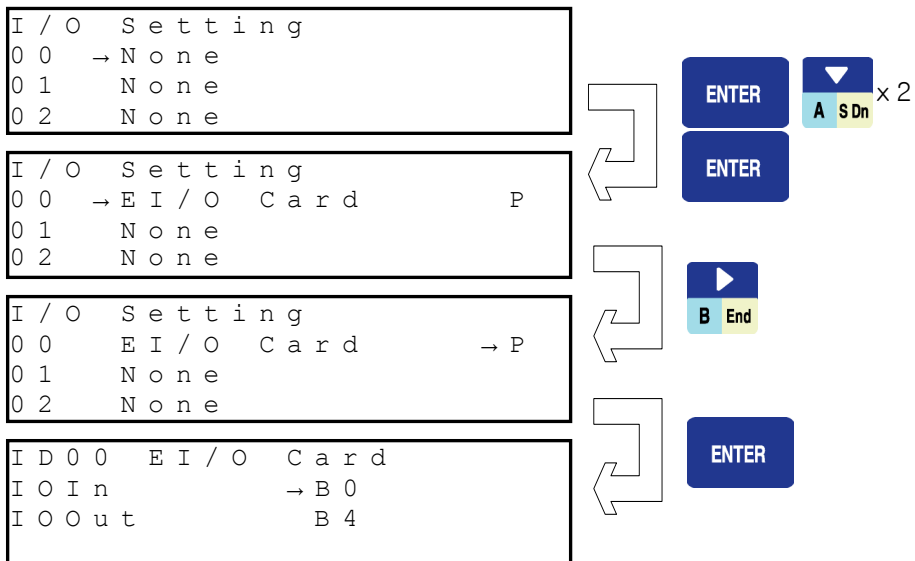
■ Servo Amp 1Axis 설정



■ I/O Card 설정

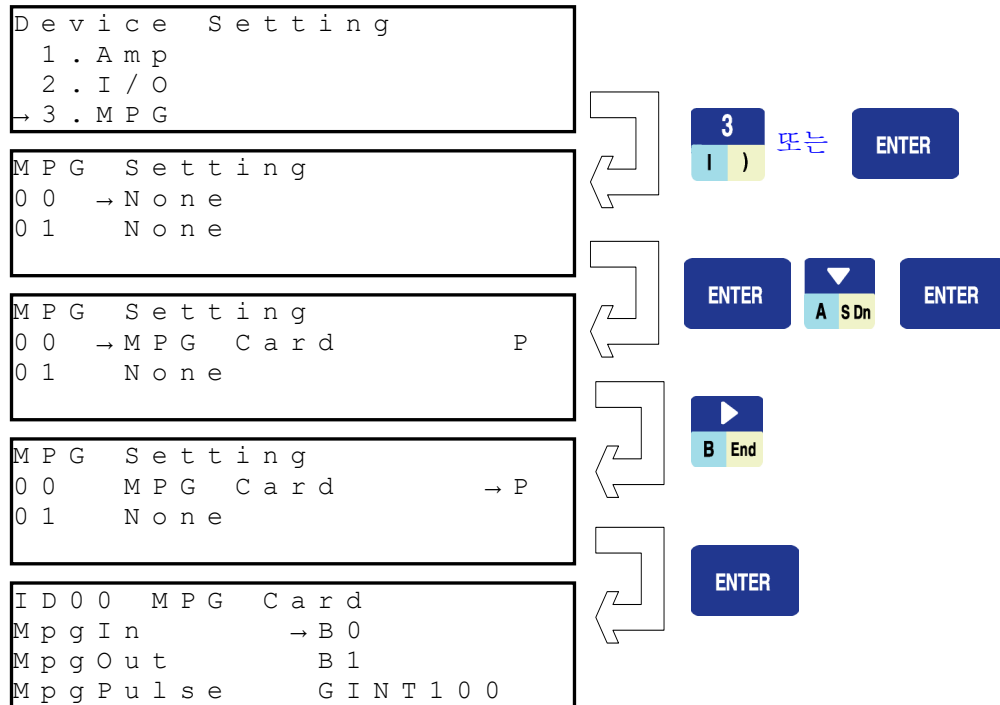


■ EI/O Card 설정법

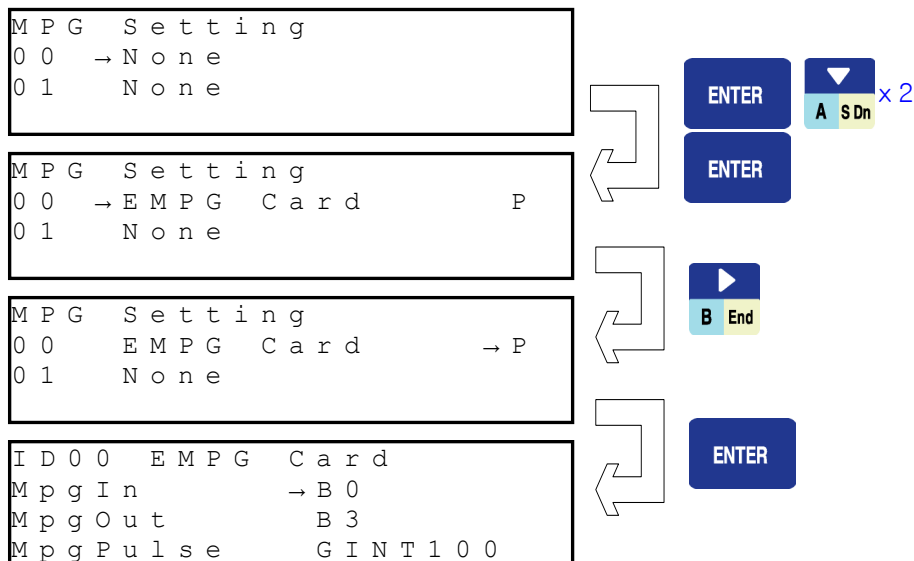


| | |
|-------|--|
| 참고 사항 | <p>- 상기 설정 내용 중 EI/O Card > P > IOIn / IOOut 에 표시된 B0 또는 B4 등은 시작 Byte를 나타냅니다.</p> <p>- 당사 EI/O 표준은 입력 32점, 출력 32점이므로 초기 설정은 입력<B0~B3>, 출력<B4~B7> 로 할당이 됩니다.</p> |
|-------|--|

■ MPG Card 설정



■ EMPG Card 설정법



| | |
|-------|--|
| 참고 사항 | <ul style="list-style-type: none"> - 상기 설정 내용 중 EMPG Card > P > MpgIn / MpgOut 에 표시된 B0 또는 B3 등은 시작 Byte를 나타냅니다. - 당사 EMPG 표준은 입력 24점, 출력 16점이므로 초기 설정은 입력 <B0~B2>, 출력<B3~B4> 로 할당이 됩니다. |
|-------|--|

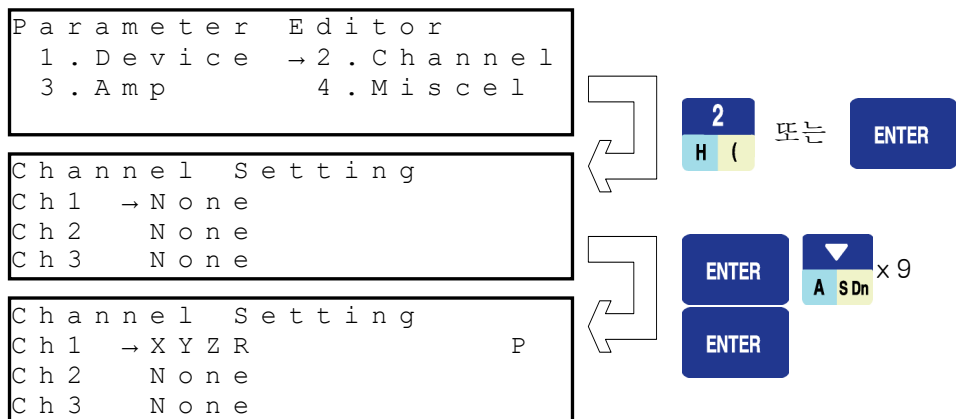
6) Channel Group 파라미터 변경

채널에서 동작할 로봇의 타입을 설정합니다. 2.Channel > P > 2.Axis에서 설정하는 축 번호는 Device에서 할당된 Amp의 ID입니다. 이때 'Axis ID 0~7'은 차례대로 Channel Setting에서 설정한 로봇의 축을 갖습니다.

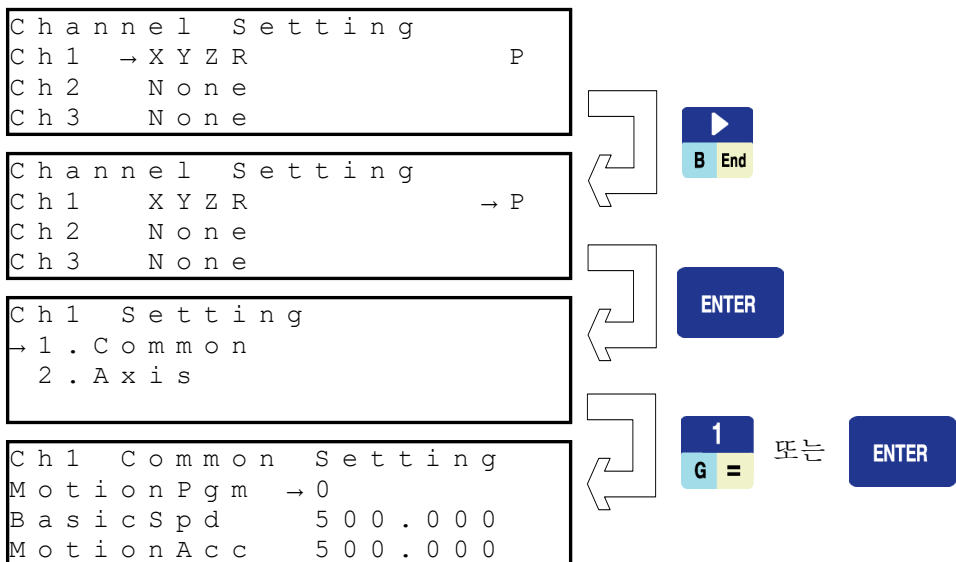
예) XYZR의 경우 : 'Axis ID 0' 는 X축을 의미

☞ 주의 : 축 번호는 Amp Device와 연동되기 때문에 중복하여 사용이 불가능합니다.

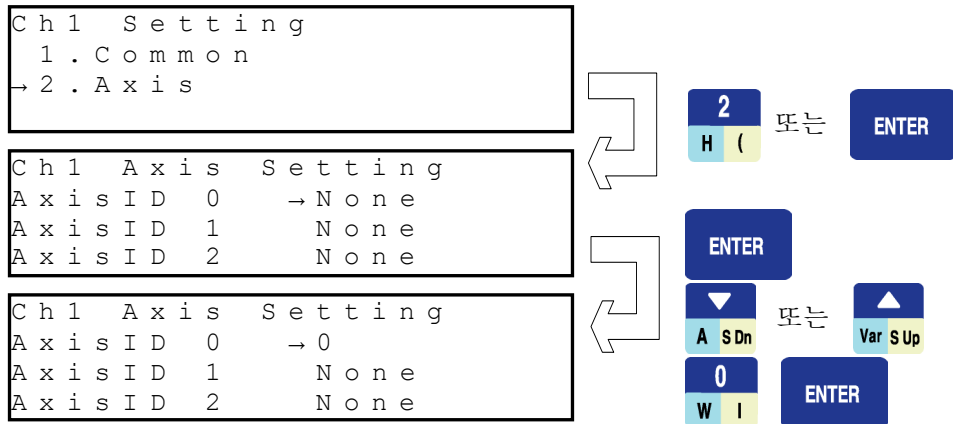
■ Channel 기구 형태 설정



■ Channel > Common 파라미터 설정



■ Channel > Axis 파라미터 설정



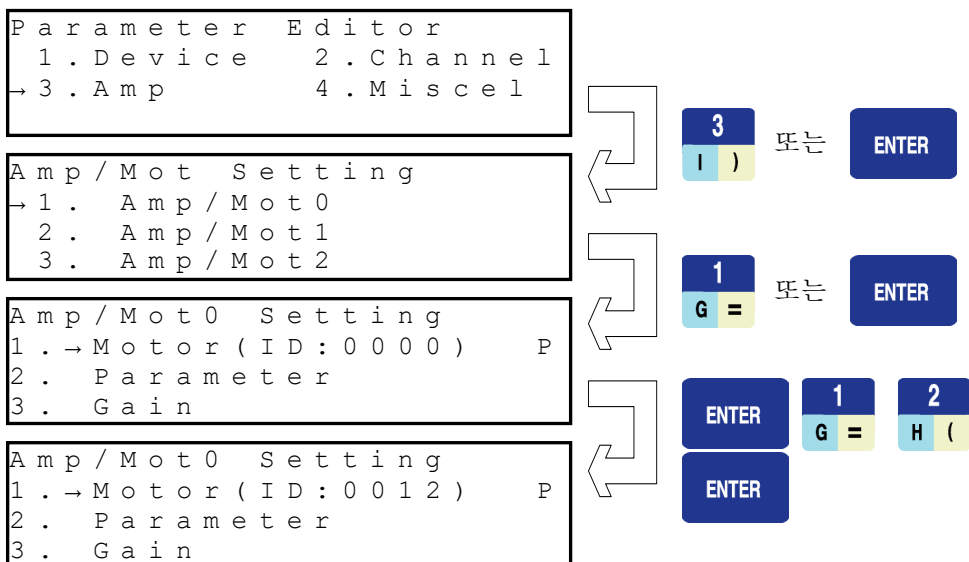
7) Amp/Mot Group 파라미터 변경

Amp/Mot Group 파라미터를 설정합니다.

Motor 파라미터는 Motor ID에 따라 설정되고, 후에 세부 설정할 수 있습니다.

👁 주의 : 변경시 Ch7. 파라미터 > 7-4-3 Amp/Mot Group 을 참조 하십시오. 변경 시 반드시 본사에 문의하여 상담 후 변경하여 주시기 바랍니다. 부적절한 변경은 로봇의 오작동을 발생시킬 수 있으며 수명단축의 원인이 됩니다.

■ Amp/Mot > MotorID 설정

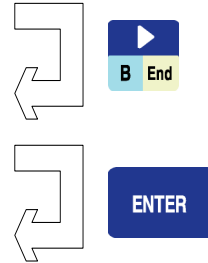


■ Amp/Mot > Motor 파라미터 설정

```
Amp / Mot 0 Setting
1. → Motor (ID: 0000) P
2. Parameter
3. Gain
```

```
Amp / Mot 0 Setting
1. Motor (ID: 0000) → P
2. Parameter
3. Gain
```

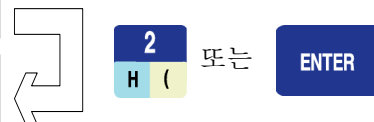
```
Amp / Mot 0 Motor Set
MotID      → 0
AmpImax    6.000
RatedRPM   3000
```



■ Amp/Mot > Parameter 파라미터 설정

```
Amp / Mot 0 Setting
1. Motor (ID: 0000) P
2. → Parameter
3. Gain
```

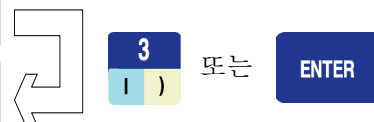
```
Amp / Mot Param Set
IFault      → 300
OverSpd     125
TrqOfs      0
```



■ Amp/Mot > Gain 파라미터 설정

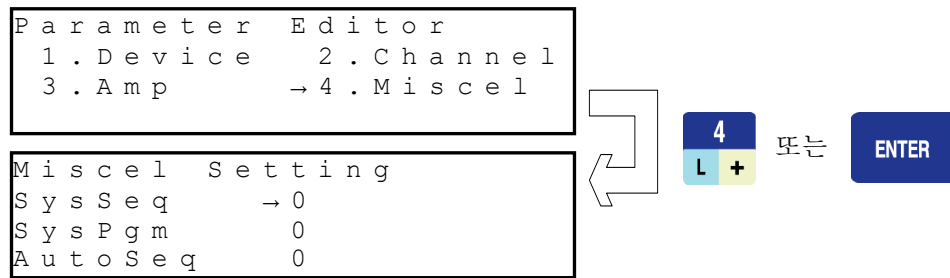
```
Amp / Mot 0 Setting
1. Motor (ID: 0000) P
2. Parameter
3. → Gain
```

```
Amp / Mot Gain Set
PosBW       → 100.000
PosFF       0.500
SpdBW       150.000
```




- Gain 파라미터 변경 시 반드시 전용 Tool 을 사용하여 주시기 바라며, 무리한 튜닝은 로봇 수명 및 컨트롤러 수명 단축의 원인이 됩니다

8) Miscel Group 파라미터 변경



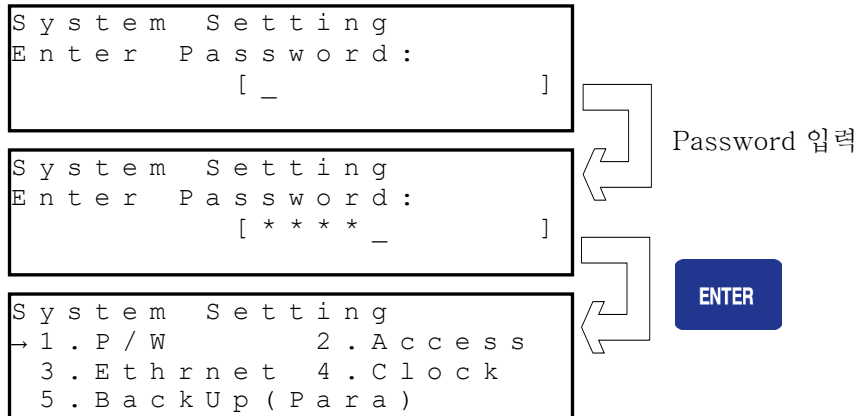
System Setting

시스템 변수를 설정하거나, parameter backup file을 관리합니다. 시스템 변수 변경은 Password를 입력한 후에 접근이 가능합니다. 공장에서 제품 출하 시 기본 Password는 '0000' 입니다.

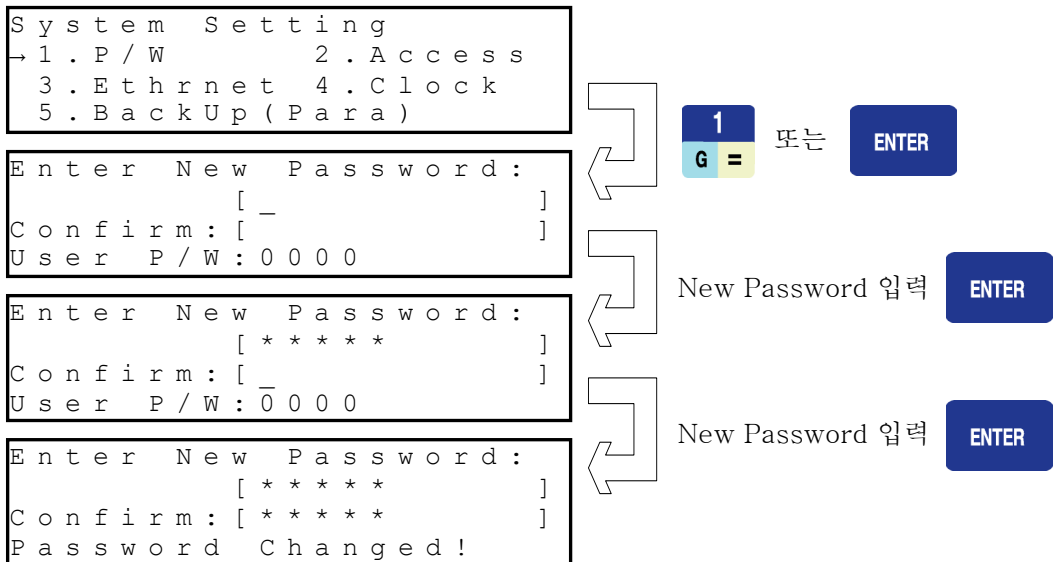
시스템 셋팅은 파라미터 셋팅 화면에서  Key에 의해 동작합니다.

9) System 변수 변경

■ Password 입력



■ Password 설정



참고 사항

- 최대 10자까지 숫자 및 문자 설정이 가능합니다.
- 수정된 Password 정보를 모르는 경우 본사로 문의해 주시기 바랍니다.

■ Access Level 설정

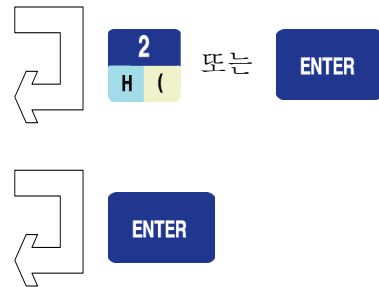
```

System Setting
1. P / W      → 2. Access
3. Ethernet  4. Clock
5. Backup (Para)

Access Level Setting
→ Access Level: Free
Para Level Config
Enter to Change!

Access Level Setting
→ Access Level: Lock
Para Level Config
Enter to Change!

```



참고 사항

- Lock으로 설정될 경우, 프로그램과 파라미터 수정이 허가되지 않습니다.

■ Parameter Level 설정 (Reboot 필요)

```

Access Level Setting
Access Level: Free
→ Para Level Config
Enter to Change!

Para Level Setting
→ 1. Device      2. Channel
   3. Amp         4. Miscel
   5. Default

Para Level Setting
Amptype : → Basic
IOType  : Basic
IOIn    : Advanced

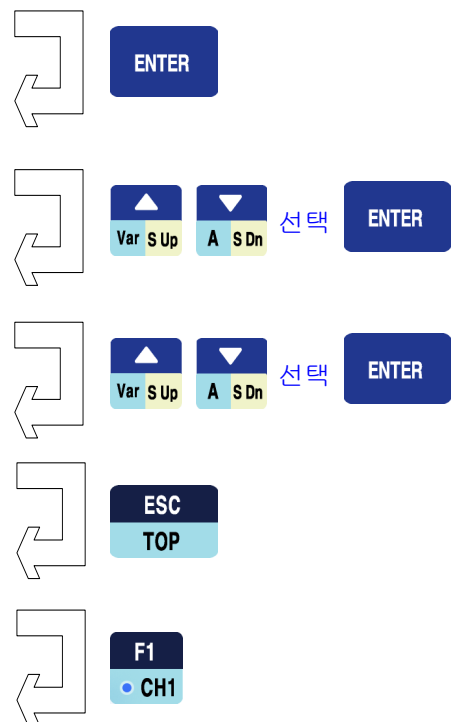
Para Level Setting
Amptype : → Advanced
IOType  : Basic
IOIn    : Advanced

Para Level Changed!
Save?

Yes                      No

Para Level Setting
1. Device      2. Channel
3. Amp         4. Miscel
5. Default

```



참고 사항

- Advanced로 설정될 경우, Basic 편집화면에서 파라미터 수정이 허가되지 않습니다.

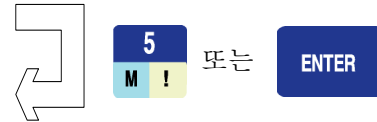
■ Default Parameter Level 설정

```

Para Level Setting
1 . Device      2 . Channel
3 . Amp         4 . Miscel
→ 5 . Default
  
```

```

Para Level Setting
1 . Device      2 . Channel
3 . Amp         4 . Miscel
→ 5 . Default  OK
  
```



■ Ethernet 설정 (Reboot 필요)

```

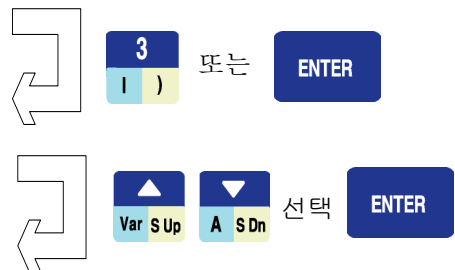
System Setting
1 . P / W      2 . Access
→ 3 . Ethrnet  4 . Clock
5 . BackUp ( Para )
  
```

```

Ethernet Setting
→ Ethernet Reset
IP      192 . 168 . 20 . 10
GW      192 . 168 . 20 . 1
  
```

```

Ethernet Setting
Ethernet Reset
IP      → 192 . 168 . 20 . 10
GW      192 . 168 . 20 . 1
  
```



| | |
|-------|---|
| 참고 사항 | - TCP/IP를 이용하여 본사의 ASCII/Binary Protocol을 사용하는 경우 설정 해주십시오. |
|-------|---|

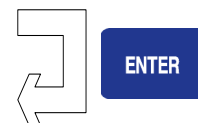
■ Ethernet 재접속 설정

```

Ethernet Setting
→ Ethernet Reset
IP      192 . 168 . 20 . 10
GW      192 . 168 . 20 . 1
  
```

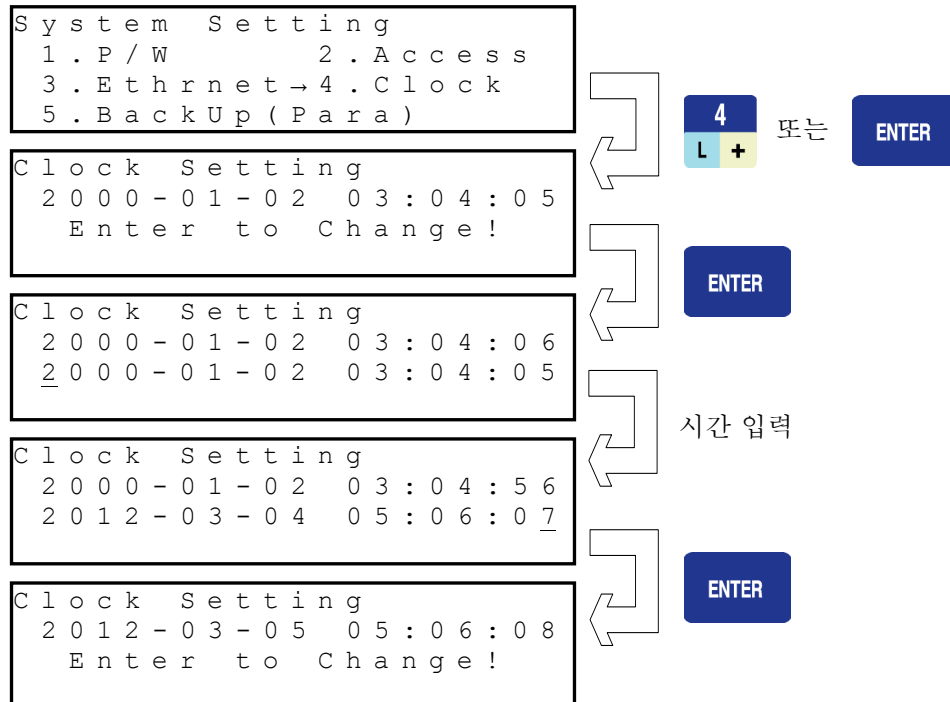
```

Ethernet Setting
→ Ethernet Reset  OK
IP      192 . 168 . 20 . 10
GW      192 . 168 . 20 . 1
  
```



| | |
|-------|---|
| 참고 사항 | - TCP/IP를 이용하여 통신 중 랜선이 결선됐을 경우 다시 연결하여 설정 해주십시오. |
|-------|---|

■ Clock 설정



| | |
|-------|--|
| 참고 사항 | - 알람발생 시 시간표시 등의 용도로 사용이 되므로 제품 설치와 동시에 설정하여 주시기 바랍니다. |
|-------|--|

- 적용중인 Parameter Setting Backup (System 변수 제외)

The diagram illustrates the process of setting up a backup in the system. It consists of a terminal window on the left and a series of numbered callouts on the right, each with an icon indicating the required key press.

Terminal Window:

```

System Setting
1. P / W          2. Access
3. Ethernet       4. Clock
→ 5. BackUp (Para)

Para BackUp> [N00]
No BackUp!

Save

Para BackUp> New
New Name : [ _ ]

Para BackUp> New
New Name : [ BACKUP _ ]

Parameter BackUp
Save?

Yes                               No

Para BackUp> [N00]
→ BACKUP [0003k]

Save
  
```

Callouts and Key Presses:

- Callout 5: Icon with '5' and 'M !'. Text: "또는" (or). Key: ENTER.
- Callout 1: Icon with 'F1' and 'CH1'. Key: CH1.
- Callout 2: Text: "File name 입력" (File name input).
- Callout 3: Key: ENTER.
- Callout 4: Icon with 'F1' and 'CH1'. Key: CH1.

- Parameter Setting Load (Reboot 필요)

Para BackUp > [N00]
 → BU120304 [0003k]
 BU120506 [0003k]
 Save

Parameter Backup
 Load?

Yes No

Para BackUp > [N00]
 → BACKUP [0003k]
 Save

Var SUp A SDn F1 CH1 ENTER

■ Parameter Setting File Delete

```

P a r a   B a c k U p >      [ N 0 0 ]
→ B A C K U P                [ 0 0 0 3 k ]

S a v e
    
```

```

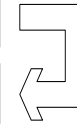
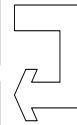
      N a m e : B A C K U P
      D o   Y o u   D e l e t e ?

Y e s                               N o
    
```

```


P a r a   B a c k U p >      [ N 0 0 ]
      N o   B a c k U p !

S a v e
    
```



3-4-4 모니터링(Monitoring)

컨트롤러의 I/O, 각 축 상태(현재 위치, 피드백 위치, 토크), 알람 이력, 사용 변수, 메모리 상태 및 현재 S/W 버전을 Monitoring할 수 있습니다. 축 상태와 알람은 채널별로 내용을 표시하며 나머지는 채널에 무관한 공통 내용을 표시하게 됩니다. 현재 채널은 화면 옆에 표시되는 LED를 통해 알 수 있습니다.







Monitoring은 파라미터 편집화면 등의 소수 화면을 제외한 대부분의 화면에서  Key에 의해 이동 가능합니다. Monitoring의 초기 화면은 [화면 16]와 같습니다.

```

S t a t u s   M o n i t o r >
1 . I / O           2 . A x e s
3 . A l a r m       4 . M e m o r y
5 . C P U           6 . V e r s i o n
  
```

[화면 16]

1) IO Monitoring





[화면 16]에서  Key에 의해 모니터링 합니다. 또한 H/W적인 출력 접점 및 내부 접점을 강제 On/Off할 수 있습니다. Type에는 I/O카드 설정과 I/O Map에 따라 Input, Output, Gener(일반 내부 I/O접점), SysIn(시스템 입력), SysSta(시스템 상태)등이 표시되고, 마지막 줄에는 커서가 해당 접점에 위치할 때 접점에 대한 설명을 표시합니다. 방향키나 Pg Up/Dn로 커서를 이동시킨 후 Output, Gener Type의 접점은 0, 1의 숫자키를 사용하여 값을 변경할 수 있으며,    Key를 누르고, 번호를 누르면 해당 번지로 한 번에 이동합니다. 설비 설치 후 I/O 확인 등의 용도로 사용 시 입력을 모니터링 하고   Key를 이용하여 출력을 강제로 내 줄 수 있습니다.

```

T y p e      P o r t   7 6 5 4 3 2 1 0
G e n e r    → B 0 0 0   0 0 0 0 0 0 0
G e n e r    B 0 0 1   0 0 0 0 0 0 0
  
```

2) Axis Monitoring

(1) Axis Monitoring

[화면 16]에서  Key에 의해 모니터링 합니다.   Key를 사용하여 화면 간의 이동이 가능합니다.  Key를 누르면 다시 상위화면을 복귀합니다.

- 직교 좌표 위치

```
A x e s > X Y _ R e f
X : - 1 2 3 . 5 6 0 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0   R : - 5 4 3 . 1 5 0
```

```
A x e s > X Y _ F b
X : - 1 2 3 . 5 6 0 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0   R : - 5 4 3 . 1 5 0
```

```
A x e s > X Y _ E r r
X : 0 . 0 0 0       Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0       R : 0 . 0 0 0
```

- 관절 좌표 위치

```
A x e s > J n t _ R e f
A : - 1 2 3 . 5 6 0 B : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0   R : - 5 4 3 . 1 5 0
```

```
A x e s > J n t _ F b
A : - 1 2 3 . 5 6 0 B : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0   R : - 5 4 3 . 1 5 0
```

```
A x e s > J n t _ E r r
A : 0 . 0 0 0       B : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0       R : 0 . 0 0 0
```

- 엔코더 펄스

```
A x e s > P l s _ R e f      [ p l s ]
A : 1 2 3 5 6       B : 7 8 9 0 1
Z : 1 0 0 1 2       R : 5 4 3 1 5
```

```
A x e s > P l s _ R e f      [ p l s ]
A : 1 2 3 5 6       B : 7 8 9 0 1
Z : 1 0 0 1 2       R : 5 4 3 1 5
```

```
A x e s > P l s _ E r r      [ p l s ]  
A : 0                      B : 0  
Z : 0                      R : 0
```

- 원점 센서 간격

```
A x e s > O r g _ G a p      [ p l s ]  
A : 3 5 6 0                B : 9 1 2 0  
Z : 1 1 2 0                R : 3 1 5 0
```

- 모터 회전 속도

```
A x e s > C u r _ S p d      [ r p m ]  
A : 1 2 3 5                B : 7 8 9 0  
Z : 1 0 0 1                R : 5 4 3 1
```

- 모터 토크(정격토크 대비 %)

```
A x e s > C u r _ T r q      [ % ]  
A : 5 6                    B : 2 0  
Z : 2 0                    R : 5 0
```

- 모터 토크 평균값(정격토크 대비 %)

```
A x e s > C u r _ T r q A v g  [ % ]  
A : 5 6                    B : 2 0  
Z : 2 0                    R : 5 0
```


- 상대좌표계 직교 좌표 위치

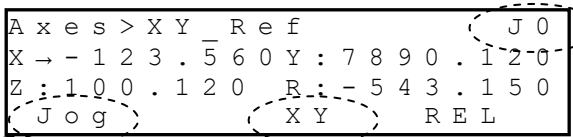
```
A x e s > R e l X Y _ F b  
X : 0 . 0 0 0            Y : 0 . 0 0 0  
Z : 0 . 0 0 0            R : 0 . 0 0 0
```




- 모터 토크 최대값(이동 중 정격전류 대비 %)

```
A x e s > C u r _ T r q P e a k  [ % ]  
A : 5 6                    B : 2 0  
Z : 2 0                    R : 5 0
```


(2) Test DTI 운전


Axis Monitoring 화면에서  Key에 의해 Test DTI 화면으로 전환됩니다.



  Key와  Key에 의해 JOG 속도는 0 ~ 3 까지 변경됩니다.

 Key에 의해 Jog, iJog, MPG Mode 간에 변경이 됩니다.

 Key에 의해 XY, Jnt 좌표계 간에 변경이 됩니다.





- 안전모드가 활성화 된 상태에서 수동모드가 아닐 경우에는 티칭 구동이 불가능 하며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다.

```

Error : 2 5 1 . 0 . 0 . 0 0 1
Auto   Safety Warn
Cmd   Exec Fail
Hist

```

- 복귀하기 위해서는  Key를 누릅니다.




- 안전모드가 활성화 된 상태에서 데드맨 스위치가 ON상태가 아니면 티칭 구동이 불가능하며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다.


```

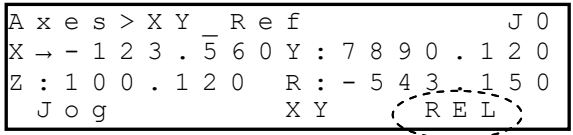
Error : 2 5 2 . 0 . 0 . 0 0 2
Manual Safety Warn
Exec Fail DeadSW Off
Hist

```

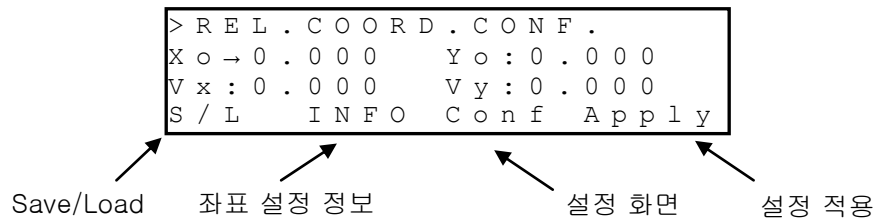
- 복귀하기 위해서는  Key를 누릅니다.

(3) 상대좌표계(Relative Coordinate) 설정

Axis Monitoring 화면에서  Key로 상대좌표계 설정 모드로 진입합니다.



상대좌표계 설정



상대좌표계의 원점, X축의 Vector, Y축의 방향 설정 후 'Apply'인 **F4 CH4** Key를 이용하여 적용시킵니다. 각 정보는 아래의 표를 확인하십시오.

| | |
|----|--|
| Xo | 로봇좌표계 기준의 상대좌표계의 새로운 원점이 될 X의 좌표값. |
| Yo | 로봇좌표계 기준의 상대좌표계의 새로운 원점이 될 Y의 좌표값. |
| Vx | 새로운 원점 기준에서 상대좌표계의 새로운 X축을 잡기 위한 로봇좌표계 기준의 X 좌표값. |
| Vy | 새로운 원점 기준에서 상대좌표계의 새로운 X축을 잡기 위한 로봇좌표계 기준의 Y좌표값. |
| Yd | 상대좌표계에서 설정된 X축의 새로운 Y축의 설정값. 오른손 좌표계(Right-Handed Coordinate)를 따르며, '0'일 경우 정방향, '1'일 경우 역방향으로 설정. |

◆ Save/Load : Global Point(GPNT)에 설정화면의 값을 저장/읽기

```

> S a v e   G l o b a l   P o i n t
W r i t e   A d d r ( 0 - 5 1 1 )
S a v e   L d O   L d X
  
```

| | |
|------|---|
| Save | 현재 설정된 좌표값을 GPNT에 저장. |
| LdO | GPNT로부터 읽어온 X, Y 좌표를 상대좌표계의 원점으로 설정. |
| LdX | GPNT로부터 읽어온 X, Y 좌표를 상대좌표계의 X Vector로 설정. |

◆ 좌표 설정 정보

```

> C h e c k   U x   &   R o t
V x : 0 . 0 0 0      V y : 0 . 0 0 0
T h : 0 . 0 0 0
S / L      I N F O   C o n f   A p p l y
  
```

| | |
|--------|-----------------------------------|
| Vx, Vy | 로봇좌표계 기준으로 상대좌표계의 X축의 단위 벡터 |
| Th | 로봇좌표계의 X축 기준으로 상대좌표계의 X축이 돌아간 회전각 |



- 상대좌표계는 원점모드 수행 및 ‘Monitoring’ 화면에 진입하는 경우 설정이 해제됩니다.
- 상대좌표계 설정 후 Jog를 수행하는 경우 X, Y의 방향이 변경되므로 ‘상대좌표계 직교 좌표 위치’ 화면을 참고하여 운전을 하십시오.

3) Alarm Monitoring

[화면 16]에서  Key에 의해 모니터링 합니다.

```

S t a t u s   M o n i t o r >
1 . I / O           2 . A x e s
3 . A l a r m       4 . M e m o r y
5 . C P U           6 . V e r s i o n
  
```

[화면16]

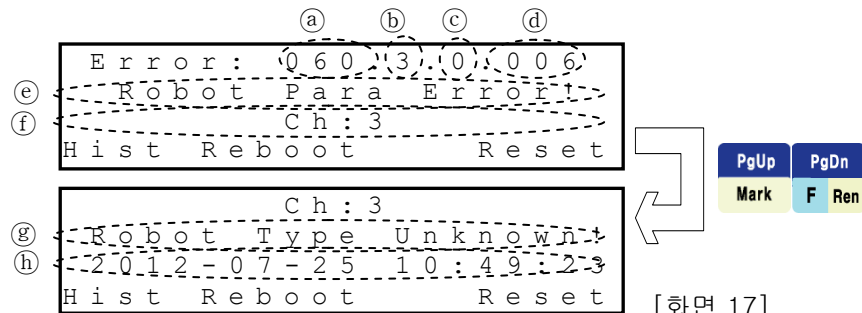
- 정상 상태인 경우

```

           N o r m a l   S t a t e !

H i s t
  
```

- 알람(오퍼레이팅 로더 EMG) 상태인 경우



```

      (a) (b) (c) (d)
      Error: 06030006
      (e) Robot Para Error
      (f) Ch: 3
      Hist Reboot Reset

      (g) Ch: 3
      (h) Robot Type Unknown
      2012-07-25 10:49:23
      Hist Reboot Reset
  
```

[화면 17]

[화면 17] 설명

- ㉠ (에러 코드) : 현재 발생한 알람의 메인 코드를 표시합니다.
- ㉡ (채널 번호) : 알람이 발생한 채널을 표시합니다. 전 채널 알람의 경우 '0'으로 표시됩니다.
- ㉢ (Amp ID) : 알람과 관련된 Amp ID를 표시합니다. (0~7)
- ㉣ (서브 에러 코드) : 알람의 세부 코드를 표시합니다.
- ㉤ (에러 메시지) : 메인 알람을 설명하는 메시지를 표시합니다.
- ㉥ (세부 정보) : 알람과 관련된 세부 정보(채널, Amp ID, File ID 등) 메시지를 표시합니다.
- ㉦ (서브 메시지) : 알람에 대한 자세한 설명 메시지를 표시합니다.
- ㉧ (발생 시간) : 알람이 발생한 시각을 표시합니다.


‘Hist’는 에러 이력을 나타냅니다. 일부 에러들은 이 History에 보관되고 최대 30개까지 저장됩니다. EMG상태인 경우 ‘Reboot’ 메뉴가 표시됩니다. Reboot는 전원을 껐다 켜는 것과 같이 시스템을 초기화 합니다. ‘Reset’은 에러에서 복구하는 기능을 하고, 일부 에러는 Reset이 불가능한 것이 있습니다. 이 경우 에러를 완전히 해결한 후 전원 재 투입하시기 바랍니다.

4) Memory Monitoring


[화면 16]에서  Key에 의해 모니터링 합니다.

```
Memory Monitor> [ 2 MB ]
MotPgm :      1 P  0 . 0 0 0 5 6 %
SeqPgm :      2 p  0 . 0 0 0 2 4 %
PntPgm :      1 P  0 . 0 0 3 1 2 %
```

위 화면은 현재의 모션/포인트 파일은 각각 1개가 저장되어 있고 시퀀스 파일은 2개가 저장되어 있음을 나타냅니다. 각 파일 별 사용량을 %로 나타냅니다. 아래 방향키를 누르면 Parameter Back-up이 사용하는 메모리 용량과 남은 용량 화면이 나타납니다.

| | |
|---|--|
|  | <p>- 표시되는 파일의 개수 및 메모리 사용량은 전체 채널에 저장되어 있는 파일 기준입니다.</p> |
|---|--|



5) CPU Monitoring

[화면 16]에서  Key에 의해 모니터링 합니다.

```
CPU Monitor>
CPU Usage :      1 5 [ % ]
CtsSwCtr :      2 4 4 0
```

메인보드에 장착된 CPU의 사용률을 표시합니다. 1초 평균 CPU 사용률과 1초 동안 Context Switch Counter를 표시합니다.





6) Version Monitoring

[화면 16]에서  Key에 의해 모니터링 합니다.  Key를 누르면 하위 Card와 파라미터의 Version도 확인할 수 있습니다.

```
Ver 1.0.1.19
DongbuRobot Co., Ltd
All Rights Reserved.
www.dongburobot.com
```

```
1. Device - Amp
2. Device - I/O
Para : 0.1.0.3
03 / 07 / 13 16 : 57 : 05
```

← 안전모드 비활성화




 
 

화면 상단 우측의 U(안전모드 비활성화) 또는 S(안전모드 활성화) 표시는 안전모드의 활성화 여부 나타냅니다.



- 안전모드가 활성화 상태에서는 일부 기능 조작에 제한이 있습니다. 수동 모드에서는 오퍼레이터를 통해서만 조작이 가능하며 데드맨 스위치가 ON 일 때 로봇 구동이 가능합니다. 로봇 구동 중 데드맨 스위치가 OFF되면 자동적으로 이동이 멈추게 됩니다. 그리고 오퍼레이터로는 모션프로그램 수행이 불가능하게 됩니다.

5 전역변수(Global Variable)

모션 프로그램에서 사용중인 컨트롤러의 전역 변수(GINT, GFLT, GPNT)의 현재 상태를 Monitoring할 수 있습니다. 전역 변수 Monitoring은 파라미터 편집등 일부 화면을 제외한 대부분의 화면에서    Key에 의해 동작합니다.

```
Global Variables>
1 . INT          2 . Float
3 . PNT          4 . Pallet
```

[화면 18]

Common Function

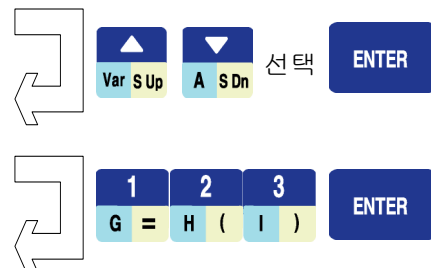
1) 전역 변수 변경

ex) GINT0를 0에서 123으로 변경

```
Global Integer>
INT000 → 0          [ V ]
INT001 0            [ V ]
INT002 → 0          [ V ]

Global Integer>
INT000 → _          [ V ]
INT001 0            [ V ]
INT002 0            [ V ]

Global Integer>
INT000 → 1 2 3      [ V ]
INT001 0            [ V ]
INT002 0            [ V ]
```



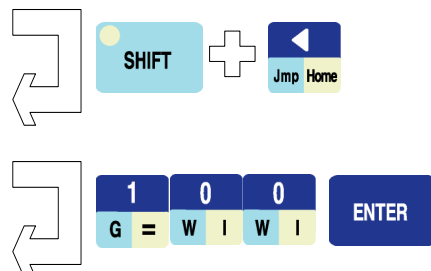
2) Jump 기능

ex) GFLT100으로 이동

```
Global Float>
FLT000 → 0.000      [ V ]
FLT001 0.000        [ V ]
FLT002 0.000        [ V ]


Jump FLT _
FLT511 is End.

Global Float>
FLT100 → 0.000      [ V ]
FLT101 0.000        [ V ]
FLT102 0.000        [ V ]
```



Global Variables

3) 전역 정수 변수(Global Integer Variable)

[화면 18]에서  Key에 의해 화면 전환하여 수정하거나 모니터링 할 수 있습니다.


```

G l o b a l   I n t e g e r >
I N T 0 0 0 → 0                [ V ]
I N T 0 0 1   0                [ V ]
I N T 0 0 2   0                [ V ]

```

화면 중 [V] 표시는 저장이 되지 않는 휘발성 영역의 변수를 나타내고 [N]표시는 불휘발성 영역의 변수를 나타냅니다.

4) 전역 실수 변수(Global Float Variable)

[화면 18]에서  Key에 의해 화면 전환하여 수정하거나 모니터링 할 수 있습니다.


```

G l o b a l   F l o a t >
F L T 0 0 0 → 0 . 0 0 0        [ V ]
F L T 0 0 1   0 . 0 0 0        [ V ]
F L T 0 0 2   0 . 0 0 0        [ V ]

```

화면 중 [V] 표시는 저장이 되지 않는 휘발성 영역의 변수를 나타내고 [N]표시는 불휘발성 영역의 변수를 나타냅니다.

5) 전역 위치 변수(Global Point Variable)

[화면 18]에서  Key에 의해 화면 전환하여 수정하거나 모니터링 할 수 있습니다.

```

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 0 . 0 0 0          Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0          R : 0 . 0 0 0
D m o v                X Y          L / R

```

화면 중 V 표시는 저장이 되지 않는 휘발성 영역의 변수를 나타내고 N 표시는 불휘발성 영역의 변수를 나타냅니다. S 표시는 시스템 영역을 나타냅니다.

■ MDI 티칭 (Dmov 기능)

```

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → - 1 2 3 . 5 6 0 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v X Y L / R

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v X Y L / R

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v X Y L / R

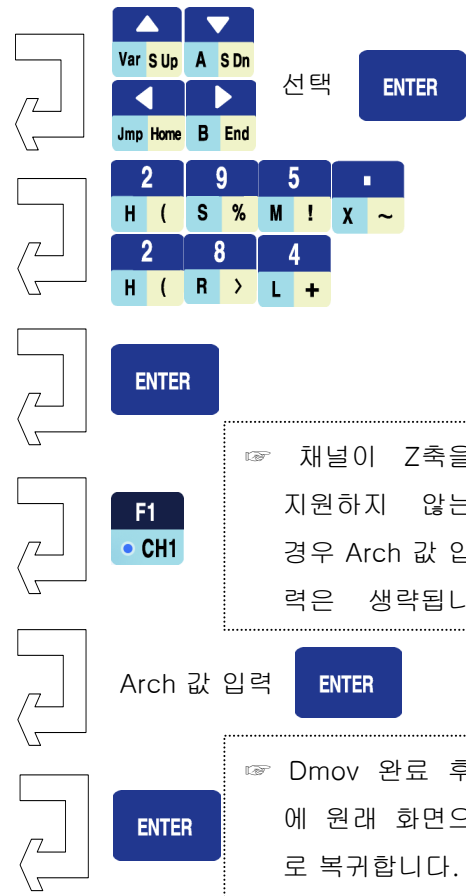
C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
D m o v X Y L / R

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
A R C H V a l u e =

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
P r e s s E n t e r t o R u n ?

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 R 0 x 0 0 0 0 0
X → 2 9 5 . 2 8 4 Y : 7 8 9 0 . 1 2 0
Z : 1 0 0 . 1 2 0 R : - 5 4 3 . 1 5 0
R u n n i n g !

```



■ DTI 티칭 (Jog 기능)

```

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 0 . 0 0 0      Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0      R : 0 . 0 0 0
D m o v           X Y       L / R

C 1 G P n t 0 0 0 V 0 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 0 . 0 0 0      Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0      R : 0 . 0 0 0
J o g           X Y       L / R

C 1 G P n t 0 0 0 V 3 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 0 . 0 0 0      Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0      R : 0 . 0 0 0
J o g           X Y       L / R

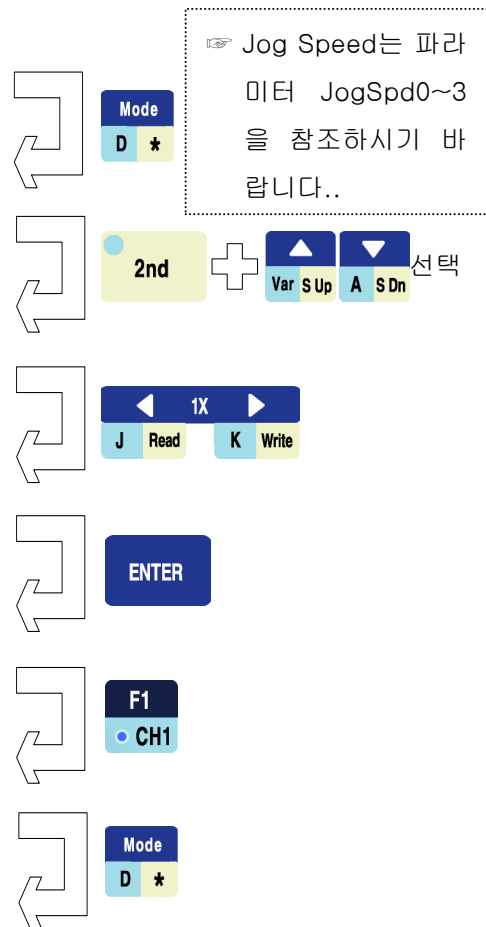
C 1 G P n t 0 0 0 V 3 R 0 x 0 0 0 0 0
X → 5 8 . 0 4 4      Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0      R : 0 . 0 0 0
J o g           X Y       L / R

C 1 G P n t 0 0 0 V 3 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 5 8 . 0 4 4      Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0      R : 0 . 0 0 0
Y e s           S a v e ?       N o

C 1 G P n t 0 0 0 V 3 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 5 8 . 0 4 4      Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0      R : 0 . 0 0 0
J o g           X Y       L / R

C 1 G P n t 0 0 0 V 3 B R 0 x 0 0 0 0 0
X → 5 8 . 0 4 4      Y : 0 . 0 0 0
Z : 0 . 0 0 0      R : 0 . 0 0 0
D m o v           X Y       L / R

```



- 안전모드가 활성화 된 상태에서 수동모드가 아닐 경우에는 티칭(MDI & DTI) 구동이 불가능하며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다.

```

Error: 251.0.0.001
Auto Safety Warn
Cmd Exec Fail
Hist

```

- 복귀하기 위해서는 ESC TOP Key를 누릅니다.

- 안전모드가 활성화 된 상태에서 데드맨 스위치가 ON상태가 아니면 티칭(MDI & DTI) 구동이 불가능하며 다음과 같은 Warning Message가 표시됩니다.

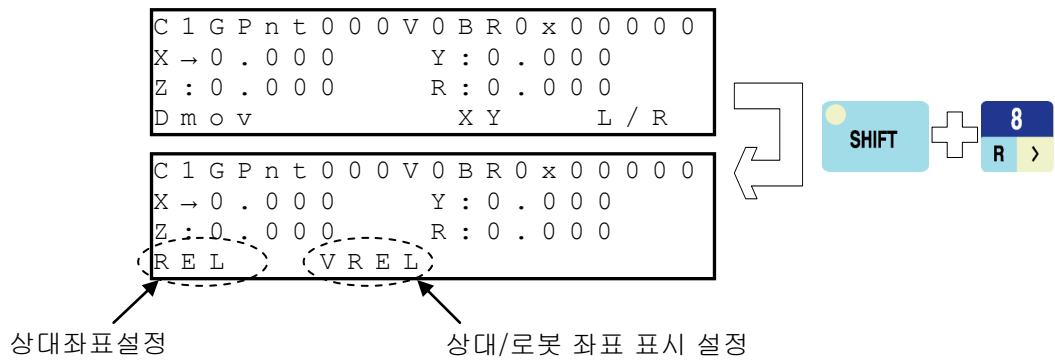
```

Error: 252.0.0.002
Manual Safety Warn
Exec Fail DeadSW Off
Hist

```

- 복귀하기 위해서는 ESC TOP Key를 누릅니다.


■ DTI 티칭 (상대좌표 Jog 기능)



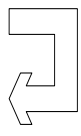
| | |
|------------|--------------------------------------|
| REL | 상대좌표계 설정창으로 이동. |
| VREL(VGLB) | 현재 표시되는 좌표값을 상대좌표(혹은 로봇좌표)로 변환하여 표시. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - 상대좌표계를 설정한 후 'APPLY'를 눌러야만 설정값이 적용됩니다. 자세한 내용은 매뉴얼의 '상대좌표계 설정'을 참조하십시오. - 기본적인 동작은 DTI 티칭과 동일하며 VREL/VGLB에 따라 GPNT에 저장되는 값이 변경됩니다. |
|--|---|

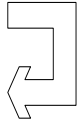
6) Pallet 변수(Work, Count)

[화면 18]에서  Key에 의해 화면 전환하여 수정하거나 모니터링 할 수 있습니다. Pallet ID는 모션 명령어인 MPLT에 첫 번째 인자로 사용됩니다. (4 – 4 – 3 이동(MOVE) 명령 **MPLT** 설명 참조) Pallet 동작을 위한 각 방향 분할(또는 포인트)의 개수를 설정합니다. ID의 입력 범위는 0~255 입니다.

👁 주의 : 모션 프로그램 운전 중에는 모니터링만 가능합니다.

| | |
|---|--|
| <pre>P a l l e t V a r > 1 . W o r k 2 . C o u n t</pre> |  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #0056b3; color: white; text-align: center; width: 30px; height: 30px; line-height: 30px;">1 G =</div> |
| <pre>P L T W r k > P W R K [0 0 0] W n o → 1 L n o : 2 H n o : 3 T n o : 6 P W R K 2 5 5 i s E n d .</pre> | |

Pallet 동작을 위한 Pallet ID의 count를 설정합니다. ID의 입력 범위는 0~255 입니다.

| | |
|---|--|
| <pre>P a l l e t V a r > 1 . W o r k 2 . C o u n t</pre> |  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #0056b3; color: white; text-align: center; width: 30px; height: 30px; line-height: 30px;">2 H (</div> |
| <pre>P L T C n t > P C N T [0 0 0] W c n t → 1 L c n t : 1 H c n t : 1 T c n t : 1 P C N T 2 5 5 i s E n d .</pre> | |

4. 모션 명령어

iM-U 시리즈의 모션 프로그램 명령어는 모션 조건을 지정하는 기능 명령, 프로그램 전체 흐름에 대한 제어 명령, 모션 동작 명령, 입출력 명령, 변수 지정 명령 및 내부 연산 명령으로 구성되며 모션 프로그램은 순차적으로 명령어들을 SCAN하면서 수행됩니다.

- 1) 기능(Function) 명령 : 모션 동작의 속도, 지연 시간, 가감속 및 전체 좌표의 이동 등을 설정하는 명령어로 구성되어 있습니다.
- 2) 제어(Control) 명령 : 프로그램의 조건 분기, 무조건 분기, 반복 횟수 지정, 서브프로그램 호출, 다른 프로그램 호출 등 전체적인 프로그램 순서를 제어하는 명령어로 구성되어 있습니다.
- 3) 동작(MOVE) 명령 : 모션의 동작 형태(PTP 이동, 증분 이동...)를 설정하는 명령어로 구성되어 있습니다.
- 4) 입출력(I/O) 및 변수(Variable) 명령 : 외부 입력을 받거나 출력을 제어(1Bit, 8Bit)하는 명령어와 프로그램 내부의 정수형, 실수형, 위치형 변수 및 타이머 등에 대한 내부 시스템 변수를 설정할 수 있는 명령어로 구성되어 있습니다.
- 5) 내부 연산 명령 : 삼각함수연산, 지수함수연산, 비트 및 바이트 연산 등

4-1 모션 명령어 화면 구성(Tree 구조)

다음은 모션 프로그램 작성 화면에서의 명령어 Tree 구조입니다.

| Group | F1 | F2 | F3 | F4 | Menu 이동 |
|-------|------|-------|------|------|---|
| FUNC | SPD | WAIT | STBY | PASS | - Group간 이동은 편집 초기 화면 에서 가능 - Group 내에서의 이동은 PgUp, PgDn Key 이용 |
| | ARCH | SHFT | HAND | FIX | |
| | FINE | SCRV | ACCR | DECR | |
| | SPDR | PSET | SRP0 | SRP1 | |
| | SRQ0 | SRQ1 | SROF | TLOF | |
| | CPLT | CPLT2 | PTC | CAPC | |
| | CAPS | CAPT | ENDC | ISNA | |
| | XCH | ECH | PCLR | REL | |
| CTRL | TAG | GOTO | MEND | STOP | |
| | LOOP | ENDL | FOR | ENDF | |
| | IF | ELSE | ENDI | CALL | |
| | SPGM | SEND | LPMN | LPMI | |
| | SYNC | ACT | CONT | ENDS | |
| | LPTN | LPTI | TLMT | TMOD | |
| | PSAV | MAPA | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|--|
| MOVE | MPTP | MLIN | MCIR | MARC | |
| | MPLT | MPLT2 | MINC | MILR | |
| | MVIO | SPLA | | | |
| I/O | B | GPNT | GFLT | GINT | |
| | P | PNT | FLT | INT | |
| | TMR | CTR | PATH | PWRK | |
| | PCNT | PLTP | CURS | CURT0 | |
| | CURT1 | CURT2 | CURT3 | CURT4 | |
| | CURT5 | CURC | TICK | | |

4-2 모션 프로그램 작성 구조

{ INT AA, BB, CC : 정수형 변수 선언(필요한 경우) 변수선언은 반드시 프로그램
 PNT DD, EE : 위치형 변수 선언(필요한 경우) 처음에 선언해야 함
 :
 :
 프로그램 영역
 :
 :
 } MEND : 메인 프로그램 종료

{ SPGM TEST : Sub 프로그램 시작 선언(필요한 경우)
 :
 Sub 프로그램 영역
 :
 } SEND : Sub 프로그램 종료 선언(필요한 경우)

4-3 모션 명령어 요약

다음에서 모션 프로그램의 명령어의 종류와 각 명령어의 기능에 대해 요약 설명합니다.

| 구 성 | 명 령 어 | 내 용 |
|----------------|-------|--------------------------------------|
| Function 명령 | SPD | 모션 이동의 속도 지정 |
| | WAIT | 모션 프로그램 운전 중 대기 시간 지정 |
| | STBY | 조건식이 참 일 때 까지 대기 |
| | PASS | 모션 이동 중 Inposition 전 다음 위치로 이동 조건 지정 |
| | ARCH | 모션 PTP 이동 전 Z축 우선 이동 높이 지정 |

| | | |
|------------|-----------|-----------------------------------|
| | SHFT | 현재 좌표계에 대한 지정한 값 만큼의 편차 보상 |
| | HAND | SCARA 로봇에서 이동 전 Arm의 형상을 지정 |
| | FIX | 보간 이동 중 회전축 자세 고정 및 자세 해제 지정 |
| | FINE | 모션 이동 동작 완료 시 완료 시점의 편차 지정(Pulse) |
| | SCRV | 가감속 시의 Smooth Cruve 비율 지정 |
| | ACCR | 가속 시간 설정 |
| | DECR | 감속 시간 설정 |
| | SPDR | 모션명령어가 실행되는 도중에 속도를 변경 |
| | PSET | 현재위치를 임의의 값으로 변경 |
| | SRP0~1 | 좌표계 회전 시 기준 좌표 설정 |
| | SRQ0~1 | 좌표계 회전 시 변경후 좌표 설정 |
| | SROF | 좌표계 회전 안함 |
| | TLOF | Tool 옵셋 설정 |
| | CPLT | 팔레트의 위치를 계산(4 Points) |
| | CPLT2 | 팔레트의 위치를 계산(5 Points) |
| | PTC | 팔레트 운전 시 전체 카운터로 위치를 지정 |
| | CAPC | 캡처 할 축 선택 |
| | CAPS | 캡처 샘플링 시간 설정 |
| | CAPT | 캡처 시작 |
| | ENDC | 캡처 종료 |
| | ISNA | 포인트 파일의 포인트 저장유무 확인 |
| | XCH | Twin 기구부 사용시 지정된 축교환 |
| | ECH | Channel 사이에 지정된 축교환 |
| | PCLR | R 기구부 사용시 Encoder의 Pulse를 Reset |
| | REL | 사용자가 지정한 값을 이용하여 상대 좌표계를 설정 |
| Control 명령 | TAG | GOTO 문에 의해 분기될 꼬리표 지정 |
| | GOTO | 지정한 TAG 문으로 무조건 분기 |
| | MEND | 주 프로그램 종료 |
| | STOP | 동작 정지 또는 프로그램 정지 설정 |
| | LOOP~ENDL | 사용한 조건이 참일 때 무한 반복 실행 |
| | FOR~ENDF | 조건 반복 실행 설정 |
| | IF~ENDI | 조건 판단 실행을 설정 |
| | CALL | 지정한 서브 프로그램 호출 |
| | SPGM~SEND | 서브 프로그램 시작 |
| | LPMN,LPMI | 모션 프로그램 실행 중 다른 모션 프로그램 Load |
| | SYNC~ENDS | 모션 이동 중 조건 판단의 시작을 설정 |
| | ACT | 모션 이동 중 조건 판단이 참일 경우의 실행문을 설정 |
| | CONT | 조건이 걸린 지점으로 복귀하여 이동 계속 |

| | | |
|-----------|-----------|---|
| | LPTN,LPTI | 다른 포인트 파일에서 포인트 데이터를 Load |
| | TLMT | 모션 이동 중 이동속의 토크 제한치 설정 |
| | TMOD | 모션 이동 중 이동속의 설정 토크 감지시 동작 설정 |
| | PSAV | 포인트 파일에 GPNT값 저장 |
| | MAPA | PASS 사용시 모션 PGM 라인진행 속도 증가 |
| Motion 명령 | MPTP | 원점 기준 현재 위치에서 설정한 값만큼 PTP 이동 |
| | MLIN | 원점 기준 현재 위치에서 설정한 값만큼 직선 보간 이동 |
| | MCIR | 현재 위치에서 두 점의 설정값을 경유하는 원 보간 이동 |
| | MARC | 현재 위치에서 설정값을 경유, 목표값에 위치하는 원호 보간이동 |
| | MPLT | 기준 위치에서 설정된 Pallet에 의한 Palletizing 이동(4 Points) |
| | MPLT2 | 기준 위치에서 설정된 Pallet에 의한 Palletizing 이동(5 Points) |
| | MINC | 현재 위치에서 설정한 값만큼 PTP 증분 이동 |
| | MILR | 현재 위치에서 설정한 값만큼 직선 보간 증분 이동 |
| | MVIO | 외부 입력에 의한 포인트 No. 결정 이동 |
| | SPLA | 연속 원호보간 명령어 |
| I/O 명령 | B | 접점 처리 명령 |
| | GPNT | 전역 위치형 변수 |
| | GFLT | 전역 실수형 변수 |
| | GINT | 전역 정수형 변수 |
| | P | 현재 LOAD된 포인트파일의 위치형 변수 |
| | PNT | 위치형 변수 선언 |
| | FLT | 실수형 변수 선언 |
| | INT | 정수형 변수 선언 |
| | TMR | SEQ 프로그램에서 사용하는 타이머의 값 |
| | CTR | SEQ 프로그램에서 사용하는 카운터의 값 |
| | PATH | 모션 명령어의 이동 비율을 저장하고 있는 읽기 전용 변수입니다. |
| | PLTP | 직전 Pallet 동작의 위치 지령을 기억하고 있는 변수 입니다. |
| | PCNT | Pallet 동작을 위한 Pallet ID의 Count 설정 |
| | PWRK | Pallet 동작을 위한 Pallet ID의 개수 설정 |
| | CURS | 현재의 이동 속도를 저장하고 있는 읽기 전용 변수 입니다. |
| | CURT0~5 | 현재의 축별 토크를 저장하고 있는 읽기 전용 변수 입니다. |
| | CURC | 현재 채널의 ID값을 저장하고 있는 읽기 전용 변수 입니다. |
| | TICK | 현재 시스템의 경과된 시간을 저장하고 있는 읽기 전용 변수입니다. |

| | |
|------------------------------------|--|
| 참고 사항 | 각 채널의 모션 및 시퀀스 프로그램에서 공용으로 사용할 수 있는 전역변수 |
| 1. 전역 위치형 변수 : GPNT(0) ~ GPNT(998) | |

- 각 변수당 6개의 실수형 변수 저장 : GPNT(0).1 ~ GPNT(0).6
- 값의 범위 : -99999.999 ~ 99999.999
- 읽기, 쓰기, 사칙 연산 및 내부 연산 명령에 사용 가능. 단, 512번지부터는 읽기 전용임 (시스템 상태 표시)
- 채널 별 현재 위치 표시
 - ◆ GPNT(512) : 채널1의 현재 위치(XY좌표), GPNT(516) : 채널1의 현재 위치(JOINT좌표)
 - ◆ GPNT(513) : 채널2의 현재 위치(XY좌표), GPNT(517) : 채널2의 현재 위치(JOINT좌표)
 - ◆ GPNT(514) : 채널3의 현재 위치(XY좌표), GPNT(518) : 채널3의 현재 위치(JOINT좌표)
 - ◆ GPNT(515) : 채널4의 현재 위치(XY좌표), GPNT(519) : 채널4의 현재 위치(JOINT좌표)
 - ◆ GPNT(520) : 채널1의 현재 속도(RPM), GPNT(524) : 채널1의 현재 토크(%)
 - ◆ GPNT(521) : 채널2의 현재 속도(RPM), GPNT(525) : 채널2의 현재 토크(%)
 - ◆ GPNT(522) : 채널3의 현재 속도(RPM), GPNT(526) : 채널3의 현재 토크(%)
 - ◆ GPNT(523) : 채널4의 현재 속도(RPM), GPNT(527) : 채널4의 현재 토크(%)
- GPNT(512)~GPNT(527)는 각 채널의 현재 위치, 속도, 토크를 표시하므로 모션 프로그램에서는 읽기만 가능합니다.
- GPNT(512).1 : 채널1의 첫 번째 축의 현재 위치(XY좌표계)를 나타냅니다.

2. 전역 실수형 변수 : GFLT(0) ~ GFLT(998)

- 값의 범위 : -99999.999 ~ 99999.999
- 읽기, 쓰기, 사칙 연산 및 내부 연산 명령에 사용 가능. 단, 512번지부터는 읽기 전용임 (시스템 상태 표시)
- 축별 별 현재 위치 표시
 - ◆ GFLT(512) ~ GFLT(519): 축0 ~ 축7의 현재 위치(XY좌표)
 - ◆ GFLT(520) ~ GFLT(527): 축0 ~ 축7의 현재 위치(JOINT좌표)

3. 전역 정수형 변수: GINT(0) ~ GINT(998)

- 값의 범위 : -99999999 ~ 99999999 (입력 값 기준)
- 읽기, 쓰기, 사칙 연산 및 내부 연산 명령에 사용 가능. 단, 512번지부터는 읽기 전용임 (시스템 상태 표시)
- 축별 별 현재 속도 표시
 - ◆ GINT(512) ~ GINT(519): 축0 ~ 축7의 현재 속도(RPM)
- 축별 별 현재 토크 표시
 - ◆ GINT(520) ~ GINT(527): 축0 ~ 축7의 현재 토크(%)
- 채널 별 적재된 모션 프로그램 표시
 - ◆ GINT(528) ~ GINT(531): 채널1 ~ 채널4의 현재 적재된 모션 프로그램 번호

4. 전역 접점 변수 : B(0) ~ B(998)

- 각 변수당 8bits로 구성 : B(0).0 ~ B(0).7
- 읽기, 쓰기, Bit 및 Byte 연산 가능. 단, 512번지부터는 읽기 전용임(시스템 상태표시)
- 상세 내용은 6-1-1 입출력 접점 사용을 참조

5. 각 변수의 불 휘발성 영역입니다. (전원 OFF시에도 데이터 값 유지)

- GPNT(256~511): 256 개
- GFLT(256~511): 256 개
- GINT(256~511): 256 개
- PCNT(128~256): 128 개
- PWRK(128~256): 128 개
- B(256~511): 256 개

4-4 모션 명령어 설명

4-4-1 기능(Function) 명령

SPD

기능 설명

1. 기준 속도 대비 모든 축의 이동 속도를 설정합니다.
2. 이동 명령에 따라 참조하는 기준 속도가 다릅니다
 - 보관 동작(MLIN, MCIR)의 경우 : Channel - P - Common - **Basic Spd** 파라미터
 - PTP 동작(MPTP, MINC)의 경우 : Amp - Amp/Mot - Parameter - **Ref RPM** 파라미터
3. 속도 데이터 입력 범위 : $1 \leq \text{설정값} \leq 10000$

입력 형식

SPD=5000 ; 이동 속도를 50%로 설정합니다.

SPD=A123 ; 프로그램 내에서 지정한 정수형 변수 A123의 값으로 속도를 설정합니다.

SPD=GINT(5) ; 전역 정수형 변수 GINT5에서 지정한 값으로 속도를 설정합니다.
; 전역 변수(Global 변수)는 모두 괄호 사용. 배열 취급. 따라서 GINT(A)사용

SPD=A123+100 ; A123에 100을 더한 값에 따라 속도를 설정합니다.

SPD=SPD*2 ; 현재의 속도를 2배로 설정합니다.

Note

1. SPD=정수형 변수
 - 프로그램 내부에서 설정한 정수 변수에 있는 값이 이동 속도로 됩니다. 정수형 변수가 선언되어 있지 않으면 프로그램을 컴파일 할 때 문법 오류의 에러가 발생합니다.
 - 정수형 변수의 값이 범위(1~10000)를 벗어나면 프로그램 실행 시 에러가 발생합니다.
2. SPD=정수형 전역 변수(GINT(xxx))
 - 전역 변수에서 설정한 GINT(xxx)의 값이 이동 속도로 지정됩니다.
 - 정수형 변수의 값이 범위(1~10000)를 벗어나면 프로그램 실행 시 에러가 발생합니다.
3. SPD=연산식
 - 연산의 결과 값이 이동 속도로 지정됩니다. 연산의 결과가 실수이면 내부적으로 정수로 변환되어 사용됩니다.
 - 연산의 결과가 범위(1~10000)를 벗어나면 프로그램 실행 시 에러가 발생합니다.
4. 이 명령어를 사용하지 않을 경우 50%의 속도로 설정됩니다.
5. SYNC문에서 모션 이동이 진행중일 때 ACT 조건을 만족하여 SPD 값을 변경한 경우, 다음 모션이동시 변경된 SPD 값이 적용됩니다.

WAIT

기능 설명

1. 프로그램 진행 중 설정시간만큼 대기합니다.
2. 대기 시간은 “설정 시간 x 1[ms]”로 결정됩니다.
3. 시간 데이터 범위 : $1 \leq \text{설정값} \leq 1000000$ [x 1ms]

입력 형식

| | |
|-------------------|---|
| WAIT=1000 | ; 1[sec] 동안 대기합니다. |
| WAIT=ABCD | ; 프로그램 내부에서 지정한 정수형 변수 ABCD에서 설정한 시간만큼 대기합니다. |
| WAIT=GINT(2) | ; 전역 정수형 변수 GINT(2) 에서 설정한 시간만큼 대기합니다. |
| WAIT=GINT(2) * 10 | ; 전역 정수형 변수 GINT(2)에 10을 곱한 시간만큼 대기합니다. |

Note

1. WAIT=상수
상수로 설정한 값 X 1[ms]의 시간만큼 대기합니다.
2. WAIT=정수형 변수
 - 프로그램 내부에서 설정한 정수 변수에 있는 값이 대기 시간으로 지정됩니다. 만약 사용하고자 하는 정수형 변수가 프로그램 초기에 선언되어 있지 않으면 프로그램을 컴파일 할 때 문법 오류의 에러가 발생합니다.
 - 정수형 변수의 값이 범위(1~100000)을 벗어나면 프로그램 실행시 에러가 발생합니다.
3. WAIT=정수형 전역 변수(GINT(xxx))
 - 정수형 전역 변수에서 설정한 GINT(xxx)의 값이 대기 시간으로 지정됩니다.
 - 정수형 전역 변수의 값이 범위(1~100000)을 벗어나면 프로그램 실행 시 에러가 발생합니다.
4. WAIT=연산식
 - 연산의 결과 값이 대기 시간으로 지정됩니다.
 - 연산의 결과가 범위(1~100000)을 벗어나면 프로그램 실행 시 에러가 발생합니다.

STBY

기능 설명

프로그램 진행 중 조건이 참이 될 때까지 대기합니다.

입력 형식

STBY B(0).1==1 ; B(0).1이 1(On)이 될 때까지 대기합니다.
 STBY B(1)==0B1010---- ; Port 01이 1010----이 될 때까지 대기합니다.
 1이 MSB(B(1).7)이고, '-' 는 don't care 비트입니다.
 STBY B(1)==0XA- ; 0B1010---- 를 16진수로 표시한 경우 입니다.
 STBY GINT(3)!=GINT(5) ; 전역 정수형 변수 GINT(3)과 GINT(5)의 값이 다를 때까지 대기합니다.
 STBY GINT(5)>10 ; 전역 정수형 변수 GINT(5)가 10보다 클 때까지 대기합니다.
 STBY AB.0>10.123 ; 위치형 변수 AB의 첫 번째 인자의 값이 10.123보다 클 때까지 대기합니다.
 STBY GPNT(512).1 > 12.345 ; 채널1의 첫 번째 축의 위치가 12.345보다 클 때까지 대기합니다.

Note

1. STBY 접점 변수 조건
 - 비트 단위(B(0).0)나 바이트 단위(B(1))를 모두 사용할 수 있습니다.
 - 2진수(0B10101010)나 16진수(0XAA)를 모두 사용할 수 있습니다.
 - 조건으로 대기하지 않는 접점은 don't care(-)를 사용하면 됩니다.
2. STBY 비교 부호 사용
 - 비교 부호는 ==(EQ), !=(NE), >(GT), >=(GE), <=(LE), <(LT)를 사용할 수 있습니다.
3. STBY 에서 사용한 조건이 항상 거짓이면 무한히 대기하므로 주의해서 사용하십시오.
4. STBY 에서 사용한 조건이 일정 시간이 지나도 만족하지 않을 때 STBY에서 빠져 나오려면 SYNC와 SEQ 프로그램에서 TMR 명령을 사용하면 됩니다.

예) 모션 프로그램

```

B(10).0 = 1           : SEQ 프로그램 타이머 시작 접점
SYNC                  : SYNC 블록의 시작
STBY B(0).0 == 1      : B(0).0 이 1(ON) 될 때 까지 대기
ACT B(10).1 == 1      : 대기 시간이 1초가 지나면
B(10).1 = 0           : B(10).1 접점 OFF
GOTO EXIT             : STBY 조건에서 빠져나감
ENDS
  
```

예) SEQ 프로그램

LOAD B(10).0

LOAD B(10).0

TMR(0) B(10).1 <D> 1000 : 대기 시간이 1초가 지나면 B(10).1 점점 출력

PASS

기능 설명

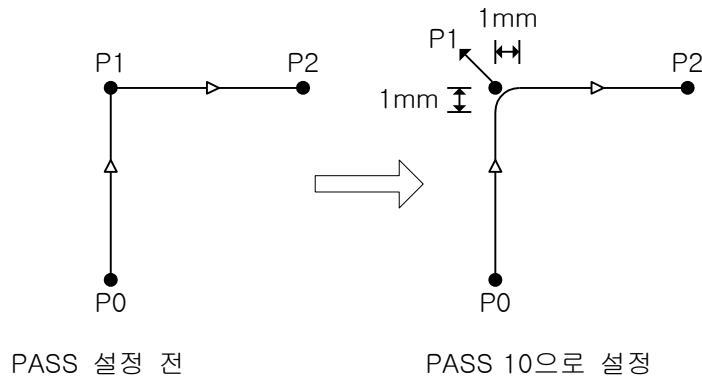
1. 비율로 설정할 경우 이동 중 목표점의 비율까지 도달하면 다음 목표점으로 이동합니다.
2. 거리로 설정할 경우 이동 중 목표점의 거리까지 도달하면 다음 목표점으로 이동합니다.
3. 비율 및 거리의 기준은 끝점을 기준으로 합니다.
4. 비율 데이터 입력 범위 : $50 \leq \text{설정값} \leq 99$ [%]
5. 거리 데이터 입력 범위 : $1 \leq \text{설정값} \leq 999$ [0.1mm]

입력 형식

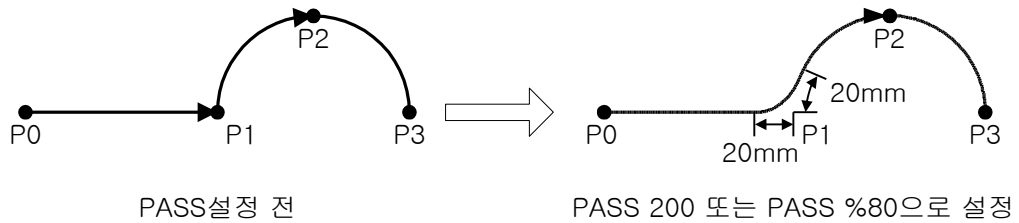
| | |
|----------|--------------------------------------|
| PASS 10 | ; 목표점 기준 1mm 전에서 다음 목표점으로 이동합니다. |
| PASS %90 | ; 목표점 기준 90%까지 진행한 후 다음 목표점으로 이동합니다. |
| PASS AB | ; 정수형 변수로 선언된 AB 값에 의해 거리 값을 설정합니다. |
| PASS %AB | ; 정수형 변수로 선언된 AB 값에 의해 거리 비율을 설정합니다. |
| PASS 0 | ; 설정된 PASS 값을 해제합니다. |
| PASS OFF | ; 설정된 PASS 값을 해제합니다. |

Note

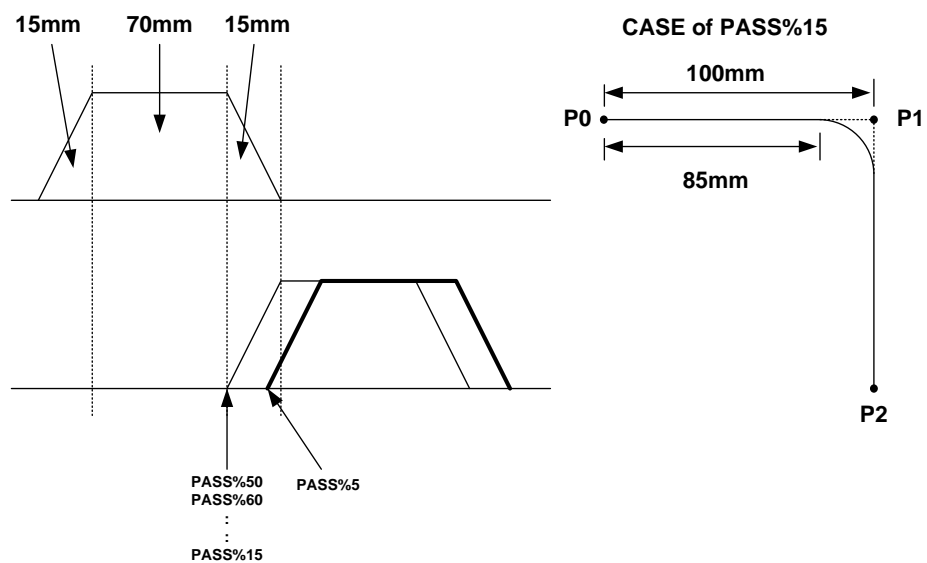
1. PASS 명령어 사용에서 설정값에 %가 있을 경우에는 비율로 적용되고 없을 경우에는 거리로 적용됩니다. %로 설정할 경우 최소값은 50입니다.
2. PASS에 대한 설정값은 다른 PASS 명령을 만나기 전까지 유지됩니다.
3. PTP 이동 명령어(MPTP, MINC 등등)는 PTP 이동 명령어와만 PASS연결됩니다. MPTP와 MLIN, MCIR, MARC가 연결 될 때에는 MPTP모션이 완전히 정지한 후 다음 모션을 시작합니다.
4. LINEAR 이동 명령어(MLIN, MARC등등)는 LINEAR 이동 명령어와만 PASS연결됩니다. MLIN와 MPTP, MINC 연결 될 때에는 MLIN모션이 완전히 정지한 후 다음 모션을 시작합니다.
5. MLIN-MCIR, MCIR-MLIN, MLIN-MARC, MARC-MLIN 연결 시에는 SPLINE 궤적으로 움직입니다. MLIN-MLIN 연결 시에는 ARC 궤적으로 이동합니다. SPLINE은 PASS시점과 종점에서 속도 벡터가 연속이 되도록 하여 부드럽게 이동하는 방법입니다.
6. 직선 보간 이동을 할 때 PASS 10으로 설정될 경우 ARC궤적을 따라 다음과 같이 이동합니다.



7. MLIN-MCIR, MCIR-MLIN, MLIN-MARC, MARC-MLIN 연결 시에는 3차 spline곡선 궤적을 따라 이동합니다.



8. 위의 설명은 보간에서만 적용이 됩니다. MPTP 모션일 경우의 PASS의 기능은 아래와 같습니다.
9. MPTP 모션일 경우 PASS 설정 값은 감속 시작 시점부터 유효합니다.
10. MPTP 모션일 경우 PASS 값을 % 설정 할 경우 궤적은 가감속 시간과 등속구간의 속도에 영향을 받습니다. 하지만 PASS 값을 mm로 설정 할 경우 PASS 위치를 유지 할 수 있습니다.



ARCH

기능 설명

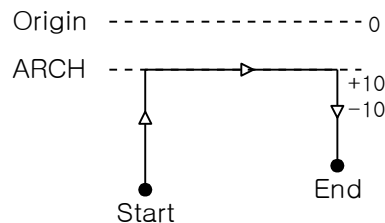
1. 현재 위치에서 다음 목표점으로 이동 전에 원점을 기준으로 Z축이 설정 값만큼 상승한 후 이동합니다.
2. ARCH 데이터 입력 범위 : $1 \leq \text{설정값} \leq 100000$ [mm]
3. Z축에 대한 가감속 및 SCurve 시간을 설정합니다.

입력 형식

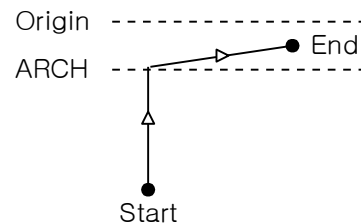
ARCH=10 ; 다음 위치 이동 전 Z축 상승을 원점 기준 10mm까지 상승 후 이동합니다.
 ARCH=AB ; 정수형 변수로 선언된 AB 값에 의해 ARCH 값을 설정합니다.
 ARCH=0 ; 설정된 ARCH 값을 해제합니다.
 ARCH=ARCH*2 ; 현재 설정의 2배로 ARCH 값을 설정합니다.
 ARCH 10, 90, 100 ; Z축이 상승, 하강을 할 때 가감속 90ms, SCurve 100ms로 설정합니다.

Note

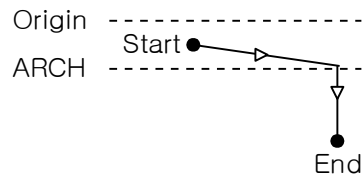
1. ARCH 설정값은 다음 ARCH 명령을 만나기 전까지 유지됩니다.
2. PTP 모션을 하는 경우에만 적용되고 보간 이동 명령에서는 무시됩니다.
(MPTP, MPLT, MINC 모션에 적용됨)
3. Z축으로 설정되어 있는 경우에만 동작합니다.
4. 원점 기준 이동 시작점과 이동 목표점의 Z축 위치가 ARCH 설정값보다 클 경우 [그림 1]처럼 동작합니다.
5. 원점 기준 이동 목표점의 Z축 위치가 ARCH 설정값보다 작은 경우 [그림 2]처럼 동작합니다.
6. 원점 기준 이동 시작점의 Z축 위치가 ARCH 설정값보다 작은 경우 [그림 3]처럼 동작합니다.
7. 원점 기준 이동 시작점과 이동 목표점의 Z축 위치가 ARCH 설정값보다 작은 경우 [그림 4]처럼 동작합니다.



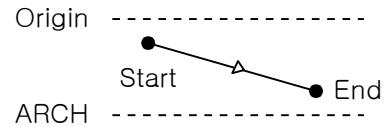
[그림 1]



[그림 2]

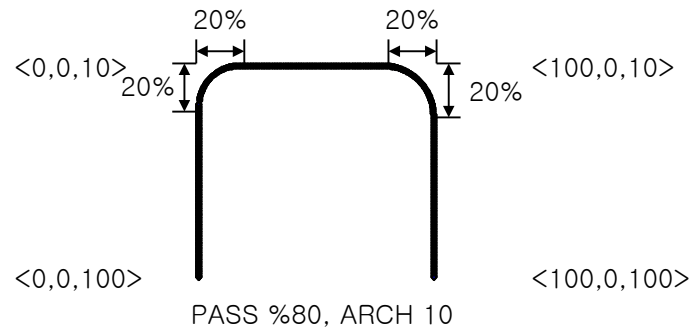


[그림 3]



[그림 4]

8. PASS와 같이 사용하면 아래 그림과 같이 움직이게 되므로 이동 시간을 단축할 수 있습니다.



9. 가감속 및 SCurve의 시간을 설정하지 않은 경우 기존의 ARCH와 동일하게 동작합니다.
10. 가감속 및 SCurve의 입력값이 '0'인 경우 속도 프로파일이 직사각형 형태를 갖게 되므로 Z축에 충격이 가해질 수 있습니다.

SHFT

기능 설명

1. 모션 이동할 때 좌표계의 위치를 편차 보상하여 이동할 경우 사용합니다.
2. SHFT 데이터로는 포인트, 전역 위치형 변수, 위치형 변수, 실수를 사용할 수 있습니다.

입력 형식

SHFT=P10 ; 포인트 P10 에 저장되어 위치만큼 편차 보상 이동합니다.
 SHFT=AB ; 위치형 변수 AB로 선언된 위치에 지정한 값 만큼 편차 보상 이동합니다.
 SHFT=<10.0,5.0> ; 1축은 10.0, 2축은 5.0만큼 편차 보상 이동합니다.
 SHFT=SHFT*2 ; 현재 SHFT 값의 2배로 위치 편차보상을 설정합니다.
 SHFT=<0> ; SHFT 명령에서 사용된 보상 위치를 초기 값으로 반환합니다.(해제)

Note

1. 임의의 포인트 No($0 \leq \text{포인트 No.} \leq 999$)에 편차를 설정하고 SHFT 명령을 사용할 경우 SHFT 명령 다음의 이동은 저장된 편차 값만큼 보상하여 이동합니다.
2. SHFT 명령에 의해 편차 보상하는 값은 해당 프로그램에서만 유효합니다.
3. SHFT 명령에 의해 편차 보상되는 모션 이동은 모든 이동 명령에 유효합니다.
4. Twin X 일 경우 X1 축 상의 작업 위치만을 Teaching한 후 X2 축 상의 위치는 SHFT 명령을 사용하여 프로그램을 간략화 할 수 있습니다.
5. SHFT 명령을 사용한 위치 변화의 예는 다음과 같습니다.

예) 편차 보상할 위치를 P100 에 저장하고 있다고 가정할 때

| | | |
|-----------------|------------|-----------|
| P100 = X : 0.65 | Y : 100.12 | Z : -0.13 |
| P5 = X : 10.00 | Y : 15.00 | Z : 16.00 |
| P6 = X : 14.03 | Y : 18.12 | Z : 5.43 |

| 프로그램 예 | 이동 후 위치 |
|----------------|----------------------------|
| : | : |
| L008 MPTP P5 | /* 10.00, 15.00, 16.00 */ |
| L009 MPTP P6 | /* 14.03, 18.12, 5.43 */ |
| L010 SHFT=P100 | |
| L011 MPTP P5 | /* 10.65, 115.12, 15.87 */ |
| L012 MPTP P6 | /* 14.68, 118.24, 5.30 */ |
| : | |

HAND

기능 설명

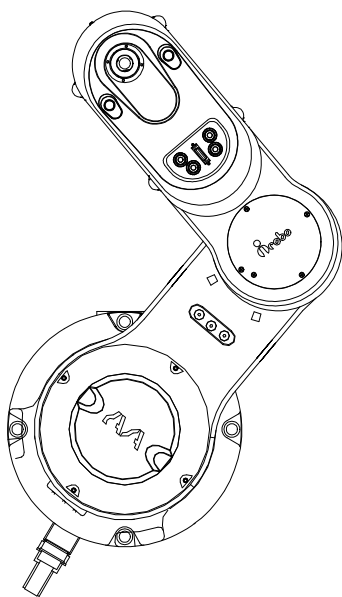
1. SCARA 로봇에서 이동 전 Arm의 형상을 지정합니다.
2. HAND 데이터 입력 범위 : LP 또는 RP 또는 OFF

입력 형식

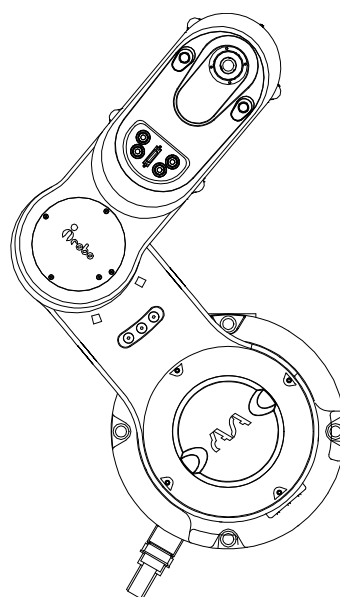
HAND LP ; 이동 전 Arm의 형상을 Left 위치로 합니다.
HAND RP ; 이동 전 Arm의 형상을 Right 위치로 합니다.
HAND OFF ; Arm 형상 지정을 해제합니다.

Note

1. SCARA 로봇의 원통 좌표계에는 ARM의 형태에 따라 두 가지의 형상(Left Arm / Right Arm)이 있습니다.
2. 이동 명령 수행에서 SCARA 로봇의 ARM 형태를 HAND 명령을 사용하여 임의로 지정할 수 있습니다.
3. 형상은 SCARA 로봇의 뒤에서 볼 때 사람의 팔 형상과 동일합니다.
4. SCARA 로봇을 Teaching할 때 Teaching 방법에 따라 다음과 같이 설정합니다.
 - 1) MDI(Manual Direct Input) Teaching : Arm의 형상을 입력해야 합니다.
 - 2) DTI(Direct Teaching Input) Teaching : Arm의 형상이 Teaching 위치에 따라 자동 입력 됩니다.
 - 3) 모션 프로그램에서 HAND 명령을 사용할 경우에는 기존 Teaching에서 지정되었던 Arm의 형상은 무시됩니다.



(Right Arm 형상)



(Left Arm 형상)

FIX

기능 설명

1. 보간 동작할 경우 도구 축의 자세 고정 여부를 선택합니다.
2. FIX 데이터 입력 범위: ON 또는 OFF
3. 기본값: ON

입력 형식

FIX ON ; 보간 동작할 때 도구 축의 자세를 고정합니다.
FIX OFF ; 보간 동작할 때 도구 축의 자세 고정을 해제합니다.

Note

1. 로봇의 축은 자세 축과 도구 축으로 분류되며 모든 회전축과 4축 이상의 기계에서 4번째 이상의 축은 도구 축으로 취급됩니다. XYZT와 TWINX로봇에서 4번째 축도 도구 축으로 취급됩니다. CP(MLIN, MCIR, MARC) 이동 중 도구 축의 이동을 ON/OFF하며 PTP 이동에서는 적용되지 않습니다.

2. FIX OFF시 도구 축은 자세 축의 이동 비율에 따라 이동합니다.

예) XYR기구부에서 다음 모션 프로그램은 아래 그림과 같이 동작합니다.

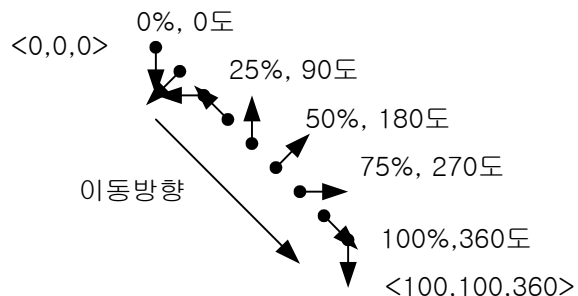
:

FIX OFF

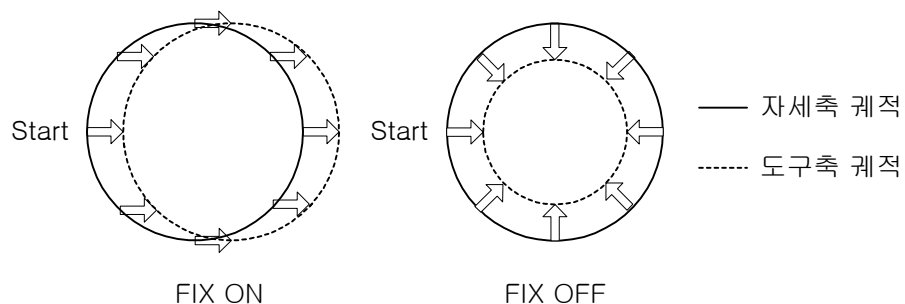
MPTP <0,0,0>

MLIN <100,100,360>

:



3. MCIR의 경우에는 회전축의 경우 도구 축의 목표점이 현재 좌표에서 360도를 더한 양으로 정해지고 직선 축의 경우 2번째 경유 점의 좌표를 목표 좌표 값으로 갖습니다. 이를 이용하면 아래 그림과 같이 응용할 수 있습니다.

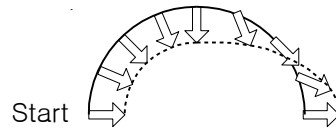


4. MARC에서는 도구 축이 경유 점을 거쳐서 이동합니다.

예) XYR기구부에서 다음 모션 프로그램 실행 시 아래 그림과 같이 이동합니다.

```

:
FIX OFF
MPTP <0,0,0>
MARC <50,50,90>,<100,0,0>
:
    
```

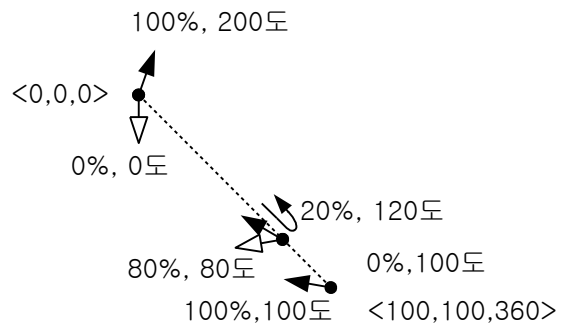


5. 이동 비율이 급격히 바뀌는 경우, 도구 축의 이동 속도가 매우 빠르게 되므로 Following 에러가 발생할 수 있습니다. 예를 들어 자세 축은 고정하고 도구 축만 움직이고 싶은 경우 MLIN명령을 사용하면 이동 비율이 0%에서 바로 100%로 바뀌므로 R축이 바로 목표점으로 이동하게 되므로 Following에러가 발생합니다. 이 경우, MPTP명령을 사용하여 주십시오. PASS명령을 사용하는 경우에도 Following에러가 발생할 수 있는데, 그 예는 다음과 같습니다.

예) XYR기구부에서 다음 프로그램 실행시 R축이 80도에서 120도로 순간적으로 움직이게 되므로 Following에러가 발생합니다.

```

:
MPTP <0,0,0>
PASS %80
MLIN <100,100,100>
MLIN <0,0,200>
:
    
```



FINE

기능 설명

1. 모션 이동 동작 완료 시 완료 시점의 위치 편차 정도를 지정합니다.
2. FINE 데이터 입력 범위 : $1 \leq \text{설정값} \leq 5000[\text{pulse}]$

입력 형식

- FINE 10** ; 완료 시점의 위치 편차를 10[pulse] 이내로 지정합니다.
FINE K ; 완료 시점의 위치 편차를 정수형 변수 K 값에 의해 지정합니다.
FINE OFF ; 편차량을 기본값(파라미터에서 설정한 값)으로 되돌립니다.

Note

1. 모션 이동 후 목표점에 설정 값 이내로 도달하는 정도를 설정합니다.
2. 로봇 이동 명령의 실행은 FINE 설정 값 이내로 Positioning된 후 다음 이동 명령을 수행하므로 허용 정도를 만족하지 않으면 다음 이동 명령을 수행하지 않습니다.
3. 설정 값을 작게 주면 줄수록 Cycle Time이 길어지므로 정밀한 작업이 아닌 경우에는 사용하지 마십시오.
4. PASS와 함께 사용할 경우 FINE 위치 편차값이 PASS로 지정한 범위보다 크면 PASS에서 지정한 범위 이전에 다음 모션명령을 수행합니다.
5. PASS에서 지정한 범위보다 FINE의 위치 편차값이 작을 경우 연속된 모션명령에서의 FINE 값은 무의미합니다.

SCRV

기능 설명

1. 모션 이동에서 가감속 할 때 충격 완화 시간을 설정합니다.
2. SCRV 데이터 입력 범위 : $0 \leq \text{설정값} \leq 5000$ [ms]

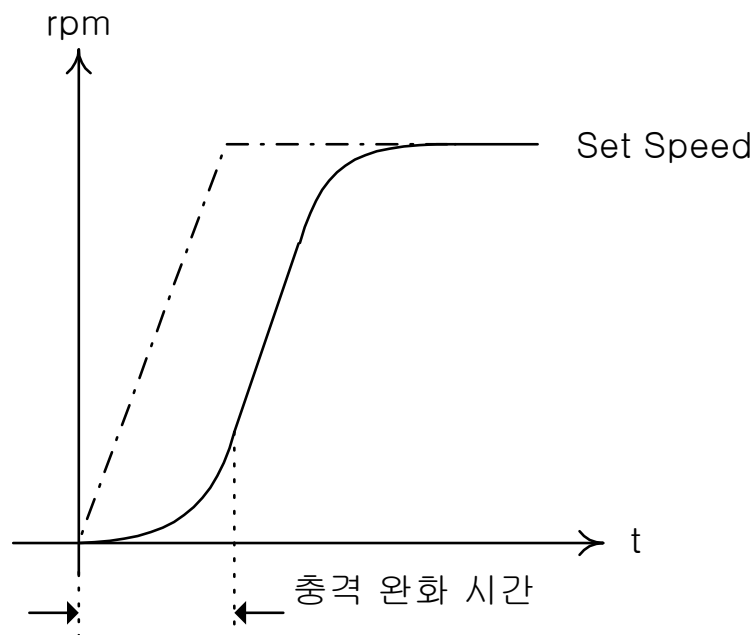
입력 형식

SCRV 5 ; 충격 완화 시간을 5[ms]로 설정합니다.

SCRV K ; 충격 완화 시간을 정수형 변수 K에 의해 지정된 값으로 설정합니다.

Note

1. 일반적인 모션의 형태는 가속, 등속, 감속의 사다리꼴 속도 패턴을 갖고 동작하는데, SCRV 명령을 사용하면 가속 및 감속시의 기울기를 조절할 수 있습니다.
2. 이 명령을 사용하지 않을 경우에는 기본적으로 사다리꼴 속도 패턴을 갖은 모션으로 동작합니다.
3. 사용에 대한 예는 다음과 같습니다.



4. 위 그림에서 보는 것처럼 충격 완화 시간을 설정할 경우에 사다리꼴 가속 패턴에서 S 자 형태의 가속 모션으로 동작합니다.

ACCR

기능 설명

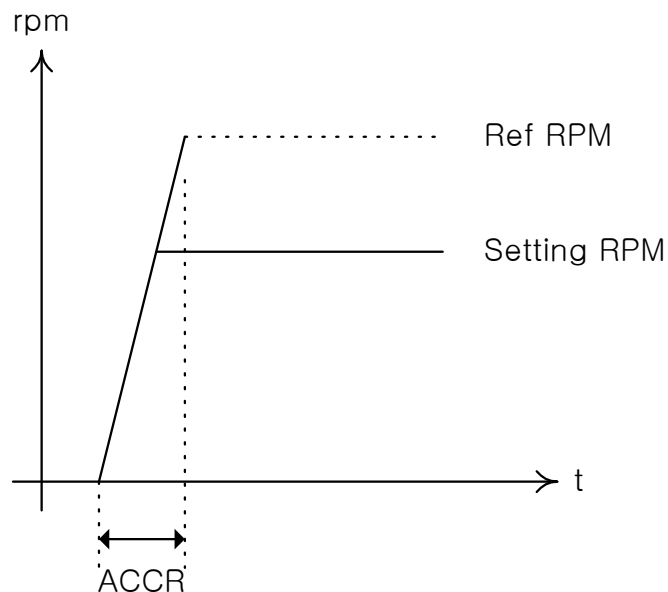
1. 모션 이동을 시작할 때 가속 시간을 설정합니다.
2. ACCR 데이터 입력 범위 : $1 \leq \text{설정값} \leq 5000$ [ms]

입력 형식

ACCR 500 ; 가속 시간을 500[ms]로 설정합니다.
 ACCR ABC ; 가속 시간을 정수형 변수 ABC에 의해 지정된 값으로 설정합니다.
 ACCR GINT(5) ; 가속 시간을 전역 정수형 변수 GINT5에서 지정된 값으로 설정합니다.

Note

1. 가속 시간의 기준은 MPTP의 경우 Amp - Parameter - P - RefRPM이고, CP(MLIN, MCIR, MARC)의 경우 Channel - P- Common - BasicSpd 에서 설정한 속도에 도달할 때까지 소요되는 시간입니다.(아래 그림 참조)
2. PTP 이동시에는 ACCR 설정값이 변경되면 감속시간도 동일한 값으로 적용됩니다.
3. 변수에 의해 가속 시간을 설정할 경우, 변수에 저장된 값이 범위(1~5000)를 벗어나면 프로그램 실행 시 에러가 발생합니다.
4. 이 명령을 사용하지 않을 경우 모션 동작에서는 Channel - P - Common - MotionAcc 파라미터에서 설정한 값이 적용됩니다.
5. 이 명령은 해당 채널에서 사용하는 모든 축에 적용됩니다.
6. ACCR을 0으로 설정한 경우, 한 sampling시간(1[ms])동안 한 번에 가속합니다.
7. SYNC문에서 모션 이동이 진행중일 때 ACT 조건을 만족하여 ACCR 값을 변경한 경우, 다음 모션이동시 변경된 ACCR 값이 적용됩니다.



DECR

기능 설명

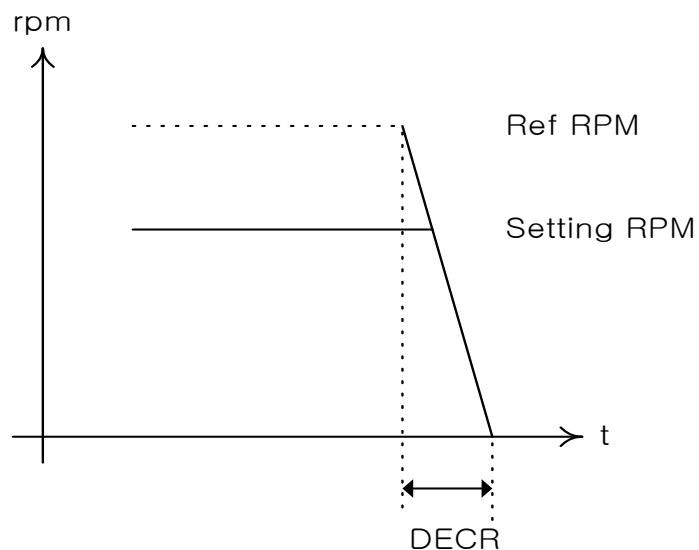
1. 모션 이동에서 정지할 때 감속 시간을 설정합니다.
2. DECR 데이터 입력 범위 : $1 \leq \text{설정값} \leq 5000$ [ms]

입력 형식

DECR 500 ; 감속 시간을 500[ms]로 설정합니다.
 DECR ABC ; 감속 시간을 정수형 변수 ABC에 의해 지정된 값으로 설정합니다.
 DECR GINT(5) ; 감속 시간을 전역 정수형 변수 GINT(5)에서 지정된 값으로 설정합니다.

Note

1. 감속 시간의 기준은 MPTP의 경우 Amp - Parameter - P - RefRPM이고, CP(MLIN, MCIR, MARC)의 경우 Channel - P - Common - BasicSpd 에서 설정한 속도에 도달할 때까지 소요되는 시간입니다. (아래 그림 참조)
2. PTP 이동시에는 DECR 명령어는 무시되며, ACCR 설정값과 동일한 값으로 감속시간이 설정됩니다. 보간이동시에만 DECR 설정값이 적용됩니다.
3. 변수에 의해 가속 시간을 설정할 경우, 변수에 저장된 값이 범위(1~5000)를 벗어나면 프로그램 실행 시 에러가 발생합니다.
4. 이 명령을 사용하지 않을 경우 모션 동작에서는 Channel - P - Common - MotionDec 파라미터에서 설정한 값이 적용됩니다.
5. 이 명령은 해당 채널에서 사용하는 모든 축에 적용됩니다.
6. DECR을 0으로 설정할 경우, 한 sampling시간(1[ms])동안 한 번에 감속합니다.
7. SYNC문에서 모션 이동이 진행중일 때 ACT 조건을 만족하여 ACCR 값을 변경한 경우, 다음 모션이동시 변경된 ACCR 값이 적용됩니다.



SPDR

기능 설명

1. 이동명령이 실행되는 중간에 바로 속도를 변경합니다.
2. 속도변경중에는 **ACCR, DECR**의 가감속 명령어가 적용됩니다.
3. 이동명령의 속도는 SPD명령, Override 1(TBOX및 외부장비), Override 2(SPDR명령)등 3가지 값의 곱으로 결정됩니다.
4. 데이터 입력 범위 : $0.001 \leq \text{설정값} \leq 1.0$

입력 형식

SPDR=0.5 ; 50% 속도로 이동합니다.
 SPDR=F ; F 변수의 값을 적용합니다.
 SPDR=GFLT(0) ; GFLT(0)의 값을 적용합니다.
 SPDR=SPDR*2 ; 현재 속도의 2배로 이동 속도를 설정합니다.

Note

1. **SYNC** 명령어와 같이 사용하여 조건이 만족되면 속도를 바로 변경합니다.
 :

```

    SYNC          // SYNC명령을 사용하여 이동 중에 조건을 판단하도록 합니다.
    MPTP P0
    ACT B(0).0==0  // B(0).0이 0이 되면
    SPDR=1.0       // 100%속도로 이동합니다.
    ACT B(0).1==1  // B(0).0이 1이 되면
    SPDR=0.5       // 50%속도로 이동합니다.
    ENDS
    :
```


PSET

기능 설명

1. 현재의 위치를 변경합니다.
2. PSET 데이터 입력 범위 : 포인트 변수 또는 상수

입력 형식

PSET <100> ; 현재 위치의 좌표값을 100으로 설정합니다.
 PSET P0 ; 현재 위치의 좌표값을 P0로 설정합니다.
 PSET GPNT(0) ; 현재 위치의 좌표값을 GPNT(0)로 설정합니다.

Note

1. 기계 구조가 R일 경우에만 사용 가능 합니다. (Robot Type이 'R'인 경우에만 해당함)
2. 다음의 예와 같이 사용합니다.
 예) 한 방향으로 무한히 회전(무한R)
 :
 TAG A
 MPTP <100> // 0에서 100으로 이동합니다.
 PSET <0> // 좌표 100을 0으로 변경합니다.
 PCLR // 펄스를 0으로 Reset 합니다.
 GOTO A
 :
 3. Robot 이동 중 해당 명령어를 수행하는 경우 순간적으로 큰 위치편차가 발생하므로 Robot이 멈춘 후 사용하셔야 합니다. ('Robot Alarm(31)'이 발생함)
 예1) PASS를 사용하는 경우
 a) PASS OFF
 MPTP P0 ('PASS OFF'후의 이동명령은 정지 후 다음 명령어를 수행)
 PSET <0>
 b) Robot이 정지할 수 있는 충분한 시간으로 WAIT를 설정 후 사용
 (WAIT는 최소 '감속시간 + α '로 설정하며, ' α '는 PASS의 설정값에 따라 가변되는 값)
 c) STBY B(621).0==1 (InPosition 완료된 후 다음 명령어를 수행)
 PSET <0>
 예2) SYNC ~ ACT를 사용하는 경우
 a) MOVE STOP 후 명령어 사용 후 'PSET' 명령어 수행
 b) Robot이 정지할 수 있는 충분한 시간으로 WAIT를 설정 후 사용
 c) 'B(621).0'의 InPosition Bit를 확인 후 명령어 수행

SRP0~1

SRQ0~1

SROF

기능 설명

1. 좌표계 회전 명령어 입니다.
2. SRP0 ~ 1 : 좌표계 변경시 의 기준 2포인트를 지정합니다.
3. SRQ0 ~ 1 : 좌표계 변경시 의 변경 후 2포인트를 지정합니다.
4. SROF : 회전 후 변경된 보상 위치를 초기 값으로 반환합니다.(해제)
5. 데이터 입력 범위 : 포인트 변수 또는 상수

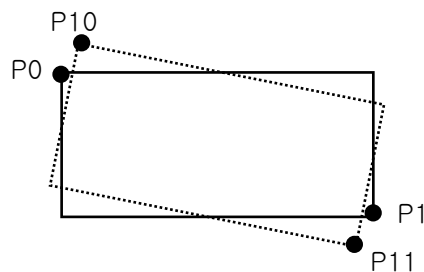
입력 형식

SRP0=P0 ; 좌표계 회전 시의 변경전 시작 기준 포인트를 P0으로 설정합니다.
 SRP1=P1 ; 좌표계 회전 시의 변경전 끝 기준 포인트를 P1으로 설정합니다.
 SRQ0=P10 ; 좌표계 회전 시의 변경후 시작 기준 포인트를 P10으로 설정합니다.
 SRQ1=P11 ; 좌표계 회전 시의 변경후 끝 기준 포인트를 P11 로 설정합니다.
 SROF ; 회전 후 변경된 보상 위치를 초기 값으로 반환합니다. (해제)
 SRP0=<0,0> ; 좌표계 회전 시의 변경전 시작 기준 포인트를 <0,0> 으로 설정합니다.
 SRP1=<100,100> ; 좌표계 회전 시의 변경전 끝 기준 포인트를 <100,100> 으로 설정합니다.

Note

1. 작업할 대상물의 위치가 변경(회전/이동) 되었을 때 좌표계 회전 명령어를 이용하여 변경된 좌표에 대한 새로운 티칭없이 작업이 가능합니다.
2. 다음의 예와 같이 사용합니다.(실선의 사각형 작업영역이 점선의 사각형 영역으로 회전)

SRP0=P0 // 변경전 기준점1
 SRP1=P1 // 변경전 기준점2
 SRQ0=P10 // 변경후 기준점1
 SRQ1=P11 // 변경후 기준점2



TLOF

기능 설명

1. Z축 끝단에 장착되어 있는 Tool 선택 명령어 입니다.
2. Tool 번호에 해당하는 Tool 의 형태는 파라미터 Channel - P - Common - ToolOfsX(Y,Z)0 ~ ToolOfsX(Y,Z)2 에서 설정합니다.
3. 데이터 입력 범위 : 0 ~ 2

입력 형식

TLOF 1 ; 파라미터에 설정된 1 번 툴을 선택합니다.
 TLOF GINT(0) ; 전역정수형변수 GINT(0) 에 있는 번호의 툴을 선택합니다.
 TLOF OFF ; 설정된 툴 선택을 해제합니다.

Note

1. 작업시 사용하는 툴의 형태를 선택합니다.
2. 툴의 형태는 파라미터 Channel - P - Common - ToolOfsX(Y/Z)0 ~ ToolOfsX(Y/Z)2 에서 설정합니다.
3. 툴 형상 설정에 관한 상세한 내용은 **7-4-2 Channel Group** 을 참조하십시오.
4. Robot 이동 중 해당 명령어를 수행하는 경우 순간적으로 큰 위치편차가 발생하므로 Robot이 멈춘 후 사용하셔야 합니다. ('Robot Alarm(31)'이 발생함)

예1) PASS를 사용하는 경우

- a) PASS OFF

MPTP P0 ('PASS OFF'후의 이동명령은 정지 후 다음 명령어를 수행)

TLOF 1

- b) Robot이 정지할 수 있는 충분한 시간으로 WAIT를 설정 후 사용

(WAIT는 최소 '감속시간 + α '로 설정하며, ' α '는 PASS의 설정값에 따라 가변되는 값)

- c) STBY B(621).0==1 (InPosition 완료된 후 다음 명령어를 수행)

TLOF 1

예2) SYNC ~ ACT를 사용하는 경우

- a) MOVE STOP 후 명령어 사용 후 'TLOF' 명령어 수행

- b) Robot이 정지할 수 있는 충분한 시간으로 WAIT를 설정 후 사용

- c) 'B(621).0'의 InPosition Bit를 확인 후 명령어 수행

CPLT

CPLT2

기능 설명

1. Pallet의 Palletizing 위치만을 계산하기 위한 명령어 입니다.
2. 부 명령어로는 Pallet ID, Point No. 또는 위치형 배열 변수, Pattern을 사용합니다.
3. Pallet ID 입력 범위($0 \leq \text{설정값} \leq 255$)
4. Pattern 입력 범위(0 또는 1)

입력 형식

CPLT <0,P0,0> ; P0으로 설정된 Pallet ID 0번의 현재 팔레트 위치값을 계산합니다.

CPLT <0,A(K),1> ; 위치형 배열 A(K)로 설정된 Pallet ID 0번의 현재 팔레트 위치값을 계산합니다.

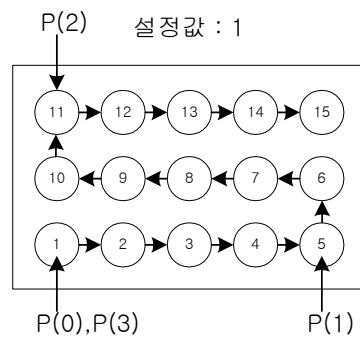
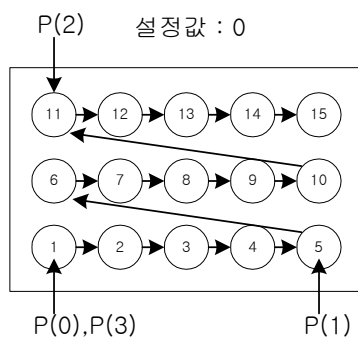
CPLT2<0,P0,0> ; P0으로 설정된 Pallet ID 0번의 현재 팔레트 위치값을 계산합니다

CPLT2<0,A(K),1> ; 위치형 배열 A(K)로 설정된 Pallet ID 0번의 현재 팔레트 위치값을 계산합니다.

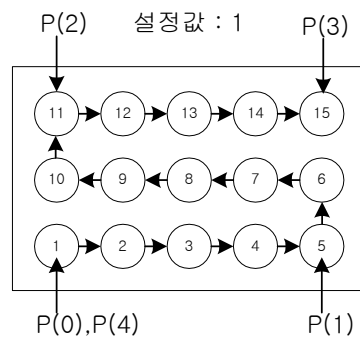
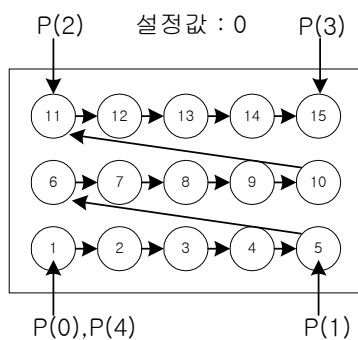
Note

1. 입력 형식에 대한 순서는 다음과 같습니다.
CPLT <Pallet ID, 초기 이동 위치, 이동 패턴>
2. Pallet 위치계산은 Pattern 설정 값에 따라 다음과 같이 계산됩니다.

CPLT 명령어: 4 Points



CPLT2 명령어: 5 Points



3. 팔레트 위치로 이동하지 않고 위치만을 계산합니다.
4. 팔레트위치 위치에서 약간 벗어나거나 Z축의 위치만 상승한 위치로 이동하고 싶을 때 사용하면 유용합니다.
5. 명령어 실행 후 팔레트의 위치는 PLTP변수에 저장되며 PLTP의 값은 아래와 같이 읽을 수 있습니다.
$$GPNT(0) = PLTP$$
6. CPLT 또는 CPLT2 명령어를 수행한 후에 PCNT 값은 변하지 않습니다.

PTC

기능 설명

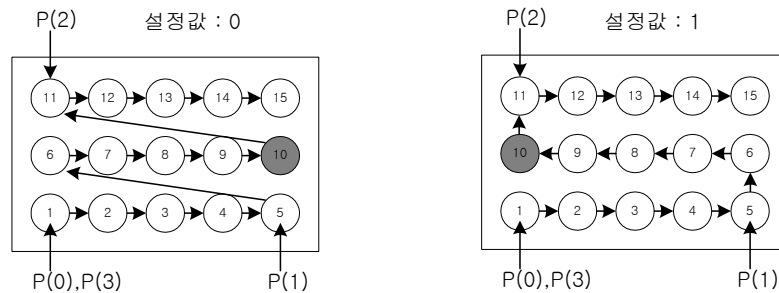
1. 팔레트의 가로, 세로, 높이를 이용한 위치설정방법이 아닌 전체 카운트를 통해 팔레트 위치를 설정하는 명령어입니다.
2. Pallet ID 입력 범위($0 \leq \text{설정값} \leq 255$)
3. 팔레트 번호 입력범위($1 \leq \text{설정값} \leq \text{PWRK에서 설정한 총 팔레트 개수}$)

입력 형식

PTC(0)=15 ; 팔레트 15번째 위치로 현재 PCNT 값을 설정합니다.

Note

1. PTC명령어는 다음과 같이 사용합니다.
PTC(Pallet ID)=팔레트 번호
2. PTC명령어의 사용법은 다음과 같습니다.
PTC(0)=10 // Pallet ID 0의 PCNT 값을 팔레트 번호 10에 해당하는 PCNT값으로 변경함



3. 위 그림과 같이 팔레트의 크기가 가로 5, 세로 3, 높이 1일 때 팔레트 번호를 10으로 설정시 명령어 수행후 PCNT(0)의 값은 (5,2,1)이 됩니다.

CAPC

기능 설명

1. 모션이동 시 위치, 속도, 토크등의 지령 및 feedback값을 모니터링하고 싶을 경우 캡처 (CAPTURE) 할 축을 선택합니다.
2. 최대 6축까지 선택이 가능합니다.
3. 데이터 입력 범위: 0,1

입력 형식

CAPC (1, 0, 1, 1) ; 1, 3, 4축 Capture On, 2축을 Capture Off 합니다.

CAPC (, 0, ,0) ; 2, 4축을 Capture Off, 1, 3축은 현재 상태를 유지 합니다.

Note

1. 캡처 진행 중 CAPC 명령에 의한 축 선택은 적용되지 않습니다.
2. 상태 변경을 원하지 않는 축은 공백으로 하면 됩니다.
3. 캡처된 데이터는 PC 호스트 프로그램을 통해 업로드가 가능하며, chart 기능을 통해 궤적 및 성능을 분석하는 용도로 사용될 수 있습니다.
4. 프로그램 예
 SPD = 5000
CAPC (1, 1, 1, 1) // 1~4축 캡처 선택
 CAPS 1 // 캡처 샘플링 시간 1ms 설정
 CAPT // 캡처 시작
 MPTP <0, 0, 0>
 MPTP <100, 100, 100>
 ENDC // 캡처 종료
 MEND

CAPS

기능 설명

1. 캡처(CAPTURE) 샘플링 시간을 설정합니다.
2. 샘플링 시간은 “설정 시간 x 1[ms]”로 결정됩니다.
3. 시간 데이터 범위: $1 \leq \text{설정값} \leq 10000$ [x 1ms]

입력 형식

CAPS=1 ; 캡처 샘플링 시간을 1[ms]로 합니다.

CAPS=TIME ; 프로그램 내부 지역 정수형 변수 TIME의 시간마다 데이터를 캡처합니다.

CAPS=GINT(0) ; 전역 정수형 변수 GINT(0)의 시간마다 데이터를 캡처합니다.

Note

1. CAPS=상수
상수로 설정한 값 X 1[ms]의 시간마다 설정된 축의 데이터를 캡처합니다.
 2. CAPS=정수형 변수
프로그램 내부에서 설정한 정수 변수에 있는 값이 샘플링 시간으로 지정됩니다. 만약 사용하고자 하는 정수형 변수가 프로그램 초기에 선언되어 있지 않으면 프로그램을 컴파일 할 때 문법 오류의 에러가 발생합니다.
 3. CAPS=정수형 전역 변수(GINT(xxx))
정수형 전역 변수에서 설정한 GINT(xxx)의 값이 샘플링 시간으로 지정됩니다.
1. 프로그램 예
- ```
SPD = 5000
CAPC (1, 1, 1, 1) // 1~4축 캡처 선택
CAPS 1 // 캡처 샘플링 시간 1ms로 설정
CAPT // 캡처 시작
MPTP <0, 0, 0>
MPTP <100, 100, 100>
ENDC // 캡처 종료
MEND
```



## CAPT~ENDC

## 기능 설명

1. CAPT부터 ENDC를 만나기전까지의 모션데이터를 캡처합니다.

## 입력 형식

CAPT ; 캡처를 시작합니다.  
 ENDC ; 캡처를 종료합니다.

## Note

1. 캡처를 시작하면 기존에 저장되어있던 캡처데이터는 모두 삭제되고 현재 캡처된 데이터로 저장됩니다.
2. 캡처 데이터가 클 경우 지정된 메모리 용량까지만 데이터를 저장하고 캡처를 중지합니다.
3. 프로그램 예  
 SPD = 5000  
 CAPC (1, 1, 1, 1) // 1~4축 캡처 선택  
 CAPS 1 // 캡처 샘플링 시간 1ms 설정  
 CAPT // 캡처를 시작합니다.  
 MPTP <0, 0, 0>  
 MPTP <100, 100, 100>  
 ENDC // 캡처를 정지합니다.  
 MEND

## ISNA

## 기능 설명

1. 포인트파일의 포인트 저장 유무를 확인합니다.
2. 포인트파일에 포인트가 저장되어 있으면 0, 저장되어있지 않으면 1값을 반환합니다.

## 입력 형식

ISNA(P0) ; 포인트 P0의 저장유무를 확인합니다.  
 ISNA(P(I)) ; 포인트 P(I)의 저장유무를 확인합니다.  
 ISNA(P(GINT(0))) ; 포인트 P(GINT(0))의 저장유무를 확인합니다.

## Note

1. 함수의 인자값으로는 포인트 파일의 포인트 변수만 사용가능합니다. 다른 변수 사용시 인터프리터 알람이 발생합니다.
2. 포인트파일의 포인트 인덱스로는 정수형 변수만 사용가능 합니다.
3. 프로그램 예

```
INT I
```

```
SPD = 5000
```

```
GINT(0) = ISNA(P0) // P0에 데이터가 있으면 GINT(0)의 값은 0이고 없으면 1값을 가짐
```

```
FOR I = 1 TO 10
```

```
IF ISNA(P(I)) == 0 // P(I)에 데이터가 있을 경우
```

```
GPNT(0) = P(I)
```

```
MPTP GPNT(0)
```

```
ENDI
```

```
ENDF
```

```
MEND
```

## XCH

## 기능 설명

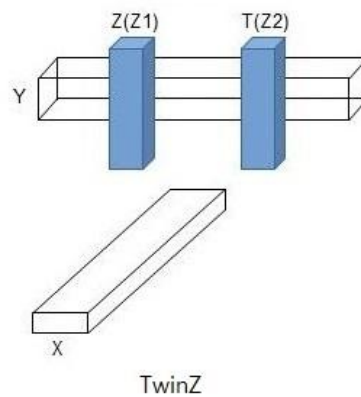
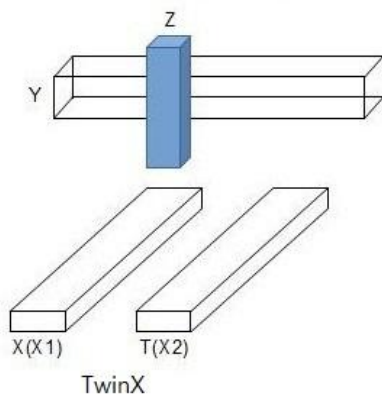
1. 기계 구조가 TwinX이거나 TwinZ일 경우, 이동 축을 교환합니다.
2. XCH 데이터 입력 범위: 0 or 1

## 입력 형식

|       |                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------|
| XCH 0 | ; TwinX인 경우 X1을 X축으로 X2를 T축으로 TwinZ인 경우 Z1을 Z축으로 Z2를 T축으로 교환합니다. |
| XCH 1 | ; TwinX인 경우 X2을 X축으로 X1를 T축으로 TwinZ인 경우 Z2을 Z축으로 Z1를 T축으로 교환합니다. |

## Note

1. 이 명령을 사용하는 기계 구조는 반드시 당사 제품의 TwinX 또는 TwinZ 로봇이어야 하며, 아닐 경우 알람을 발생시킵니다.



2. 로봇 이동 중 해당 명령 실행시 이동이 완료 될 때까지 대기 후 축 교환을 수행합니다.
3. 프로그램 예

// P0 = <0,0,0,0>, P1 = <100,50,20,10>

SPD = 5000

XCH 0

MPTP P0 // X1(0), Y(0), Z(0), X2(0)으로 이동

MPTP P1 // X1(100), Y(50), Z(20), X2(10)으로 이동

XCH 1

MPTP P0 // X1(0), Y(0), Z(0), X2(0)으로 이동

MPTP P1 // X1(10), Y(50), Z(20), X2(100)으로 이동

MEND

## ECH

### 기능 설명

1. 지정된 두 축을 교환합니다.
2. 데이터 입력 범위 : 0 ~ 7

### 입력 형식

ECH (0, 1) ; 축 0번과 1번을 서로 교환합니다.  
 ECH (I, J) ; 축 I번과 J번을 서로 교환합니다.

### Note

1. 이 명령어는 지정된 축들이 모두 정지시에만 수행되며 그렇지 않을 경우 알람이 발생합니다.
2. 명령어의 인자로는 AMP의 ID를 입력받으며 상수나 정수형 변수를 사용할 수 있습니다.
3. 프로그램 예  

```
// CH1 - XYZ(0, 1, 2), CH2 - X(3)
SPD = 5000
TAG MAIN
MPTP P0
MPTP P1
STBY B(10).0 == 1 // CH2 작업수행 완료 및 정지상태까지 대기
ECH (0, 3) // 호출시마다 0, 3축이 서로 교환
GOTO MAIN
MEND
```

## PCLR

### 기능 설명

1. Encoder Pulse 를 Clear 합니다.
2. PSET 명령어와 함께 사용합니다.

### 입력 형식

PCLR ; Encoder Pulse 를 Clear 합니다..

### Note

1. 기계 구조가 R축인 경우에 PSET 명령어와 함께 사용합니다.
2. PSET 으로 인한 Pulse Overflow 를 방지할 수 있습니다.
3. Servo ON 상태에서 Pulse Clear 가 가능합니다.
4. 다음의 예와 같이 사용합니다.

예) 한 방향으로 무한히 회전 (무한R)

:

TAG A

MPTP <100> // 0에서 100으로 이동합니다.

PSET <0> // 좌표 100을 0으로 변경합니다.

PCLR // 펄스를 0으로 변경합니다.

GOTO A

:

5. 절대치(ABS) 모터에서 사용이 불가능 합니다.
6. Robot 이동 중이나 SYNC 중에는 사용이 불가능 합니다.

## REL

## 기능 설명

1. 로봇좌표계(Global, World Coordinate)를 사용자가 설정한 좌표계로 변환합니다.
2. 원점 및 좌표계를 변경하여 로봇의 작업공간을 상대좌표 기준으로 변경합니다.

## 입력 형식

REL GPNT(0) ; GPNT(0)에 설정된 값을 이용하여 상대좌표계를 설정합니다.

## Note

1. GPNT의 상대좌표계(Relative Coordinate) 설정값은 아래의 표를 확인하십시오.

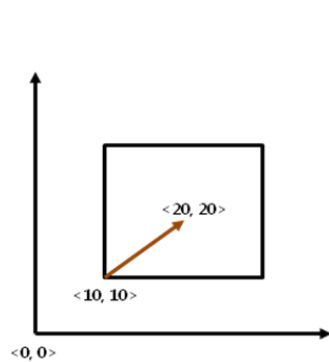
| Points | Axis0  | Axis1  | Axis2      | Axis3      | Axis4        | Axis5   | Info    |
|--------|--------|--------|------------|------------|--------------|---------|---------|
| Data   | org px | org py | x' Axis px | x' Axis py | Direction y' | reserve | reserve |

- org px : 상대좌표계의 로봇 원점을 설정하기 위한 로봇좌표계 기준의 x 좌표값을 의미합니다.
  - org py : 상대좌표계의 로봇 원점을 설정하기 위한 로봇좌표계 기준의 y 좌표값을 의미합니다.
  - x' Axis px : 상대좌표계의 새로운 x축(x')의 방향을 설정하기 위한 로봇좌표계 기준의 x 좌표값을 의미합니다.
  - x' Axis py : 상대좌표계의 새로운 x축(x')의 방향을 설정하기 위한 로봇좌표계 기준의 y 좌표값을 의미합니다.
  - Direction y' : 상대좌표계의 새로운 y축(y')을 설정합니다. 새로운 x축(x')을 기준으로 오른쪽 좌표계(Right-handed Cartesian Coordinate)로 정의되며 '0'인 경우를 정방향으로, '1'인 경우를 역방향으로 설정됩니다.
2. 상대좌표계의 설정은 로봇이 정지한 후 다음 이동에 대하여 적용됩니다. 예를 들어SYNC ~ ACT를 사용하는 경우 ACT의 조건에 REL 명령어가 있더라도 로봇 동작이 완료된 후 다음 이동명령에서 상대좌표계가 성립됩니다.
  3. 로봇좌표계를 기준으로 설정된 값을 적용하여 기존 로봇좌표계에서 사용되던 목표점을 사용하여 작업공간만을 변경하여 사용할 수 있도록 합니다. ('5.'항목 참조)
  4. 상대작업공간이 실제 로봇작업공간에서 벗어나는 경우가 발생할 수 있으므로 상대좌표계를 설정하는 경우 작업공간에 대하여 확인 후 적절한 설정값을 입력하여야 합니다.

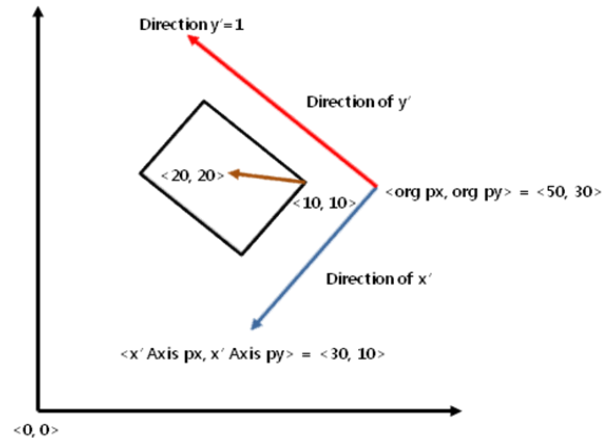
5. 아래는 설정값을 적용한 후 로봇이 이동하는 샘플입니다.

| Config. | org px | org py | x' Axis px | x' Axis py | Direction y' | reserve | reserve |
|---------|--------|--------|------------|------------|--------------|---------|---------|
| Data    | 50     | 30     | 30         | 10         | 1            | -       | -       |

MPTP <20, 20>



[Fig1. Disable 'REL' Command]



[Fig2. Enable 'REL' Command]

- REL 명령을 쓰기 이전에는 기존 <10, 10>에서 <20, 20>으로 이동합니다.
- GPNT에 위와 같은 값으로 설정한 후 REL 명령을 사용하여 구동하는 경우 빨간색 원에서 표시되는 것과 같이 상대 좌표계의 새로운 원점과 평면이 회전한 형태의 작업공간에서 <10, 10>에서 <20, 20>으로 이동하게 됩니다.

#### 6. 프로그램 예

```

IF B(0).0==1 // REL 명령을 수행하기 위한 선행 조건(GPNT의 변경이 확인된 경우)
REL GPNT(GINT(0)) // GINT(0)의 값의 GPNT를 이용하여 REL 명령을 수행
B(0).0 = 0 // B(0).0을 Reset하여 설정된 값이 고정으로 동작하도록 변경
ENDI // IF문의 종료
MPTP <20, 20> // <20, 20>으로 이동

```

## 4-4-2 제어(Control) 명령

## TAG ~ GOTO

## 기능 설명

1. Tag(꼬리표)를 설정하고, GOTO문에 의해 해당 Tag(꼬리표)로 무조건 분기합니다.
2. TAG 명은 문자, 숫자 조합 최대 8자이며, 첫 문자는 꼭 문자이어야 합니다.
3. {SYNC~ENDS} 블록 외부에서 {SYNC~ENDS} 블록 안으로 분기 할 수 없습니다.
4. {ACT~ENDS} 블록 안에서 {SYNC~ACT} 블록 안으로 분기 할 수 없습니다.

## 입력 형식

**TAG** ABC ; ABC 이름을 가진 Tag를 설정합니다.

**GOTO** ABC ; ABC 이름을 가진 Tag로 무조건 분기합니다.

## Note

1. 한 개의 프로그램 내에서는 동일한 Tag명을 사용할 수 없습니다.
2. Main 프로그램에서 서브 프로그램으로 분기할 수 없습니다.
3. 서브 프로그램에서 Main 프로그램으로 분기할 수 없습니다.
4. 서브 프로그램에서 다른 서브프로그램으로 분기할 수 없습니다.
5. GOTO문에 의해 분기되는 Tag가 없을 경우 Compile시 에러가 발생합니다.
6. TAG ~ GOTO 문 사용에 대한 프로그램 구조는 다음과 같습니다.





## MEND

### 기능 설명

1. 모션 프로그램 작성에서 Main 프로그램의 끝을 선언합니다.
2. 부 명령어 없이 단독으로 사용합니다.

### 입력 형식

MEND ; 모션 프로그램 작성에서 Main 프로그램 끝을 선언합니다.

### Note

1. 모션 프로그램의 Main 프로그램 끝에서 반드시 선언하여야 합니다.
2. MEND 명령어는 컨트롤러에 Main 프로그램의 끝을 선언하고 서브 프로그램의 시작을 알립니다. (서브 프로그램이 있을 경우)
3. 서브 프로그램이 있을 경우 반드시 MEND 다음부터 작성해야 합니다.

## STOP

### 기능 설명

1. 모션 이동 정지 및 프로그램 정지를 실행합니다.
2. 사용할 수 있는 부 명령어는 PGM 또는 MOVE 입니다.

### 입력 형식

STOP PGM ; 프로그램 실행을 중지합니다.  
 STOP MOVE ; 모션 이동을 정지합니다.

### Note

1. SYNC 문에서 이동 중 해당 조건을 만족할 때 이동을 중지하려면 STOP MOVE 명령을 사용합니다.
2. STOP PGM 명령으로 프로그램 실행을 중지한 경우, 프로그램 실행을 재개하기 위해서는 Operating Loader나 PC를 통해 Run을 하거나 I/O에서 Run 신호를 입력하여 프로그램을 재 실행할 수 있습니다.

## LOOP ~ ENDL

### 기능 설명

1. LOOP 다음에 오는 조건이 참일 경우 ENDL까지 무한 반복 실행합니다.
2. 사용할 수 있는 조건은 상수, 논리 연산식 또는 비교 연산식입니다.

### 입력 형식

|                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| LOOP 1                    | ; 무한 반복 실행합니다.                      |
| LOOP B(0).0==1            | ; 접점 B(0).0이 1이면 LOOP 실행            |
| LOOP B(0).1==1&&B(5).0==1 | ; 접점 B(0).1과 B(5).0이 1이면 LOOP 실행    |
| LOOP B(0).4==1  B(0).3==1 | ; 접점 B(0).4 또는 B(0).3이 1이면 LOOP 실행  |
| LOOP B(0) == 0XA-         | ; 접점 B(0)의 상위 비트가 0XA 이면 LOOP 실행    |
| LOOP GINT(5)==10          | ; 전역 정수형 변수 GINT(5)가 10이면 LOOP 실행   |
| LOOP ABC==10              | ; 정수형 변수 ABC가 10이면 LOOP 실행          |
| LOOP TMR(0)<1000          | ; TMR(0)의 값이 1000(1초)보다 작으면 LOOP 실행 |
| LOOP CTR(0)>20            | ; CTR(0)의 값이 20보다 크면 LOOP 실행        |
| ENDL                      | ; 하나의 LOOP문을 종료합니다.                 |

### Note

1. 한 프로그램 내에서 여러 개의 LOOP 명령을 사용할 수 있습니다.
2. 조건이 참인 LOOP 문 내에서 IF 조건을 사용하여 LOOP문을 빠져 나올 수 있습니다.
3. 컨트롤러는 LOOP 조건 판단을 한 후, 조건이 거짓일 경우 가장 근접하게 사용된 ENDL 명령을 실행하고 다음 스텝을 실행합니다.
4. LOOP ~ ENDL 사용에 대한 프로그램 구조는 다음과 같습니다.

```

 :
L005 LOOP 1 }
 : } 무한 반복 실행(빠져 나오기 위해서 GOTO 명령 사용)
L020 ENDL
 :
L030 LOOP B(0).1==1&&B(5).0==1
 :
L035 LOOP B(0).3==1 } 블록 #1
 :
L055 ENDL
L066 ENDL

```

블록 #2  
이 조건이 거짓일 경우 L066 라인 실행

## FOR ~ ENDF

## 기능 설명

1. 시작 값부터 카운터하여 종료 값을 만족할 때까지 반복 실행 합니다.
2. 시작 값과 종료 값은 정수형 변수로 지정합니다.

## 입력 형식

FOR I=0 TO 9 ; FOR 루프를 0부터 시작하여 9까지 10회 실행합니다.  
 FOR IS=1 TO IE ; FOR 루프를 1부터 IE 값에 도달할 때까지 실행합니다.  
 FOR I2=1 TO GINT(3) ; FOR 루프를 1부터 GINT(3) 값에 도달할 때까지 실행합니다.  
 ENDF ; 하나의 FOR 문을 종료합니다.

## Note

1. 다음과 같은 입력 형식에서 [조건 #1]은 시작 값을 지정하고, [조건 #2]는 종료 값을 지정합니다.  
예) FOR [조건 #1] TO [조건 #2]
2. 정수 변수의 선언은 Main 프로그램의 변수 선언 위치(시작 위치)에서 합니다.(정수형 변수를 Main 프로그램 내부에서 지정할 경우)
3. 정수 변수는 1회 FOR ~ ENDF 문을 실행할 때마다 자동적으로 1씩 증가합니다.
4. 1 이외의 수로 증가를 원할 경우 변수 가산 명령을 사용하여 프로그램으로 처리해야 합니다.
5. 한 개의 프로그램 안에서 여러 개의 FOR ~ ENDF 문을 사용할 수 있습니다.
6. END ~ ENDF 문의 중첩은 5회까지 사용 가능합니다.
7. FOR ~ ENDF 문에 대한 사용 예는 다음과 같습니다.

```

 :
L015 FOR I2=1 TO 10
 :
L025 ENDF
L026 FOR I3=1 TO J
 :
L030 FOR I4=1 TO 10
 :
L040 I4=I4+1
L041 ENDF
L042 ENDF

```

} L025까지 10회 반복 실행  
 } L041까지 5회 반복 실행  
 } L042까지 J값 만큼 반복 실행

## IF ~ { ELSE ~ } ENDI

## 기능 설명

1. IF 명령 다음에 오는 조건이 참이면 이하를, 거짓이면 ELSE 이하를 실행합니다.
2. 사용할 수 있는 조건은 논리 연산식 또는 비교 연산식입니다.

## 입력 형식

```

IF B(0).0==1 ; 접점 B(0).0이 1이면,
IF (B(0).1==1)&&(B(5).0==1) ; 접점 B(0).1과 B(5).0이 1이면,
IF B(0) == 0B1010----- ; 접점 B(0)의 상위 4비트가 1010 이면
IF B(0) == 0XA- ; B(0) == 0B1010----- 의 16진수 표현
IF GINT(5)==10 ; 전역 정수형 변수 GINT(5)가 10이면,
IF AB1.2>=50.00 ; 위치형 변수 AB1의 3번째 축이 50보다 같거나 크면,
IF ((GPNT(512).1 > 10.0) && ; 채널1의 1축의 위치가 10.0 ~ 50.0 이면,
 (GPNT(512).1 < 50.0))
IF TMR(0)>=1000 ; TMR(0)의 값이 1000(1초)보다 크거나 같으면,
ENDI ; 하나의 IF 문을 종료합니다.

```

## Note

1. 조건문의 연산 결과가 참이면 이하의 명령이 실행되고, 거짓이면 ELSE 이하의 명령이 실행됩니다.
2. 명령어 표기에서 { }안에 있는 문장은 생략 가능하며, 생략할 경우 조건문의 연산 결과가 만족하지 않으면 ENDI 다음 Line에 있는 명령이 실행됩니다.
3. IF문 안에 또 다른 IF문을 사용할 수 있습니다.
4. IF ~ ENDI 사용에 대한 프로그램 구조는 다음과 같습니다.

```

TAG JUDGE
IF 조건문 #1
GOTO WORK1
ELSE
IF 조건문 #2
GOTO WORK2
ENDI
ENDI
IF 조건문 #3
GOTO WORK3
ENDI
GOTO JUDGE

```

블록 #2  
 블록 #1

조건문 #1 ~ 조건문 #3  
 까지 맞지 않으면,  
 TAG ~ GOTO까지 무한  
 반복 실행 구조임.

블록 #3

## CALL

## 기능 설명

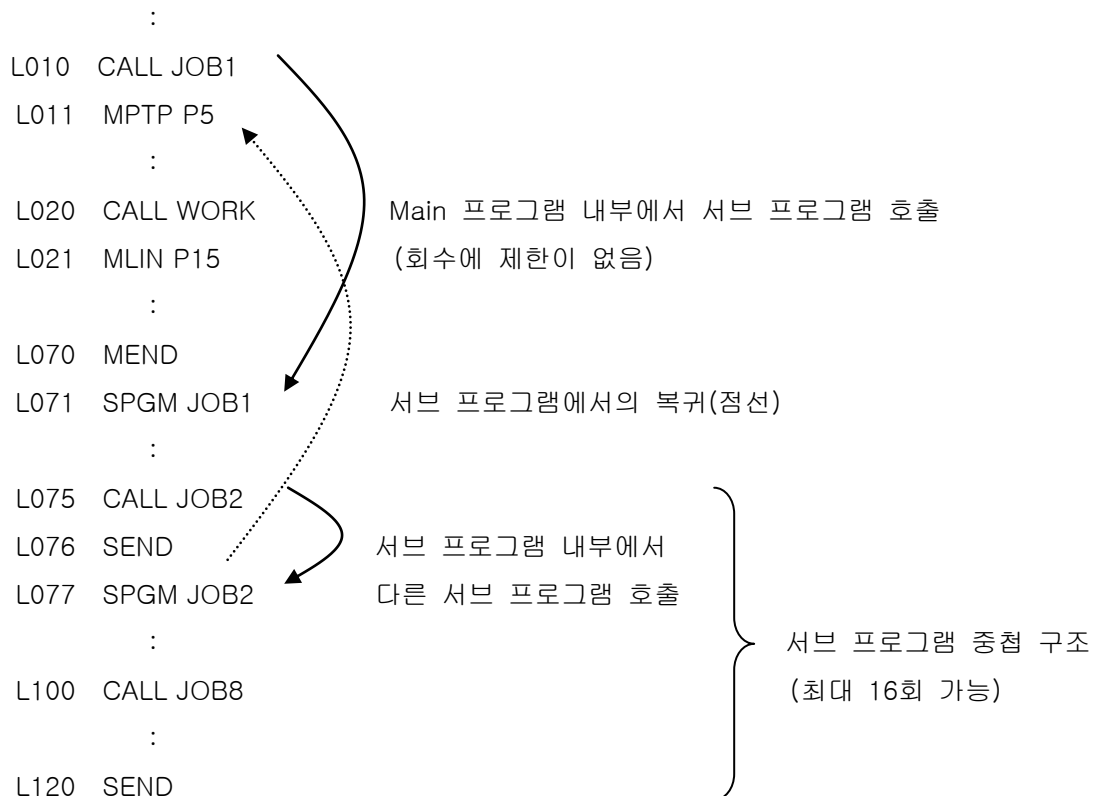
1. 서브 프로그램 명으로 지정된 서브 프로그램을 호출합니다.
2. 서브 프로그램 명은 문자, 숫자 조합 8자 이내 입니다.

## 입력 형식

CALL SUB ; SUB의 이름을 가진 서브 프로그램을 호출합니다.  
 CALL ABC ; ABC의 이름을 가진 서브 프로그램을 호출합니다.

## Note

1. 모션 프로그램 진행 중 서브 프로그램을 호출합니다.
2. 서브 프로그램에서의 복귀는 SEND 명령을 만났을 때 이루어지며 CALL 명령을 사용한 다음 스텝으로 복귀합니다.
3. SPGM ~ SEND로 구성된 서브 프로그램 내부에서 다시 CALL 명령을 사용하여 다른 서브 프로그램을 호출할 수 있습니다. 이 경우 16회 사용이 가능합니다.
4. Main 프로그램 내에서 CALL 명령에 의한 호출 및 Main으로의 복귀하고, 다른 서브 프로그램 호출하는 프로그램을 작성할 경우에는 개수에 상관하지 않고 CALL 명령을 사용할 수 있습니다.
5. CALL 문에 대한 사용 예는 다음과 같습니다.



## SPGM ~ SEND

## 기능 설명

1. 하나의 서브 프로그램 시작과 끝을 선언합니다.
2. 서브 프로그램명은 문자, 숫자 조합 8자 이내입니다.

## 입력 형식

SPGM SUB ; SUB의 이름을 가진 서브 프로그램을 작성합니다.  
 SPGM ABC ; ABC의 이름을 가진 서브 프로그램을 작성합니다.  
 SEND ; 하나의 서브 프로그램을 종료합니다.

## Note

1. Main 프로그램을 종료한 후 MEND 다음부터 작성합니다.
2. 서브 프로그램이 Main 프로그램 안으로 들어갈 경우에는 문법 에러(Compile Error)가 발생합니다.
3. Main 프로그램 또는 서브 프로그램 안에서 CALL 명령에 의해 호출됩니다.
4. SPGM ~ SEND 문 내부에 또 다른 SPGM ~ SEND 문을 작성할 수 없습니다. 다른 서브 프로그램을 작성할 경우에는 SEND로서 하나의 서브 프로그램을 종료한 후 작성해야 합니다.
5. SPGM ~ SEND 문에 대한 사용 예는 다음과 같습니다.

```

 : } Main 프로그램 영역
MEND
SPGM JOB1 }
 : } 서브 프로그램 블록 #1
SEND
SPGM JOB2 }
 : } 서브 프로그램 블록 #2
SEND
 :
 :
SPGM JOB8 }
 : } 서브 프로그램 블록 #3
SEND

```

## LPMN, LPMI

## 기능 설명

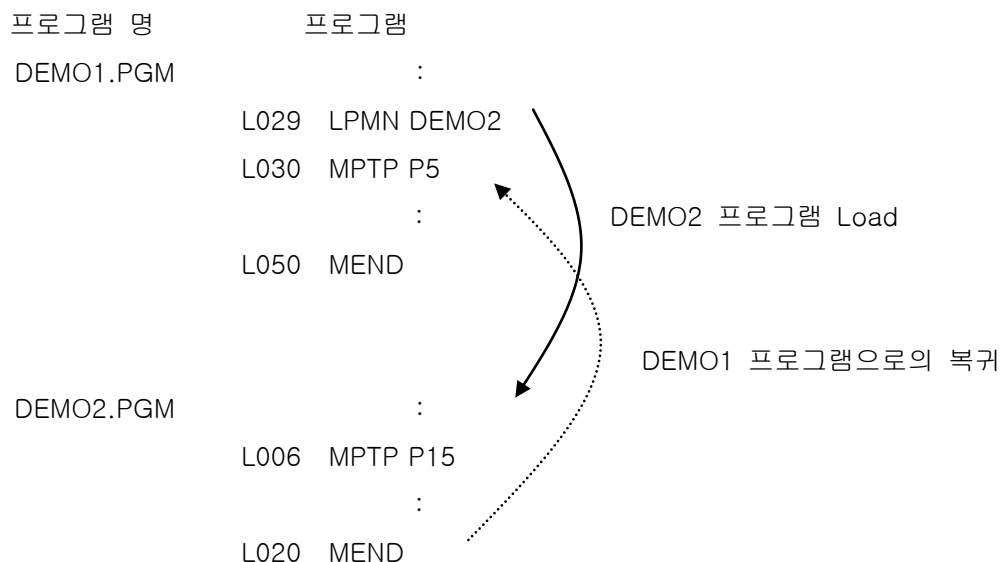
1. 모션 프로그램 실행 중 다른 모션 프로그램 파일을 Load 합니다.
2. 사용할 수 있는 부 명령어는 이미 작성되어 있는 모션 프로그램 파일 이름입니다. (LPMN)
3. 사용할 수 있는 부 명령어는 이미 작성되어 있는 모션 프로그램 번호 이름입니다. (LPMI)

## 입력 형식

- LPMN TEST ; 모션 프로그램 실행 중 TEST.PGM 파일을 Load 합니다.
- LPMI 5 ; 모션 프로그램 실행 중 ID가 5인 파일을 Load 합니다.
- LPMI II ; 모션 프로그램 실행 중 정수형 변수 II의 값을 ID로 가지는 파일을 Load 합니다.

## Note

1. 모션 프로그램 실행 중 다른 모션 프로그램 파일을 Load합니다.
2. LPMN 명령어 사용시 파일명은 이미 저장되어 있는 파일로써 8자 이내 입니다.
3. LPMI 명령어 사용시는 파일 번호는 숫자 또는 정수형 변수를 사용할 수 있고 값은 0~99 사이 이어야 합니다.
4. LPMN, LPMI 명령어에 의해 Load된 프로그램에서의 복귀는 해당 프로그램에서 사용한 MEND 명령을 만났을 때 이루어지며 LPMN, LPMI한 다음 스텝으로 복귀합니다.
5. LPMN, LPMI 명령에 대한 사용 예는 다음과 같습니다.



6. 프로그램의 크기가 클수록 실행시간이 오래 걸리게 됩니다. 실행중에는 232통신과 같은 다른 배경작업이 중단되므로 유의하십시오.



## LPTN, LPTI

## 기능 설명

1. 모션 프로그램 실행 중 다른 포인트 파일을 Load 합니다.
2. 부 명령어는 이미 작성되어 있는 포인트 파일 이름입니다. (LPTN)
3. 부 명령어는 이미 작성되어 있는 포인트 파일 번호입니다. (LPTI)

## 입력 형식

LPTN TEST ; 모션 프로그램 실행 중 TEST.PNT 파일을 Load 합니다.  
 LPTI 5 ; 모션 프로그램 실행 중 파일 번호가 5인 파일을 Load 합니다.  
 LPTI II ; 모션 프로그램 실행 중 정수형 변수 II의 값을 번호로 가지는 파일을 Load 합니다.

## Note

1. LPTN, LPTI 명령 사용 이후의 이동은 load된 포인트 파일에 의해 이동합니다.
2. 원 상태로 복귀하기 위해서는 현재 실행하고 있는 모션 프로그램의 파일명을 다시 Load 해야 합니다.
3. LPTN, LPTI 명령으로 모션프로그램 내부에서 Load하는 포인트 파일의 경우 포인트 티칭 시 주의하여 주시기 바랍니다.
4. LPTN, LPTI 명령으로 load하는 파일이 아닌 다른 파일을 수정 후 수정사항이 반영되지 않았다고 혼돈하는 경우가 종종있으니 주의하여 주시기 바랍니다.
5. LPTN 사용시 파일명은 이미 저장되어 있는 파일로써, 첫째자리가 문자를 포함해서 8자 이내 입니다.
6. LPTI 명령어 사용시는 파일 번호로 숫자 또는 정수형 변수를 사용할 수 있고 값은 0~99 사이 이어야 합니다.
7. load된 포인트 파일의 포인트가 저장되어 있지 않은 경우 모션 프로그램 운전 중 에러가 발생합니다.
8. 저장된 포인트의 개수가 많을수록 실행시간이 오래 걸리게 됨으로 모션프로그램이 일시 정지된 것처럼 보일수 있습니다.

## SYNC ~ ACT ~ {CONT} ~ ENDS

### 기능 설명

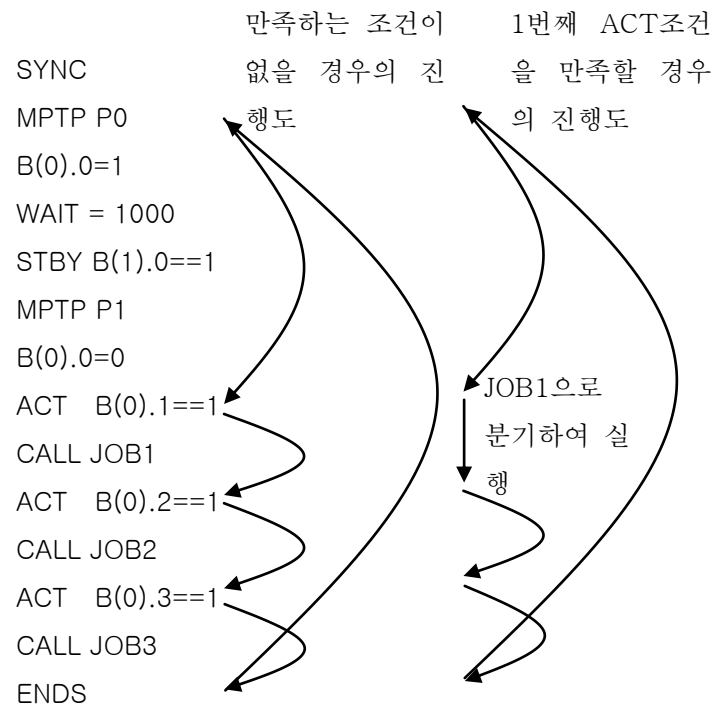
- 이동 명령 (또는 WAIT, STBY 와 같은 대기명령) 실행 중 조건 판단하여 설정한 조건이 맞으면 ACT 이하의 명령어를 처리합니다.
- ACT 조건에 대한 설정은 IF 문과 동일합니다.

### 입력 형식

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| SYNC          | ; 이동 중 조건 판단 시작을 선언합니다.            |
| MPTP P0       | ; P0 위치로 MPTP 이동 중 ACT의 조건을 검사합니다. |
| ACT B(0).1==1 | ; 판단할 조건을 설정합니다.                   |
| CONT          | ; 조건이 걸린 지점으로 복귀하여 이동을 계속 합니다.     |
| ENDS          | ; SYNC 문을 종료합니다.                   |

### Note

- SYNC ~ ACT 문 사이에 오는 이동 명령을 실행하면서 ACT 문에서 설정한 조건을 판단합니다. 다소 시간이 소요되는 이동명령어나 WAIT, STBY 명령어를 만날 경우에만 ACT로 분기하여 조건을 검사합니다. B(0).0=1과 같은 명령문은 ACT로 분기하지 않습니다.



- SYNC ~ ACT 문 사이에는 여러 개의 이동 명령을 사용할 수 있으며, 각각의 이동 명령에서 조건 판단합니다.
- 이동 중 목표점에 도달하지 않고 조건을 만족하여 다른 명령을 수행한 후에 다시 처음으로 복귀하여 이동을 계속하고자 하면, 조건을 처리한 후 CONT 명령을 사용합니다.

4. CONT 명령에 의해 복귀되는 점은 PTP 이동 및 직선 보간 이동을 하면서 조건이 걸린 경우에만 가능합니다.
5. CONT 명령은 ACT 블록 밖에서는 무의미합니다. (아무 일도 안 함)
6. CONT 명령은 ACT 블록 안에서도 STOP MOVE를 전에 사용하지 않는 경우 동작 안 합니다.

```

SYNC
MPTP P0
ACT 1 // 항상 참이므로 다음 명령을 수행합니다.
MPTP P1 // P0까지 완전히 간 후 P1 처리됩니다.
CONT // 미 없습니다.
ENDS

```

7. SYNC ~ ENDS 사이에 여러 개의 ACT 조건을 사용할 수 있습니다.
8. SYNC ~ ACT ~ ENDS 명령에 대한 사용 예는 다음과 같습니다.

```

:
L020 SYNC
L021 MPTP P5
L022 MPTP P6
L023 MPTP P7
L024 MLIN P8
L025 MLIN P9
L026 ACT B(0).2==1
L027 STOP MOVE // 조건 판단한 후 조건이 걸린 지점에서 정지합니다.
L028 MPTP P10
L029 B(3).0=1
L030 CONT // 조건이 걸린 점으로 복귀하여 이동을 계속합니다.
L031 ENDS
L032 B(3).1=1 // P9점까지 이동한 후 L031 스텝을 수행합니다.
:

```

} P5 ~ P9점을 이동하면서 B(0).2가 On이 되는지 조건 판단합니다.

} P5 ~ P9점을 이동하면서 조건이 걸린 경우 L027 ~ L028를 실행합니다.

## TLMT

### 기능 설명

1. 모션 이동 중 이동축의 토크 제한치를 설정합니다.
2. TLMT 데이터 입력 범위 :  $1 \leq \text{설정값} \leq 100$  [%]

### 입력 형식

TLMT (20,20,20,20) ; 1, 2, 3, 4축의 토크 제한치를 20%로 설정합니다.  
 TLMT (I,J,K,L) ; 토크 제한치를 정수형 변수로 지정된 I, J, K, L로 설정합니다.  
 TLMT OFF ; 토크 제한을 해제합니다.

### Note

1. 이동 중 해당 축의 토크 제한을 설정하며, 토크 제한의 기준의 해당 축 모터의 정격 전류를 기준으로 합니다.
2. 토크 제한치가 초기 마찰력보다 낮게 설정이 될 경우 움직이지 못하고 알람이 발생할 수 있습니다.
3. 이동 중 설정된 토크가 감지되면 모션 명령어 TMOD 에서 설정한 모드에 따라 동작합니다.

## TMOD

### 기능 설명

1. TLMT 명령어로 토크 제한치를 설정한 축의 현재 토크가 제한치를 초과할 때의 동작을 설정합니다.

### 입력 형식

**TMOD 0** ; 토크 감지 후 동작 모드를 0으로 설정합니다.  
**TMOD K** ; 토크 감지 후 동작 모드를 정수형 변수로 K에 저장된 값으로 설정합니다.  
**TMOD GINT(10)** ; 토크 감지 후 동작 모드를 전역정수형 변수 GINT(10)에 저장된 값으로 설정합니다.

### Note

1. TMOD 명령어로 설정할 수 있는 동작 모드는 0 ~ 3까지 입니다.
2. 설정한 동작 모드가 범위(0 ~ 3)를 벗어나면 프로그램 실행 시 에러가 발생합니다.
3. 설정한 모드에 따른 동작은 다음과 같습니다.  
 TMOD 0 : 특정 동작 없음  
 TMOD 1 : 설정 토크 초과 감지 후 모션을 정지하고 현재 모션 프로그램 진행스텝에서 대기합니다.  
 TMOD 2 : 설정 토크 초과 감지 후 모션을 정지하고 모션 프로그램의 다음 스텝을 수행합니다.  
 TMOD 3 : 설정 토크 초과 감지 후 에러를 발생 시킵니다.  
 (PTP 이동 일 경우 Mode 0, 2, 3사용가능)
4. TMOD의 토크 제한치는 기본 적으로 속도 프로파일에 등속구간에서만 체크 하도록 되어 있습니다. (가감속 구간에서 토크가 크게 작용합니다.)
5. 등속구간이 없는 모션에서 토크 제한치를 체크하기 위해서는 'TUVC'명령어를 사용합니다.
6. 프로그램 예  
 TLMT (100,100,20) : 3축의 토크 제한치를 20%로 설정합니다.  
 TMOD 2 : 설정 토크 초과 감지 시 모션 프로그램의 다음 스텝 수행으로 설정  
 MPTP P0 : P0 로 이동 중 3축의 현재 토크가 20% 이상이 되면 다음 스텝진행  
 GOTO AA : AA 로 지정한 TAG 로 분기합니다.

## PSAV

## 기능 설명

1. GPNT에 있는 값을 포인트 파일의 포인트에 저장할 때 사용 합니다

## 입력 형식

PSAV (0,0,GPNT(0),10) ; 0번호 ID의 포인트 파일에서 0번 포인트부터 9번 포인트에 GPNT(0)에서 GPNT(9)번 포인트 값을 저장 합니다.

PSAV (I,J,GPNT(0),K) ; I번호 ID의 포인트 파일에서 J번 포인트부터 K-1번 포인트에 GPNT(0)에서 GPNT(K-1)번 포인트 값을 저장 합니다.

## Note

1. 안에 입력 되는 인자는 차례대로 포인트 ID번호, 저장이 시작될 포인트 파일의 포인트 번호, 포인트 파일의 포인트에 입력될 GPNT의 시작주소, 저장할 포인트의 개수 순입니다.
2. 명령어 사용시 저장이 완료 될 때까지 해당 라인에서 정지합니다.
3. 포인트 파일이 없을 시에 해당 채널에 포인트 파일을 자동 생성합니다.

## MAPA

### 기능 설명

1. PASS 명령어 사용시 모션 PGM 라인 진행 속도를 개선 합니다.

### 입력 형식

MAPA ON ; PASS 명령어 사용시 다음 모션 명령어까지 중간에 다른 명령어 수행속도를 증가 시킵니다.

MAPA OFF ; PASS 명령어 사용시 명령어 수행 속도 증가를 해제 합니다.

### Note

1. 명령어 사용시 TASK 수행을 인터프리터 위주의 진행으로 제어권을 할당합니다.
2. 명령어 사용시 통신이나 파일쓰기 등이 지연 될 수 있습니다.
3. 명령어 사용시 PASS 동작에서 다음 모션 명령어사이에 있는 라인진행 속도가 약 2배 정도 개선 됩니다.

4. 프로그램 예

MAPA ON

PASS %95

MLIN P0

IF B(0).0==1

B(4).1==1

ENDI

GINT(4)=GINT(4)+1

GINT(5)=GINT(5)+2

MLIN P1

MAPA OFF

모션 명령어 사이의 라인 수행속도가 약 2배 증가 합니다.

## 4-4-3 이동(MOVE) 명령

## MPTP

## 기능 설명

1. 원점 기준 현재 위치에서 설정 값(목표 위치)으로 PTP 이동합니다.
2. 부 명령어의 사용은 포인트 No. , 위치형 변수 또는 위치 값을 사용합니다.

## 입력 형식

|                    |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| MPTP P10           | ; P10의 위치로 PTP 이동합니다.               |
| MPTP GPNT(5)       | ; 전역 위치형 변수 GPNT(5)의 위치로 PTP 이동합니다. |
| MPTP AB            | ; 위치형 변수 AB의 위치로 PTP 이동합니다.         |
| MPTP K(I)          | ; 위치형 Array 변수 K(I)의 위치로 PTP 이동합니다. |
| MPTP <10,0,200,50> | ; 이동 할 위치를 바로 지정하는 것이 가능합니다.        |
| MPTP P(0..10)      | ; P0~P10까지 연속 이동합니다.                |
| MPTP P0,P10        | ; P0로 이동 후 P10으로 이동 합니다.            |

## Note

1. 원점 기준 현재 위치에서 설정한 목표 위치까지 PTP(Point To Point) 이동 합니다.
2. 이동 방식은 축 조합 상태 및 축별 속도를 내부적으로 연산하여 시작 포인트에서 끝 포인트까지 최단 거리로 이동합니다.



## MLIN

## 기능 설명

1. 원점 기준 현재 위치에서 설정 값(목표 위치)으로 직선보간 이동합니다.
2. 부 명령어의 사용은 포인트 No. , 위치형 변수 또는 위치 값을 사용합니다.

## 입력 형식

|                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| MLIN P10           | ; P10 의 위치로 직선보간 이동합니다.              |
| MLIN GPNT(5)       | ; 전역 위치형 변수 GPNT(5)의 위치로 직선보간 이동합니다. |
| MLIN AB            | ; 위치형 변수 AB의 위치로 직선보간 이동합니다.         |
| MLIN K(I)          | ; 위치형 Array 변수 K(I)의 위치로 직선보간 이동합니다. |
| MLIN <10,0,200,50> | ; 이동 할 위치를 바로 지정하는 것이 가능합니다.         |
| MLIN P(0..10)      | ; P0~P10까지 연속 이동합니다.                 |
| MLIN P0,P10        | ; P0로 이동 후 P10으로 이동 합니다.             |

## Note

1. 원점 기준 현재 위치에서 설정한 목표 위치까지 직선 보간 이동 합니다.
2. 이동 방식은 축 조합 상태 및 축별 속도를 내부적으로 연산하여 시작 포인트에서 끝 포인트까지 직선으로 이동합니다.
3. 모든 축이 동시에 연산 되어 직선 이동하므로 지정 속도가 빠르거나, 지정 포인트의 위치가 상이하면 추종 에러가 발생합니다.
4. 이 명령의 실행에서 ARCH 명령은 동작하지 않습니다.

## MCIR

## 기능 설명

1. 시작점(현재 위치)을 기준으로 경유점 1, 경유점 2를 통과하는 원 보간 이동을 합니다.
2. 부 명령어의 사용은 포인트 No. 또는 위치형 변수를 사용합니다.

## 입력 형식

|                             |                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------|
| <b>MCIR P1,P2</b>           | ; P1과 P2를 경유하는 원 보간 이동합니다.                     |
| <b>MCIR GPNT(2),GPNT(3)</b> | ; 전역 위치형 변수 GPNT(2)와 GPNT(3)를 경유하는 원 보간 이동합니다. |
| <b>MCIR AB,CD</b>           | ; 위치형 변수 AB와 CD를 경유하는 원 보간 이동합니다.              |
| <b>MCIR K(I),L(J)</b>       | ; 위치형 Array 변수 K(I)와 L(J)를 경유하는 원 보간 이동합니다.    |
| <b>MCIR P1,AB</b>           | ; P1과 위치형 변수 AB를 경유하는 원 보간 이동합니다.              |
| <b>MCIR AB,P2</b>           | ; 위치형 변수 AB와 P2 를 경유하는 원 보간 이동합니다.             |
| <b>MCIR GPNT(1),P(1)</b>    | ; 전역 위치형 변수 GPNT(1)과 P1을 경유하는 원 보간 이동합니다.      |
| <b>MCIR AB,GPNT(2)</b>      | ; 변수 AB와 전역 위치형 변수 GPNT(2)를 경유하는 원 보간 이동합니다.   |

## Note

1. 위치 값을 가진 변수를 이동 포인트로 사용할 경우 원통 값으로 연산됩니다.
2. 원 보간 이동을 할 경우 속도가 빠를 경우 Amp - Amp/Mot - P - Mech Mov/Mot Rev 파라미터 값에 따라 원의 지름이 틀려질 수 있습니다.
3. 경유점 1과 경유점 2의 위치가 동일할 경우 프로그램 실행 중 에러가 발생합니다.
4. 경유점 1과 경유점 2의 위치가 반드시 지정이 되어야 합니다.
5. 시작점, 경유점 1 및 경유점 2는 반드시 이동하고자 하는 원주 상에 위치하여야 하며, 실제 이동은 시작점에서부터 경유점 1과 경유점 2를 통과하는 원의 지름은 내부 연산하여 이동합니다.
6. 이 명령의 실행에서 ARCH 명령은 동작하지 않습니다.
7. 시작점과 경유점1, 경유점2가 거의 직선과 유사하여 원의 반지름이 매우 크게 될 경우, 3점 중 어느 두 점이 원의 중심과 이루는 각도가 2.5도 이하인 경우 에러가 발생합니다.
8. 경유점 1의 톨 좌표는 추종하지 않고 최종 도달점의 톨 좌표를 추종합니다.

## MARC

### 기능 설명

1. 시작점(현재 위치)을 기준으로 경유점을 통과하여 목표점까지 원호 보간 이동을 합니다.
2. 부 명령어의 사용은 포인트 No. 또는 위치형 변수를 사용합니다.

### 입력 형식

|                             |                                                 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>MARC P1,P2</b>           | ; P1을 경유, P2까지 원호 보간 이동합니다.                     |
| <b>MARC GPNT(2),GPNT(3)</b> | ; 전역 위치형 변수 GPNT(2)을 경유, GPNT(3)까지 원호 보간 이동합니다. |
| <b>MARC AB,CD</b>           | ; 위치형 변수 AB를 경유, CD까지 원호 보간 이동합니다.              |
| <b>MARC K(I),L(J)</b>       | ; 위치형 Array 변수 K(I)를 경유, L(J)까지 원호 보간 이동합니다.    |
| <b>MARC P1,AB</b>           | ; P1을 경유, 위치형 변수 AB까지 원호 보간 이동합니다.              |
| <b>MARC AB,P2</b>           | ; 위치형 변수 AB를 경유, P2까지 원호 보간 이동합니다.              |
| <b>MARC GPNT(1),P1</b>      | ; 전역 위치형 변수 GPNT(1)를 경유, P1까지 원호 보간 이동합니다.      |
| <b>MARC AB,GPNT(2)</b>      | ; 변수 AB를 경유, 전역 위치형 변수 GPNT(2)까지 원호 보간 이동합니다.   |

### Note

1. Z축의 위치 값을 가진 변수를 이동 포인트로 사용할 경우 원통 값으로 연산됩니다.
2. 경유점과 목표점의 위치가 동일할 경우 프로그램 실행 중 에러가 발생합니다.
3. 경유점과 목표점의 위치가 반드시 지정이 되어야 합니다.
4. 시작점, 경유점 및 목표점 반드시 이동하고자 하는 원호 상에 위치하여야 하며, 실제 이동은 시작점에서부터 경유점을 통과하여 목표점까지의 경로는 내부 연산하여 이동합니다.
5. 이 명령의 실행에서 ARCH 명령은 동작하지 않습니다.
6. 시작점과 경유점1, 경유점2가 거의 직선과 유사하여 원의 반지름이 매우 크게 될 경우, 3점 중 어느 두 점이 원의 중심과 이루는 각도가 2.5도 이하인 경우 에러가 발생합니다.
7. 경유점 1의 톨 좌표는 추종하지 않고 최종 도달점의 톨 좌표를 추종합니다.

## MPLT

## MPLT2

## 기능 설명

1. Pallet의 Palletizing 이동을 수행합니다.
2. 부 명령어로는 Pallet ID, Point No. 또는 위치형 배열 변수, Pattern을 사용합니다.
3. Pallet ID 입력 범위( $0 \leq \text{설정값} \leq 255$ )
4. Pattern 입력 범위(0 또는 1)

## 입력 형식

**MPLT<0,P1,0>** ; 초기 위치 P1부터 0번 패턴으로 실행시마다 다음 위치로 이동 합니다.

**MPLT<1,A(K),1>** ; 위치형 배열의 초기 위치 A(K)부터 1번 패턴으로 실행시마다 다음 위치로 이동합니다.

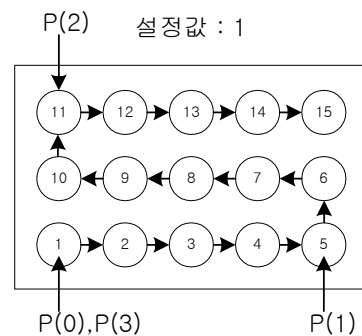
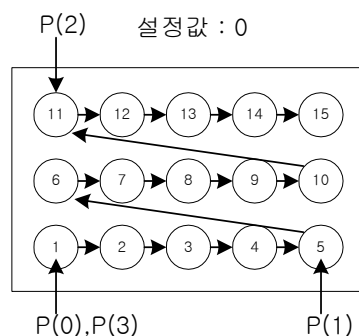
**MPLT2<0,P1,0>** ; 초기 위치 P1부터 0번 패턴으로 실행시마다 다음 위치로 이동 합니다.

**MPLT2<0,A(K),0>** ; 위치형 배열의 초기 위치 A(K)부터 1번 패턴으로 실행시마다 다음 위치로 이동 합니다.

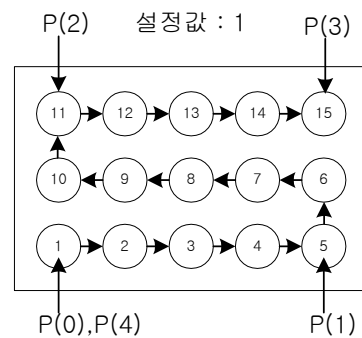
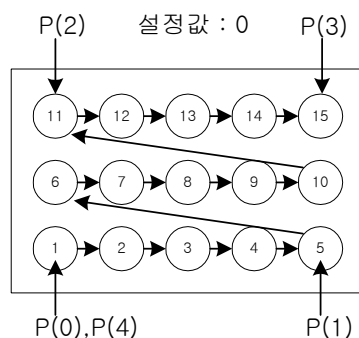
## Note

3. 입력 형식에 대한 순서는 다음과 같습니다.  
MPLT <Pallet ID, 초기 이동 위치, 이동 패턴>
4. Pallet 이동은 Pattern 설정 값에 따라 다음과 같이 동작합니다.

## MPLT 명령어: 4 Points



## MPLT2 명령어: 5 Points



5. 최초 명령어를 만나면 초기 이동 위치로 PTP 이동하고 그 후 명령어 실행시마다 Pattern 에 따라 Palletizing 이동을 합니다.
6. 이동 포인트는 명령어 수행 전 반드시 지정되어야 하며 초기 이동 포인트부터 자동적으로 1씩 증가합니다.
7. MPLT 명령어의 경우 이동포인트는 초기 이동 위치부터 연속된 4개의 포인트로 이루어집니다. 각 포인트는 초기 이동 위치, 최초 진행 방향의 끝, Y(X) 방향의 끝, Z 방향의 끝 순으로 정의됩니다.
8. MPLT2 명령어의 경우 이동포인트는 초기 이동 위치부터 연속된 5개의 포인트로 이루어집니다. 각 포인트는 초기 이동 위치, 최초 진행 방향의 끝, Y(X) 방향의 끝, 최종 이동 위치, Z 방향의 끝 순으로 정의됩니다.
9. 프로그램 실행 중 이 명령을 만나기 전 반드시 PCNT 및 PWRK에 의한 Pallet No.가 설정되어 있어야 합니다.(PCNT 및 PWRK명 참조)
10. Palletizing 이동이 시작되면 PCNT에서 설정한 각 방향 카운터 값은 자동으로 1씩 증가하며, 모니터링 화면에서 증가되는 카운터 값이 자동으로 표시됩니다.

## MINC

### 기능 설명

1. 현재 위치에서 설정 값(목표 위치) 위치를 더하여 PTP 증분 이동합니다.
2. 부 명령어의 사용은 포인트 No. , 위치형 변수 또는 위치 값을 사용합니다.

### 입력 형식

|                      |                                                |
|----------------------|------------------------------------------------|
| <b>MINC P5</b>       | ; 현재 위치에서 P5 위치를 더하여 PTP 증분 이동합니다.             |
| <b>MINC GPNT(10)</b> | ; 현재 위치에서 전역 변수 GPNT(10) 위치를 더하여 PTP 증분 이동합니다. |
| <b>MINC ABC</b>      | ; 현재 위치에서 위치형 변수 ABC 위치를 더하여 PTP 증분 이동합니다.     |
| <b>MINC K(I)</b>     | ; 현재 위치에서 Array 변수 K(I) 위치를 더하여 PTP 증분 이동합니다.  |

### Note

1. 현재 위치에서 설정한 목표 위치를 더하여 PTP(Point To Point) 이동 합니다.  
 예)
 

|         | 1축     | 2축     | 3축      | 4축     |
|---------|--------|--------|---------|--------|
| 현재 위치 : | 10.02, | 15.33, | 20.11,  | -36.13 |
| 설정 위치 : | 5.13,  | -5.56, | 10..11, | 36.13  |
| 이동 위치 : | 15.15, | 9.77,  | 30.22,  | 0.00   |
2. 이동 방식은 축 조합 상태 및 축별 속도를 내부적으로 연산하여 시작 포인트에서 끝 포인트까지 최단 거리로 이동합니다.

## MILR

## 기능 설명

1. 현재 위치에서 설정 값(목표 위치) 위치를 더하여 직선 보간으로 증분 이동합니다.
2. 부 명령어의 사용은 포인트 No. , 위치형 변수 또는 위치 값을 사용합니다.

## 입력 형식

**MILR P1** ; 현재 위치에서 P1 위치를 더하여 직선보간 증분 이동합니다.  
**MILR GPNT(11)** ; 현재 위치에서 변수 GPNT(11) 위치를 더하여 직선보간 증분 이동합니다.  
**MILR ABC** ; 현재 위치에서 변수 ABC 위치를 더하여 직선보간 증분 이동합니다.  
**MILR K(I)** ; 현재 위치에서 Array 변수 K(I) 위치를 더하여 직선보간 증분 이동합니다.

## Note

1. 현재 위치 기준 설정한 목표 위치를 더하여 직선 보간으로 증분 이동 합니다.
2. 이동 방식은 축 조합 상태 및 축별 속도를 내부적으로 연산하여 시작 포인트에서 끝 포인트까지 직선으로 이동합니다.
3. 모든 축이 동시에 연산 되어 직선 이동하므로 지정 속도가 빠르거나, 지정 포인트의 위치가 상이하면 추종 에러가 발생합니다.
4. 이 명령의 실행에서 ARCH 명령은 동작하지 않습니다.

## MVIO

## 기능 설명

1. 현재 위치에서 접점에서 설정한 포인트의 위치로 이동합니다.
2. 부 명령어 없이 사용합니다.
3. MVIOStart 접점 rising edge에서 이동 시작

## 입력 형식

MVIO ; 외부 포인트 No. 입력에 의해 이동합니다.

## Note

1. 모션 프로그램 실행 중 이 명령을 만나면 입력접점 InputPnt0 ~ InputPnt15의 입력에 의해 설정된 포인트의 위치로 PTP 이동합니다.
2. 입력접점 InputPnt0 ~ InputPnt15의 입력에 의해 설정된 포인트 No.에 위치가 저장되어 있지 않을 경우 에러가 발생합니다.
3. **MVIOStart 접점의 rising edge가 검출되지 않으면 무한히 대기하므로 주의 바랍니다.**
4. InputPnt0 ~ InputPnt15로 설정할 수 있는 포인트 No.는 P(0) ~ P(999)까지 입니다.
5. 설정되는 포인트는 현재 실행 중인 파일에 Loading된 포인트 파일의 포인트 입니다.
6. InputPnt0 ~ InputPnt15 이 나타내는 포인트 No.는 다음과 같습니다.  
 InputPnt0.....InpitPnt15  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 : P(0)  
 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 : P(1)  
 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 : P(2)  
 ...  
 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 : P(998)  
 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 : P(999)
7. H/W Input 에서 InputPnt0 ~ InputPnt15, MVIOStart 로의 맵핑은 사용자가 시스템 시퀀스 프로그램을 작성하여야 합니다.
8. 시스템 입력접점의 상세 내용은 6-1-3 시스템 입력 영역을 참조 하십시오.



## SPLA

## 기능 설명

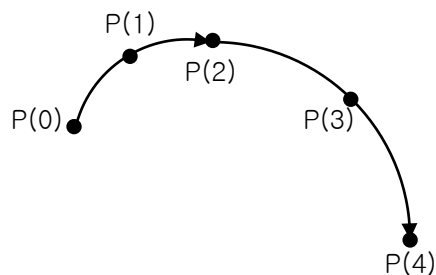
1. 시작점(현재 위치)을 기준으로 연속된 포인트를 원호 보간 이동을 합니다.
2. 부 명령어의 사용은 포인트 No. 를 사용합니다.
3. 연속된 포인트는 각 원호의 경유점과 목표점으로 사용됩니다.
4. 부 명령어에 설정된 포인트 No. 의 차이는 반드시 홀수 이어야 합니다.

## 입력 형식

SPLA P(1..4) ; P1을 경유, P2까지 원호 보간 이동하고 연속해서 P3을 경유 P4까지 원호 보간 이동합니다.

## Note

1. MARC(원호보간) 명령어를 연속으로 사용한 것과 같은 이동 형태입니다.
2. SPLA P(1..4) 의 형태로 명령할 경우 P(1), P(2)가 첫번째 원호의 경유점과 목표점이 되고 P(3), P(4)가 두번째 원호의 경유점과 목표점이 됩니다.
3. 경유점과 목표점의 위치가 동일할 경우 프로그램 실행 중 에러가 발생합니다.
4. 시작점, 경유점 및 목표점 반드시 이동하고자 하는 원호 상에 위치하여야 하며, 실제 이동은 시작점에서부터 경유점을 통과하여 목표점까지의 경로는 내부 연산하여 이동합니다.
5. 경유점과 목표점의 위치가 반드시 지정이 되어야 합니다.
6. 이 명령의 실행에서 ARCH 명령은 동작하지 않습니다.
7. SPLA 명령어에 인자로 입력되는 포인트 번호의 차이는 반드시 홀수 이어야 합니다. 예를 들어 SPLA P(1..5) 인경우는 포인트 번호의 차이가 짝수(4) 이므로 프로그램 실행 시 에러를 발생합니다.
8. SPLA 명령어에 인자로 입력되는 포인트 번호는 상수 입력만 가능합니다.  
SPLA P(GINT(1)..GINT(2)) 의 형태는 가능하지 않습니다.
9. 사용 예(현재위치가 P(0) 일 때)  
SPLA P(1..4) : P(0)->P(1)->P(2) 로 원호보간하고 이어서 P(2)->P(3)->P(4) 원호보간



## 4-4-4 입출력 및 변수 선언(IO &amp; Variable) 명령

B

## 기능 설명

1. Bit 및 Byte 단위로 접점을 처리합니다.
2. B(0) ~ B(998)까지 사용 가능합니다.
3. 파라미터에서 입력으로 설정된 접점은 출력으로 사용할 수 없습니다.
4. 내부 접점 중 시스템 영역으로 지정된 접점은 사용하는데 제한이 있습니다.  
(상세한 접점의 범위는 매뉴얼 “6-1-1 입출력 접점 사용”을 참조 하십시오.)

## 입력 형식

|                        |                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B(4).0=1               | ; 접점 B(4).0 을 On 합니다.                                                                            |
| B(4).0=0               | ; 접점 B(4).0 을 Off 합니다.                                                                           |
| B(4).0 = ~B(0).1       | ; 접점 B(0).1를 반전 시켜 접점 B(4).0 에 출력합니다.                                                            |
| B(4).0=B(4).1 & B(4).2 | ; 접점 B(4).1과 B(4).2를 AND 하여 B(4).0 에 출력합니다.                                                      |
| B(4).0=B(4).1   B(4).2 | ; 접점 B(4).1과 B(4).2를 OR 하여 B(4).0 에 출력합니다.                                                       |
| B(4).0=B(4).1 ^ B(4).2 | ; 접점 B(4).1과 B(4).2를 XOR 하여 B(4).0 에 출력합니다.                                                      |
| B(4) = 0B1010----      | ; 접점 B(4) 포트의 상위 4Bits를 1010으로 출력하고 하위 4Bits는 변경하지 않습니다.(B(4).7=1, B(4).6=0, B(4).5=1, B(4).4=0) |
| B(4) = 0XA-            | ; B(4) = 0B1010---- 의 16진수 표현 입니다.                                                               |
| B(4) = B(5) & B(6)     | ; 접점 B(5)포트와 B(6)포트를 AND 하여 B(4) 포트에 출력합니다.                                                      |
| B(4) = B(5)   B(6)     | ; 접점 B(5)포트와 B(6)포트를 OR 하여 B(4) 포트에 출력합니다.                                                       |
| B(4) = B(5) ^ B(6)     | ; 접점 B(5)포트와 B(6)포트를 XOR 하여 B(4) 포트에 출력합니다.                                                      |
| GINT(0) = B(4)         | ; 접점 B(4) 포트의 값을 전역 정수형 변수 GINT(0)에 저장 합니다.<br>; B(4)=01010101(0x55) 이면 GINT(0)에는 85가 저장 됩니다.    |
| GINT(0) = B(5) & B(6)  | ; 접점 B(5)포트와 B(6)포트를 AND 한 값을 GINT(0)에 저장 합니다.                                                   |
| GINT(0) = B(5) + B(6)  | ; 접점 B(5)포트와 B(6)포트를 더한 값을 GINT(0)에 저장 합니다.                                                      |

## Note

1. 범용 출력, 내부 접점, 확장 출력 접점을 Bit 및 Byte 단위로 On/Off 합니다.
2. 모션 프로그램을 시퀀스 프로그램과 동시에 실행할 경우 시퀀스 프로그램에서 사용하는 출력(내부) 접점을 모션 프로그램도 제어를 하면 이상 출력을 하므로 주의 바랍니다.
3. 프로그램 작성시 사용자 입력 접점으로 설정된 접점에 출력하면 프로그램 운전 중 에러가 발생합니다.

## GPNT

## 기능 설명

1. 전역 위치형 변수를 표시합니다.
2. GPNT(0) ~ GPNT(998)까지 사용 가능합니다. 단, GPNT(512)~GPNT(998)은 읽기 전용 변수로 시스템의 상태를 나타냅니다.
3. GPNT(256) ~ GPNT(511)은 불휘발성 메모리에 저장됩니다.
4. 전 채널에서 공용으로 사용할 수 있습니다.
5. 채널 간 Interface 용으로 사용할 수 있습니다.

## 입력 형식

GPNT(0)=GPNT(1)+GPNT(2) ; 전역 위치형 변수의 덧셈 연산 입니다.

GPNT(0)=GPNT(1)\*2-  
GPNT(2)/10.0 ; 전역 위치형 변수의 사칙 연산 입니다.

GPNT(0).1 = 12.345 ; 전역 위치형 변수의 1번째 위치에 값을 저장합니다.

GPNT(0).1 = AB ; 전역 위치형 변수의 1번째 위치에 실수형 변수를 대입합니다

GPNT(0).1= 2.345+GPNT(1).1 ; 전역 위치형 변수의 1번째 위치에 연산 결과를 대입합니다.

## Note

3. 위치형 변수는 6개의 실수형 변수와 1개의 정수형 변수로 구성됩니다.
4. 6개의 실수형 변수는 위치값을 나타냅니다.
  - ◆ GPNT(XXX).1 ~ GPNT(XXX).6 : 1번축부터 6번째 축의 위치값
  - ◆ 범위: -99999.999 ~ 99999.999
5. 1개의 정수형 변수는 위치정보를 나타냅니다.
  - ◆ GPNT(XXX).7의 0번째 비트는 좌표계 정보를 나타냅니다. (0: XY좌표, 1: JOINT좌표)
  - ◆ GPNT(XXX).7의 1번째 비트는 로봇팔의 자세정보를 나타냅니다. (0: RIGHT, 1: LEFT)
  - ◆ 읽기만 가능하고 쓰기를 할 경우 인터프리터 알람이 발생합니다.
6. GPNT(512) ~ GPNT(519)는 각 채널의 현재 위치를 표시하며 읽기만 가능합니다.
  - ◆ GPNT(512) : 채널1의 현재 위치(XY좌표), GPNT(516) : 채널1의 현재 위치(JOINT좌표)
  - ◆ GPNT(513) : 채널2의 현재 위치(XY좌표), GPNT(517) : 채널2의 현재 위치(JOINT좌표)
  - ◆ GPNT(514) : 채널3의 현재 위치(XY좌표), GPNT(518) : 채널3의 현재 위치(JOINT좌표)
  - ◆ GPNT(515) : 채널4의 현재 위치(XY좌표), GPNT(519) : 채널4의 현재 위치(JOINT좌표)
7. GPNT(512).1 : 채널1의 1축의 현재 위치를 나타냅니다.
8. 포인트 연산에 대하여 가감승제 부호(+, -, \*, /)로 모션 프로그램 내에서 사칙 연산을 할 수 있습니다.
9. 채널간 Interface 용으로 사용  
예) 채널2의 모션 프로그램에서 채널1의 위치를 이용

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| STBY GPNT(512).1 > 100.00 : 채널 1의 1축의 위치가 100보다 크면<br>MPTP P1 |
|---------------------------------------------------------------|

## GFLT, GINT

## 기능 설명

1. 전역 실수형 변수를 표시합니다.
2. GFLT(0) ~ GFLT(998)까지 사용 가능합니다. 단, GFLT(512)~GFLT(998)은 읽기 전용변수로 시스템의 상태를 나타냅니다.
3. GFLT(256) ~ GFLT(511)은 불휘발성 메모리에 저장됩니다.
4. GINT(0) ~ GINT(511)까지 사용 가능합니다. 단, GINT(512)~GINT(998)은 읽기 전용변수로 시스템의 상태를 나타냅니다.
5. GINT(256) ~ GINT(511)은 불휘발성 메모리에 저장됩니다.
6. 전 채널에서 공용으로 사용할 수 있습니다.
7. 채널 간 Interface 용으로 사용할 수 있습니다.

## 입력 형식

GFLT(0)= GFLT (1)+ GFLT (2) ; 전역 실수형 변수의 덧셈 연산 입니다.  
 GFLT(0)= GFLT(1)\*2- ; 전역 실수형 변수의 사칙 연산 입니다.  
                   GFLT(2)/10.0  
 GFLT(0) = 12.345 ; 전역 실수형 변수에 값을 저장합니다.  
 GFLT(0) = AB ; 전역 실수형 변수에 실수형 변수를 대입합니다  
 GFLT(0)= 2.345+GFLT(1) ; 전역 실수형 변수에 연산 결과를 대입합니다.  
 GFLT(0)= 2.345+GPNT(1).0 ; 전역 실수형 변수에 연산 결과를 대입합니다.  
 GINT(0)= GINT(1)+ GINT(2) ; 전역 정수형 변수의 덧셈 연산 입니다.  
 GINT(0)= GINT(1)\*2- ; 전역 정수형 변수의 사칙 연산 입니다.  
                   GINT(2)/10  
 GINT(0) = 12 ; 전역 정수형 변수에 값을 저장합니다.  
 GINT(0) = CD ; 전역 정수형 변수에 실수형 변수를 대입합니다

## Note

1. 전역 실수형 변수(GFLT)의 값의 범위는 -99999.999 ~ 99999.999 입니다.
2. 전역 정수형 변수(GINT)의 값의 범위는 출력 및 연산 값 기준으로 -2147483647 ~ 2147483648 ( $2^{31}$ ) 입니다.
3. GFLT(512) ~ GFLT(527)는 각 축별 현재 위치를 표시하며 읽기만 가능합니다.
  - ◆ GFLT(512) ~ GFLT(519): 축0 ~ 축7의 현재 위치(XY좌표)
  - ◆ GFLT(520) ~ GFLT(527): 축0 ~ 축7의 현재 위치(JOINT좌표)
4. 가감승제 부호(+, -, \*, /)로 모션 프로그램 내에서 사칙 연산을 할 수 있습니다.
5. 채널간 Interface 용으로 사용  
 예) 채널1 에서 이동 이 끝날 때 마다 GINT(0)을 1 증가 시키고 채널2에서 GINT(0)을

비교문에 이용

IF GINT(0) > 10

: 채널1의 이동이 10회를 넘으면

MPTP P1

P

## 기능 설명

1. 현재 LOAD된 포인트 파일의 위치형 변수를 표시 합니다.
2. P(0) ~ P(999)까지 사용 가능합니다. 단, 읽기 전용 변수 입니다. 쓰기 시도시 알람이 발생합니다.
3. 포인트파일에 저장되어 있지 않은 위치형 변수 사용시 알람이 발생합니다.

## 입력 형식

GPNT(0) = P0 ; 포인트파일의 위치형 변수 P0을 나타냅니다.  
 GPNT(0) = P(10) ; 포인트파일의 위치형 변수 P10을 나타냅니다.  
 GPNT(0) = P(A) ; 포인트파일의 위치형 변수 P(A)을 나타냅니다.  
 GPNT(0).1 = P0.1 ; 포인트파일의 위치형 변수 P0의 1번째 위치 값을 읽습니다.  
 GPNT(0).6 = P(10).6 ; 포인트파일의 위치형 변수 P10의 6번째 위치 값을 읽습니다.  
 GPNT(0).7 = P(A).7 ; 포인트파일의 위치형 변수 P(A)의 위치 정보 값을 읽습니다.

## Note

1. 모션프로그램 실행 시 모션프로그램 번호와 동일한 번호의 포인트 파일이 LOAD됩니다.
2. LPMN, LPMI 명령어로 새로운 모션프로그램 LOAD시 해당 모션프로그램번호와 동일한 포인트 파일이 LOAD되어 실행됩니다. 해당 프로그램 종료시까지 변경된 포인트파일로부터 위치형 변수 값을 읽습니다.
3. LPTN, LPTI 명령어로 현재 LOAD된 포인트파일을 변경할 수 있습니다. 변경이 되면 변경된 포인트 파일로부터 위치형 변수 값을 읽습니다.
4. 포인트파일에 저장된 각 위치형 변수는 6개의 실수형 변수와 1개의 정수형 변수로 구성됩니다.
5. 6개의 실수형 변수는 위치값을 나타냅니다.
  - ◆ P(XXX).1 ~ P(XXX).6 : 1번축부터 6번째 축의 위치값
  - ◆ 범위: -99999.999 ~ 99999.999
6. 1개의 정수형 변수는 위치정보를 나타냅니다.
  - ◆ P(XXX).7의 0번째 비트는 좌표계 정보를 나타냅니다. (0: XY좌표, 1: JOINT좌표)
  - ◆ P(XXX).7의 1번째 비트는 로봇팔의 자세정보를 나타냅니다. (0: RIGHT, 1: LEFT)
7. 포인트 파일의 위치형 변수는 P(0) 또는 P(A)과 같이 array처럼 사용 될 수 있으며, 인덱스로 변수 사용시 정수형 변수만 사용이 가능합니다.
8. 포인트 연산에 대하여 가감승제 부호(+, -, \*, /)로 모션 프로그램 내에서 사칙 연산을 할 수 있습니다.

## PNT

### 기능 설명

1. 위치형 변수를 선언합니다.
2. 변수명은 문자, 숫자 조합 8자 이내 입니다.
3. 한 프로그램에서 선언한 변수는 다른 프로그램이나 다른 채널에서 참조할 수 없습니다.

### 입력 형식

PNT AA, AB ; 위치형 변수 AA, AB를 선언합니다.

PNT AB(10) ; 위치형 Array 변수 AB를 선언합니다.

### Note

1. 위치형 변수명은 숫자, 문자 포함 8자까지 가능합니다.(첫 자리는 반드시 문자)
2. 모션 프로그램에서 사용하는 명령어는 변수명으로 사용할 수 없습니다.  
사용 불가 예) PNT GPNT, GINT, IF : 명령어를 변수명에 잘못 사용
3. 여러 개의 변수명을 동시에 선언할 경우 1줄에 명령어 포함 50자까지 가능합니다.
4. 위치형 Array 변수로 선언할 경우 다음과 같은 위치형 변수로 구성됩니다.  
예) PNT PVAR(4)로 선언할 경우  
- PVAR (0), PVAR (1), PVAR (2), PVAR (3)의 형태를 가집니다. 개수 설정에 유의하시기 바랍니다.
5. 정수 및 실수형 변수와 마찬가지로 프로그램의 시작 라인부에 선언을 해야 합니다.
6. 모든 Teaching된 포인트 좌표들은 PNT 변수에 대입 및 연산이 가능합니다.
7. 포인트 연산에 대하여 가감승제 부호(+, -, \*, /)로 모션 프로그램 내에서 사칙 연산을 할 수 있습니다.

예) 위치형 변수 PI, DD, BB 및 위치형 Array 변수 PIC와 정수형 변수 K가 정의되어 있다고 가정할 때,

PIC(K)=P(K) ; Array 변수에 위치 데이터 바로 대입

PI.1=DD.1+20.0 ; 변수에 실수 값 가산

PI.3=BB.3-K ; 변수에 실수 값 감산

PI=PI\*2 ; 변수에 정수 값 곱하여 자기 자신에 저장

DD=DD/1.5 ; 변수에 실수 값 나누어 자기 자신에 저장

#### 참고

기 Teaching된 포인트 좌표의 축별 연산이 가능합니다.

- P(0) 포인트의 데이터가 1축 : 200.0, 2축 : 300.0 , 3축 : 100.0 일 경우

P(0).1 - P(0) 포인트의 1축 데이터를 나타냄( P(0).1 = 200.0)

P(0).2 - P(0) 포인트의 2축 데이터를 나타냄( P(0).2 = 300.0)

P(0).3 - P(0) 포인트의 3축 데이터를 나타냄( P(0).3 = 100.0)



## FLT, INT

### 기능 설명

1. 실수형 또는 정수형 변수를 선언합니다.
2. 변수명은 문자, 숫자 조합 8자 이내 입니다.
3. 한 프로그램에서 선언한 변수는 다른 프로그램이나 다른 채널에서 참조할 수 없습니다.

### 입력 형식

FLT B1,B2 ; 실수형 변수 B1, B2를 선언합니다.

INT AB,AC ; 정수형 변수 AB, AC를 선언합니다.

### Note

1. 정수 및 실수형 변수명은 숫자, 문자 포함 8자까지 가능합니다.(첫 자리는 반드시 문자)
2. 모션 프로그램에서 사용하는 명령어는 변수명으로 사용할 수 없습니다.  
사용 불가 예) INT GPNT, GINT, IF : 명령어를 변수명에 잘못 사용
3. 여러 개의 변수명을 동시에 선언할 경우 1줄에 명령어 포함 50자까지 가능합니다.  
(프로그램 작성 시 한 라인에 50자 이상(주석문 제외)의 글자가 있으면 컴파일시 에러가 발생)
4. 실수형 Array 변수로 선언할 경우 다음과 같은 실수형 변수로 구성됩니다.  
예) FLT FVAR(4)로 선언할 경우  
- FVAR (0), FVAR (1), FVAR (2), FVAR (3)의 형태를 가집니다. 개수 설정에 유의하시기 바랍니다.
5. 정수 및 실수형 변수와 마찬가지로 프로그램의 시작 라인부에 선언을 해야 합니다.
6. 모든 Teaching된 포인트 좌표들은 FLT 변수에 대입 및 연산이 가능합니다.
7. 가감승제 부호(+, -, \*, /)로 모션 프로그램 내에서 사칙 연산을 할 수 있습니다.

## TMR, CTR

### 기능 설명

1. SEQ 프로그램에서 사용하는 TMR 과 CTR의 값을 참조 합니다.
2. SEQ 프로그램에서 사용되지 않는 TMR 과 CTR의 값은 0 입니다.

### 입력 형식

IF TMR(0) > 100 ; SEQ에서 사용하는 TMR(0)의 값이 100보다 크면,  
 IF CTR(1) > 10 ; SEQ에서 사용하는 CTR(1)의 값이 10보다 크면,

### Note

1. 타이머는 가산 타이머로 동작하며 단위는 1[ms]를 기준으로 합니다.
2. 카운터는 가산 카운터로 동작합니다.
3. 비교 연산식(=, <, >, !=)을 사용할 수 있습니다.

## PATH

### 기능 설명

1. 이동 구간에 대한 현재 진행 비율을 저장하고 있는 변수입니다.
2. 값의 직접대입은 할 수 없고, 조건문에서 사용합니다.
3. 직선 보간, 원호 보간 중에만 진행 비율을 사용 가능합니다.
4. PTP 이동 중에는 진행비율이 0으로 표시 됩니다.

### 입력 형식

IF PATH > 50 ; 이동 진행이 목표점 기준 50% 이상이면,  
STBY PATH <= 90 ; 이동 진행이 목표점 기준 90%이하면 대기

### Note

1. 이동 중 거리에 대하여 조건 판단할 때 SYNC ~ENDS 명령과 같이 사용합니다.

## PCNT()

## 기능 설명

1. Pallet 동작을 위한 Pallet ID의 Count를 설정합니다.
2. ID 입력 범위( $0 \leq \text{설정값} \leq 255$ )
3. PCNT(128) ~ PCNT(256)은 불휘발성 메모리에 저장됩니다.

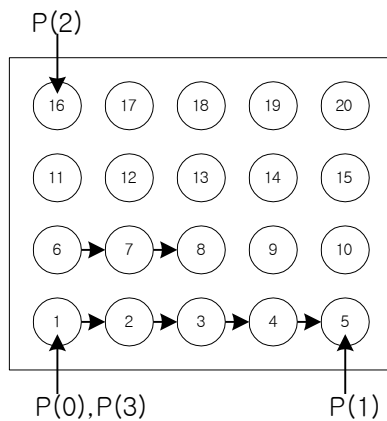
## 입력 형식

PCNT(5)=(1,1,1) ; Pallet No. 5번의 시작 카운트를 (1, 1, 1)로 설정합니다.  
 PCNT(10)=(I,J,K) ; Pallet No. 10번의 시작 카운트를 정수형 변수(I, J, K)로 설정합니다.  
 PCNT(11)=(GINT(200), ; Pallet No. 10번의 시작 카운트를 전역 정수형 변수(GINT(200),  
 GINT(201),GINT(202)) ; GINT(201), GINT(202))로 설정합니다.

## Note

1. MPLT 이동을 하기 위해서는 해당 Pallet ID로 반드시 선언되어 있어야 합니다.
2. PCNT를 설정하기 이전에 반드시 PWRK를 설정해야 합니다.
3. PCNT의 값은 PWRK에서 설정한 값보다 작거나 같아야 합니다.
4. 입력 형식에 대한 설명은 다음과 같습니다.

PCNT(Pallet ID)=< 최초 진행 방향의 시작 카운터, Y(X) 방향의 시작 카운터, Z 방향의 시작 카운터>



위의 그림에서 작업을 8까지 진행했으면 PCNT(Pallet ID) = (3,2,1)

PWRK()

## 기능 설명

1. Pallet 동작을 위한 각 방향 분할(또는 포인트)의 개수를 설정합니다.
2. ID 입력 범위( $0 \leq \text{설정값} \leq 255$ )
3. PWRK(128) ~ PWRK(256)은 불휘발성 메모리에 저장됩니다.

## 입력 형식

**PWRK(5)**=(10,10,2) ; Pallet No.5번의 개수를 (10, 10, 2)로, 이동패턴은 0으로 설정합니다.  
**PWRK(10)**=(I,J,K) ; Pallet No. 10번의 개수를 정수형 변수(I, J, K)로 설정합니다.  
**PWRK(11)**=(GINT(200), ; Pallet No. 10번의 개수를 전역 정수형 변수(GINT(200),  
GINT(201),GINT(202)) GINT(201), GINT(202))로 설정합니다.

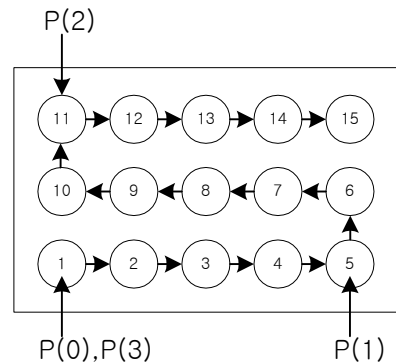
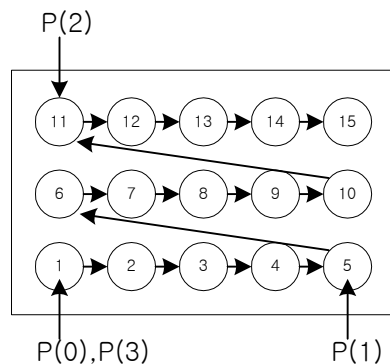
### Note

1. PLT 이동을 하기 위해서는 해당 Pallet ID로 반드시 선언되어 있어야 합니다.
2. 입력 형식에 대한 설명은 다음과 같습니다.

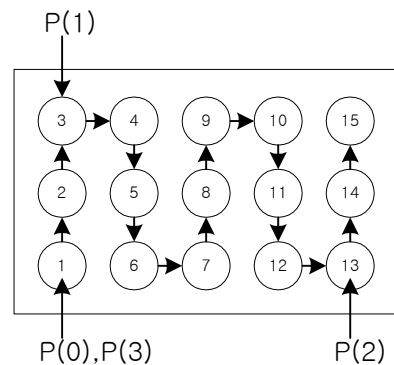
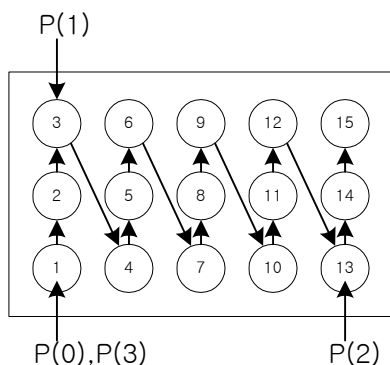
PWRK(Pallet ID)=<최초 진행 방향의 분할개수, Y(X) 방향의 분할개수, Z 방향의 분할개수>

3. 포인트를 티칭하는 순서에 따라 이동하는 방향이 결정 됩니다.
4. 이동 패턴(0~1)은 다음과 같습니다.

◆ 이동 패턴 0(X방향 우선진행): PWRK(5,3,1)    ◆ 이동 패턴 1 : PWRK(5,3,1)



◆ 이동 패턴 0(Y방향 우선진행): PWRK(3,5,1)    ◆ 이동 패턴 1 : PWRK(3,5,1)



## PLTP

### 기능 설명

1. 가장 최근의 Pallet이동 명령의 위치를 Load 합니다.
2. 부 명령어는 동작 명령 또는 위치형 변수와 같이 사용합니다.

### 입력 형식

MPTP **PLTP** ; 가장 최근의 Pallet이동 명령의 위치로 PTP 이동합니다.  
 AB = **PLTP** ; 가장 최근의 Pallet이동 명령의 위치를 위치형 변수 AB에 임시 저장합니다.  
 GPNT(5) = **PLTP** ; 가장 최근의 Pallet이동 명령의 위치를 전역 위치형 변수 GPNT(5)에 임시 저장합니다.

### Note

1. 모션 프로그램을 실행할 때 이 명령어를 만나면 가장 최근의 Pallet이동 명령의 위치가 참조됩니다.
2. 위치형 변수를 이용할 경우 가장 최근의 Pallet이동 명령의 위치가 변수에 임시 저장됩니다.
3. 동작 명령과 같이 사용할 경우 동작 명령(MPTP, MLIN, MINC, MILR)에 따라 가장 최근의 Pallet이동 명령의 위치로 이동합니다.

## CURS

### 기능 설명

1. 현재의 선속도를 저장하고 있는 읽기 전용 변수입니다.
2. 이동 형태가 보간(Linear, Circle)일 경우의 선속도값 입니다.
3. 이동 형태가 PTP 일경우의 값은 0 입니다.
3. 출력값의 단위는 [mm/s] 입니다.

### 입력 형식

GINT(1)=CURS ; 현재의 선속도를 전역 정수형 변수 GINT(1)에 저장합니다.  
GINT(1)=CURS\*2 ; 현재의 선속도의 두배값을 전역 정수형 변수 GINT(1)에 저장합니다.

### Note

1. MPG(Analog) Card 가 장착되어 있는 경우에 현재의 이동 속도를 아나로그 값으로 출력하여 외부의 아나로그 장치와 인터페이스 할 수 있습니다.
2. SYNC ~ ENDS 명령어와 같이 사용하여 이동 속도를 출력할 수 있습니다.
3. 프로그램 예  
SPD=1000  
SYNC  
MLIN P0  
ACT 1  
GINT(1)=CURS // 현재의 속도를 GINT(1) 에 출력함  
SEND

## CURT0 ~ 5

## 기능 설명

1. 각 축의 현재 출력 토크를 저장하고 있는 읽기 전용 변수입니다.
2. 출력값의 단위는 [%] 입니다.

## 입력 형식

GINT(1)=CURT0 ; 첫번째 축의 현재 출력 토크를 전역 위치형 변수 GINT(1)에 저장합니다.  
 GINT(1)=CURT1\*2 ; 두번째 축의 현재 출력 토크의 두배값을 전역 위치형 변수 GINT(1)에 저장합니다.

## Note

1. MPG(Analog) Card 가 장착되어 있는 경우에 현재의 출력 토크를 아날로그 값으로 출력하여 외부의 아날로그 장치와 인터페이스 할 수 있습니다.
2. SYNC ~ ENDS 명령어와 같이 사용하여 각 축의 토크를 출력할 수 있습니다.
3. 프로그램 예
 

```
SPD=1000
SYNC
MLIN P0
ACT 1
GINT(1)=CURT0 // 첫번째 축의 현재 토크를 GINT(1) 에 출력함
SEND
```



## CURC

### 기능 설명

1. 현재의 채널 ID값을 저장하고 있는 읽기 전용 변수입니다.

### 입력 형식

GINT(1)=CURC ; 현재의 채널의 ID값을 전역 정수형 변수 GINT(1)에 저장합니다.

### Note

1. 현재 모션프로그램이 수행되는 채널 ID값을 이용하여 동일한 프로그램을 다른 채널에서도 사용할 수 있습니다.
2. 프로그램 예

```
IF CURC == 0
SPD=GINT(0)
ELSE
SPD=GINT(1)
ENDIF
MPTP P0
MPTP P1
MEND
```

## TICK

### 기능 설명

1. 현재 시스템의 경과된 시간을 저장하고 있는 읽기 전용 변수입니다.
2. 시간의 단위는 [ms]입니다.

### 입력 형식

GINT(1)=TICK ; 현재 시스템의 경과시간을 전역 정수형 변수 GINT(1)에 저장합니다.

### Note

1. 모션프로그램 내부에서 특정 구간이나 이동명령 수행시간을 측정하고 싶을 때 사용할 수 있습니다.
2. 프로그램 예
 

```

INT PRETIME
INT CURTIME
INT INTERVAL
SPD = 5000
PRETIME = TICK // 구간 시작시간 저장
MPTP P0
MPTP P1
CURTIME = TICK // 구간 종료시간 저장
INTERVAL = CURTIME - PRETIME // 구간 수행시간 계산
MEND

```

## 4-4-5 연산 명령어 및 연산자

| 기능 설명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 삼각함수, 지수함수 및 기타 연산을 수행합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 입력 형식                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>&lt;연산함수&gt;</b><br>GFLT(0) = ABS(-12.3)<br>GFLT(0) = DEG(3.14)<br>GFLT(0) = RAD(180.0)<br>GINT(1) = POW(2,4)<br>GINT(1) = RND(14.5)<br>GFLT(0) = LOG(100)<br>GFLT(0) = SQRT(4)<br>GFLT(0) = SIN(45)<br>GFLT(0) = ASIN(0.3)<br>GFLT(0) = COS(45)<br>GFLT(0) = ACOS(0.3)<br>GFLT(0) = TAN(45)<br>GFLT(0) = ATAN(TAN(45))<br>GFLT(0) = ATAN2(1,1)<br>GFLT(0) = EXP(1)<br>GFLT(0) = LN(1) | <b>&lt;연산함수&gt;</b><br>절대치 연산입니다.<br>Radian 값을 Angle 값으로 바꿔주는 연산입니다.<br>Angle값을 Radian 값으로 바꿔주는 연산입니다.<br>누승 연산입니다. POW(밑,지수) : $2^4 \rightarrow 16$<br>반올림 연산입니다.<br>상용 Log 연산 입니다.<br>제곱근 연산 입니다. SQRT(4) $\rightarrow 2$<br>Sine 연산입니다.<br>Arc Sine 연산입니다.<br>Cosine 연산입니다.<br>Arc Cosine 연산입니다.<br>Tangent 연산입니다.<br>Arc Tangent 연산입니다.<br>Secondary Arc Tangent 연산입니다. ATAN2(y값,x값)<br>Exponent 연산입니다.<br>자연 Log 연산 입니다.                           |
| <b>&lt;연산자&gt;</b><br><<<br>>><br>%<br>&<br> <br>^<br>~<br>&&<br>  <br>><br><<br>>=<br><=<br>==<br>!=                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>&lt;연산자&gt;</b><br>Shift Left 연산자 입니다.<br>Shift Right 연산자 입니다.<br>나머지(Modulus) 연산자 입니다.<br>비트곱(Bitwise AND) 연산자 입니다.<br>비트합(Bitwise OR) 연산자 입니다.<br>Bitwise XOR(Exclusive OR) 연산자 입니다.<br>NOT(1st Complement) 연산자 입니다.<br>논리곱(Logical AND) 연산자 입니다.<br>논리합(Logical OR) 연산자 입니다.<br>“크다” 를 나타내는 비교연산자 입니다.<br>“작다” 를 나타내는 비교연산자 입니다.<br>“크거나 같다” 를 나타내는 비교연산자 입니다.<br>“작거나 같다” 를 나타내는 비교연산자 입니다.<br>“같다” 를 나타내는 비교연산자 입니다.<br>“다르다” 를 나타내는 비교연산자 입니다. |

## 5. 프로그램 예

본 장은 다양한 예제 응용프로그램을 수록하여 사용자가 원하는 작업을 쉽게 구현할 수 있도록 돕는 것을 목적으로 하고 있습니다. 처음 사용자를 위한 부분과 기본적인 단순 이동 프로그램부터 채널간 협조 운전 및 SYNC문과 SPDR을 사용한 이동 중 속도 변경기능과 같은 고급기능을 소개합니다.

### 5-1 기초 프로그램 작성(처음 사용자를 위하여)

여기에서는 로봇이나 모션 제어기 또는 본 제어기를 처음 사용하시는 분들을 위하여 가장 기본적인 모션 프로그램의 작성과 실행에 대하여 설명합니다.

- 1) 먼저 원점을 수행합니다. 제어기에게 로봇의 현재 위치를 알려주는 역할을 합니다.

Incremental 엔코더를 사용한 로봇에서는 센서를 사용하여 로봇의 현재 위치를 파악하기 때문에 센서가 있는 위치로 이동하는 작업을 하게 되고 이를 원점 복귀하고 합니다. 원점 복귀에는 여러가지 방법이 있으며 원점 복귀를 수행하지 않고 제어기의 전원을 켜고 로봇의 위치를 원점으로 설정하는 방법도 있습니다. 원점 방법과 관련한 파라미터는 7장을 참조하십시오.

원점 복귀 명령은 오퍼레이팅 로더나 점점을 사용하여 줄 수 있습니다. 오퍼레이팅 로더를 이용한 방법은 3장을 참조하시고, 점점을 이용한 방법은 6장을 참조하십시오.

- 2) 모션 프로그램을 작성합니다. 모션 프로그램은 오퍼레이팅 로더나 PC를 사용하여 작성할 수 있습니다. 3장을 참조하시어 아래와 같은 프로그램을 만듭니다. 가장 기본적인 두 점을 왕복하는 프로그램입니다.

```
L000 SPD=1000 //10%로 속도를 설정합니다. 10000일 경우 100%속도입니다.
L001 TAG A //레이블을 설정합니다. GOTO명령을 통해 이곳으로 이동할 수 있습니다.
L002 MPTP P0 //P0 위치로 이동합니다. P0가 없을 경우 에러 발생.
L003 MPTP P1 //P1 위치로 이동합니다. P1이 없을 경우 에러 발생.
L004 GOTO A //'A' 레이블이 있는 L001로 이동합니다.
L005 MEND //프로그램을 종료합니다.
```

프로그램은 0번 라인부터 0-1-2-3-4의 순서로 실행되며, TAG~GOTO문을 반복 수행하게 됩니다. SPD명령어는 로봇의 이동속도를 설정합니다. 이 명령어를 사용하지 않으면 기본값은 파라미터의 JogSpd0값이 사용됩니다. P0와 P1은 로봇의 특정위치를 나타내는 위치 값으로 포인트 파일에 저장되어 있습니다. ‘//’이후에 오는 문자들은 실행과 관련이 없는 프로

그럼의 설명을 위한 주석이므로 입력하지 않아도 됩니다. 또한 오퍼레이팅 로더에서는 한글 입력이 지원되지 않습니다.

- 3) 포인트 파일을 만들어 P0와 P1의 위치를 지정합니다. 모션 프로그램이 처음 실행될 때에 자신의 프로그램 번호와 같은 포인트 파일을 찾아서 있을 경우에 이를 사용하게 됩니다. 포인트 파일은 모션 프로그램을 만들 때 자동으로 생성되지 않으니 주의하십시오. 포인트 파일내에 해당 포인트가 존재하지 않는 경우에는 모션 프로그램을 실행할 도중에 에러가 발생하게 됩니다.

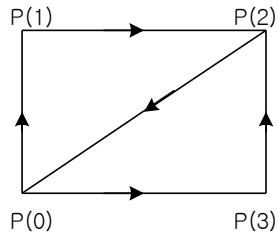
3장을 참조하시어 모션 프로그램과 번호가 같은 포인트 파일을 만듭니다(이름은 달라도 무관합니다). 포인트 파일 안에는 1000개까지의 포인트가 저장될 수 있습니다. 첫번째와 두번째에 저장된 포인트를 각각 P0, P1이라고 합니다. 포인트 값을 만드는 방법은 손이나 Jog로 로봇을 움직여서 그 위치를 저장하는 방법과 직접 값을 입력하는 방법이 있습니다.

- 4) 모션 프로그램을 실행합니다. 오퍼레이팅 로더나 접점, PC를 이용하여 실행할 수 있으며, 오퍼레이팅 로더를 사용할 경우는 3장을 참조하십시오. 그 외 접점을 이용한 실행은 6장을 참조하십시오.
- 5) 모션 프로그램을 정지합니다. 오퍼레이팅 로더의 STOP 버튼을 누릅니다. 서보의 전원은 ON 상태가 유지됩니다.
- 6) 서보 전원을 OFF 합니다. 오퍼레이팅 로더에서 2nd + Servo 키를 누릅니다.

## 5-2 단순 PTP 이동 반복 / 횟수 제한 프로그램

### 프로그램 설명 # 1

- 1) 표시된 위치를 설정한 입력 접점이 입력되면 50%의 속도로 단순 반복한다.
- 2) 1회 반복 후 출력 접점 B(2).0 을 On시킨 후 50[ms] 후에 Off 시킨다.



### 프로그램 작성 Tip

- 1) 설정한 입력 접점이 입력되면 ; STBY B(0).0==1 명령 사용
- 2) 단순 반복한다 ; TAG ~ GOTO 명령 사용
- 3) 설정한 출력 접점을 On ; B(2).0=1 명령 사용
- 4) 50[ms] 후에 ; WAIT=5 명령 사용

### 프로그램 예 #1

```

L000 SPD=5000 // 속도를 50%로 지정합니다.
L001 STBY B(0).0==1 // 입력 접점이 ON이 될 때까지 대기합니다.
L002 LOOP (B(0).0 == 1) // 입력 접점이 OFF 될 때까지 무한 수행합니다.
L003 MPTP P0 // 임의의 위치에서 P0 위치로 PTP 이동합니다.
L004 MPTP P1 // P1 위치로 PTP 이동합니다.
L005 MPTP P2 // P2 위치로 PTP 이동합니다.
L006 MPTP P0 // P0 위치로 PTP 이동합니다.
L007 MPTP P3 // P3 위치로 PTP 이동합니다.
L008 MPTP P2 // P2 위치로 PTP 이동합니다.
L009 B(2).0=1 // 출력 접점을 On시킵니다.
L010 WAIT=5 // 50[ms]동안 대기합니다.
L011 B(2).0=0 // 출력 접점을 Off시킵니다.
L012 ENDL // 무한 루프의 끝을 지정합니다.
L013 MEND // 주 프로그램 끝을 선언합니다.

```

### 프로그램 설명 #2

- 상기 프로그램 조건을 갖추되 횟수는 5회로 제한한다.
- 모두 끝난 후 설정한 입력 접점이 On될 때까지 대기한다.

**프로그램 작성 Tip**

- 횟수는 5회로 제한 ; FOR ~ ENDF 명령 사용
- 모두 끝낸 후 설정한 입력 접점이 On될 때까지 대기 ; 5회 실행 후 프로그램 Line이 STBY B(0).0==1 위로 올라가게 프로그램 작성

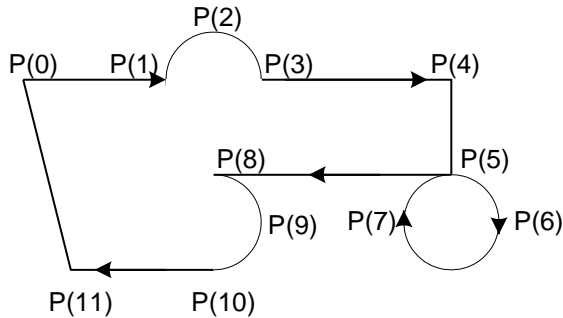
**프로그램 예 #2**

```
L000 INT I // 정수형 변수 I를 선언합니다.
L001 SPD=5000 // 속도를 50%로 지정합니다.
L002 TAG START // Tag를 설정합니다.
L003 STBY B(0).0==1 // 입력 접점이 ON 될 때까지 대기합니다.
L004 FOR I=1 TO 5 // 횟수를 5회(I=1,2,3,4,5)로 지정합니다.
L005 MPTP P0 // 임의의 위치에서 P0 위치로 PTP 이동합니다.
L006 MPTP P1 // P1 위치로 PTP 이동합니다.
L007 MPTP P2 // P2 위치로 PTP 이동합니다.
L008 MPTP P0 // P0 위치로 PTP 이동합니다.
L009 MPTP P3 // P3 위치로 PTP 이동합니다.
L010 MPTP P2 // P2 위치로 PTP 이동합니다.
L011 B(2).0=1 // 출력 접점 0번을 On시킵니다.
L012 WAIT=5 // 50[ms]동안 대기합니다.
L013 B(2).0=0 // 출력 접점 0번을 Off시킵니다.
L014 ENDF // FOR문을 닫아줍니다.
L015 GOTO START // 프로그램 진행을 START Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L016 MEND // 주 프로그램 끝을 선언합니다.
```

### 5-3 직선, 원호, 원 보간 프로그램

#### 프로그램 설명

- 1) 표시된 위치를 P0 ~ P5 구간까지는 70%의 속도로 이동한다.
- 2) P6 ~ P8 구간에서는 30%의 속도로 이동한다.
- 3) P8 ~ P0 구간에서는 20%의 속도로 이동한다.
- 4) 구간별 끊어짐이 없이 전 구간을 1회 반복한 후 프로그램을 빠져 나온다.



#### 프로그램 작성 Tip

- 1) 직선 구간 ; MLIN 사용
- 2) 원호 구간 ; MARC 사용
- 3) 원 구간 ; MCIR 사용
- 4) 속도 변화 ; SPD 명령 사용
- 5) 구간별 끊어짐이 없이 ; ACCR, DECR명령어를 사용하여 가감속 시간을 1로 준다

#### 프로그램 예

```

L000 SPD=7000 // 속도를 70%로 지정합니다.
L001 ACCR 1 // 샘플링 시간 동안 한번에 목표 속도까지 가속하여 이동합니다.
L002 DECR 1 // 샘플링 시간 동안 한번에 정지합니다.
L003 MPTP P0 // 현재 위치에서 P0 위치로 PTP 이동합니다.
L004 MLIN P1 // P1 위치로 직선 보간 이동합니다.
L005 MARC P2,P3 // P2 경유점을 지나 P3 위치로 원호 보간 이동합니다.
L006 MLIN P4 // P4 위치로 직선 보간 이동합니다.
L007 MLIN P5 // P5 위치로 직선 보간 이동합니다.
L008 SPD=3000 // 속도를 30%로 지정합니다.
L009 MCIR P6,P7 // P6 경유점을 지나 P7 위치로 원 보간 이동합니다.
L010 SPD=2000 // 속도를 20%로 지정합니다.
L011 MLIN P8 // P8 위치로 직선 보간 이동합니다.
L012 MARC P9,P10 // P9 경유점을 지나 P10 위치로 원호 보간 이동합니다.
L013 MLIN P11 // P11 위치로 직선 보간 이동합니다.

```



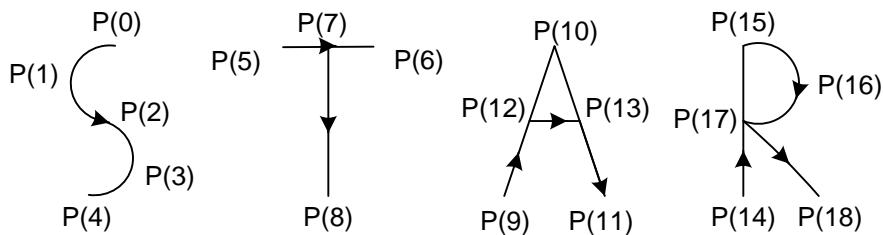
### iM-U Series

|      |         |                        |
|------|---------|------------------------|
| L014 | MLIN P0 | // P0 위치로 직선 보간 이동합니다. |
| L015 | MEND    | // 주 프로그램 끝을 선언합니다.    |

## 5-4 직선, 원호, 원 보간 응용 프로그램

### 프로그램 설명

- 1) 표시된 글자를 Drawing하는데 대기 위치에서 이동, 각각의 속도는 50%의 속도로 한다.
- 2) 입력 접점 B(0).0 이 On되면 “S” 를 Drawing 한다.
- 3) 입력 접점 B(0).1 이 On되면 “T” 를 Drawing 한다.
- 4) 입력 접점 B(0).2 이 On되면 “A” 를 Drawing 한다.
- 5) 입력 접점 B(0).3 이 On되면 “R” 를 Drawing 한다.



### 프로그램 작성 Tip

- 1) 직선 구간 ; MLIN 사용
- 2) 원호 구간 ; MARC 사용
- 3) 대기 위치에서 이동 ; 임의의 한 점을 대기 위치에서 사용 P20(임의 설정 가능)에 사용
- 4) 입력 접점 B(0).0 ~ B(0).2번이 On되면 ; IF 조건 비교문 사용
- 5) D(A,S)를 Drawing ; Sub 프로그램 또는 TAG ~ GOTO 문 사용

### 프로그램 예

```

L000 SPD=5000 // 속도를 50%로 지정합니다.
L001 ARCH=10 // PTP 이동 전 Z축의 위치를 원점 기준 10mm로 설정합니다.
L001 MPTP P20 // Drawing 전 대기 위치로 이동합니다.
L002 LOOP 1 // ENDL까지 무한 루프로 지정합니다.
L003 IF B(0).0==1 // 입력 접점이 On이 되는지 판단합니다.
L004 CALL DRWS // 조건이 맞으면 DRWS 이름을 갖는 Sub 프로그램 호출합니다.
L005 ENDI // IF문을 닫아줍니다.
L006 IF B(1).0==1 // 입력 접점이 On이 되는지 판단합니다.
L007 CALL DRWT // 조건이 맞으면 DRWT 이름을 갖는 Sub 프로그램 호출합니다.
L008 ENDI // IF문을 닫아줍니다.
L009 IF B(2).0==1 // 입력 접점이 On이 되는지 판단합니다.
L010 CALL DRWA // 조건이 맞으면 DRWA 이름을 갖는 Sub 프로그램 호출합니다.
L011 ENDI // IF문을 닫아줍니다.
L012 IF B(3).0==1 // 입력 접점이 On이 되는지 판단합니다.

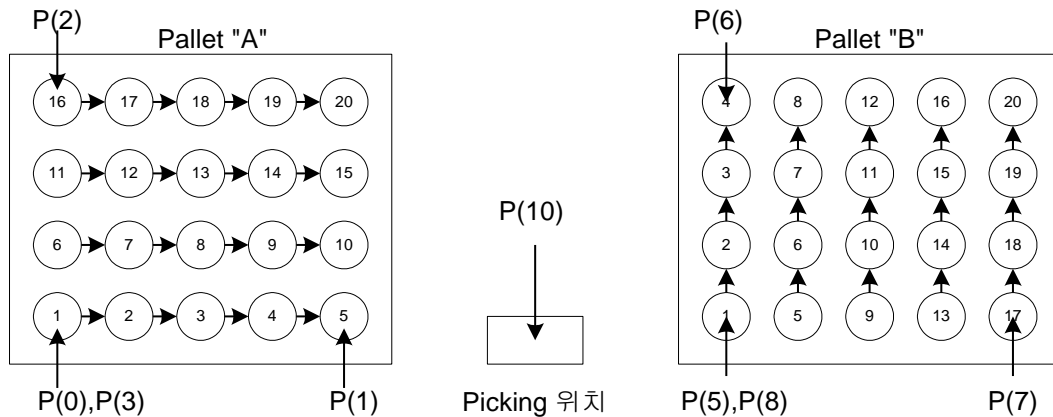
```

|      |              |                                     |
|------|--------------|-------------------------------------|
| L013 | CALL DRWR    | // DRWR 이름을 갖는 Sub 프로그램 호출합니다.      |
| L014 | ENDI         | // IF문을 닫아줍니다.                      |
| L015 | ENDL         | // LOOP문을 닫아줍니다.                    |
| L016 | MEND         | // 주 프로그램의 끝을 선언합니다.                |
| L017 | SPGM DRWS    | // DRWS의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.    |
| L018 | MPTP P0      | // P0 위치로 PTP 이동합니다.                |
| L019 | MARC P1,P2   | // P1 경유점을 지나 P2 위치로 원호 보간 이동합니다.   |
| L020 | MARC P3,P4   | // P3 경유점을 지나 P4 위치로 원호 보간 이동합니다.   |
| L021 | MPTP P20     | // 대기 위치로 이동합니다.                    |
| L022 | SEND         |                                     |
| L023 | SPGM DRWT    | // DRWT의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.    |
| L024 | MPTP P5      | // P5 위치로 PTP 이동합니다.                |
| L025 | MLIN P6      | // P6 위치로 직선 보간 이동합니다.              |
| L026 | MPTP P7      | // P7 위치로 PTP 이동합니다.                |
| L027 | MLIN P8      | // P8 위치로 직선 보간 이동합니다.              |
| L028 | MPTP P20     | // 대기 위치로 이동합니다.                    |
| L029 | SEND         |                                     |
| L030 | SPGM DRWA    | // DRWA의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.    |
| L031 | MPTP P9      | // P9 위치로 PTP 이동합니다.                |
| L032 | MLIN P10     | // P10 위치로 직선 보간 이동합니다.             |
| L033 | MLIN P11     | // P11 위치로 직선 보간 이동합니다.             |
| L034 | MPTP P12     | // P12 위치로 PTP 이동합니다.               |
| L035 | MLIN P13     | // P13 위치로 직선 보간 이동합니다.             |
| L036 | MPTP P20     | // 대기 위치로 이동합니다.                    |
| L037 | SEND         |                                     |
| L038 | SPGM DRWR    | // DRWA2의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.   |
| L039 | MPTP P14     | // P14 위치로 PTP 이동합니다.               |
| L040 | MLIN P15     | // P15 위치로 직선 보간 이동합니다.             |
| L041 | MARC P16,P17 | // P16 경유점을 지나 P17 위치로 원호 보간 이동합니다. |
| L042 | MLIN P18     | // P18 위치로 직선 보간 이동합니다.             |
| L043 | MPTP P20     | // 대기 위치로 이동합니다.                    |
| L044 | SEND         |                                     |

## 5-5 Palletizing 프로그램

### 프로그램 설명

- 1) Picking 위치에서 물품을 Picking하여 Pallet “A”에 먼저 Place한 후, 두 번째 물품을 Picking하여 Pallet “B”에 Place 한다.
- 2) 이 Place 작업은 Pallet “A”와 Pallet “B”를 교대로 한다.
- 3) 작업의 순서는 그림의 표기와 같이 실시한다.
- 4) Picking하는 위치와 Pallet의 높이는 맞지 않으므로 주의한다.
- 5) Picking 물품 도착 신호는 입력점점 B(0).0, Hand On 신호는 입력점점 B(0).1, Hand Off 신호는 입력점점 B(0).2 로 한다
- 6) Picking 위치 도착 신호는 출력점점 B(2).0번, Pallet “A” 위치 도착 신호는 출력점점 B(2).1, Pallet “B” 위치 도착 신호는 출력점점 B(2).2로 한다.
- 7) Hand On/Off의 외부 Solenoid 신호는 출력점점 B(2).5로 한다.



### 프로그램 작성 Tip

- 1) Pallet “A”, Pallet “B” ; Pallet 2개가 있으므로 MPLT 명령 2개
- 2) 교대로 한다 ; Picking 위치를 Sub 프로그램으로 구성
- 3) 작업의 순서는 ; Pallet “A”와 Pallet “B”의 Teaching을 그림과 같이 구성
- 4) 높이가 맞지 않으므로 ; ARCH 명령 사용

### 작업 팔레트 환경 설정

- 1) Pallet “A”의 설정 : PWRK0, PCNT0에 설정  
 $PWRK(0) = (5, 4, 1)$   
 $PCNT(0) = (1, 1, 1)$
- 2) Pallet “B”의 설정 : PWRK1, PCNT1에 설정  
 $PWRK(1) = (4, 5, 1)$   
 $PCNT(1) = (1, 1, 1)$

**프로그램 예**

```

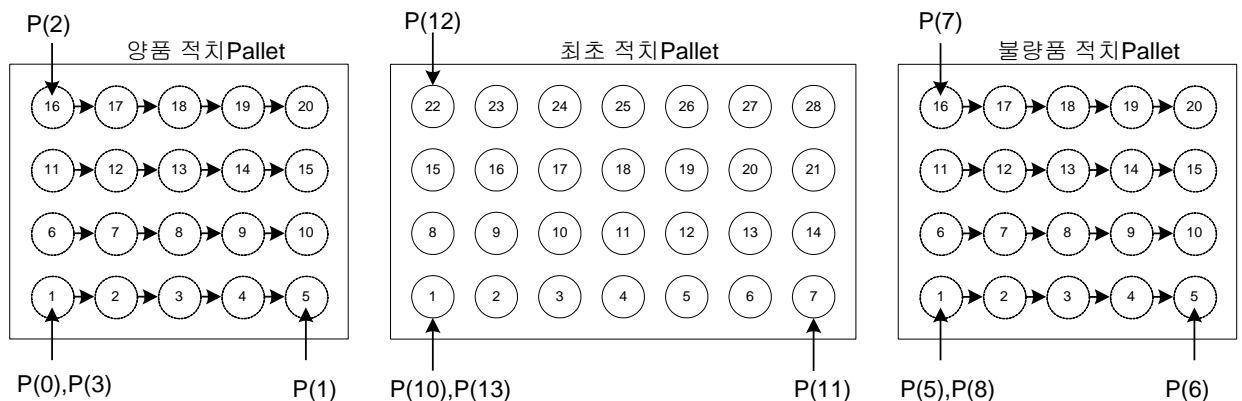
L000 ARCH=5 // 위치 이동 전 Z축의 위치를 원점 기준 5mm로 설정합니다.
L001 SPD=10000 // 속도를 100%로 지정합니다.
L002 PCNT(0)=(1,1,1) // 팔레트 0번의 Number를 초기화 합니다.
L003 PCNT(1)=(1,1,1) // 팔레트 1번의 Number를 초기화 합니다.
L004 PWRK(0)=(5,4,1) // 팔레트 0번의 작업 형태를 설정 합니다.
L005 PWRK(1)=(4,5,1) // 팔레트 1번의 작업 형태를 설정 합니다.
L006 TAG START // Tag START을 지정합니다.
L007 CALL PICK // PICK 이름을 갖는 Sub 프로그램 호출합니다.
L008 MPLT<0,P0,0> // 팔레트 0번의 P0 위치로 이동합니다.
L009 B(2).1=1 // 로봇의 Pallet “A” 위치 도착 신호를 출력합니다.
L010 STBY B(0).2==1 // Hand Off 신호를 기다립니다.
L011 B(2).5=0 // 외부 Solenoid를 Off하여 Hand Off 시킵니다.
L012 B(2).1=0 // 로봇의 Pallet “A” 위치 도착 신호를 해제합니다.
L013 CALL PICK // PICK 이름을 갖는 Sub 프로그램 호출합니다.
L014 MPLT<1,P5,0> // 팔레트 1번의 P5 위치로 이동합니다.
L015 B(2).2=1 // 로봇의 Pallet “B” 위치 도착 신호를 출력합니다.
L016 B(0).2=1 // Hand Off 신호를 기다립니다.
L017 B(2).5=0 // 외부 Solenoid를 Off하여 Hand Off 시킵니다.
L018 B(2).2=0 // 로봇의 Pallet “B” 위치 도착 신호를 해제합니다.
L019 GOTO START // 프로그램 진행을 START Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L020 MEND // 주 프로그램 끝을 선언합니다.
L021 SPGM PICK // PICK의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.
L022 MPTP P10 // Picking 위치 P10 위치로 PTP 이동합니다.
L023 B(2).0=1 // Picking 위치 도착 신호를 출력합니다.
L024 STBY B(0).0==1 // 물품 도착 신호를 기다립니다.
L025 STBY B(0).1==1 // Hand On 신호를 기다립니다.
L026 B(2).5=1 // 외부 Solenoid를 On하여 Hand On 시킵니다.
L027 B(2).0=0 // Picking 위치 도착 신호를 해제합니다.
L028 SEND // PICK의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 되돌려 줍니다.

```

## 5-6 Palletizing 프로그램 응용 #1

### 프로그램 설명

- 1) 최초 적치 Pallet에서 물품을 Picking하여 양품과 불량품의 신호를 받는다.
- 2) 양품의 신호는 입력 접점 B(0).0번이 On, 불량품의 신호는 입력 접점 B(0).3번이 On으로 받는다.
- 3) 최초 적치 Pallet는 모든 물품이 선별되면 빠지고, 양(불량)품 Pallet는 Pallet에 모두 채워지면 빠진다.
- 4) 각 Pallet의 도착 신호는 최초 적치 Pallet는 입력 접점 B(0).5, 양품 적치 Pallet(빈 Pallet)는 입력 접점 B(0).6, 불량품 적치 Pallet(빈 Pallet)는 입력 접점 B(0).7번으로 한다.
- 5) Picking하는 위치와 Pallet의 높이는 맞지 않으므로 주의한다.
- 6) Pallet 도착 후 외부 PLC로부터 받는 Hand On 신호는 입력 접점 B(0).1번, Hand Off 신호는 입력 접점 B(0).2번으로 한다.
- 7) 물품의 검사는 최초 적치 Pallet에서 물품을 들어 올린 후 Vision 검사로 한다.
- 8) 최초 적치 Pallet 도착 신호는 출력 접점 B(3).0번, 양품 Pallet 위치 도착 신호는 출력 접점 B(3).1번, 불량품Pallet 위치 도착 신호는 출력 접점 B(3).2번으로 한다.
- 9) Vision 검사 도착 위치는 출력 접점 B(3).3번으로 하고, 검사 시작과 완료는 입력 접점 B(0).4번으로 한다.
- 10) Hand On/Off 요구 외부 Solenoid 신호는 출력 접점 B(3).5, 출력 접점 B(3).6번으로 한다.
- 11) 최초 적치 Pallet의 모든 선별 작업이 끝나면 출력 접점 B(4).0을 50[ms] 동안 발생한다.
- 12) 양품 적치 Pallet의 모든 적치가 끝나면 출력 접점 B(4).1을 50[ms] 동안 발생한다.
- 13) 불량품 적치 Pallet의 모든 적치가 끝나면 출력 접점 B(4).2를 50[ms] 동안 발생한다.



### 프로그램 작성 Tip

- 1) 최소 적치 Pallet에서 ... 양품 ... 불량품 ; MPLT 명령 3개 사용
- 2) 신호 ; BIN, BOUT 명령 사용
- 3) 모두 선별되면 빠지고 모두 채워지면 빠진다 ; INT 명령 사용 개수 Count
- 4) Pallet 높이는 맞지 않으므로 ; ARCH 명령 사용 Z축 Arch 형태로 이동

5) 물품을 들어 올린 후 Vision으로 ; 검사 Point 설정

### 작업 팔레트 환경 설정

프로그램 예 5-4 Palletizing 프로그램의 작업 팔레트 설정과 형식으로 설정

### 프로그램 예

```

L000 INT I,J,K // 정수형 변수 I, J, K를 선언합니다.
L001 I=1 // 정수형 변수 I를 1로 초기화 합니다.
L002 J=1 // 정수형 변수 J를 1로 초기화 합니다.
L003 K=1 // 정수형 변수 K를 1로 초기화 합니다.
L004 ARCH=5 // 위치 이동 전 Z축의 위치를 원점 기준 5mm로 설정합니다.
L005 SPD=10000 // 속도를 100%로 지정합니다.
L006 PWRK(0)=(7,4,1) // 팔레트 0번의 작업 형태를 설정 합니다.
L007 PWRK(1)=(5,4,1) // 팔레트 1번의 작업 형태를 설정 합니다.
L008 PWRK(2)=(5,4,1) // 팔레트 2번의 작업 형태를 설정 합니다.
L009 TAG INIT // INIT Tag를 지정합니다.
L010 PCNT(0)=(1,1,1) // Work ID 0번(최초 적치 Pallet)의 Number를 초기화 합니다.
L011 PCNT(1)=(1,1,1) // Work ID 1번(양품 적치 Pallet)의 Number를 초기화 합니다.
L012 PCNT(2)=(1,1,1) // Work ID 2번(불량품 적치 Pallet)의 Number를 초기화 합니다.
L013 TAG START // START Tag를 설정합니다.
L014 CALL PICK // PICK 이름을 갖는 Sub 프로그램 호출합니다.
L015 CALL INSP // INSP 이름을 갖는 Sub 프로그램 호출합니다.
L016 IF I==28 THEN // 정수형 변수 I가 28이 되는지 조건 판단합니다.
L017 GOTO BLAN // I가 28이 되면 BLAN Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L018 IF J==20 THEN // 정수형 변수 J가 20이 되는지 조건 판단합니다.
L019 GOTO GOOD // J가 20이 되면 GOOD Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L020 IF K==20 THEN // 정수형 변수 K가 20이 되는지 조건 판단합니다.
L021 GOTO BAD // J가 20이 되면 BAD Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L022 ENDI // IF K==20... 의 조건문을 닫습니다.
L023 ENDI // IF J==20... 의 조건문을 닫습니다.
L024 ENDI // IF I==28... 의 조건문을 닫습니다.
L025 GOTO START // 프로그램 진행을 START Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L026 TAG BLAN // BLAN Tag를 설정합니다.
L027 I=1 // 정수형 변수 I를 1로 초기화 합니다.
L028 B(3).0=1 // 최초 적치 Pallet의 선별작업이 끝났음을 알립니다.
L029 WAIT=50 // 50[ms]동안 대기합니다.
L030 B(3).0=0 // 작업 완료 신호를 Off 합니다.
L031 GOTO START // 프로그램 진행을 START Tag가 있는 곳으로 이동합니다.

```

```

L032 TAG GOOD // GOOD Tag를 설정합니다.
L033 J=1 // 정수형 변수 J를 1로 초기화 합니다.
L034 B(3).1=1 // 양품 적치 Pallet가 모두 찾음을 알립니다.
L035 WAIT=5 // 50[ms]동안 대기합니다.
L036 B(3).1=0 // 작업 완료 신호를 Off 합니다.
L037 GOTO START // 프로그램 진행을 START Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L038 TAG BAD // BAD Tag를 설정합니다.
L039 K=1 // 정수형 변수 K를 1로 초기화 합니다.
L040 B(3).2=1 // 불량품 적치 Pallet가 모두 찾음을 알립니다.
L041 WAIT=5 // 50[ms]동안 대기합니다.
L042 B(3).2=0 // 작업 완료 신호를 Off 합니다.
L043 GOTO START // 프로그램 진행을 START Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L044 GOTO INIT // 프로그램 진행을 INIT Tag가 있는 곳으로 이동합니다.
L045 MEND // 주 프로그램 끝을 선언합니다.
L046 SPGM PICK // PICK의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.
L047 STBY B(0).5==1 // 최초 적치 Pallet가 있는지 확인합니다.
L048 MPLT<0,P10,0> // Pallet 위치로 이동합니다.
L049 B(2).0=1 // Pallet 위치 도착 신호를 출력합니다.
L050 B(2).5=1 // Hand On 요청 Solenoid 신호를 출력합니다.
L051 STBY B(0).1==1 // 외부에서 Hand On 신호를 받을 때까지 대기합니다.
L052 B(2).0=0 // Pallet 위치 도착 신호를 Off합니다.
L053 B(2).5=0 // Hand On 요청 Solenoid 신호를 Off합니다.
L054 I=I+1 // 1회 작업 후 정수형 변수 I 값을 1 증가시킵니다.
L055 IF (PCNT(0).1 == 7) && (PCNT(0).2==4) // 최초 적치 팔레트 작업 끝
L056 B(4).0 = 1 // 최초 적치 팔레트 작업 끝 신호 On
L057 WAIT=5 // 50[ms]동안 대기 합니다.
L058 B(4).0 = 0 // 최초 적치 팔레트 작업 끝 신호 Off
L059 ENDI
L060 SEND // PICK의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 되돌려 줍니다.
L061 SPGM INSP // INSP의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.
L062 MPTP P50 // 검사 위치로 이동합니다.
L063 B(2).3=1 // 검사 위치 이동 완료 신호를 출력합니다.
L064 STBY B(0).4==1 // 검사 시작 신호를 받을 때까지 대기합니다.
L065 IF (B(0).0==1)&&(B(0).4==0) // 양품 신호와 검사 완료 신호가 들어오는지 판단
L066 THEN // 양품 신호와 검사 완료 신호가 모두 들어오면
L067 CALL GOOD // GOOD 이름을 갖는 Sub 프로그램을 호출합니다.
L068 IF (B(0).3==1)&&(B(0).4==0) // 불량품 신호와 검사 완료 신호가 들어오는지 판단
L069 THEN // 불량품 신호와 검사 완료 신호가 모두 들어오면

```



```

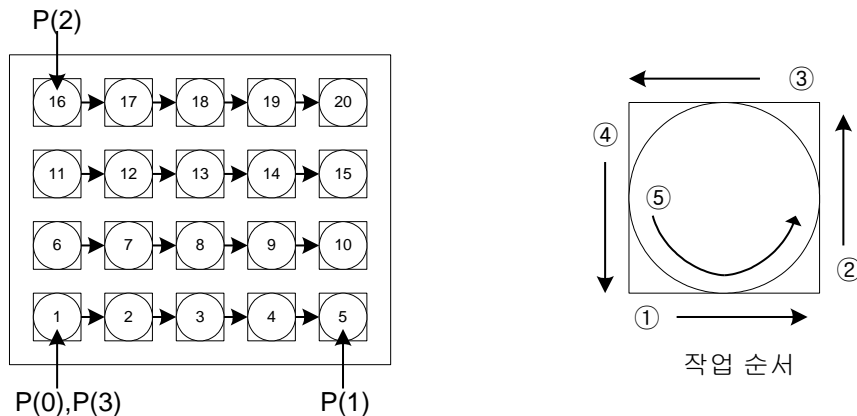
L070 CALL BAD // BAD 이름을 갖는 Sub 프로그램을 호출합니다.
L071 ENDI // IF(IN11==1)... 조건문을 닫습니다.
L072 ENDI // IF(IN12==1)... 조건문을 닫습니다.
L073 SEND // INSPECT의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 되돌려 줍니다.
L074 SPGM GOOD // GOOD 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.
L075 MPLT<1,D(0),0> // 양품 적치 Pallet로 이동합니다.
L076 B(2).1=1 // 양품 Pallet 위치 도착 신호를 출력합니다.
L077 B(2).6=1 // Hand Off 요청 Solenoid 신호를 출력합니다.
L078 STBY B(0).2==1 // 외부에서 Hand Off 신호를 받을 때까지 대기합니다.
L079 B(2).1=0 // 양품 Pallet 위치 도착 신호를 Off합니다.
L080 B(2).6=0 // Hand Off 요청 Solenoid 신호를 Off합니다.
L081 J=J+1 // 1회 양품 적치 후 정수형 변수 J 값을 1 증가시킵니다.
L082 IF (PCNT(1).1 == 5) && (PCNT(1).2==4) // 양품 적치 팔레트 작업 끝
L083 B(4).1 = 1 // 양품 적치 팔레트 작업 끝 신호 On
L084 WAIT=5 // 50[ms]동안 대기 합니다.
L085 B(4).1 = 0 // 양품 적치 팔레트 작업 끝 신호 Off
L086 ENDI
L087 SEND // GOOD의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 되돌려 줍니다.
L088 SPGM BAD // BAD 이름을 갖는 Sub 프로그램을 시작합니다.
L089 MPLT<2,P5,0> // 불량품 적치 Pallet로 이동합니다.
L090 B(2).2=1 // 불량품 Pallet 위치 도착 신호를 출력합니다.
L091 B(2).6=1 // Hand Off 요청 Solenoid 신호를 출력합니다.
L092 STBY B(0).2==1 // 외부에서 Hand Off 신호를 받을 때까지 대기합니다.
L093 B(2).2=0 // 불량품 Pallet 위치 도착 신호를 Off합니다.
L094 B(2).6=0 // Hand Off 요청 Solenoid 신호를 Off합니다.
L095 K=K+1 // 1회 불량품 적치 후 정수형 변수 K 값을 1 증가시킵니다.
L096 IF (PCNT(2).1 == 5) && (PCNT(2).2==4) // 불량품 적치 팔레트 작업 끝
L097 B(4).2 = 1 // 불량품 적치 팔레트 작업 끝 신호 On
L098 WAIT=5 // 50[ms]동안 대기 합니다.
L099 B(4).2 = 0 // 불량품 적치 팔레트 작업 끝 신호 Off
L100 ENDI
L101 SEND // BAD의 이름을 갖는 Sub 프로그램을 되돌려 줍니다.

```

## 5-7 Palletizing 프로그램 응용 #2

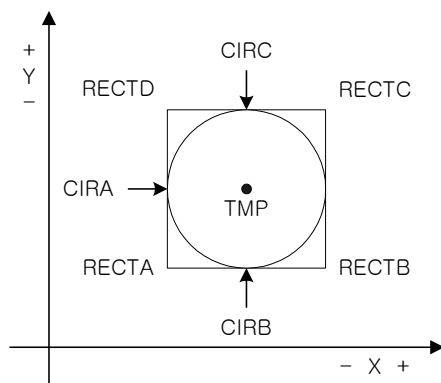
## 프로그램 설명

- 1) 일정하게 배열된 정사각형 및 원을 그린다.
- 2) 정사각형 및 원의 크기는 동일하고 최소한의 Point를 Teaching하여 작업한다.
- 3) 예제 프로그램은 가로 x 세로 10mm의 정사각형, 지름이 10mm인 원을 그린다.
- 4) 입력 포트 B(0)가 “1100 1000”로 입력되면 작업 시작한다.
- 5) 모든 작업을 종료한 후 출력 포트 B(3)을 “0011 0101”로 출력한다.
- 6) 작업 시작과 종료는 원점 위치에서 시작한다.



## 프로그램 작성 Tip

- 1) 일정하게 배열된 : Palletizing 응용
- 2) 정사각형 및 원의 크기는 동일 : 위치형 변수 사용(크기를 하나의 변수로 지정함)
- 3) IN, OUT 처리 : 8접점 동시 처리
- 4) 원의 중심점에서 각각의 위치는 다음과 같이 저장
- 5) 중심점의 위치 : 위치 변수 “TMP”
- 6) 직사각형 위치 : 위치 변수 “RECTA, RECTB, RECTC, RECTD”
- 7) 원의 위치 : 위치 변수 “CIRA, CIRB, CIRC”



\* 위치 설명 :

TMP : 원의 중심점

RECTA = TMP + <-5.000, -5.000, 0.000>

RECTB = TMP + <5.000, -5.000, 0.000>

RECTC = TMP + <5.000, 5.000, 0.000>

RECTD = TMP + <-5.000, 5.000, 0.000>

CIRA = TMP + <-5.000, 0.000, 0.000>

CIRB = TMP + <0.000, -5.000, 0.000>

CIRC = TMP + <0.000, 5.000, 0.000>

## 프로그램 예

```

L000 INT I // 정수형 변수 I를 선언합니다.
L001 PNT TMP,RECTA,RECTB // 위치형 변수 TMP, RECTA, RECTB를 선언합니다.
L002 PNT RECTC,RECTD // 위치형 변수 RECTC, RECTD를 선언합니다.
L003 PNT CIRA,CIRB,CIRC // 위치형 변수 CIRA, CIRB, CIRC를 선언합니다.
L004 SPD=10000 // 속도를 3000[rpm]으로 지정합니다.
L005 ARCH=5 // 위치 이동 전 Z축의 위치를 원점 기준 5mm로 설정.
L006 TAG START // START Tag를 설정합니다.
L007 I=1 // 정수형 변수 I를 1로 초기화 합니다.
L008 STBY B(0)==0XC8 // 입력이 “1100 1000”이 될 때까지 대기
L009 PCNT(0)=(1,1,1) // 팔레트 0번의 Number를 초기화 합니다.
L010 PWRK(0)=(5,4,1) // 팔레트 0번의 작업 형태를 설정 합니다.
L011 TAG WSTA // WSTA Tag를 설정합니다.
L012 MPLT<0,P0,0> // Work ID 0번의 초기 위치로 이동합니다.
L013 FINE 5 // 이동 후 목표 위치의 펄스 오차가 5 Pulse가 될 때
L014 TMP=PLTP // 현재 위치를 위치형 변수 TMP로 저장합니다.
L015 RECTA = TMP + <-5.0,-5.0,0.0,0.0> // RECTA 위치를 계산합니다.
L016 RECTB = TMP + <5.0,-5.0,0.0,0.0> // RECTB 위치를 계산합니다.
L017 RECTC = TMP + <5.0,5.0,0.0,0.0> // RECTC 위치를 계산합니다.
L018 RECTD = TMP + <-5.0,5.0,0.0,0.0> // RECTD 위치를 계산합니다.
L019 CIRA = TMP + <-5.0,0.0,0.0,0.0> // CIRA 위치를 계산합니다.
L020 CIRB = TMP + <0.0,-5.0,0.0,0.0> // CIRB 위치를 계산합니다.
L021 CIRC = TMP + <0.0,5.0,0.0,0.0> // CIRC 위치를 계산합니다.
L022 PASS %10 // 중첩 이동을 목표점 대비 10%로 설정합니다.
L023 MPTP RECTA // 계산된 RECTA 위치로 PTP 이동합니다.
L024 MLIN RECTB // 계산된 RECTB 위치로 직선 보간 이동합니다.
L025 MLIN RECTC // 계산된 RECTC 위치로 직선 보간 이동합니다.
L026 MLIN RECTD // 계산된 RECTD 위치로 직선 보간 이동합니다.
L027 MPTP CIRA // 계산된 CIRA 위치로 PTP 이동합니다.
L028 MCIR CIRB CIRC // CIRB와 CIRC를 경유하는 원 보간 이동합니다.
L029 PASS OFF // 중첩 이동을 해제합니다.
L030 I=I+1 // 정수형 변수 I에 1을 증가시킵니다.
L031 IF I<=20 THEN // 정수형 변수 I가 20보다 적거나 같을 때
L032 GOTO WSTA // WSTA 이름을 가진 Tag 위치로 이동합니다.
L033 ELSE // 그렇지 않으면
L034 GOTO WSTOP // WSTOP 이름을 가진 Tag 위치로 이동합니다.
L035 ENDI // IF문을 종료합니다.

```

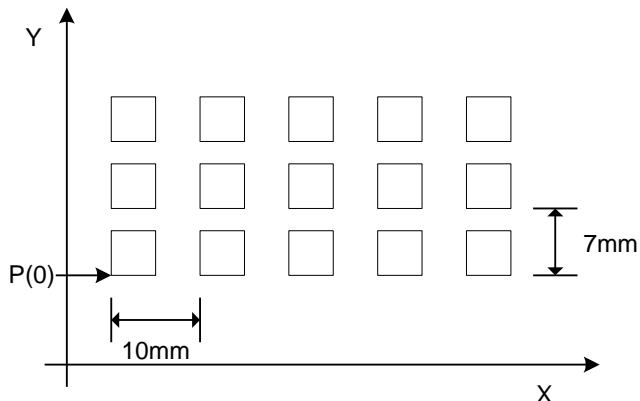
```
L036 TAG WSTOP // WSTOP Tag를 설정합니다.
L037 B(3)=0X35 // 출력 포트 B(3)을 “0011 0101”로 출력합니다.
L038 GOTO START // START 이름을 가진 Tag 위치로 이동합니다.
L039 MEND // 주 프로그램을 종료합니다.
```

## 5-8 한 포인트로 여러 크기의 정사각형 그림을 그리는 프로그램

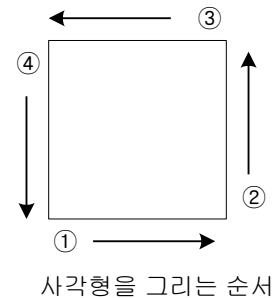
## 프로그램 설명

- 1) 여러 개의 정사각형은 작업에 따라 크기가 변한다.
- 2) 정사각형의 종류는 잘 변하므로 Point Teaching은 하나만 한다.
- 3) 예제 프로그램은 가로 x 세로 5mm의 정사각형을 그린다.
- 4) 위치 간격 데이터는 P10에 저장한다고 가정

(아래에서의 예 : P10=<10.000, 7.000>)



정사각형 하나의 크기는 가로,세로 모두 5mm라 가정



## 프로그램 작성 Tip

- 1) 작업에 따라 크기가 변한다 : 위치형 변수 사용
- 2) Point Teaching은 하나만 한다. : 편차 이동 사용

## 프로그램 예

```

L000 INT I // 정수형 변수 I를 선언합니다.
L001 PNT XA, XB, XC // 위치형 변수 XA, XB, XC를 선언합니다.
L002 PNT XD, XE // 위치형 변수 XD, XE를 선언합니다.
L003 I=1 // 정수형 변수 I를 1로 초기화 합니다.
L004 XE=D10 // 편차값을 XE 변수에 치환합니다.
L005 SPD=7000 // 속도를 2100[rpm]으로 지정합니다.
L006 TAG RECT // RECT Tag를 설정합니다.
L007 IF I<=15 // 15개의 정사각형을 그리므로 15가 될 때까지 I 변수를 판단
L008 GOTO DRAW // 정수형 변수 I가 15보다 작거나 같으면 DRAW Tag로 이동
L009 ELSE // 그렇지 않으면
L010 GOTO DREND // DREND Tag로 이동합니다.
L011 ENDI // IF문을 종료합니다.
L012 TAG DRAW // DRAW Tag를 설정합니다.
L013 MPTP XE // 첫번째 사각형의 초기점으로 PTP 이동합니다.

```

```

L014 XA=XE+<10.0,0.0,0.0,0.0> // XA 좌표를 설정합니다.
L015 MLIN XA // XA 좌표로 직선 보간 이동합니다.(그림에서의 ①번 구간)
L016 XB=XA+<0.0,7.0,0.0,0.0> // XB 좌표를 설정합니다.
L017 MLIN XB // XB 좌표로 직선 보간 이동합니다.(그림에서의 ②번 구간)
L018 XC=XB+<-10.0,0.0,0.0,0.0> // XC 좌표를 설정합니다.
L019 MLIN XC // XC 좌표로 직선 보간 이동합니다.(그림에서의 ③번 구간)
L020 XD=XC+<0.0,-7.0,0.0,0.0> // XD 좌표를 설정합니다.
L021 MLIN XD // XD 좌표로 직선 보간 이동합니다.(그림에서의 ④번 구간)
L022 XE=XE+XE // 첫번째 좌표에 두번째 정사각형의 편차값을 더합니다.
L023 I=I+1 // 정사각형 1개를 그리고 정수형 변수 I를 1 증가시킵니다.
L024 GOTO RECT // RECT Tag로 이동합니다.
L025 TAG DREND // DREND Tag를 설정합니다.
L026 STOP PGM // 프로그램을 완전 종료합니다.
L027 MEND // 주 프로그램 끝을 선언합니다.

```

#### 부가 설명

좌표 값을 더하는 것은 위치형 변수를 직접 더하여 사용할 수 있습니다. 예를 들어 각각의 편차가 각각의 포인트 번지에  $P0=<10.000,0.000>$ ,  $P1=<0.000,7.000>$ 로 저장되어 있을 경우 위 프로그램은 다음과 같이 변경될 수 있습니다.

```

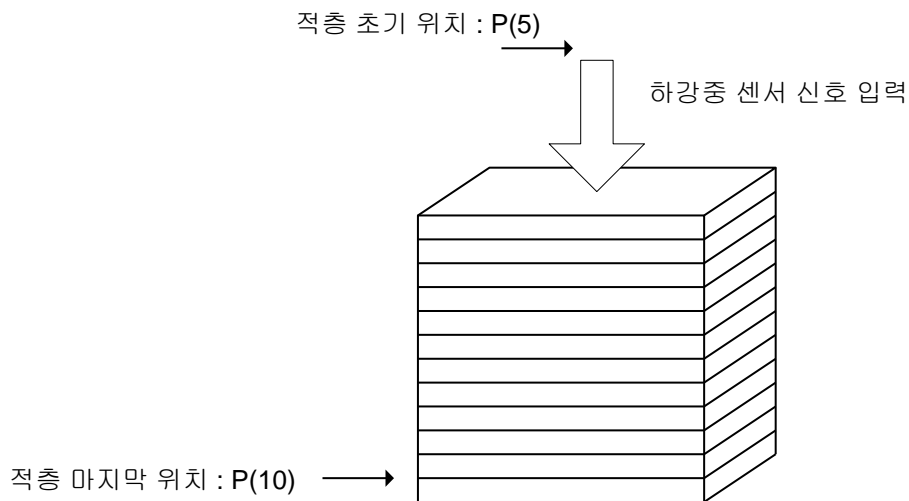
L015 XA=XE+<10.0,0.0,0.0,0.0> → XA=XE+P0
L017 XB=XA+<0.0,7.0,0.0,0.0> → XB=XA+P1
L019 XC=XB+<-10.0,0.0,0.0,0.0> → XC=XB-P0
L021 XD=XC+<0.0,-7.0,0.0,0.0> → XD=XC-P1

```

## 5-9 적층된 물품을 감지하여 옮기는 프로그램

### 프로그램 설명

- 1) 적층된 물품을 센서로 감지하여 다른 위치로 옮긴다.
- 2) 하나씩 옮길 때마다 적층 높이는 달라진다.
- 3) 하강 중 센서 신호가 입력되면 하강 정지한 후 물품을 흡착한다.
- 4) 센서 신호의 입력은 B(0).0번, 흡착 On 요청 신호는 출력 B(2).0번, 흡착 Off 요청 신호는 출력 B(2).1번, 흡착 On 신호는 입력 B(0).1번, 흡착 Off 신호는 입력 B(0).2번으로 한다.
- 5) 다른 위치는 P1의 위치로 한다.



### 프로그램 작성 Tip

- 1) 적층 높이는 달라진다. : 이동 중 조건 판단 실행(SYNC)
- 2) 신호 입출력 : B(0).0=1 명령 사용

### 프로그램 예

```

L000 SPD=5000 // 속도를 1500[rpm]으로 지정합니다.
L001 TAG MAIN // MAIN Tag를 설정합니다.
L002 MPTP P5 // 적층 초기점으로 이동합니다.
L003 ARCH=0 // Arch 모션을 해제합니다.
L004 SYNC // 이동 중 설정 조건에 따른 조건 판단을 시작합니다.
L005 MPTP P10 // P10의 위치로 PTP 이동합니다.
L006 ACT B(0).0==1 // P5의 위치에서 P10의 위치로 이동 중 센서 신호가 입력되면
L007 GOTO ABC // ABC Tag로 이동합니다.
L008 ENDS // SYNC문을 종료합니다.
L009 B(2).0=1 // 흡착 On 요청 신호를 출력합니다.
L010 STBY B(0).2==1 // 흡착 Off 될 때 까지 대기합니다.

```

```
L011 B(2).1=0 // 흡착 Off 요청 신호를 해제합니다.
L012 ARCH=5 // 위치 이동 전 Z축의 위치를 원점 기준 5mm로 설정합니다.
L013 GOTO MAIN // MAIN Tag로 이동합니다.
L014 TAG ABC // ABC Tag를 설정합니다.
L015 STOP MOVE // 이동을 정지합니다.
L016 ARCH=5 // 위치 이동 전 Z축의 위치를 원점 기준 5mm로 설정합니다.
L017 B(2).0=1 // 흡착 On 요청 신호를 출력합니다.
L018 STBY B(0).1==1 // 흡착 On 될 때 까지 대기합니다.
L019 B(2).0=0 // 흡착 On 요청 신호를 해제합니다.
L020 MPTP P1 // P1 위치로 ARCH 모션 형태로 PTP 이동합니다.
L021 B(2).1=1 // 흡착 Off 요청 신호를 출력합니다.
L022 STBY B(0).2==1 // 흡착 Off 될 때 까지 대기합니다.
L023 B(2).1=0 // 흡착 Off 요청 신호를 해제합니다.
L024 GOTO MAIN // MAIN Tag로 이동합니다.
L025 MEND // 주 프로그램을 종료합니다.
```



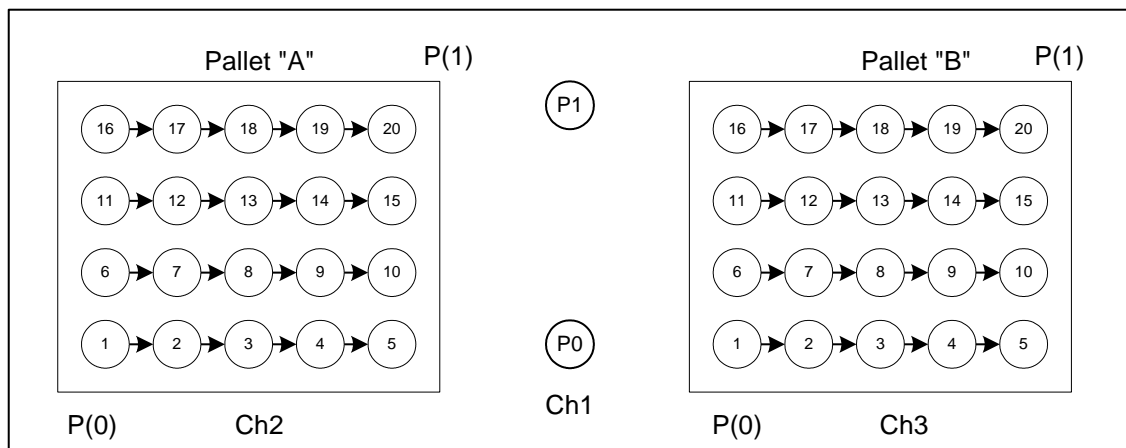
## 5-10 다 채널간 협조 운전이 필요한 프로그램

## 기구부 및 설정 파라미터 설명

- 1) X축 1개와 YZ축을 2 Set 가지는 5축 구성 기구부.
- 2) 파라미터 설정(Channel Setting)
  - Ch1 : X, Ch2 : XZ, Ch3 : XZ
  - Ch1은 X 축 만으로 구성하고 Ch2,3은 YZ 각 1 Set로 구성한다
  - Ch2,Ch3은 ARCH 동작을 위해서 XZ 로 설정한다

## 프로그램 설명

- 1) Pallet "A"는 YZ1 Set 기구부로 작업하고 Pallet "B"는 YZ2 Set 기구부로 작업한다.
- 2) 먼저 Ch1(X 축)이 작업 대기 위치에 도달하면 Ch2(YZ1), Ch3(YZ2)에 전달되는 도달완료 접점을 Set 한다.
- 3) Ch2(YZ1), Ch3(YZ2) 모두 1 라인의 작업이 완료 되면 Ch1(X)에 전달되는 1라인 작업완료 접점을 Set 한다
- 4) Ch1(X)은 Ch2(YZ1), Ch3(YZ2) 의 작업완료 신호를 확인 후 다시 다음 작업 위치로 이동한다. 이후 설정한 개수의 작업 완료 시 까지 2)~4)의 동작을 반복한다
- 5) 채널간 동기를 맞추기 위하여 작업완료 신호의 Set은 해당 채널에서 하고 Clear는 확인한 채널에서 한다
- 6) 각 Pallet의 시작점(P0)과 대각선 점(P1)의 두 점만 Teaching 하고 이동 거리는 내부에서 연산해서 사용한다
- 7) 작업물의 개수는 전역 정수변수를 사용해서 변경이 가능하게 한다



**프로그램 예(Ch1)**

```

L000 INT I1 // 정수형 변수 I1을 선언 합니다.
L001 PNT DISTX // 실수형 변수 DISTX를 선언 합니다.
L002 SPD=5000 // 속도를 50%으로 지정합니다.
L003 GFLT(210)=P0.1 // 시작 포인트
L004 GFLT(211)=P1.1 // 마지막 포인트
L005 GFLT(212)=(GFLT(211)-GFLT(210))/GINT(206) // Ch1(X) 1회 이동량
L006 DISTX.1=P0.1 // Ch1(X) 지령위치(매회 GFLT(212)를 더함)
L007 B(150)=0X00 // 이동완료 내부 접점 Clear(Ch2(YZ1)에서 사용)
L008 B(151)=0X00 // 이동완료 내부 접점 Clear(Ch3(YZ2)에서 사용)
L009 TAG MAIN // MAIN Tag를 설정합니다.
L010 STBY B(0).0==1 // 작업 개시 신호 대기
L011 MPTP P0 // Ch1(X)이 먼저 작업 대기점으로 이동 합니다.
L012 B(150)=0XF0 // 이동완료 내부 접점 Set(Ch2(YZ1)에서 사용)
L013 B(151)=0XF0 // 이동완료 내부 접점 Set(Ch3(YZ2)에서 사용)
L014 FOR I1=2 TO GINT(206) // X 축 이송 개수만큼 반복 이동
L015 STBY (B(160)==0XF0 && B(170)==0XF0) // YZ1,YZ2 1Line 작업완료 대기
L016 B(160)=0X00 // Ch2(YZ1) 1Line 작업완료 내부 접점 Clear
L017 B(170)=0X00 // Ch3(YZ2) 1Line 작업완료 내부 접점 Clear
L018 DISTX.1=DISTX.1+GFLT(212) // 다음 X축 작업 위치계산
L019 MPTP DISTX
L020 B(150)=0XF0 // 이동완료 내부 접점 Set(Ch2(YZ1)에서 사용)
L021 B(151)=0XF0 // 이동완료 내부 접점 Set(Ch3(YZ2)에서 사용)
L022 ENDF
L023 I1=0
L024 STBY (B(161)==0XF0 && B(171)==0XF0) // Ch2,3 전체 작업완료 대기
L025 B(161)=0X00 // Ch2(YZ1) 전체 작업완료 내부접점 Clear
L026 B(171)=0X00 // Ch3(YZ2) 전체 작업완료 내부접점 Clear
L027 MPTP P0 // 최초 작업 대기점 이동(1 팔레트 작업 완료)
L028 GOTO MAIN

```

**프로그램 예(Ch2)**

```

L000 INT J1,J2, NSUMA // 정수형 변수를 선언 합니다.
L001 PNT ZPOS, DISTA // 실수형 변수를 선언 합니다.
L002 GFLT(220)=P0.1 // 시작 포인트
L003 GFLT(221)=P1.1 // 마지막 포인트
L004 GFLT(222)=(GFLT(221)-GFLT(220))/GINT(207) // Y축 1회 이동량

```

```

L005 DISTA.1=P0.1 // Y1 지령위치(매회 GFLT(222)를 더함)
L006 DISTA.2=P1.2 // Z1 지령위치
L007 SPD=5000 // 50% 속도 설정
L008 NSUMA=0
L009 B(160)=0X00 // Ch2 1Line 이동완료 내부 점점 Clear
L010 B(161)=0X00 // Ch2 전체 이동완료 내부 점점 Clear
L011 TAG MAIN
L012 LOOP NSUMA<GINT(206) // Ch1(X 축) 이송 개수
L013 STBY B(150)==0XF0 // Ch1(X) 이송 완료 대기
L014 B(150)=0X00 // X축 이송 완료 Flag Clear
L015 FOR J1=1 TO GINT(207) // Y 축 이송 개수
L016 MPTP DISTA // Ch2(YZ1) 작업위치로 이동
L017 ZPOS=DISTA
L018 DISTA.1=DISTA.1+GFLT(222) // 다음번 작업위치 계산
L019 ENDF
L020 ZPOS.2=30.0 // 1Line Y축 이송이 끝나면 Z축 UP
L021 MPTP ZPOS // 1Line Y축 이송이 끝나면 Z축 UP
L022 NSUMA=NSUMA+1
L023 IF NSUMA==GINT(206) //X 축 이송 개수이면 작업 완료로 이동
L024 GOTO PF1
L025 ENDI
L026 DISTA.1=DISTA.1-GFLT(222) // 같은자리 작업을 위해 한번 뺌
L027 B(160)=0XF0 // Ch2(YZ1) 1Line 이송완료 Flag SET
L028 STBY B(150)==0XF0 // Ch1(X축) 이송 완료 대기
L029 B(150)=0X00 // Ch1(X축) 이송 완료 Flag Clear
L030 FOR J2=1 TO GINT(207) // 반대 방향 작업 시작
L031 MPTP DISTA
L032 ZPOS=DISTA
L033 DISTA.1=DISTA.1-GFLT(222)
L034 ENDF
L035 ZPOS.2=30.0 // 1Line Y축 이송이 끝나면 Z축 UP
L036 MPTP ZPOS // 1Line Y축 이송이 끝나면 Z축 UP
L037 NSUMA=NSUMA+1
L038 IF NSUMA==GINT(206) // X 축 이송 개수이면 작업 완료로 이동
L039 GOTO PF1
L040 ENDI
L041 DISTA.1=DISTA.1+GFLT(222) //같은자리 작업을 위해 한번 더함
L042 B(160)=0XF0 // Ch2(YZ1) 1Line 이송완료 Flag SET

```

```

L043 ENDL
L044 TAG PF1
L045 B(161)=0XF0 // Ch2(YZ1) 전체 작업 완료 Flag SET
L046 DISTA.1=P0.1
L047 DISTA.2=P1.2
L048 MPTP DISTA //작업 대기점으로 이동
L049 B(160)=0X00
L050 NSUMA=0
L051 J1=1
L052 J2=1
L053 GOTO MAIN

```

### 프로그램 예(Ch3)

```

L000 INT K1,K2, NSUMB // 정수형 변수를 선언 합니다.
L001 PNT ZPOS, DISTB // 실수형 변수를 선언 합니다.
L002 GFLT(230)=P0.1 // 시작 포인트
L003 GFLT(231)=P1.1 // 마지막 포인트
L004 GFLT(232)=(GFLT(231)-GFLT(230))/GINT(207) // Y축 1회 이동량
L005 DISTB.1=P0.1 // Y2 지령위치(매회 GFLT(232)를 더함)
L006 DISTB.2=P1.2 // Z2 지령위치
L007 SPD=5000 // 50% 속도 설정
L008 NSUMB=0
L009 B(170)=0X00 // Ch3 1Line 이동완료 내부 접점 Clear
L010 B(171)=0X00 // Ch3 전체 이동완료 내부 접점 Clear
L011 TAG MAIN
L012 LOOP NSUMB<GINT(206)// Ch1(X 축) 이송 개수
L013 STBY B(151)==0XF0 // Ch1(X) 이송 완료 대기
L014 B(151)=0X00 // X축 이송 완료 Flag Clear
L015 FOR K1=1 TO GINT(207) // Y 축 이송 개수
L016 MPTP DISTB // Ch3(YZ2) 작업위치로 이동
L017 ZPOS=DISTB
L018 DISTB.1=DISTB.1+GFLT(232) // 다음번 작업위치 계산
L019 ENDF
L020 ZPOS.2=30.0 // 1Line Y축 이송이 끝나면 Z축 UP
L021 MPTP ZPOS // 1Line Y축 이송이 끝나면 Z축 UP
L022 NSUMB=NSUMB+1
L023 IF NSUMB==GINT(206) //X 축 이송 개수이면 작업 완료로 이동
L024 GOTO PF1

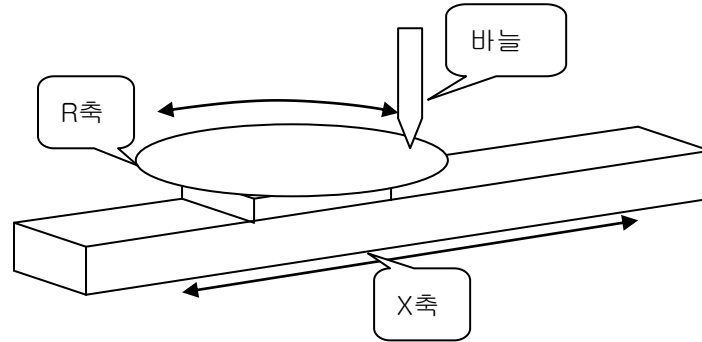
```

```
L025 ENDI
L026 DISTB.1=DISTB.1-GFLT(232) // 같은자리 작업을 위해 한번 뺀
L027 B(170)=0XF0 // Ch3(YZ2) 1Line 이송완료 Flag SET
L028 STBY B(151)==0XF0 // Ch1(X축) 이송 완료 대기
L029 B(151)=0X00 // Ch1(X축) 이송 완료 Flag Clear
L030 FOR K2=1 TO GINT(207) // 반대 방향 작업 시작
L031 MPTP DISTB
L032 ZPOS=DISTB
L033 DISTB.1=DISTB.1-GFLT(232)
L034 ENDF
L035 ZPOS.2=30.0 // 1Line Y축 이송이 끝나면 Z축 UP
L036 MPTP ZPOS // 1Line Y축 이송이 끝나면 Z축 UP
L037 NSUMB=NSUMB+1
L038 IF NSUMA==GINT(206) // X 축 이송 개수이면 작업 완료로 이동
L039 GOTO PF1
L040 ENDI
L041 DISTB.1=DISTB.1+GFLT(232) //같은자리 작업을 위해 한번 더함
L042 B(170)=0XF0 // Ch3(YZ2) 1Line 이송완료 Flag SET
L043 ENDL
L044 TAG PF1
L045 B(171)=0XF0 // Ch3(YZ2) 전체 작업 완료 Flag SET
L046 DISTB.1=P0.1
L047 DISTB.2=P1.2
L048 MPTP DISTB //작업 대기점으로 이동
L049 B(170)=0X00
L050 NSUMB=0
L051 K1=1
L052 K2=1
L053 GOTO MAIN
```

## 5-1 1 다른 채널의 X축 위치에 따른 실시간 속도 변경 프로그램(고급사용자용)

## 기구부 및 설정 파라미터 설명

1) Ch1 : X축, Ch2 : R축

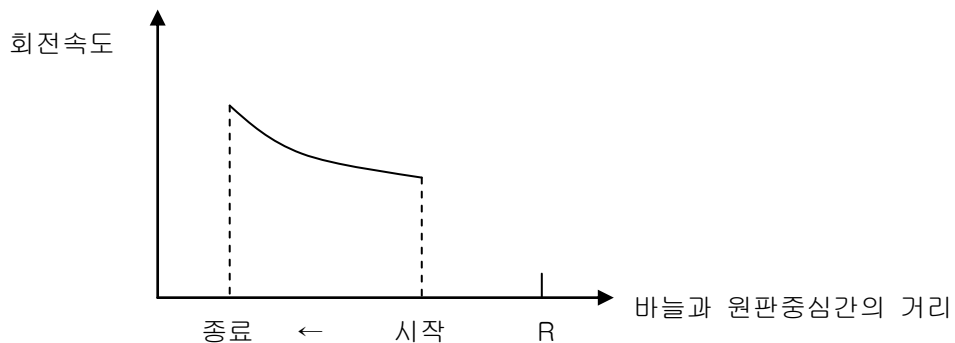


## 프로그램 설명

- 1) X축이 이동하면서 R축과 바늘끝이 만나는 곳의 선속도가 일정하도록 제어합니다. 바늘이 회전 중심에 가까워질수록 원판의 속도가 증가해야 합니다.

$$v(\text{바늘이 원판과 만나는 점에서의 선속도}) = R(\text{원판의 반지름}) \times \omega(\text{원판의 회전속도})$$

위의 수식에 따라 원판의 중심에 바늘이 가까워짐에 따라 속도는 반비례하여 증가해야 합니다. 이러한 작업을 통하여 일정한 밀도로 원판에 액체나 빛을 분사할 수 있습니다.



- 2) X축은 대기위치와 속도제어 시작위치, 속도제어 종료위치등을 설정합니다. 전역실수를 사용하여 채널간에 공유할 수 있도록 합니다.
- 3) 대기위치에서 작업시작 접점을 받으면 R축이 먼저 설정속도로 warming-up 한 후, X축이 이동합니다.
- 4) 작업이 종료되면 R축은 멈추고, X축은 다시 대기위치로 이동합니다.

## 프로그램 작성 Tip

- 1) SPDR 명령어를 사용하여 이동 중 속도를 변경합니다.
- 2) SPDR 명령어의 인자의 범위는 0부터 1까지이므로 처음에는 0.5등의 작은 값에서 시작하여

중심에 가까워질수록 차차 증가시킵니다. 최대 속도에 도달했을 때의 값이 1보다 작도록 조정해야 합니다.

- 3) 채널 1 프로그램에서 TMP변수를 사용하지 않고 GFLT(210)에 직접 값을 대입값을 대입한 후 이 값을 1.0과 비교하여 1보다 큰 경우 1로 제한하도록 되어 있는 경우, 1로 제한되기 전에 채널 2의 SPDR명령어가 실행되면 Runtime Error가 발생하므로 임시변수를 사용합니다. SPDR명령어의 인자값이 1보다 크면 Runtime Error가 발생합니다.

#### **프로그램 예(Ch1)**

```

L000 PNT PE,PHOME
L001 FLT R // 원판의 반지름
L002 FLT TMP // 채널간 공용변수는 미리 계산후 최종적으로 저장
 // 하기위함.
L003 SPD=GINT(200)
L004 PHOME.1=GFLT(200)
L005 PE.1=GFLT(202)+50.0
L006 R=200.0
L007 LOOP 1
L008 GFLT(210)=0.5
L009 MPTP PHOME // Home위치로 이동하여 대기합니다.
L010 STBY B(0).0==1
L011 B(10).0=1 // Ch2-R축이 Warmin-up하도록 합니다.
L012 B(10).1=0
L013 STBY B(10).1==1 // R축의 Warming-up이 완료되기까지 기다립니다.
L014 B(10).0=0
L015 SYNC
L016 MPTP PE
L017 ACT GPNT(512).1>GFLT(201)&&GPNT(512).1<GFLT(202)
L018 TMP=R/(R-(GPNT(252).1-GFLT(201)))*0.5
L019 IF TMP>1.0
L020 TMP=1.0
L021 ENDI
L022 GFLT(210)=TMP
L023 ENDS
L024 B(10).3=0
L025 B(10).2=1
L026 STBY B(10).3==1
L027 ENDL
L028 MEND

```

**프로그램 예(Ch2)**

```
L000 SPD=2000 // 300RPM으로 회전
L001 LOOP 1
L002 SPDR=0.5
L003 PSET <0> // 현재 위치를 0으로 reset
L004 STBY B(10).0==1
L005 SYNC
L006 MPTP <10000.0> // 작업이 끝나기에 충분히 긴 거리로 설정
L007 ACT GPNT(253).1>200.0
L008 B(10).1=1
L009 ACT 1
L010 SPDR=GFLT(210)
L011 ACT B(10).2==1
L012 STOP MOVE
L013 B(10).3=1
L014 B(10).2=0
L015 GOTO EXIT
L016 ENDS
L017 TAG EXIT
L018 ENDL
L019 MEND
```

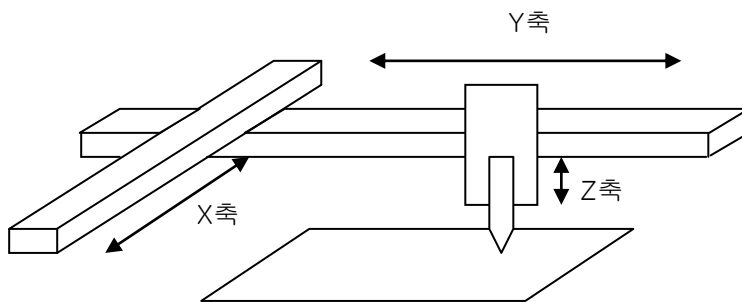


## 5-1-2 레이저 센서를 이용한 높이 보정 프로그램(고급사용자용)

레이저 센서는 거리에 따라 전압을 출력하여 거리를 알 수 있도록 하는 장치이다. 이 센서를 사용하여 Dispensing시 평탄도와 같은 에러를 보상하는 프로그램을 작성할 수 있는데, Dispensing 대상의 높낮이의 변화가 심한 경우 2채널(XY-X)로 구성하여 실시간으로 보상하도록 하는 방법이 있고, 그렇지 않고 대상이 일정한 평면으로 다만 약간 기울어져 있는 경우에는 XYZ로 구성할 수도 있다. 여기에서는 XYZ로 구성한 프로그램을 예로 든다.

### 기구부 및 설정 파라미터 설명

- 1) 기구부 종류 : XYZ, Analog Option 보드 장착



### 프로그램 설명

- 1) Calibration작업으로 '레이저센서 출력과 바늘끝과 유리면과의 거리관계를 파악한다.

Calibration block에서 레이저 센서의 출력이 0일때의 Z축 위치를 100이라고 하고, 바늘이 버튼을 눌러 신호가 들어올때의 Z축 위치를 120이라고 한다면,  $120-100=20$ 만큼의 거리를 더 이동하면 바늘끝이 유리면에 닿는 다는 것을 알 수 있다. 더 정확히는 버튼의 신호가 들어오는 위치와 레이저 센서의 빛이 반사되는 면의 위치의 차이를 X라고 하면  $(20+X)$ 가 된다. 예를 들어 버튼이 Calibration Block의 면에서 10만큼 들어갈 때 신호가 들어온다고 하면 30이라는 결과가 나온다. 또한 calibration block에서 레이저 센서의 출력이 0일때 레이저 센서와 calibration block와의 거리와 유리면에서 레이저 센서의 출력이 0일때 레이저 센서와 유리면의 거리가 반사등에 의해서 다를 수 있으므로 이도 고려해주어야 한다. 결론적으로 레이저 센서의 출력값을 알면 그 때의 위치에서 얼마를 더 하강하면 바늘끝이 물체에 닿는지를 계산해 낼 수 있다. 높이를 계산하는 새로운 식은 다음과 같다.

$$GFLT(100+I)=(GFLT(209)-GFLT(228))+GFLT(236)+GFLT(110+I)$$

GFLT(209) = 바늘이 버튼을 눌러 신호가 들어올 때의 Z축의 높이

GFLT(228) = 레이저 센서의 출력이 0일 때의 Z축의 높이

GFLT(236) = 버튼을 눌러 신호가 들어올 때의 버튼 면의 높이와 레이저 센서의 빛이 반사되는 면 사이의 높이와 유리면의 반사특성 및 Dispensing시 유리

바늘의 거리를 고려한 **종합적인** 보상량

$GFLT(110+I) = \text{SCAN I 위치에서 레이저 센서의 출력이 0일 때의 높이}$

$GFLT(100+I) = \text{SCAN I 위치에서의 Dispensing 작업시 Z축 높이(스캔이 끝난후}$

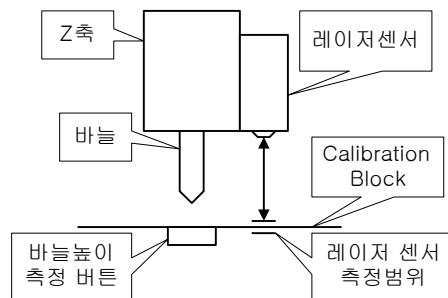
모션프로그램을 정지하여 확인해볼 필요가 있다. 이 값을 확인한 후 각

Scan포인트에서 Z축을 그 위치로 실제 이동시켜 봐서 값이 제대로

나왔는지 확인하는 것이 가능하다.)

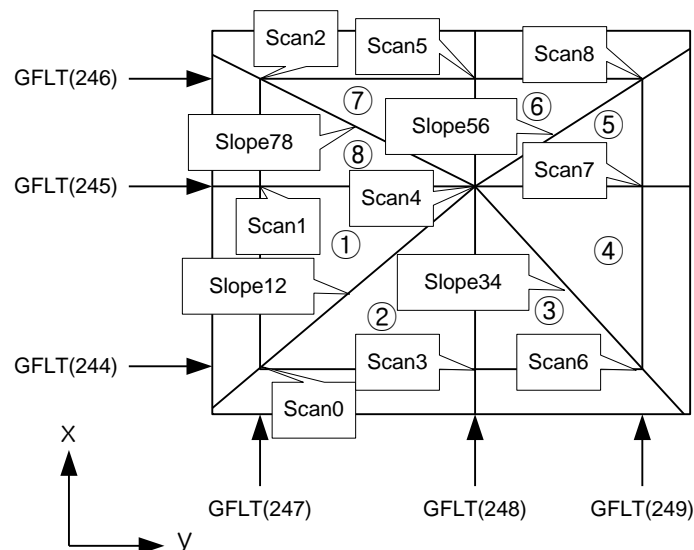
실제 작업시 높이가 잘 맞지 않는다면  $GFLT(236)$ 의 값을 조정함으로써 높이를 변화시키면 된다.

프로그램을 실행하기 전에  $GFLT(236)$ 의 값이 지나치게 큰 값이 들어있지는 않은지 확인해야 한다. 우선 처음에는 0으로 하고 나중에 미세조정하는 것이 좋은 것 같다. Calibration후  $GFLT(209)$ 의 값과  $GFLT(228)$ 의 값을 확인하고 Scan후  $GFLT(110)$ 의 값을 확인하여  $GFLT(209)-GFLT(228)+GFLT(110)$ 의 값을 구하고 Scan0위치에서 Z축을 이 위치로 이동한 후 그 위치에서 Dispensing작업을 하는데 모자라는 거리만큼을  $GFLT(236)$ 에 넣어서 사용하면 된다.



## 2) Dispensing 대상물의 구배(기울기)를 구한다.

기울기를 계산하기 위해서 사각형의 9점의 높이를 구한 후, 9점이 이루는 8개의 사각형에 대해서 평면의 방정식을 구하여 평면내의 임의의 점에서의 높이를 계산한다.



위의 그림과 같이 가로, 세로 3개의 선을 정한 후에 가로/세로 선의 교차점 9개의 위치에서의 Dispensing시 바늘의 높이를 레이저 센서를 사용하여 Scan한다.

9점을 스캔하면 위와 같이 점을 연결하여 8개의 삼각형을 만들 수 있고, 삼각형을 나타내는 평면의 방정식을 구할 수 있다. 9점에 의해서 8개의 영역이 만들어 지는데 그러면 임의의 점이 주어질 때 그 점이 어떤 영역에 속하는지를 결정하여 높이를 계산해낼 수 있다. 단 어떤 영역에 속하는지 계산을 편하게 하기 위해서 점들이 가로, 세로로 일직선 상에 위치해야 하는 제약조건이 있다.

예를 들어, SCAN0,1,4로 이루어지는 삼각형을 생각하면,

$$\text{SCAN0} = \langle 281.367, 19.79, 64 \rangle = P0$$

$$\text{SCAN1} = \langle 488.617, 19.79, 63 \rangle = P1$$

$$\text{SCAN4} = \langle 488.617, 289.791, 62 \rangle = P2$$

위의 세 점으로 이루어지는 평면의 방정식을 구하기 위해서, 우선 평면에 수직인 벡터를 구한다. 삼각형의 두 변의 벡터를 외적하면 되므로,

$$\text{cross}(P1-P0, P2-P0) = \text{Normal vector} = \langle 270.000, 207.25, 55957.707 \rangle$$

예상대로 Z축 값이 크게 나옴을 볼 수 있다.

평면의 방정식인  $ax+by+cz+d=0$ 에서  $\langle a,b,c \rangle$ 가 normal vector이므로

$a=270, b=207.25, c=5595.771$ 이고  $d$ 를 구하기 위해서는 평면의 한 점을 대입하면 된다.

$P0$ 를 대입하면  $d=-(ax+by+cz)=-3661364.113$

삼각형의 무게중심에서의 Z축의 높이를 구해보면, 무게중심 계산 공식에 의해  $(P0+P1+P2)/3 = \langle 419.534, 109.79, 63 \rangle$ 으로 Z축값이 63이고, 위에서 구한 평면의 방정식을 이용하여 구한 Z축의 높이도 63이 나옴을 알 수 있다.

### 프로그램 작성 Tip

- 1) Calibration시에는 SYNC 문을 사용하여 이동 중에 버튼 감지와 레이저 센서 값 판단을 수 행합니다. 정확성을 높이기 위해서는 최대한 낮은 속도로 이동합니다.
- 2) 공통된 연산에는 서브 프로그램(SPGM)을 만들어 사용합니다.

### 프로그램 예

(\* 본 프로그램은 field에서 실제 사용된 것으로 가감 없이 게재합니다.)

```

1 INT MDLNO
2 INT INIT // 한번만 실행하기 위한 코드를 위해 사용. 0일 때 한번 계산하고 1로 만든 후 0이 아니면 계산안함
3 PNT RECTA,RECTB,RECTC,RECTD,RECTS // S:사각형에서 토출시작점.A,B,C,D:모서리
4 PNT RECTE,RECTE2,RECTS2 // E:바늘 상승,E2:토출정지,S2:하강점
5 PNT RECTE3,RECTE4 // E3:정지위치 이동후 전진,E4:전진후 후진위치
6 PNT PTMP // 계산값 임시 저장용
7 FLT ZDNMAX // 유리에 부딪치는 것을 막기 위해 Z축의 이동범위를 제한
8 INT CALOK // Calibration이 정상적일 때 1로 함
9 INT LSENOK//LASER SENSING OK IN CALIBRATION
10 INT IJ // 사각형 그릴 때 카운터로 사용
11 INT ITMP // 임시변수
12 PNT HTIN // 9점 스캔후 높이 계산시 입력값
13 FLT HTOUT // 9점 스캔후 높이 계산시 결과값
14 FLT SLOPE12,SLOPE34,SLOPE56,SLOPE78 //LINE SLOPE
15 FLT A1,B1,C1,D1 // 삼각형1 평면의 방정식 계수
16 FLT A2,B2,C2,D2 // 삼각형2 평면의 방정식 계수

```

```

17 FLT A3,B3,C3,D3 // 삼각형3 평면의 방정식 계수
18 FLT A4,B4,C4,D4 // 삼각형4 평면의 방정식 계수
19 FLT A5,B5,C5,D5 // 삼각형5 평면의 방정식 계수
20 FLT A6,B6,C6,D6 // 삼각형6 평면의 방정식 계수
21 FLT A7,B7,C7,D7 // 삼각형7 평면의 방정식 계수
22 FLT A8,B8,C8,D8 // 삼각형8 평면의 방정식 계수
23 PNT CR1,CR2,CR3 // 외적을 구하는데 사용
24 PNT CR12,CR13,N // 외적을 구하는데 사용
25 FLT D // 평면의 방정식에서 d값 구하는데 사용
26 FLT SURGAPX,SURGAPY //dummy 사각형 그릴 때 사용
27 FLT SURLENX,SURLENY //LENGTH
28 FLT SURORGX,SURORGY //ORG
29 FLT SURARCL // ARC의 반지름 길이
30 PNT SURS,SURE // dummy 사각형 그릴 때 각 선분의 시작과 끝점 위치
31 PNT SURS2,SURE2 // dummy 사각형 그릴 때 토출 시작과 정지 위치
32 INT FILTCNT // 필터 카운터
33 FLT ARCSPPDBX,ARCSPPDBY // ARC그릴때 속도 변경을 위한 변수
34 FLT ARCSPPDCX,ARCSPPDCY
35 FLT ARCSPPDDX,ARCSPPDDY
36 FLT ARCSPPDAX,ARCSPPDAY
37 PNT LEFTLOW,RIGHTHI // 작업영역의 범위 제한
38 FLT LC //SCAN시 레이저 위치 보정용
39 INT DUMN,DUMC//DUMMY LINE용
40 FLT LCZI,LCZIX,LCZIY //LASER SCAN CENTER Z INTERPOLATION VALUE
41 FLT X,Y//TEMP
42 ZDNMAX=91 // Z축 이동 제한 값
43 INIT=1 // 초기에 한번만 계산할 변수값들을 위해 사용됨. 한 번 계산후 0으로 하여 다시 계산하지 않도록 함
44 DECR 200 // 감속시간을 200ms로 함
45 ACCR 200 // 가속시간을 200ms로 함
46 GINT(210)=1//X1 CNT, 소그룹 x 카운터
47 GINT(211)=1//X2 CNT, 대그룹 x 카운터
48 GINT(212)=1//Y1 CNT, 소그룹 y 카운터
49 GINT(213)=1//Y2 CNT, 대그룹 y 카운터
50 IF GINT(200)<1
51 GINT(200)=1
52 ENDI
53 IF GINT(201)<1
54 GINT(201)=1
55 ENDI
56 IF GINT(202)<1
57 GINT(202)=1
58 ENDI
59 IF GINT(203)<1
60 GINT(203)=1
61 ENDI
62 IF GINT(231)<1 // ARCH
63 GINT(231)=1
64 ENDI
65 SPD GINT(220) // MLIN을 위한 기본 속도를 적용함
66 MDLNO=B(0)&0xF // 모델 번호를 읽어옴
67 B(6).7=0 //CLEAR USER ALARM
68 SLOPE12=(GFLT(248)-GFLT(247))/(GFLT(245)-GFLT(244))
69 SLOPE34=(GFLT(248)-GFLT(249))/(GFLT(245)-GFLT(244))
70 SLOPE56=(GFLT(249)-GFLT(248))/(GFLT(246)-GFLT(245))
71 SLOPE78=(GFLT(247)-GFLT(248))/(GFLT(246)-GFLT(245))
72 LOOP 1 //INFINITE WORK LOOP
73 IF B(4).5==1 // 테스트용
74 B(4).5=0
75 CALL LSCAN // 레이저 9점 스캔을 시작함
76 ENDI
77 IF B(3).0==1 // 테스트용
78 B(3).0=0
79 CALL CAL // calibration을 수행함
80 ENDI
81 IF B(4).0==1 // 테스트용
82 B(4).0=0

```

```

83 CALL ONERECT // 한 개의 사각형(바깥쪽과 안쪽)을 그림
84 ENDI
85 IF B(130).1==1//ALARM RESET
86 B(6).7=0//USER ALARM RESET
87 ENDI
88 IF B(3).5==1 || B(0).5==1 //START CMD
89 B(3).5=0
90 IF B(0).4==1 //DISPENSER OK
91 IF GINT(210)==1&&GINT(211)==1&&GINT(212)==1&&GINT(213)==1 //1 PLATE START AND FIRST
RECTANGLE, 카운트가 모두 1이면 첫번째 사각형임
92 IF INIT==1
93 INIT=0 // 한 번만 수행해야 할 작업을 마치면 0으로 함
94 CALL CAL // calibration을 수행함. 한 번만 수행
95 CALL CALCVAR // dummy 테두리를 그리기 위한 변수값 계산. 한번만 수행
96 CALL CHKBDRY// dummy선이 작업영역크기(P33,P34)를 벗어나는지 검사
97 ENDI
98 IF B(6).7==0&&B(0).5==1 //에러가 아니고, start command가 들어오면
99 CALL LSCAN // 레이저 스캔
100 CALL PURGE // 퍼지
101 CALL CLEAN // 닦기
102 ENDI
103 IF B(0).7==1&&B(6).7==0&&B(0).5==1//DRAW SURROUNDING RECT CMD IF NO ERROR
104 CALL SURRECT // dummy선을 그림
105 ENDI
106 ENDI//FIRST RECTANGLE
107 IF B(6).7==0&&B(0).5==1 //NO ERROR, CALIBRATION IS OK
108 B(6).4=1 //1 GRID START SIGNAL ON
109 CALL ONERECT // 사각형을 한 개 그림
110 B(6).4=0 //1 GRID START SIGNAL OFF
111 IF GINT(210)==1&&GINT(211)==1&&GINT(212)==1&&GINT(213)==1 //1 PLATE COMPLETE
112 B(6).5=1 //1 PLATE COMPLETE OUTPUT SIGNAL ON
113 CALL HOME // 홈위치로 이동함
114 B(6).5=0 //1 PLATE COMPLETE OUTPUT SIGNAL OFF
115 ENDI //1 PLATE COMPLETE
116 ENDI //NO ERROR
117 ENDI //DISPENSER OK
118 ENDI //START CMD
119 IF B(130).3==1 // 홈위치 이동명령이 들어오면
120 B(130).3=0
121 CALL HOME // 홈위치로 이동
122 ENDI
123 IF B(130).4==1 || B(0).6==1 //RESTART명령이 들어오면, B(130).4는 사양에서 제외되었나?
124 B(130).4=0
125 GINT(210)=1 // 모든 카운터를 0으로 함
126 GINT(211)=1
127 GINT(212)=1
128 GINT(213)=1
129 B(3).5=1 // 사각형 그리기 명령을 줌. 한 개의 사각형을 그림
130 ENDI
131 ENDL // 전체 작업 무한 루프
132 MEND // 메인 프로그램 종료
133 SPGM HOME //GO TO THE HOME POSITION
134 ARCH 1 // Z축을 최대한 들어올려서 홈위치로 이동함
135 SPD 2000 // 홈위치 이동시 속도를 정함
136 MPTP P20 //GO TO THE HOME POSITION
137 SEND
138 SPGM CHKBDRY//CHECK BOUNDARY LiMIT
139 LEFTLOW.1=P(MDLNO).1-(GFLT(200)-GFLT(204)) // dummy사각형위치를 계산함
140 LEFTLOW.2=P(MDLNO).2-(GFLT(201)-GFLT(205))
141 RIGHTHI.1=P(MDLNO).1+ GINT(200)*GFLT(200)+ (GINT(202)-1)*GFLT(202)
142 RIGHTHI.2=P(MDLNO).2+ GINT(201)*GFLT(201)+ (GINT(203)-1)*GFLT(203)
143 IF LEFTLOW.1<P33.1 || LEFTLOW.2<P33.2 || RIGHTHI.1>P34.1 || RIGHTHI.2>P34.2 // P33,34를 벗어나면
에러
144 B(6).7=1//USER ALARM
145 ENDI
146 SEND

```

```

147 SPGM CLEAN // 바늘을 닦음
148 SPD GINT(223) // MPTP 기본 속도를 사용함.
149 ARCH 60
150 PTMP=P22
151 PTMP.3=60//HIGH PARALLEL, 하강시작높이
152 MPTP PTMP//하강시작위치로 이동
153 SPD 400//하강시 속도 지정
154 ARCH OFF
155 PTMP=P22
156 PTMP.3=GFLT(212)//DOWN
157 MPTP PTMP //CLEAN POSITION, 하강
158 PTMP.3=60 //UP
159 MPTP PTMP // 상승
160 SEND
161 SPGM PURGE // 퍼지
162 SPD GINT(223) // MPTP 기본 속도를 사용
163 ARCH 60
164 PTMP=P32
165 PTMP.3=60//HIGH PARALLEL
166 MPTP PTMP // 퍼지 하강시 시작 위치
167 ARCH OFF
168 PTMP=P32
169 PTMP.3=GFLT(212)//DOWN
170 MPTP PTMP //PURGE POSITION, 하강
171 PTMP.2=PTMP.2+ GFLT(213)//LOW PARALLEL, 하강후 옆으로 이동위치 계산
172 B(7).7=1//DISPENSER ON
173 SPD 200 // 옆으로 이동시 속도 지정
174 MPTP PTMP // 옆으로 이동
175 B(7).7=0//DISPENSER OFF
176 PTMP.3=60 // 상승 위치
177 SPD GINT(223) // MPTP 기본 속도 사용
178 MPTP PTMP // 상승
179 SEND
180 SPGM CAL //MECHANICAL CALIBRATION, 순서는 바늘과 버튼을 하고나서 레이저 센서를 한다
181 CALL PURGE // 먼저 바늘에 남아 있는 액을 쏜다.
182 CALL CLEAN // 바늘 끝을 닦는다.
183 ARCH 60 // MPTP 이동시 Z축 높이를 60으로 하여 이동한다.
184 SPD 2000 // 바늘 calibration 시작 위치로 이동시 속도 지정
185 PTMP=P21 // calibration x,y위치
186 PTMP.3=60 // calibration에서 하강시작z축위치를 60으로 한다.
187 MPTP PTMP // 하강시작위치로 이동한다.
188 ARCH OFF // ARCH동작없이 MPTP시 목표 위치로 Z축을 상승하지 않고 이동한다
189 PTMP=P21
190 PTMP.3=ZDNMAX // Z축의 최대이동위치를 제한한다
191 CALOK=0 // 아직 calibration이 완료되지 않았다
192 SPD 50 // 천천히 이동한다. 속도가 빠르면 calibration 오차가 커진다
193 DECR 1 // 오차를 줄이기 위해 버튼의 신호가 들어온 후 정지시 감속시간을 최소로 하여 빨리 정지한다
194 SYNC // 이동중 레이저의 출력을 검사한다
195 MPTP PTMP // 버튼을 누르기 위해 이동한다
196 ACT B(1).6==0 // 레이저 센서가 달려 있는지 검사한다
197 LSENOK=1 // 레이저 센서가 발견되었음을 기억한다
198 ACT B(1).7==1 // 버튼이 눌러졌음을 나타낸다
199 STOP MOVE // 버튼이 눌러지면 정지한다
200 WAIT 50 // 완전히 정지하기까지 약간 기다린다
201 GFLT(208)=GFLT(209) // 이전 calibration값을 보관한다. 디버깅시 유용
202 ITMP=GPNT(252).3*100+0.5 // 새 calibration값을 계산한다. GPNT(252)에는 현재좌표값이 저장되어 있다.
 소수점 2째자리에서 반올림한다.
203 GFLT(209)=ITMP*0.01 // 새 calibration값을 저장한다
204 CALOK=1 // calibration이 정상적으로 진행되었음을 기억한다
205 GOTO CALEXIT // 바늘 calibration을 빠져 나간다
206 ENDS
207 TAG CALEXIT
208 DECR 200 //감속시간을 원래대로 한다.
209 IF CALOK==1&&LSENOK==1 // 바늘calibration시 에러가 없고 레이저 센서가 발견되었으면 레이저
 calibration을 시작한다.
210 ARCH OFF

```

```

211 PTMP=P21
212 PTMP.3=GFLT(222)// z축 하강시 시작위치
213 SPD 10 // 버튼에서와 마찬가지로 천천히 이동한다
214 DECR 1 // 오차를 줄이기 위해 감속시간을 최소로 한다
215 SYNC
216 MPTP PTMP
217 ACT B(1).6==0&&GINT(1)>=0 // 레이저 출력이 OK이고 출력값이 0보다 크면
218 STOP MOVE // 정지
219 WAIT 50 // 정지할때까지 기다림
220 GINT(228)=GINT(229)
221 GINT(229)=GINT(1) // 새 레이저 출력값
222 GFLT(229)=GFLT(228)
223 GFLT(228)=GPNT(252).3+ GINT(229)*2.0/4096 // 레이저 출력이 0일 때의 위치를 저장한다
224 GOTO CALEXIT2
225 ENDS
226 TAG CALEXIT2
227 DECR 200
228 ELSE //CALIBRATION FAILURE
229 B(6).7=1 //USER ALARM
230 ENDI
231 SEND
232 SPGM LSCAN //9 POINT LASER SCAN
233 ARCH OFF
234 SPD 2000 // 스캔 시의 속도 지정
235 SPDR 1.0 // 실시간 속도 변경값을 원래로 복귀. 이값은 arc에서 속도 변경기능에 의해 1이 아닌 값이 된다.
236 ITMP=GFLT(222) // 스캔 위치로 이동시 z축 상승값
237 ARCH ITMP
238 PTMP.1=GFLT(244)
239 PTMP.2=GFLT(247)
240 PTMP.3=GFLT(222)
241 MPTP PTMP
242 ARCH OFF
243 PTMP.3=80//DOWN MAX
244 SPD 100 // 천천히 하강
245 SYNC
246 MPTP PTMP // 하강
247 ACT B(1).6==0 //OK신호가 들어오면
248 STOP MOVE // 정지후
249 GOTO LSEXIT2 // 빠져나간다
250 ENDS
251 TAG LSEXIT2 // 빠져나와서
252 PTMP.3=GPNT(252).3-5 // 현재 위치에서 5mm 상승한다
253 MPTP PTMP // 상승
254 PTMP.3=PTMP.3+ 10 // 하강위치계산. 현재 위치에서 10만큼 더 하강. 레이저 센서는 2mm짜리 이므로 10mm면 충분
255 FILTCNT=0
256 SPD 10 // 더 천천히 이동한다
257 DECR 1
258 SYNC
259 MPTP PTMP // 하강
260 ACT B(1).6==0&&GINT(1)<=0 // OK신호가 들어오고 유리면과 가까워져서 출력값이 음수가 되면
261 FILTCNT=FILTCNT+ 1 //필터 사용
262 IF FILTCNT>10 // 10번이 넘으면
263 STOP MOVE // 정지
264 WAIT 50 // 레이저 센서의 출력이 안정화 될 때까지 기다림
265 GFLT(110)=GPNT(252).3+ GINT(1)*2.0/4096.0 // 레이저 센서의 출력이 0일 때 z축 위치 계산
266 GFLT(100)=(GFLT(209)-GFLT(228))+ GFLT(236)+ GFLT(110)
267 GOTO LSEXIT
268 ENDI
269 ENDS
270 TAG LSEXIT
271 SPD 2000
272 DECR 200
273 LC=0
274 FOR I=1 TO 8 // SCAN1~8까지 수행함
275 PTMP.1=GFLT(244+ I%3)// SCAN 위치

```

```

276 PTMP.2=GFLT(247+ I/3)
277 PTMP.3=GFLT(110)+ LC //LASER SCAN HEIGHT
278 TAG SR //SCAN RESTART
279 SYNC
280 MPTP PTMP
281 ACT 0//((GINT(1))>-2000&&GINT(1)<-1500)| |(GINT(1))>1500&&GINT(1)<2000)
282 STOP MOVE
283 WAIT 50
284 LC=LC+ GINT(1)*2.0/4096.0
285 PTMP.3=PTMP.3+ LC
286 MPTP PTMP
287 GOTO SR
288 ENDS
289 WAIT 50 //WAIT LASER OUTPUT OK
290 GFLT(110+ I)=PTMP.3+ GINT(1)*2.0/4096.0
291 GFLT(100+ I)=(GFLT(209)-GFLT(228))+ GFLT(236)+ GFLT(110+ I)
292 ENDF
293 LCZIX=((GFLT(246)-GFLT(245))*GFLT(103)+ (GFLT(245)-GFLT(244))*GFLT(105))/(GFLT(246)-
GFLT(244))
294 LCZIY=((GFLT(249)-GFLT(248))*GFLT(101)+ (GFLT(248)-GFLT(247))*GFLT(107))/(GFLT(249)-
GFLT(247))
295 LCZI=(LCZIX+ LCZIY)*0.5
296 IF GFLT(104)-LCZI>0.2//ETCHING AREA COMPENSATION
297 GFLT(104)=LCZI
298 ENDI
299 //REGION 1, 각 영역의 평면의 방정식을 구한다.
300 CR1.1=GFLT(244)
301 CR1.2=GFLT(247)
302 CR2.1=GFLT(245)
303 CR2.2=GFLT(248)
304 CR3.1=GFLT(245)
305 CR3.2=GFLT(247)
306 CR1.3=GFLT(100)
307 CR2.3=GFLT(104)
308 CR3.3=GFLT(101)
309 CALL CROSS
310 A1=N.1
311 B1=N.2
312 C1=N.3
313 D1=D
314 //REGION 2
315 CR1.1=GFLT(244)
316 CR1.2=GFLT(247)
317 CR2.1=GFLT(244)
318 CR2.2=GFLT(248)
319 CR3.1=GFLT(245)
320 CR3.2=GFLT(248)
321 CR1.3=GFLT(100)
322 CR2.3=GFLT(103)
323 CR3.3=GFLT(104)
324 CALL CROSS
325 A2=N.1
326 B2=N.2
327 C2=N.3
328 D2=D
329 //REGION 3
330 CR1.1=GFLT(244)
331 CR1.2=GFLT(248)
332 CR2.1=GFLT(245)
333 CR2.2=GFLT(249)
334 CR3.1=GFLT(245)
335 CR3.2=GFLT(248)
336 CR1.3=GFLT(103)
337 CR2.3=GFLT(106)
338 CR3.3=GFLT(104)
339 CALL CROSS

```



```
340 A3=N.1
341 B3=N.2
342 C3=N.3
343 D3=D
344 //REGION 4
345 CR1.1=GFLT(244)
346 CR1.2=GFLT(249)
347 CR2.1=GFLT(245)
348 CR2.2=GFLT(249)
349 CR3.1=GFLT(245)
350 CR3.2=GFLT(248)
351 CR1.3=GFLT(106)
352 CR2.3=GFLT(107)
353 CR3.3=GFLT(104)
354 CALL CROSS
355 A4=N.1
356 B4=N.2
357 C4=N.3
358 D4=D
359 //REGION 5
360 CR1.1=GFLT(245)
361 CR1.2=GFLT(248)
362 CR2.1=GFLT(245)
363 CR2.2=GFLT(249)
364 CR3.1=GFLT(246)
365 CR3.2=GFLT(249)
366 CR1.3=GFLT(104)
367 CR2.3=GFLT(107)
368 CR3.3=GFLT(108)
369 CALL CROSS
370 A5=N.1
371 B5=N.2
372 C5=N.3
373 D5=D
374 //REGION 6
375 CR1.1=GFLT(245)
376 CR1.2=GFLT(248)
377 CR2.1=GFLT(246)
378 CR2.2=GFLT(249)
379 CR3.1=GFLT(246)
380 CR3.2=GFLT(248)
381 CR1.3=GFLT(104)
382 CR2.3=GFLT(108)
383 CR3.3=GFLT(105)
384 CALL CROSS
385 A6=N.1
386 B6=N.2
387 C6=N.3
388 D6=D
389 //REGION 7
390 CR1.1=GFLT(245)
391 CR1.2=GFLT(248)
392 CR2.1=GFLT(246)
393 CR2.2=GFLT(248)
394 CR3.1=GFLT(246)
395 CR3.2=GFLT(247)
396 CR1.3=GFLT(104)
397 CR2.3=GFLT(105)
398 CR3.3=GFLT(102)
399 CALL CROSS
400 A7=N.1
401 B7=N.2
402 C7=N.3
403 D7=D
404 //REGION 8
405 CR1.1=GFLT(245)
```

```

406 CR1.2=GFLT(247)
407 CR2.1=GFLT(245)
408 CR2.2=GFLT(248)
409 CR3.1=GFLT(246)
410 CR3.2=GFLT(247)
411 CR1.3=GFLT(101)
412 CR2.3=GFLT(104)
413 CR3.3=GFLT(102)
414 CALL CROSS
415 A8=N.1
416 B8=N.2
417 C8=N.3
418 D8=D
419 SEND
420 SPGM CROSS //CROSS PRODUCT
421 CR12=CR2-CR1
422 CR13=CR3-CR1
423 N.1=CR13.2*CR12.3-CR13.3*CR12.2
424 N.2=CR13.3*CR12.1-CR13.1*CR12.3
425 N.3=CR13.1*CR12.2-CR13.2*CR12.1
426 D=-N.1*CR1.1-N.2*CR1.2-N.3*CR1.3
427 SEND
428 SPGM CALCVAR
429 SURARCL=GINT(204)*0.1
430 SURLNX=GFLT(204)-SURARCL*2//2=BOTH CORNER
431 SURGAPX=GFLT(200)-GFLT(204)
432 SURORGX=P(MDLNO).1
433 SURLNY=GFLT(205)-SURARCL*2
434 SURGAPY=GFLT(201)-GFLT(205)
435 SURORGY=P(MDLNO).2
436 SEND
437 SPGM SRLINE // DRAW ONE LINE SECTION IN DUMMY LINE
438 CALL HTSUR
439 ARCH GINT(231)
440 SPD GINT(223)
441 SPDR GFLT(235)
442 MPTP SURS2
443 SPDR 1.0
444 SPD GINT(221)
445 B(7).7=1 //DISPENSER ON
446 MLIN SURE2
447 B(7).7=0 //DISPENSER OFF
448 SEND
449 SPGM SRRECT
450 HTIN=SURA
451 CALL HEIGHT1
452 SURA.3=HTOUT
453 HTIN=SURB
454 CALL HEIGHT1
455 SURB.3=HTOUT
456 HTIN=SURC
457 CALL HEIGHT1
458 SURC.3=HTOUT
459 HTIN=SURD
460 CALL HEIGHT1
461 SURD.3=HTOUT
462 ARCH GINT(231)
463 SPD GINT(223)
464 SPDR GFLT(235)
465 MPTP SURA
466 SPDR 1.0
467 SPD GINT(221)
468 B(7).7=1 //DISPENSER ON
469 MLIN SURB
470 MLIN SURC
471 MLIN SURD

```

```

472 MLIN SURA
473 B(7).7=0 //DISPENSER OFF
474 SEND
475 SPGM SURRECT //DRAW SURROUNDING RECTANGLE, dummy line을 그림
476 IF GINT(226)>1
477 DUMN=2
478 ELSE
479 DUMN=1
480 ENDI
481 DUMC=0
482 LOOP DUMC<DUMN
483 DUMC=DUMC+ 1
484 IF DUMC==1
485 SURGAPY=GFLT(238)
486 SURGAPX=GFLT(240)
487 ELSE
488 SURGAPY=GFLT(238)+ GFLT(239)
489 SURGAPX=GFLT(240)+ GFLT(241)
490 ENDI
491 IF GFLT(204)!=0.0&&GFLT(205)!=0.0 //DRAW SURROUNDING RECT
492 IF DUMC==2&&GFLT(239)!=0&&GFLT(241)!=0
493 SURA.1=SURORGX-GFLT(240)
494 SURA.2=SURORGY-GFLT(238)
495 SURB.1=SURA.1
496 SURB.2=SURA.2-GFLT(239)
497 SURC.1=SURA.1-GFLT(241)
498 SURC.2=SURA.2-GFLT(239)
499 SURD.1=SURA.1-GFLT(241)
500 SURD.2=SURA.2
501 CALL SRRECT
502 ENDI
503 FOR I=1 TO GINT(202)//X2
504 FOR J=1 TO GINT(200)//X1
505 SURS.1=SURORGX+ (J-1)*GFLT(200)+ (I-1)*GFLT(202)+ SURARCL
506 SURS.2=SURORGY-SURGAPY
507 SURE=SURS
508 SURE.1=SURE.1+ SURLENX
509 SURS2=SURS
510 SURS2.1=SURS2.1-GFLT(242)
511 SURE2=SURE
512 SURE2.1=SURE2.1+ GFLT(243)
513 CALL SRLINE
514 ENDF
515 ENDF
516 IF DUMC==2&&GFLT(239)!=0&&GFLT(241)!=0
517 SURA.1=SURORGX+ (GINT(200)-1)*GFLT(200)+ (GINT(202)-1)*GFLT(202)+ GFLT(204)+ GFLT(240)
518 SURA.2=SURORGY-GFLT(238)
519 SURB.1=SURA.1+ GFLT(241)
520 SURB.2=SURA.2
521 SURC.1=SURA.1+ GFLT(241)
522 SURC.2=SURA.2-GFLT(239)
523 SURD.1=SURA.1
524 SURD.2=SURA.2-GFLT(239)
525 CALL SRRECT
526 ENDI
527 FOR I=1 TO GINT(203)//Y2
528 FOR J=1 TO GINT(201)//Y1
529 SURS.1=SURORGX+ (GINT(200)-1)*GFLT(200)+ (GINT(202)-1)*GFLT(202)+ GFLT(204)+ SURGAPX
530 SURS.2=SURORGY+ (J-1)*GFLT(201)+ (I-1)*GFLT(203)+ SURARCL
531 SURE=SURS
532 SURE.2=SURE.2+ SURLENY
533 SURS2=SURS
534 SURS2.2=SURS2.2-GFLT(242)
535 SURE2=SURE
536 SURE2.2=SURE2.2+ GFLT(243)
537 CALL SRLINE

```

```

538 ENDF
539 ENDF
540 IF DUMC==2&&GFLT(239)!=0&&GFLT(241)!=0
541 SURA.1=SURORGX+ (GINT(200)-1)*GFLT(200)+ (GINT(202)-1)*GFLT(202)+ GFLT(204)+ GFLT(240)
542 SURA.2=SURORGY+ (GINT(201)-1)*GFLT(201)+ (GINT(203)-1)*GFLT(203)+ GFLT(205)+ GFLT(238)
543 SURB.1=SURA.1
544 SURB.2=SURA.2+ GFLT(239)
545 SURC.1=SURA.1+ GFLT(241)
546 SURC.2=SURA.2+ GFLT(239)
547 SURD.1=SURA.1+ GFLT(241)
548 SURD.2=SURA.2
549 CALL SRRECT
550 ENDI
551 FOR I=1 TO GINT(202)//X2
552 FOR J=1 TO GINT(200)//X1
553 SURE.1=SURORGX+ (GINT(200)-J)*GFLT(200)+ (GINT(202)-I)*GFLT(202)+ SURARCL
554 SURE.2=SURORGY+ (GINT(201)-1)*GFLT(201)+ (GINT(203)-1)*GFLT(203)+ GFLT(205)+ SURGAPY
555 SURS=SURE
556 SURS.1=SURS.1+ SURLNX
557 SURS2=SURS
558 SURS2.1=SURS2.1+ GFLT(242)
559 SURE2=SURE
560 SURE2.1=SURE2.1-GFLT(243)
561 CALL SRLINE
562 ENDF
563 ENDF
564 IF DUMC==2&&GFLT(239)!=0&&GFLT(241)!=0
565 SURA.1=SURORGX-GFLT(240)
566 SURA.2=SURORGY+ (GINT(201)-1)*GFLT(201)+ (GINT(203)-1)*GFLT(203)+ GFLT(205)+ GFLT(238)
567 SURB.1=SURA.1-GFLT(241)
568 SURB.2=SURA.2
569 SURC.1=SURA.1-GFLT(241)
570 SURC.2=SURA.2+ GFLT(239)
571 SURD.1=SURA.1
572 SURD.2=SURA.2+ GFLT(239)
573 CALL SRRECT
574 ENDI
575 FOR I=1 TO GINT(203)//Y2
576 FOR J=1 TO GINT(201)//Y1
577 SURE.1=SURORGX-SURGAPX
578 SURE.2=SURORGY+ (GINT(201)-J)*GFLT(201)+ (GINT(203)-I)*GFLT(203)+ SURARCL
579 SURS=SURE
580 SURS.2=SURE.2+ SURLNY
581 SURS2=SURS
582 SURS2.2=SURS2.2+ GFLT(242)
583 SURE2=SURE
584 SURE2.2=SURE2.2-GFLT(243)
585 CALL SRLINE
586 ENDF
587 ENDF
588 ENDI
589 ENDL
590 SEND
591 SPGM ONERECT //DRAW INNER AND OUTER RECTANGLE
592 IF GFLT(204)!=0.0&&GFLT(205)!=0.0 //DRAW OUTER RECTANGLE
593 IF GINT(212)&0X01==1
594 IF GINT(213)&0X01==1
595 RECTA.1=P(MDLNO).1+ (GINT(210)-1)*GFLT(200)+ (GINT(211)-1)*GFLT(202)
596 ELSE
597 RECTA.1=P(MDLNO).1+ (GINT(210)-1)*GFLT(200)+ (GINT(202)-GINT(211))*GFLT(202)
598 ENDI
599 ELSE
600 IF GINT(213)&0X01==1
601 RECTA.1=P(MDLNO).1+ (GINT(200)-GINT(210))*GFLT(200)+ (GINT(211)-1)*GFLT(202)
602 ELSE
603 RECTA.1=P(MDLNO).1+ (GINT(200)-GINT(210))*GFLT(200)+ (GINT(202)-GINT(211))*GFLT(202)

```

```

604 ENDI
605 ENDI
606 RECTA.2=P(MDLNO).2+ (GINT(212)-1)*GFLT(201)+ (GINT(213)-1)*GFLT(203)
607 RECTB=RECTA
608 RECTB.1=RECTA.1+ GFLT(204)
609 RECTC=RECTA
610 RECTC.1=RECTA.1+ GFLT(204)
611 RECTC.2=RECTA.2+ GFLT(205)
612 RECTD=RECTA
613 RECTD.2=RECTA.2+ GFLT(205)
614 RECTS=RECTA
615 IF GINT(210)==1&&GINT(211)==1&&GINT(212)==1&&GINT(213)==1
616 RECTS.1=RECTA.1+ GFLT(204)*0.5-GFLT(211)
617 RECTE=RECTA
618 RECTE.1=RECTA.1+ GFLT(204)*0.5+ GFLT(214)
619 RECTE2=RECTE
620 RECTE2.1=RECTE2.1-GFLT(216)
621 RECTS2=RECTS
622 RECTS2.1=RECTS2.1-GFLT(219)
623 ELSE
624 RECTS.1=RECTA.1+ GFLT(204)*0.5-GFLT(215)
625 RECTE=RECTA
626 RECTE.1=RECTA.1+ GFLT(204)*0.5+ GFLT(221)
627 RECTE2=RECTE
628 RECTE2.1=RECTE2.1-GFLT(217)
629 RECTS2=RECTS
630 RECTS2.1=RECTS2.1-GFLT(218)
631 ENDI
632 RECTE3=RECTE
633 RECTE3.1=RECTE3.1+ GFLT(224)
634 RECTE4=RECTE
635 RECTE4.1=RECTE4.1-GFLT(225)
636 CALL HEIGHT
637 RECTE3.3=RECTE3.3-GFLT(223)
638 RECTE4.3=RECTE4.3-GFLT(223)
639 ARCSPDBX=RECTB.1-GINT(204)*0.1-GFLT(234)
640 ARCSPDBY=RECTB.2+ GINT(204)*0.1+ GFLT(234)
641 ARCSPDCX=RECTC.1-GINT(204)*0.1-GFLT(234)
642 ARCSPDCY=RECTC.2-GINT(204)*0.1-GFLT(234)
643 ARCSPDDX=RECTD.1+ GINT(204)*0.1+ GFLT(234)
644 ARCSPDDY=RECTD.2-GINT(204)*0.1-GFLT(234)
645 ARCSPDAX=RECTA.1+ GINT(204)*0.1+ GFLT(234)
646 ARCSPDAY=RECTA.2+ GINT(204)*0.1+ GFLT(234)
647 ARCH GINT(231)
648 SPD GINT(223)
649 SPDR GFLT(235)
650 MPTP RECTS2
651 PASS GINT(204)
652 SPD GINT(220)
653 DECR 1
654 //MLIN RECTS
655 //WAIT GINT(224)
656 SYNC
657 MLIN RECTB
658 ACT GPNT(252).1>RECTS.1
659 B(7).7=1 //DISPENSER ON
660 ACT GPNT(252).1>ARCSPDBX
661 SPDR GFLT(233)
662 ENDS
663 SYNC
664 MLIN RECTC
665 ACT GPNT(252).2<ARCSPDBY
666 SPDR GFLT(233)
667 ACT GPNT(252).2>=ARCSPDBY&&GPNT(252).2<=ARCSPDCY
668 SPDR GFLT(235)
669 ACT GPNT(252).2>ARCSPDCY

```

```

670 SPDR GFLT(233)
671 ENDS
672 SYNC
673 MLIN RECTD
674 ACT GPNT(252).1>ARCSPOCX
675 SPDR GFLT(233)
676 ACT GPNT(252).1<=ARCSPOCX&&GPNT(252).1>=ARCSPODX
677 SPDR GFLT(235)
678 ACT GPNT(252).1<ARCSPODX
679 SPDR GFLT(233)
680 ENDS
681 SYNC
682 MLIN RECTA
683 ACT GPNT(252).2>ARCSPODY
684 SPDR GFLT(233)
685 ACT GPNT(252).2<=ARCSPODY&&GPNT(252).2>=ARCSPODAY
686 SPDR GFLT(235)
687 ACT GPNT(252).2<ARCSPODAY
688 SPDR GFLT(233)
689 ENDS
690 //MLIN RECTE2
691 //B(7).7=0 //DISPENSER OFF
692 //MLIN RECTE
693 PASS 10
694 SYNC
695 MLIN RECTE3
696 ACT B(7).7==1&&GPNT(252).1>RECTE.1
697 B(7).7=0 //DISPENSER OFF
698 ACT GPNT(252).1>ARCSPODAX
699 SPDR GFLT(235)
700 ENDS
701 PTMP=RECTE4
702 PTMP.3=PTMP.3-GFLT(226)
703 DECR 200
704 MLIN PTMP
705 PTMP=GPNT(252)
706 PTMP.3=PTMP.3-GFLT(210)
707 SPDR 1.0
708 ARCH OFF
709 MPTP PTMP //Z UP
710 ITMP=GINT(223)*0.5
711 SPD ITMP
712 ENDI
713 X=GFLT(204)-2*GFLT(206)
714 Y=GFLT(205)-2*GFLT(207)
715 IF GFLT(206)!=0.0&&GFLT(207)!=0.0&&X>0&&Y>0 //DRAW RECT2(INNER)
716 IF GINT(212)&0X01==1
717 IF GINT(213)&0X01==1
718 RECTA.1=P(MDLNO).1+ (GINT(210)-1)*GFLT(200)+ (GINT(211)-1)*GFLT(202)+ GFLT(206)
719 ELSE
720 RECTA.1=P(MDLNO).1+ (GINT(210)-1)*GFLT(200)+ (GINT(202)-GINT(211))*GFLT(202)+ GFLT(206)
721 ENDI
722 ELSE
723 IF GINT(213)&0X01==1
724 RECTA.1=P(MDLNO).1+ (GINT(200)-GINT(210))*GFLT(200)+ (GINT(211)-1)*GFLT(202)+ GFLT(206)
725 ELSE
726 RECTA.1=P(MDLNO).1+ (GINT(200)-GINT(210))*GFLT(200)+ (GINT(202)-
GINT(211))*GFLT(202)+ GFLT(206)
727 ENDI
728 ENDI
729 RECTA.2=P(MDLNO).2+ (GINT(212)-1)*GFLT(201)+ (GINT(213)-1)*GFLT(203)+ GFLT(207)
730 RECTB=RECTA
731 RECTB.1=RECTA.1+ X
732 RECTC=RECTA
733 RECTC.1=RECTA.1+ X
734 RECTC.2=RECTA.2+ Y

```

```
735 RECTD=RECTA
736 RECTD.2=RECTA.2+ Y
737 RECTS=RECTA
738 RECTS.1=RECTA.1+ X*0.5-GFLT(215)
739 RECTE=RECTA
740 RECTE.1=RECTA.1+ X*0.5+ GFLT(221)
741 RECTE2=RECTE
742 RECTE2.1=RECTE2.1-GFLT(217)
743 RECTS2=RECTS
744 RECTS2.1=RECTS2.1-GFLT(218)
745 RECTE3=RECTE
746 RECTE3.1=RECTE3.1+ GFLT(224)
747 RECTE4=RECTE
748 RECTE4.1=RECTE4.1-GFLT(225)
749 CALL HEIGHT
750 RECTE3.3=RECTE3.3-GFLT(223)
751 RECTE4.3=RECTE4.3-GFLT(223)
752 ARCSPDBX=RECTB.1-GINT(205)*0.1-GFLT(234)
753 ARCSPDBY=RECTB.2+ GINT(205)*0.1+ GFLT(234)
754 ARCSPDCX=RECTC.1-GINT(205)*0.1-GFLT(234)
755 ARCSPDCY=RECTC.2-GINT(205)*0.1-GFLT(234)
756 ARCSPDDX=RECTD.1+ GINT(205)*0.1+ GFLT(234)
757 ARCSPDDY=RECTD.2-GINT(205)*0.1-GFLT(234)
758 ARCSPDAX=RECTA.1+ GINT(205)*0.1+ GFLT(234)
759 ARCSPDAY=RECTA.2+ GINT(205)*0.1+ GFLT(234)
760 ARCH GINT(231)
761 ITMP=GINT(223)*0.5
762 SPD ITMP
763 SPDR GFLT(235)
764 MPTP RECTS2
765 PASS GINT(205)
766 SPD GINT(220)
767 DECR 1
768 //MLIN RECTS
769 //WAIT GINT(224)
770 SYNC
771 MLIN RECTB
772 ACT GPNT(252).1>RECTS.1
773 B(7).7=1 //DISPENSER ON
774 ACT GPNT(252).1>ARCSPDBX
775 SPDR GFLT(233)
776 ENDS
777 SYNC
778 MLIN RECTC
779 ACT GPNT(252).2<ARCSPDBY
780 SPDR GFLT(233)
781 ACT GPNT(252).2>=ARCSPDBY&&GPNT(252).2<=ARCSPDCY
782 SPDR GFLT(235)
783 ACT GPNT(252).2>ARCSPDCY
784 SPDR GFLT(233)
785 ENDS
786 SYNC
787 MLIN RECTD
788 ACT GPNT(252).1>ARCSPDCX
789 SPDR GFLT(233)
790 ACT GPNT(252).1<=ARCSPDCX&&GPNT(252).1>=ARCSPDDX
791 SPDR GFLT(235)
792 ACT GPNT(252).1<ARCSPDDX
793 SPDR GFLT(233)
794 ENDS
795 SYNC
796 MLIN RECTA
797 ACT GPNT(252).2>ARCSPDDY
798 SPDR GFLT(233)
799 ACT GPNT(252).2<=ARCSPDDY&&GPNT(252).2>=ARCSPDAY
800 SPDR GFLT(235)
```

```

801 ACT GPNT(252).2<ARCSPPDAY
802 SPDR GFLT(233)
803 ENDS
804 //MLIN RECTE2
805 //B(7).7=0 //DISPENSER OFF
806 //MLIN RECTE
807 PASS 10
808 SYNC
809 MLIN RECTE3
810 ACT B(7).7==1&&GPNT(252).1>RECTE.1
811 B(7).7=0 //DISPENSER OFF
812 ACT GPNT(252).1>ARCSPPDAX
813 SPDR GFLT(235)
814 ENDS
815 PTMP=RECTE4
816 PTMP.3=PTMP.3-GFLT(226)
817 DECR 200
818 MLIN PTMP
819 PTMP=GPNT(252)
820 PTMP.3=PTMP.3-GFLT(210)
821 SPDR 1.0
822 ARCH OFF
823 ITMP=GINT(223)*0.5
824 SPD ITMP
825 MPTP PTMP
826 ENDI
827 IF GINT(210)<GINT(200) //X1,CALCULATE NEXT WORK CNT
828 GINT(210)=GINT(210)+ 1
829 ELSE
830 GINT(210)=1 //RESET X1 CNT
831 IF GINT(212)<GINT(201) //Y1
832 GINT(212)=GINT(212)+ 1
833 ELSE
834 GINT(212)=1 //RESET Y1 CNT
835 IF GINT(211)<GINT(202) //X2
836 GINT(211)=GINT(211)+ 1
837 ELSE
838 GINT(211)=1 //RESET X2 CNT
839 IF GINT(213)<GINT(203) //Y2
840 GINT(213)=GINT(213)+ 1
841 ELSE
842 GINT(213)=1 //RESET Y2 CNT
843 ENDI
844 ENDI
845 ENDI
846 ENDI
847 TAG OREXIT
848 SEND
849 SPGM HTSUR
850 HTIN=SURS
851 CALL HEIGHT1
852 SURS.3=HTOUT
853 HTIN=SURE
854 CALL HEIGHT1
855 SURE.3=HTOUT
856 HTIN=SURS2
857 CALL HEIGHT1
858 SURS2.3=HTOUT
859 HTIN=SURE2
860 CALL HEIGHT1
861 SURE2.3=HTOUT
862 SEND
863 SPGM HEIGHT //CALCULATE HEIGHT FROM LASER SCAN RESULT
864 HTIN=RECTS2
865 CALL HEIGHT1
866 RECTS2.3=HTOUT

```



```
867 HTIN=RECTS
868 CALL HEIGHT1
869 RECTS.3=HTOUT
870 HTIN=RECTA
871 CALL HEIGHT1
872 RECTA.3=HTOUT
873 HTIN=RECTB
874 CALL HEIGHT1
875 RECTB.3=HTOUT
876 HTIN=RECTC
877 CALL HEIGHT1
878 RECTC.3=HTOUT
879 HTIN=RECTD
880 CALL HEIGHT1
881 RECTD.3=HTOUT
882 HTIN=RECTE2
883 CALL HEIGHT1
884 RECTE2.3=HTOUT
885 HTIN=RECTE
886 CALL HEIGHT1
887 RECTE.3=HTOUT
888 HTIN=RECTE3
889 CALL HEIGHT1
890 RECTE3.3=HTOUT
891 HTIN=RECTE4
892 CALL HEIGHT1
893 RECTE4.3=HTOUT
894 SEND
895 SPGM HEIGHT1
896 IF HTIN.1<GFLT(245) //X CENTER
897 IF HTIN.2<GFLT(248) //Y CENTER
898 IF HTIN.2<SLOPE12*(HTIN.1-GFLT(244))+ GFLT(247) //REGION 1
899 HTOUT=-(D1+ A1*HTIN.1+ B1*HTIN.2)/C1
900 ELSE //REGION 2
901 HTOUT=-(D2+ A2*HTIN.1+ B2*HTIN.2)/C2
902 ENDI
903 ELSE//LEFT-UPPER
904 IF HTIN.2<SLOPE34*(HTIN.1-GFLT(244))+ GFLT(249) //REGION 3
905 HTOUT=-(D3+ A3*HTIN.1+ B3*HTIN.2)/C3
906 ELSE //REGION 4
907 HTOUT=-(D4+ A4*HTIN.1+ B4*HTIN.2)/C4
908 ENDI
909 ENDI
910 ELSE
911 IF HTIN.2<GFLT(248) //Y CENTER
912 IF HTIN.2<SLOPE56*(HTIN.1-GFLT(246))+ GFLT(249) //REGION 6
913 HTOUT=-(D6+ A6*HTIN.1+ B6*HTIN.2)/C6
914 ELSE //REGION 5
915 HTOUT=-(D5+ A5*HTIN.1+ B5*HTIN.2)/C5
916 ENDI
917 ELSE//RIGHT-UPPER
918 IF HTIN.2<SLOPE78*(HTIN.1-GFLT(246))+ GFLT(247) //REGION 8
919 HTOUT=-(D8+ A8*HTIN.1+ B8*HTIN.2)/C8
920 ELSE //REGION 7
921 HTOUT=-(D7+ A7*HTIN.1+ B7*HTIN.2)/C7
922 ENDI
923 ENDI
924 ENDI
925 SEND
```

## 6. 시퀀스 명령어

제어기 내부 시퀀스 프로그램은 컨트롤러 외부의 입출력 장치(S/W 입력, 솔레노이드 On/Off...)의 시퀀스 동작을 제어하기 때문에 별도의 외부 PLC를 사용하지 않아도 제어 시스템 구성이 가능합니다. ※주의: 솔레노이드 밸브의 경우 직접 연결하면 안됩니다.

그리고, 모든 입출력 접점은 내부의 범용 IO영역 중 아무 곳이나 연결시켜 사용할 수 있으며, 시스템 제어 기능을 처리하기 위한 시스템 접점을 내부의 소프트웨어 접점으로 제공하고 있어서 다양한 운전 기능을 실현할 수 있습니다.

### 6-1 시퀀스 일반

시퀀스 프로그램은 시스템 접점을 운영하기 위한 **시스템 시퀀스 프로그램**과 일반 입출력 운영을 위한 **사용자 시퀀스 프로그램**을 나누어서 사용할 수 있습니다. 각 시퀀스 프로그램은 5[ms]마다 1회씩 실행됩니다. **시스템 시퀀스 프로그램**은 시스템 입력 접점에 쓰기 동작을 할 수 있으나 **사용자 시퀀스 프로그램**은 시스템 접점 영역에 쓰기 동작을 할 수 없으므로 H/W 또는 내부 접점을 사용하여 **시스템을 운전(Run, Stop, Org,...)**하려면 반드시 **시스템 시퀀스 프로그램**을 작성하여 운전하여야 합니다. 컨트롤러에 부착된 전면 패널 스위치로 운전 시 예도 마찬가지로 **시스템 시퀀스 프로그램**을 작성하여 운전하여야 합니다.

(매뉴얼 “6-3 시스템 시퀀스 프로그램 예”에 시스템 운전에 대한 예제 프로그램을 참조 하십시오.)

- 시스템 시퀀스 프로그램: 시스템 입력 접점에 쓰기 가능
- 사용자 시퀀스 프로그램: 시스템 입력 접점에 쓰기 불가

**시스템 시퀀스 프로그램**은 “SYS.SEQ”라는 파일명만을 사용합니다. **시스템 시퀀스 프로그램**을 사용하기 위해서는 파라미터 **Miscel-SysSeq** 항목을 ‘1’로 설정해야 합니다. 이 항목을 설정하면 컨트롤러에 전원을 투입하여 운전이 개시됨과 동시에 “SYS.SEQ” 프로그램이 실행됩니다. 사용하지 않을 때에는 이 항목을 ‘0’으로 설정합니다.

**사용자 시퀀스 프로그램**은 다수의 시퀀스 프로그램을 작성할 수 있으며, 그 중 파라미터 **Miscel-SeqPgm**으로 지정된 프로그램이 선택되어 수행됩니다. 사용자 프로그램은 Operating Loader나 시스템 접점으로 실행시킬 수 있으며, 파라미터 **Miscel-AutoSeq** 항목을 ‘1’로 설정하면 전원 투입 시 자동으로 실행됩니다.

### 6-1-1 입출력 점점 사용

제어기 내부에는 B(0)에서 B(998)까지 총 999 Byte의 점점을 제공하고 있습니다. 각 점점들을 지정할 때에는 ‘B(23).4’와 같은 형식을 사용합니다.

범용으로 사용할 수 있는 영역은 B(0)~B(511)으로 입출력 카드의 물리 점점을 이 영역에 할당하여 사용 할 수도 있으며 사용자 시퀀스 프로그램과 시스템 시퀀스 프로그램에서 모두 읽고 쓰기가 가능합니다. 시스템 입력으로 사용할 수 있는 영역은 B(512)~B(599)으로 사용자 시퀀스 프로그램에서는 읽기만 가능하고, 시스템 시퀀스 프로그램에서는 읽고 쓰기가 가능합니다. 시스템의 상태를 알려주는 영역은 B(600)~B(699)으로 읽기만 가능합니다. 시스템 내부에서 활용하는 영역은 B(700)~B(998)으로 현재는 읽기만 가능합니다.

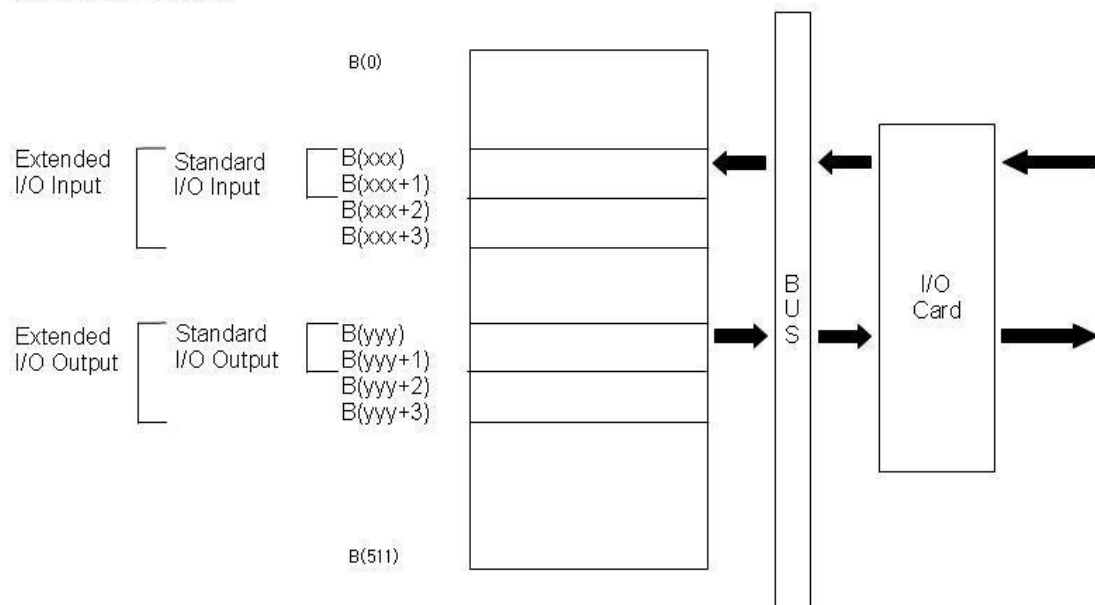
|        |                                                     | User<br>SEQ        | System<br>SEQ      |
|--------|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| B(0)   | General Purpose IO<br>(Software IO and Physical IO) | Read<br>/<br>Write | Read<br>/<br>Write |
| B(512) | System Input                                        | Read<br>Only       | Read<br>Only       |
| B(600) | System Status                                       |                    |                    |
| B(700) | Internal IO                                         |                    |                    |
| B(999) |                                                     |                    |                    |

## 6-1-2 범용 입출력 영역

범용 입출력 영역은 소프트웨어 점점으로 사용하거나 입출력 카드의 점점을 할당하여 사용하는 것이 가능합니다. 표준 IO Card는 16/16점(2/2Byte)의 입출력을, 확장 IO Card는 32/32점(4/4Byte)의 입출력을 각각 제공합니다. 파라미터에서 Card의 종류를 선택하고, 입출력을 원하는 Byte에 할당하면 시퀀스 프로그램에서 할당된 영역을 물리적인 입출력으로 사용할 수 있습니다.

### Parameter

1. DevType = IO Card 또는 EI/O Card
  - 1.1 Input Byte Number: xxx
  - 1.2 Output Byte Number: yyy



## 6-1-3 시스템 입력 영역

시스템 입력 영역은 제어기의 모든 동작을 통제하는 기능을 갖추고 있습니다. 각 채널의 운전 개시, 원점 이송, JOG 운전 등을 명령할 수 있습니다.

B(512)에는 외부의 비상정지, 리셋, 사용자 시퀀스 프로그램의 동작 및 정지 명령, 시스템 경고 리셋 등이 제공됩니다. B(513)은 통신 프로그램 운전에 대한 보조 명령으로 통신포트 선택 및 프로그램 수행 또는 정지를 수행합니다.

B(520)~B(539)은 채널 1번을 위한 명령들이 제공됩니다. B(520)에는 채널의 운전 정지 및 리셋등의 명령들이, B(521)은 JOG 운전에 대한 보조 명령으로 Jog방식, 방향, 축 선택, 속도 등의 정보를 제공합니다. 이 정보는 Jog운전(JogCmd bit를 '1') 전에 설정해 두어야 하며 Jog 중(JogFlag가 '1')에는 변경하면 안됩니다. ProgSel bit는 Run(RunCmd bit를 '1') 하기 전에 운전할 프로그램 번호를 B(523)에 있는 ProgBit로 설정할 때 사용합니다. Run을 '1'로 하기 전에 ProgSel bit와 B(523)정보가 결정되어야 하며, 이 채널의 RunFlag가 '1'이 될 때까지 유지하여야 합니다. MVIOStart bit는 모션 프로그램의 MVIO 명령과 연계하여 사용하는 것으로 모션 프로그램은 MVIO명령을 받으면 이 bit가 '1'인 것을 확인하고 이 때 B(524), B(525)로 지정되는 번호의 위치 데이터를 목표로 하여 이송합니다.

B(540)~B(559), B(560)~B(579), B(580)~B(599)에는 각각 채널 2, 3, 4번을 위한 명령이 제공됩니다. 각 bit의 기능은 B(520)~B(539)와 동일합니다.

## [시스템 입력]

- 공 통: B(512)~B(519)
- 채널1: B(520)~B(539)
- 채널2: B(540)~B(559)
- 채널3: B(560)~B(579)
- 채널4: B(580)~B(599)

|        | D7          | D6         | D5         | D4         | D3         | D2         | D1        | D0        |        |
|--------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|--------|
| B(512) | -           | -          | -          | WarnRst    | UseqStop   | UseqRun    | Reset     | ExtEMG    | Common |
| B(513) | EcomSel1    | EcomSel0   | EcomStop   | EcomRun    | ScomSel1   | ScomSel0   | ScomStop  | ScomRun   |        |
| B(514) | -           | -          | -          | -          | -          | -          | EchAxis   | EchInit   |        |
| B(520) | MPGEnCmd    | EstopCmd   | RstCmd     | OriginCmd  | JogCmd     | StopCmd    | StepCmd   | RunCmd    | Ch1    |
| B(521) | JogSpd1     | JogSpd0    | JogAxis2   | JogAxis1   | JogAxis0   | JogDir     | iJog      | JogJoint  |        |
| B(522) | PulseRst    | InLockEn   | MvStbyX    | MvStbyT    | MVIOStart  | PgmNoDisp  | ProgRst   | ProgSel   |        |
| B(523) | ProgBit7    | ProgBit6   | ProgBit5   | ProgBit4   | ProgBit3   | ProgBit2   | ProgBit1  | ProgBit0  |        |
| B(524) | InputPnt7   | InputPnt6  | InputPnt5  | InputPnt4  | InputPnt3  | InputPnt2  | InputPnt1 | InputPnt0 |        |
| B(525) | InputPnt15  | InputPnt14 | InputPnt13 | InputPnt12 | InputPnt11 | InputPnt10 | InputPnt9 | InputPnt8 |        |
| B(526) | SvAllOn     | BrkAllOn   | -          | -          | -          | -          | -         | -         |        |
| B(527) | SvAllOff    | BrkAllOff  | -          | -          | -          | -          | -         | -         |        |
| B(540) | Ch1의 내용과 동일 |            |            |            |            |            |           |           | Ch2    |
| B(560) | Ch1의 내용과 동일 |            |            |            |            |            |           |           | Ch3    |
| B(580) | Ch1의 내용과 동일 |            |            |            |            |            |           |           | Ch4    |

**[시스템 입력 영역 상세 내용]**

## 1) Common 영역 bit

- ◆ Ext EMG(Rising Edge 동작): 외부 비상정지 기능 접점입니다.  
‘1’인 경우 알람해제 요청에도 알람이 해제되지 않습니다.
- ◆ Reset(Rising Edge 동작): 전 채널 Alarm Reset 기능 접점입니다.
- ◆ UseqRun(Rising Edge 동작): 사용자 시퀀스 프로그램 동작 접점입니다.
- ◆ UseqStop(Rising Edge 동작): 사용자 시퀀스 프로그램 정지 접점입니다.
- ◆ WarnRst(Rising Edge 동작): 모든 시스템 Warning Reset 기능 접점입니다.
- ◆ ScomRun(Rising Edge 동작): 시리얼 통신포트의 프로그램 동작 접점입니다.
- ◆ ScomStop(Rising Edge 동작): 시리얼 통신포트의 프로그램 정지 접점입니다.
- ◆ ScomSel0~1: 프로그램을 수행 또는 정지할 시리얼 통신포트 선택 접점입니다.
- ◆ EcomRun(Rising Edge 동작): 이더넷 통신포트의 프로그램 동작 접점입니다.
- ◆ EcomStop(Rising Edge 동작): 이더넷 통신포트의 프로그램 정지 접점입니다.
- ◆ EcomSel0~1: 프로그램을 수행 또는 정지할 이더넷 통신포트 선택 접점입니다.

## 2) 각 채널 Command 영역 bit(전 채널 동일한 기능입니다.)

- ◆ RunCmd(Rising Edge 동작): 모션 프로그램 운전 접점입니다.  
최근에 LOAD된 모션 프로그램을 수행합니다. 단, 최초 운전 시에 LOAD된 프로그램이 없다면 파라미터 MotionPgm에 설정된 프로그램이나 ProSel 명령접점에 의해 ProgBit0~7에 지정된 프로그램이 수행됩니다. 현재 LOAD된 프로그램의 수행이 정지 상태이면 정지된 라인부터 수행하게 됩니다.
- ◆ StepCmd(Rising Edge 동작): 모션 프로그램 스텝 운전 접점입니다.
- ◆ StopCmd(Rising Edge 동작): 모션 프로그램 정지 접점입니다.  
‘1’인 경우 다른 Run 명령(프로그램, Jog, Origin, etc...)은 수행되지 않습니다.
- ◆ JogCmd(Rising Edge 동작): Jog 이동 명령 접점입니다.  
Jog 운전에 대한 보조 접점들(JogJoint, iJog, JogDir, JogAxis0~2, JogSpd0~1)과 연계하여 Jog 동작을 수행합니다. Jog 이동 시에는 해당 접점이 ‘0’이 될 때까지 이동하며, iJog 시에는 Edge 발생시 JogSpd로 설정된 거리만큼 이동합니다.
- ◆ OriginCmd(Rising Edge 동작): 원점 수행 접점입니다.
- ◆ RstCmd(Rising Edge 동작): 해당 채널 Alarm Reset 기능 접점입니다.
- ◆ EStopCmd(Rising Edge 동작): 해당 채널 비상정지 기능 접점입니다.  
‘1’인 경우 알람해제 요청이 와도 알람이 해제되지 않습니다.
- ◆ JogJoint : Jog 모션 방법 선택 접점입니다.  
‘1’인 경우 Joint 모션(축별 Jog)으로 Jog 이동 합니다.
- ◆ iJog : Jog 이동 방법 선택 접점입니다.

‘1’ 인 경우 iJog(Inching) 이동 합니다.

◆ JogDir : Jog 이동의 방향 선택 점점입니다.

‘1’인 경우 좌표계의 (+)으로 이동합니다.

◆ JogAxis0~2 : Jog 이동 할 축 또는 좌표방향 선택 점점입니다.

| JogAxis |   |   | Joint Jog시<br>(JogJoint=1) | XY Jog시<br>(JogJoint=0) |
|---------|---|---|----------------------------|-------------------------|
| 2       | 1 | 0 |                            |                         |
| 0       | 0 | 0 | 1번축 이동                     | X방향 이동                  |
| 0       | 0 | 1 | 2번축 이동                     | Y방향 이동                  |
| 0       | 1 | 0 | 3번축 이동                     | Z방향 이동                  |
| 0       | 1 | 1 | 4번축 이동                     | 4번축 이동                  |
| 1       | 0 | 0 | 5번축 이동                     | 5번축 이동                  |
| 1       | 0 | 1 | 6번축 이동                     | 6번축 이동                  |
| 1       | 1 | 0 | 의미 없음                      | 의미 없음                   |
| 1       | 1 | 1 | 의미 없음                      | 의미 없음                   |

◆ JogSpd0~1 : Jog 이동 시에는 이동 속도를 iJog 이동 시에는 1회 이동 거리를 설정하는 점점입니다. 점점에 따라 변경되는 속도 또는 거리는 파라미터로 변경할 수 있습니다.

| JogSpd |   | 사용되는 파라미터          |
|--------|---|--------------------|
| 1      | 0 |                    |
| 0      | 0 | JogSpd0 / JogInch0 |
| 0      | 1 | JogSpd1 / JogInch1 |
| 1      | 0 | JogSpd2 / JogInch2 |
| 1      | 1 | JogSpd3 / JogInch3 |

◆ ProgSel(Rising Edge 동작) : 운전 할 프로그램 선택 확인 점점입니다.

ProgSel 점점이 ‘0’ 에서 ‘1’로 변경될 때 ProgBit0~7로 지정되는 프로그램이 선택되어 다음 운전 시 선택된 프로그램이 운전 됩니다. 해당 프로그램이 비어 있는 상태이면 Error 가 발생합니다.

◆ ProgRst(Rising Edge 동작) : 현재 LOAD된 모션 프로그램의 STEP을 프로그램 맨 처음으로 이동시킵니다.

◆ PgmNoDisp : 현재 운전 중이거나 운전 대기 중>Loading)인 프로그램 번호를 컨트롤러의 전면 7-Segments에 표시하는 명령 점점입니다.

◆ MVIOStart(Rising Edge 동작) : MVIO 모션 명령어 이동 시작 점점입니다.

MVIOStart 점점이 ‘0’ 에서 ‘1’로 변경될 때 모션 프로그램이 MVIO 명령어를 수행, 대기상태에 머물러 있다면, InputPnt0~15로 지정되는 번호의 위치로 이동합니다. 이때 해당 포인트의 데이터가 저장되어 있지 않으면 인터프리터 알람이 발생합니다.

◆ MvStbyT : TwinX 기구부에서 X1YZ(XYZ) 축이 작업 중 일 때 해당 Bit가 On(‘1’) 되면 X2(T)축이 파라미터 Channel-Common-TwinXMov에서 설정한 대기위치로 이동합니다.

◆ MvStbyX : TwinX 기구부에서 X2YZ(YZT) 축이 작업 중 일 때 해당 Bit가 On(‘1’) 되면 X1(X)축이 파라미터 Channel-Common-TwinXMov에서 설정한 대기위

치로 이동합니다.

- ◆ InLockEn : 이 접점을 '1'로 설정하면 Channel-Common-GPNTSTA의 인덱스에 해당하는 GPNT에 설정된 영역에 Robot의 End Effector가 있는 경우 InLockBit가 On 되는 동작을 수행 합니다.

접점을 '0'으로 설정 하면 동작을 해제하며 InLockBit 또한 Clear 합니다.

- ◆ PulseRst(**Rising Edge 동작**) : 모션 명령어 'PSET'을 수행 하면서 실제로 누적된 pulse offset 값을 Clear 시키는 접점입니다. 이동 중이나 PGM Run 중에는 수행 할 수 없습니다.

- ◆ ProgBit0~7 : 운전할 프로그램 번호 선택 접점입니다.

- ◆ InputPnt0~15 : MVIO 명령어로 이동할 포인트 번호 선택 접점입니다.

- ◆ BrkAllOn(**Rising Edge 동작**) : 채널의 모든 축 브레이크를 On합니다.

- ◆ BrkAllOff(**Rising Edge 동작**) : 채널의 모든 축 브레이크를 Off합니다.

- ◆ SvAllOn(**Rising Edge 동작**) : 채널의 모든 축 서보 On합니다.

- ◆ SvAllOff(**Rising Edge 동작**) : 채널의 모든 축 서보 Off합니다.



## 6-1-4 시스템 상태 영역

시스템 상태 영역에서는 제어기 내부의 모든 동작 상태를 확인할 수 있습니다.

B(600)은 Front Panel의 Key 및 EMG스위치, Operating Loader의 EMG 스위치 상태를 나타냅니다. B(601)에서는 시스템 및 사용자 시퀀스 프로그램의 실행 여부를 확인할 수 있습니다. B(603)과 B(604)는 모든 통신포트의 운전상태를 알려줍니다.

B(620)와 B(639)는 채널 0의 운전 상태를 알려줍니다. 파라미터에 의해 해당 채널을 사용하지 않으면 Active bit는 '0'으로 됩니다. Inpos bit는 모션의 이송 동작이 끝난 상태에서 채널에서 사용하는 모든 축의 실제 위치가 파라미터에서 지정하는 InposRang 범위 내로 들어오면 '1'이 됩니다. PgmRun, StepRun, DmovRun, OriginRun, JogRun, MpgRun bit는 해당 기능이 수행 중임을 나타냅니다.

|        | D7          | D6          | D5          | D4          | D3          | D2          | D1         | D0         |        |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|--------|
| B(600) | SseqRun     | UseqRun     | -           | -           | -           | OpEMG       | TboxEMG    | FrontEMG   | Common |
| B(601) | -           | -           | FrontKey6   | FrontKey5   | FrontKey4   | FrontKey3   | FrontKeyG  | FrontKeyR  |        |
| B(602) | -           | -           | -           | -           | -           | -           | AutoMode   | RelayOn    |        |
| B(603) | -           | Scom2Err    | Scom1Err    | Scom0Err    | -           | Scom2Run    | Scom1Run   | Scom0Run   |        |
| B(604) | -           | -           | -           | Ecom0Err    | -           | -           | -          | Ecom0Run   |        |
| B(620) | Error       | OriginOk    | SvOn        | InLock      | PgmAbStop   | PgmLoad     | Run        | Active     | Ch1    |
| B(621) | MpgRun      | JogRun      | OriginRun   | DmovRun     | StepRun     | PgmRun      | InRange    | InPos      |        |
| B(622) | -           | -           | -           | -           | -           | -           | -          | Exchange   |        |
| B(623) | ErrBit7     | ErrBit6     | ErrBit5     | ErrBit4     | ErrBit3     | ErrBit2     | ErrBit1    | ErrBit0    |        |
| B(624) | SubErrBit7  | SubErrBit6  | SubErrBit5  | SubErrBit4  | SubErrBit3  | SubErrBit2  | SubErrBit1 | SubErrBit0 |        |
| B(625) | SubErrBit15 | SubErrBit14 | SubErrBit13 | SubErrBit12 | SubErrBit11 | SubErrBit10 | SubErrBit9 | SubErrBit8 |        |
| B(626) | InLockBit7  | InLockBit6  | InLockBit5  | InLockBit4  | InLockBit3  | InLockBit2  | InLockBit1 | InLockBit0 |        |
| B(640) | Ch1의 내용과 동일 |             |             |             |             |             |            |            | Ch2    |
| B(660) | Ch1의 내용과 동일 |             |             |             |             |             |            |            | Ch3    |
| B(680) | Ch1의 내용과 동일 |             |             |             |             |             |            |            | Ch4    |

**[시스템 상태 영역 상세 내용]**

## 1) Common 영역 bit

- ◆ FrontEMG : 컨트롤러 전면 판넬에 부착된 비상정지 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ TboxEMG : Teach Pendant의 비상정지 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ OpEMG : 컨트롤러 메인제어기 unit에 위치한 System I/O(OPCON) 커넥터의 비상정지(OP\_EMG) 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ UseqRun : 사용자 시퀀스 프로그램이 운전 중 임을 알리는 점점입니다.
- ◆ SseqRun : 시스템 시퀀스 프로그램이 운전 중 임을 알리는 점점입니다.
- ◆ FrontKeyR : 컨트롤러 전면 판넬에 부착된 STOP/RST SW의 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ FrontKeyG : 컨트롤러 전면 판넬에 부착된 START/ORG SW의 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ FrontKey3 : 컨트롤러 메인제어기 unit에 위치한 System I/O(OPCON) 커넥터의 사용자 프로그램 정지(OP\_STOP) 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ FrontKey4 : 컨트롤러 메인제어기 unit에 위치한 System I/O(OPCON) 커넥터의 사용자 프로그램 시작(OP\_START) 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ FrontKey5 : 컨트롤러 메인제어기 unit에 위치한 System I/O(OPCON) 커넥터의 원점수행(OP\_ORG) 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ FrontKey6 : 컨트롤러 메인제어기 unit에 위치한 System I/O(OPCON) 커넥터의 알람해제(OP\_RESET) 입력을 알리는 점점입니다.
- ◆ Scom0Run : 시리얼 통신포트0의 프로그램 수행 여부를 알리는 점점입니다.
- ◆ Scom1Run : 시리얼 통신포트1의 프로그램 수행 여부를 알리는 점점입니다.
- ◆ Scom2Run : 시리얼 통신포트2의 프로그램 수행 여부를 알리는 점점입니다.
- ◆ Scom0Err : 시리얼 통신포트0의 프로그램 알람 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ Scom1Err : 시리얼 통신포트1의 프로그램 알람 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ Scom2Err : 시리얼 통신포트2의 프로그램 알람 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ Ecom0Run : 이더넷 통신포트0의 프로그램 수행 여부를 알리는 점점입니다.
- ◆ Ecom0Err : 이더넷 통신포트0의 프로그램 알람 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ RelayOn : Safety Module 에서 Motor 전원이 인가 가능한 상태인지를 확인하는 점점입니다.
- ◆ AutoMode : '0'일 때 Manual mode이며 '1'일 때 Auto mode임을 알리는 점점입니다.

## 2) 각 채널 상태 영역 bit

- ◆ Active : 채널이 동작 중으로 설정되었음을 알리는 점점입니다. 파라미터 Ch1~4를 None 이 아닌 기구부 형태로 설정하면 '1'로 됩니다.
- ◆ Run : 현재 제어기가 운전(모션, 원점, 조그 등등)중임을 알리는 점점입니다.
- ◆ PgmLoad : 모션 프로그램의 컴파일이 성공적으로 수행되었음을 알리는 점점입니다.
- ◆ PgmAbStop : 모션 프로그램 수행이 비정상적으로 종료되었음을 알리는 점점입니다.

- ◆ InLock : InLock 기능이 수행 중인지 알리는 점점입니다.
- ◆ SvOn : Servo의 on/off 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ OriginOK : 원점 수행이 완료 되었음을 알리는 점점입니다.
- ◆ Error : Error 상태임을 알리는 점점입니다.
- ◆ InPos : 전 축이 파라미터 Channel - Common - InposRang 에서 지정하는 범위 내로 들어온 상태임을 알리는 점점입니다.
- ◆ InRange : 전 축이 파라미터 Amp - Amp/Mot - Parameter - InRangeL 과 InRangeH의 범위 내에 들어온 상태임을 알리는 점점입니다.
- ◆ PgmRun : 모션 프로그램이 운전 중 임을 알리는 점점입니다.
- ◆ StepRun : 모션 프로그램이 스텝 운전 중 임을 알리는 점점입니다.
- ◆ DmovRun : 이동 수행 중 임을 알리는 점점입니다.
- ◆ OriginRun : 원점 수행 중 임을 알리는 점점입니다.
- ◆ JogRun : Jog 동작 중 임을 알리는 점점입니다.
- ◆ MpgRun : Mpg 동작 중 임을 알리는 점점입니다.
- ◆ Exchange : 축이 변경된 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ ErrBit0~7 : 현재 발생한 에러의 코드를 출력합니다. 에러가 발생하지 않은 경우 모든 Bit가 0이며, 에러가 발생한 경우 에러코드가 2진수로 출력됩니다. 에러코드에 대한 상세한 내용은 9장을 참조하십시오.
- ◆ SubErrBit0~15 : 현재 발생한 에러의 세부 사항을 코드로 출력합니다. 서브에러코드에 대한 상세한 내용은 9장을 참조하십시오.
- ◆ InLockBit0~7 : InLockEn이 On상태 일 때 Robot의 End Effector가 설정된 영역에 있는 경우 On되는 점점입니다. 현재는 영역 3개까지 설정할 수 있으며 0~3순서로 설정됩니다.

## 6-1-5 시스템 내부에서 활용하는 영역

시스템 내부에서 활용하는 영역은 시스템의 동작을 확인하거나 문제점을 추적하는데 도움이 됩니다.

B(700)~B(707)은 제어기에서 Amp로 보내는 명령과 상태를 알려주는 bit들로 구성되고, B(708)~B(709)는 Amp 모듈에 연결되는 각종 센서의 상태를 알려주는 bit들입니다. 센서의 동작 상태를 검증하는데 사용됩니다.

|        | D7             | D6   | D5       | D4      | D3  | D2      | D1    | D0        |                  |
|--------|----------------|------|----------|---------|-----|---------|-------|-----------|------------------|
| B(700) | -              | -    | -        | -       | -   | -       | -     | -         | Servo0<br>Common |
| B(703) | Fault          | SvOn | DBrakeOn | BrakeOn | CAP | -       | -     | Ready     | Servo0           |
| B(704) | -              | -    | -        | -       | -   | InRange | InPos | DesirVel0 | Status           |
| B(708) | ORG            | RLS  | FLS      | -       | -   | ORG     | CW    | CCW       | Servo0<br>Sensor |
| B(710) | Servo0의 내용과 동일 |      |          |         |     |         |       |           | Servo1           |
| B(720) | Servo0의 내용과 동일 |      |          |         |     |         |       |           | Servo2           |
| B(730) | Servo0의 내용과 동일 |      |          |         |     |         |       |           | Servo3           |
| B(740) | Servo0의 내용과 동일 |      |          |         |     |         |       |           | Servo4           |
| B(750) | Servo0의 내용과 동일 |      |          |         |     |         |       |           | Servo5           |
| B(760) | Servo0의 내용과 동일 |      |          |         |     |         |       |           | Servo6           |
| B(770) | Servo0의 내용과 동일 |      |          |         |     |         |       |           | Servo7           |

## [시스템 내부 영역 상세 내용]

## 1) Amp 상태 영역 bit

- ◆ Ready: Amp가 사용 가능한 상태임을 알리는 점점입니다.
- ◆ CAP: C상이 검출됐음을 알리는 점점입니다.
- ◆ BrakeOn: Brake의 on/off 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ DBrakeOn: Dynamic Brake의 on/off 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ SvOn: Servo의 on/off 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ Fault : Amp의 알람 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ DesirVel0 : 지령속도 값이 0인 정지 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ InPostion : 해당 축이 파라미터 Channel - Common - InposRang에서 지정하는 범위 내로 들어온 상태임을 알리는 점점입니다.
- ◆ InRange : 해당 축이 파라미터 Amp - Amp/Mot - Parameter - InRangeL 과 InRangeH 의 범위 내에 들어온 상태임을 알리는 점점입니다.

## 2) Amp 모듈 센서 영역 bit

- ◆ CCW: 모터의 -방향 구동 시 Limit 센서의 입력 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ CW: 모터의 +방향 구동 시 Limit 센서의 입력 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ ORG: 모터의 구동 시 원점 센서의 입력 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ FLS: Amp에 연결된 FLS 센서 입력 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ RLS: Amp에 연결된 RLS 센서 입력 상태를 알리는 점점입니다.
- ◆ ORG: Amp에 연결된 ORG 센서 입력 상태를 알리는 점점입니다.

## 6-2 시퀀스 명령어 요약

시퀀스 프로그램의 명령어는 아래와 같이 크게 6가지로 구성되어 있습니다.

| 구 성     | 명 령 어    | 기 능                                               |
|---------|----------|---------------------------------------------------|
| 접점 명령   | LOAD     | 한 회로의 a 접점의 연산 개시                                 |
|         | LOAD NOT | 한 회로의 b 접점의 연산 개시                                 |
|         | AND      | a 접점의 직렬 접속                                       |
|         | AND NOT  | b 접점의 직렬 접속                                       |
|         | OR       | a 접점의 병렬 접속                                       |
|         | OR NOT   | b 접점의 병렬 접속                                       |
| 결합 명령   | AND LOAD | 두 블록의 AND 연산 접속                                   |
|         | OR LOAD  | 두 블록의 OR 연산 접속                                    |
| 반전 명령   | NOT      | 연산 결과의 반전                                         |
| 마스터 컨트롤 | MCS      | Master Control (Interlock) Set                    |
|         | MCSC     | Master Control (Interlock) Clear                  |
| 출력 명령   | D        | 입력 조건 Off → On (Rising Edge)될 때 지정 접점 1Scan On    |
|         | D NOT    | 입력 조건 On → Off (Rising Edge)될 때 지정 접점 1Scan On    |
|         | SET      | 접점 출력 On 유지(Set)                                  |
|         | RST      | 접점 출력 Off 유지(Reset)                               |
|         | OUT      | 연산 결과 출력                                          |
| 이동 명령   | SR       | Shift Data Right                                  |
|         | SL       | Shift Data Left                                   |
|         | SC       | 지정된 접점 self-holding                               |
| 타이머     | TMR      | 타이머가 설정시간(단위:1ms)에 도달시 지정된 접점 출력                  |
| 카운터     | CTR      | 펄스 입력에 따라 카운터가 +1 증가하여 설정치 도달시 지정된 접점 출력          |
| 변환 명령   | D2B      | 10진수 값을 BCD로 변환하여 저장                              |
| 전송 명령   | MOVB     | 전역 점점 변수의 값을 다른 점점 변수에 복사                         |
|         | MOVI     | 전역 정수형 변수의 값을 다른 정수형 변수에 복사                       |
|         | MOVF     | 전역 실수형 변수의 값을 다른 실수형 변수에 복사                       |
|         | MOVP     | 전역 위치형 변수의 값을 다른 위치형 변수에 복사                       |
| 증/감 명령  | INC      | 입력이 Off → On (Rising Edge)될 때마다 해당 Byte의 값을 1씩 증가 |

|       |      |                                                    |
|-------|------|----------------------------------------------------|
|       | DEC  | 입력이 Off → On (Rising Edge)일 때마다 해당 Byte의 값을 1씩 감소  |
|       | CLR  | 입력이 Off → On (Rising Edge)일 때마다 해당 Byte의 값을 0으로 만들 |
| 종료 명령 | PEND | 프로그램 종료                                            |

### 6-3 시퀀스 명령어 설명

#### LOAD

##### ◆ 기능 설명

1. a, b 점점 연산 개시
2. 지정 점점의 On/Off 정보를 결과로 저장합니다.

##### ◆ 입력 형식

LOAD B(1).0 ; B(1).0 점점을 a점점 연산 개시 합니다.  
LOAD NOT B(1).0 ; B(1).0 점점을 b점점 연산 개시 합니다.

#### OUT

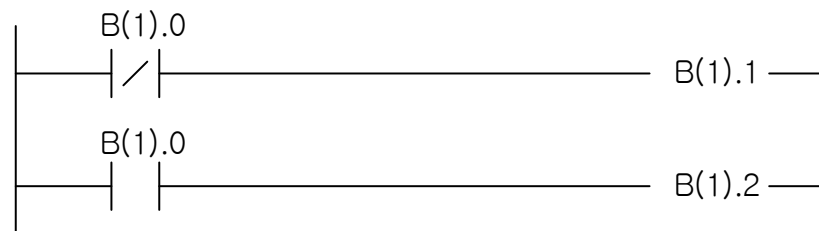
##### ◆ 기능 설명

OUT 명령까지의 연산 결과를 지정한 점점에 출력합니다.

##### ◆ 입력 형식

OUT B(1).1 // B(1).1 점점에 출력합니다.

##### ▲ 시퀀스도



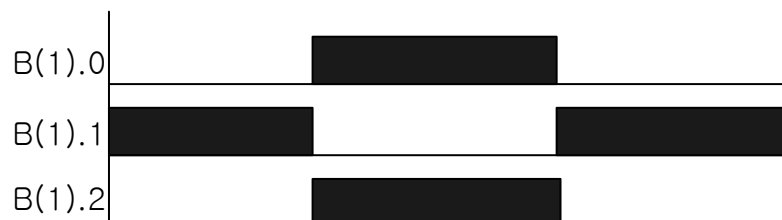
##### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD NOT B(1).0
L006 OUT B(1).1
L007 LOAD B(1).0
L008 OUT B(1).2

```

##### ▲ 타이밍도



# AND

## ◆ 기능 설명

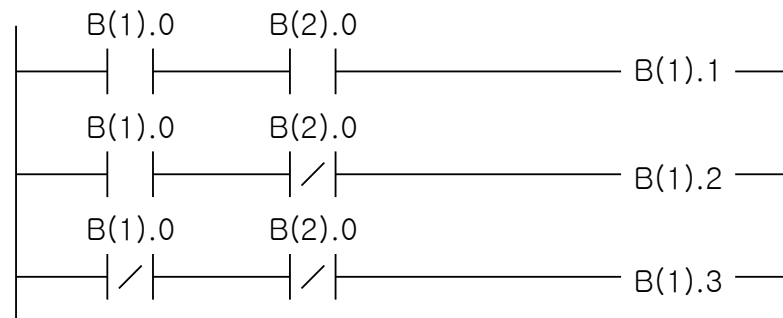
1. a, b 점점의 직렬 접속
2. 지정한 a, b 점점과 직렬로 연결된 점점을 AND 연산한 결과를 저장합니다.

## ◆ 입력 형식

AND B(1).0           // B(1).0 점점을 a점점 직렬 접속 합니다.

AND NOT B(1).0    // B(1).0 점점을 b점점 직렬 접속 합니다.

## ▲ 시퀀스도



## ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 AND B(2).0
L007 OUT B(1).1
L008 LOAD B(1).0
L009 AND NOT B(2).0
L010 OUT B(1).2
L011 LOAD NOT B(1).0
L012 AND NOT B(2).0
L013 OUT B(1).3

```

## ▲ 타이밍도





## OR

### ◆ 기능 설명

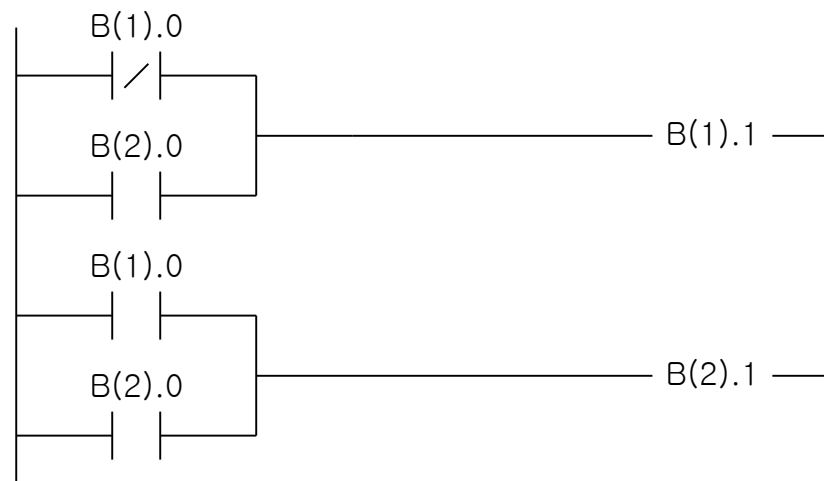
1. a, b 점점의 병렬 접속
2. 지정 a, b 점점과 병렬로 연결된 점점을 OR 연산하여 결과로 저장 합니다.

### ◆ 입력 형식

OR B(1).0        // B(1).0 점점을 a점점 병렬 접속 합니다.

OR NOT B(1).0    // B(1).0 점점을 b점점 병렬 접속 합니다.

### ▲ 시퀀스도



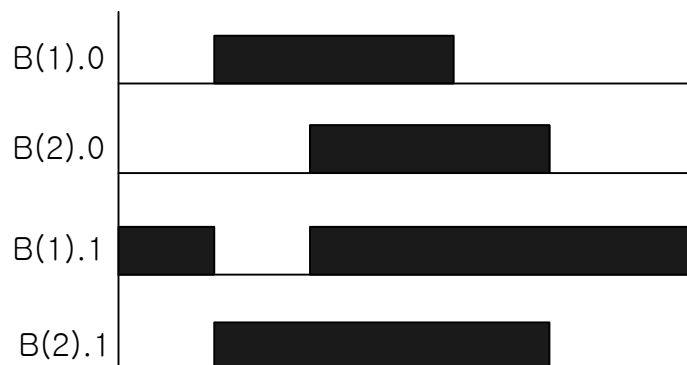
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD NOT B(1).0
L006 OR B(2).0
L007 OUT B(1).1
L008 LOAD B(1).0
L009 OR B(2).0
L010 OUT B(2).1

```

### ▲ 타이밍도



## AND LOAD

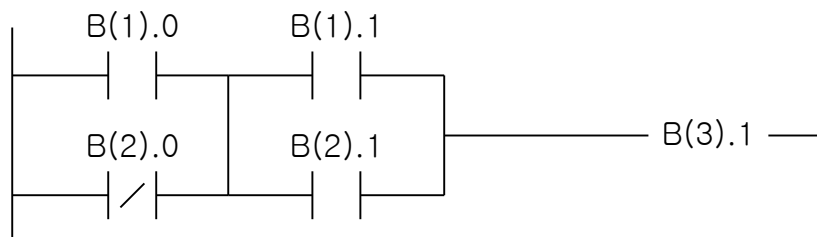
### ◆ 기능 설명

두 블록의 직렬(AND) 연산 접속

### ◆ 입력 형식

AND LOAD

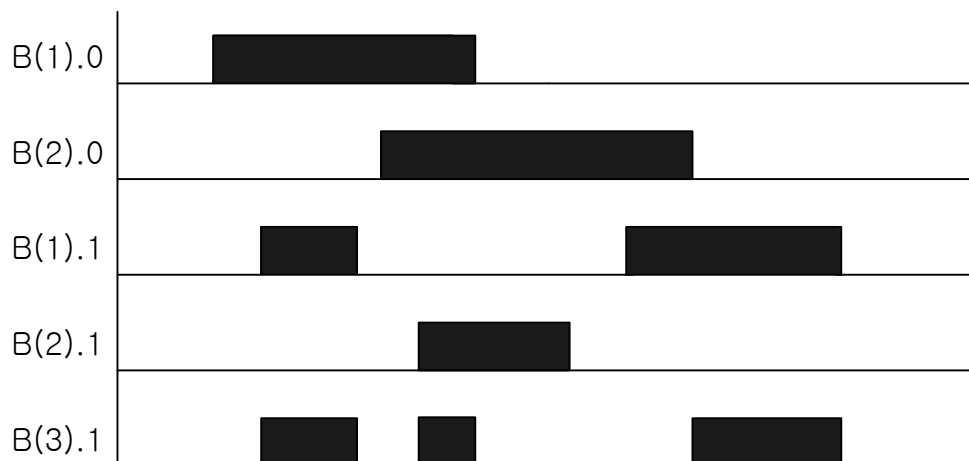
### ▲ 시퀀스도



### ▲ 프로그램 예

```
L005 LOAD B(1).0
L006 OR NOT B(2).0
L007 LOAD B(1).1
L008 OR B(2).1
L009 AND LOAD
L010 OUT B(3).1
```

### ▲ 타이밍도



## OR LOAD

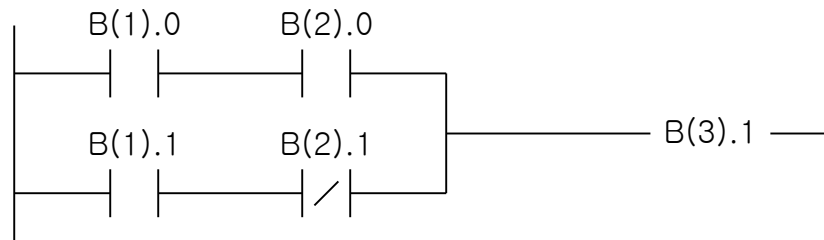
### ◆ 기능 설명

두 블록의 병렬(OR) 연산 접속

### ◆ 입력 형식

OR LOAD

### ▲ 시퀀스도



### ▲ 프로그램 예

```
L005 LOAD B(1).0
L006 AND B(2).0
L007 LOAD B(1).1
L008 AND NOT B(2).1
L009 OR LOAD
L010 OUT B(3).1
```

### ▲ 타이밍도



## NOT

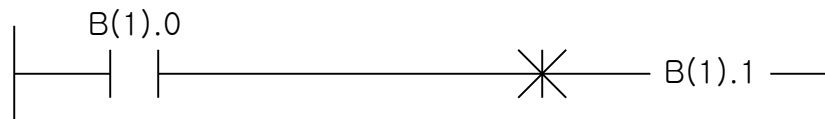
### ◆ 기능 설명

1. 연산 결과의 반전
2. 연산 결과의 반전은 다음과 같이 됩니다.
  - 1) a 점점 → b 점점
  - 2) b 점점 → a 점점
  - 3) 직렬 연결 → 병렬 연결
  - 4) 병렬 연결 → 직렬 연결

### ◆ 입력 형식

NOT

### ▲ 시퀀스도



### ▲ 프로그램 예

```
L005 LOAD NOT B(1).0
L006 OUT B(1).1
```

### ▲ 타이밍도



## D

### ◆ 기능 설명

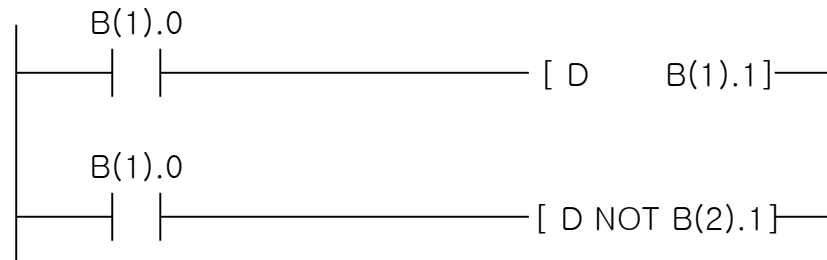
1. 입력 조건이 On ↔ Off (Edge)될 때 지정 접점이 1Scan(5ms)동안 On상태 유지
2. 한 프로그램에서 사용 가능 횟수: 256회

### ◆ 입력 형식

D B(1).1 // 입력 조건이 Off → On (Rising)될 때 B(1).1 접점이 1 Scan 동안 On되며 이외에는 Off됩니다.

D NOT B(2).1 // 입력 조건이 On → Off (Falling)될 때 B(2).1 접점이 1 Scan 동안 On되며 이외에는 Off됩니다.

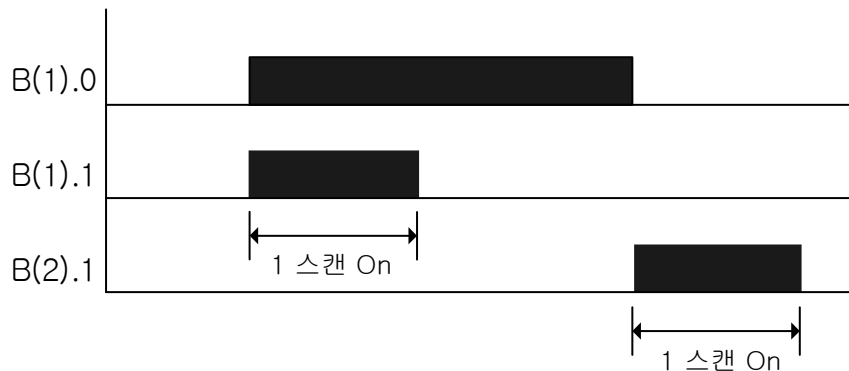
### ▲ 시퀀스도



### ▲ 프로그램 예

```
L005 LOAD B(1).0
L006 D B(1).1
L007 LOAD B(1).0
L008 D NOT B(2).1
```

### ▲ 타이밍도



## SET

### ◆ 기능 설명

1. 점점 출력 On 유지(Set).
2. 입력 조건이 On되면 지정 점점을 On 상태로 유지시킵니다. 입력 조건이 Off되어도 지정 점점은 계속 On 상태를 유지합니다.

### ◆ 입력 형식

SET B(1).1     // B(1).1 점점을 On 상태로 유지합니다.

## RST

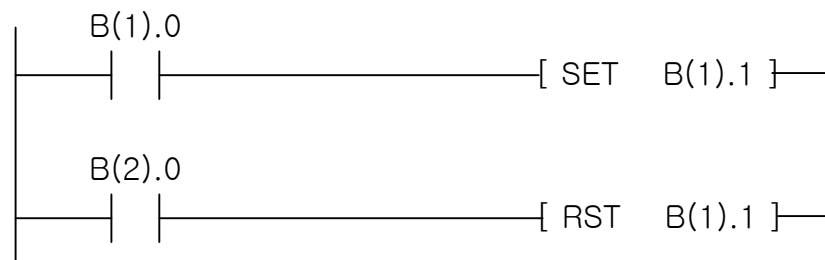
### ◆ 기능 설명

1. 점점 출력 Off 유지(Reset).
2. 입력 조건이 On되면 지정 점점을 Off상태로 유지시킵니다. 입력 조건이 Off되어도 지정 점점은 계속 Off 상태를 유지합니다.

### ◆ 입력 형식

RST B(1).1     // B(1).1 점점을 Off 상태로 유지합니다.

### ▲ 시퀀스도



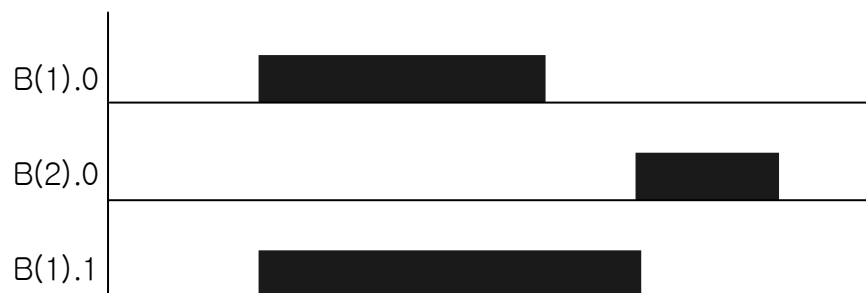
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 SET B(1).1
L007 LOAD B(2).0
L008 RST B(1).1

```

### ▲ 타이밍도



## MCS / MCSC

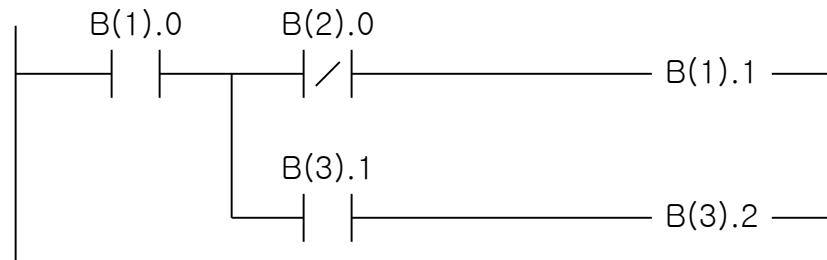
## ◆ 기능 설명

1. 인터록 Set / Clear
2. MCS의 입력 조건이 On이면 {MCS ~ MCSC} 내부의 명령들을 수행하고 그렇지 않으면 수행하지 않습니다.
3. 우선 순위가 높은 인터록이 해제되면 낮은 순위의 {MCS~MCSC} 블록도 해제됩니다.

## ◆ 입력 형식

MCS            // 인터록을 Set합니다.  
MCSC          // 인터록을 Clear합니다.

## ▲ 시퀀스도



## ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 MCS
L007 LOAD NOT B(2).0
L008 OUT B(1).1
L009 LOAD B(3).1
L010 OUT B(3).2
L011 MCSC

```

## ▲ 타이밍도



## SR

## ◆ 기능 설명

1. Shift Data Right
2. Shift Data와 Shift Pulse의 2개의 입력을 갖습니다.
3. Shift Pulse에 의해서 지정된 변수의 Data는 1bit씩 오른쪽으로 이동하며, 최상위 bit(MSB)에는 Shift Data 값이 들어가고 최하위 bit(LSB)에 있던 값은 소멸됩니다.

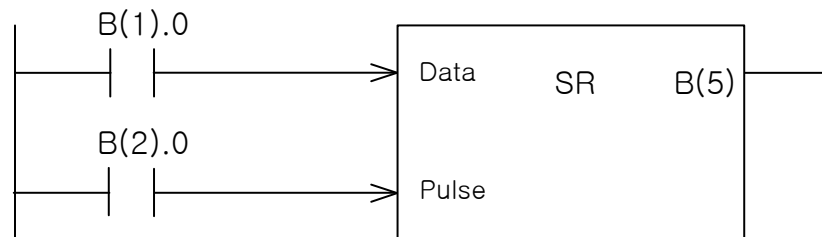
## ◆ 입력 형식

LOAD B(1).0 ; B(1).0을 Shift Data로 설정합니다.

LOAD B(2).0 ; B(1).0을 Shift Pulse로 설정합니다.

SR B(5) ; B(5)의 값을 Shift Data와 Shift Pulse에 의해서 오른쪽으로 1bit씩 이동합니다.

## ▲ 시퀀스도



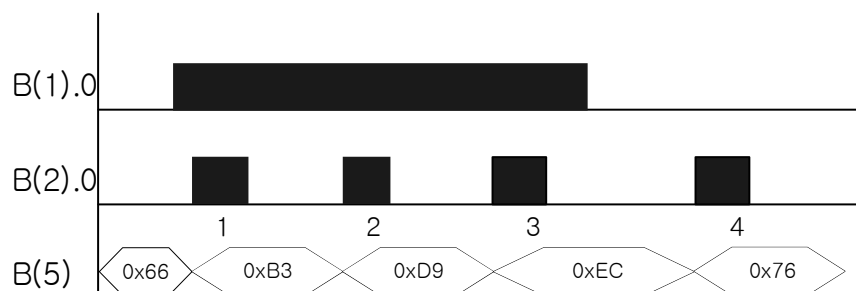
## ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 LOAD B(2).0
L007 SR B(5) // 초기 B(5)의 값은 01100110 임

```

## ▲ 타이밍도





## SL

## ◆ 기능 설명

1. Shift Data Left
2. Shift Data와 Shift Pulse의 2개의 입력을 갖습니다.
3. Shift Pulse에 의해서 지정된 변수의 Data는 1 bit씩 왼쪽으로 이동하며, 최하위 bit(LSB)에는 Shift Data값이 들어가고 최상위 bit(MSB)에 있던 값은 소멸됩니다.

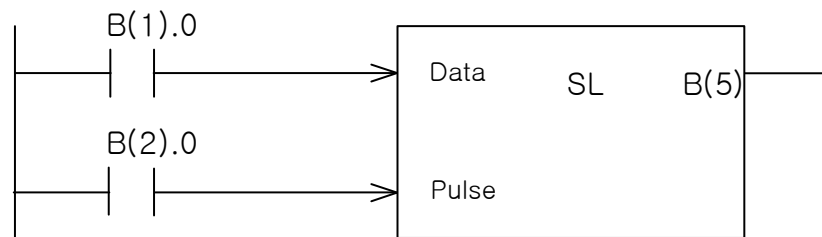
## ◆ 입력 형식

LOAD B(1).0 // B(1).0을 Shift Data로 설정합니다.

LOAD B(2).0 // B(2).0을 Shift Pulse로 설정합니다.

SL B(5) // B(5)의 값을 Shift Data와 Shift Pulse에 의해서 왼쪽으로 1bit씩 이동합니다.

## ▲ 시퀀스도



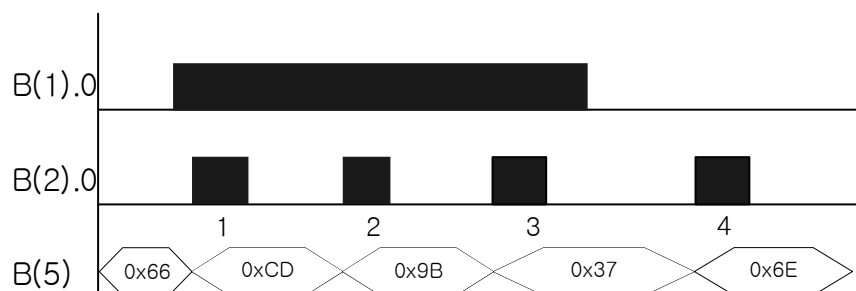
## ▲ 프로그램 예

L005 LOAD B(1).0

L006 LOAD B(2).0

L007 SL B(5) // 초기 B(5)의 값은 01100110 임

## ▲ 타이밍도



## SC

### ◆ 기능 설명

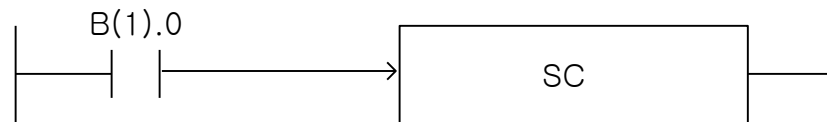
1. 지정된 점점 Self-Holding
2. 입력점점이 On -> Off 되면 해당 점점의 출력을 1로 만든 후 Self-Holding 시킵니다. 입력이 Off 되어도 출력을 1로 유지합니다.
3. 이 때 해당 변수의 다른 점점들은 자동적으로 Off 됩니다.

### ◆ 입력 형식

LOAD B(1).0     // B(1).0을 Loading 합니다.

SC B(5).0        // B(5).0의 값을 B(1).0 이 ON되면 Self-Holding 합니다.

### ▲ 시퀀스도



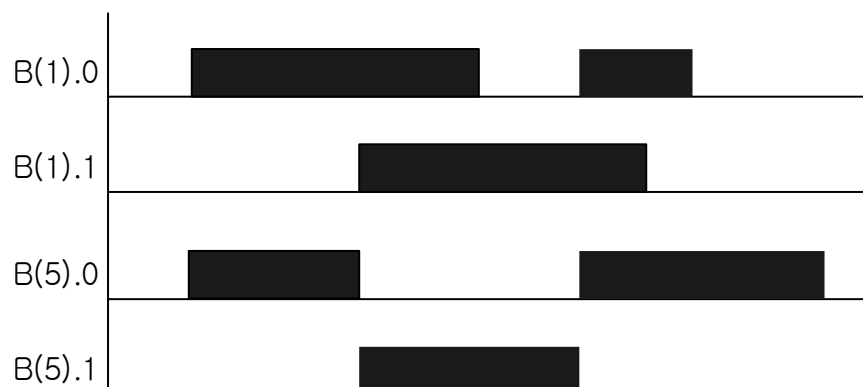
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 SC B(5).0
L007 LOAD B(1).1
L008 SC B(5).1

```

### ▲ 타이밍도



## TMR()

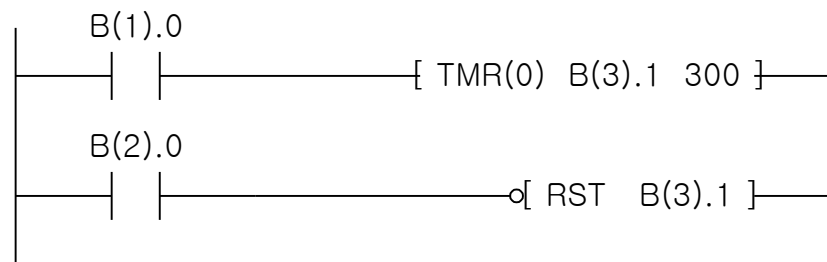
## ◆ 기능 설명

1. 타이머 값이 설정시간에 도달했을 때 지정된 점점 1로 출력
2. TMR()의 값이 설정시간에 도달하면 더 이상 증가하지 않습니다.
3. 타이머 reset 점점이 off이면 run 중인 타이머는 정지되고 TMR()의 값은 0이 됩니다.
4. 타이머 reset 점점과 타이머 run 점점 모두 on 일 경우에만 타이머가 동작합니다.
5. 타이머 reset 점점이 on인 상태에서 타이머 run 점점이 off이면 타이머가 일시정지 합니다.
6. Data 입력 범위 : 1 ~ 1000000 [ x 1ms]
7. 최대 사용 TMR() 개수 : TMR(0) ~ TMR(63) 총 64개

## ◆ 입력 형식

TMR(0) B(3).1 <D> 300 ; B(3).1 점점을 300[ms] 경과 후에 출력합니다.  
 TMR(0) B(3).1 <D> GINT(0) ; B(3).1 점점을 전역 정수형 변수 GINT(0)에서 설정한 시간이 경과 후에 출력합니다.

## ▲ 시퀀스도



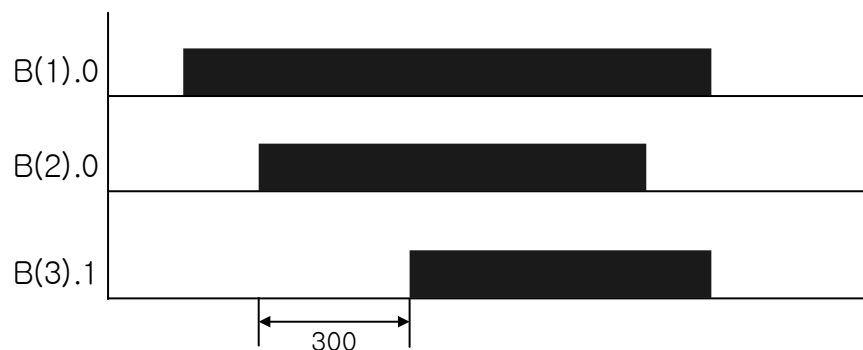
## ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(2).0 // 타이머 reset
L006 LOAD B(1).0 // 타이머 run
L007 TMR(0) B(3).1 <D> 300

```

## ▲ 타이밍도



## CTR()

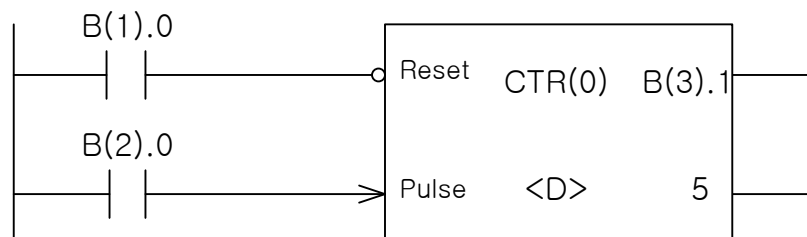
## ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 CTR()의 값을 +1 증가시키며, 설정치 이상이 될 때 지정된 접점을 1로 출력
2. 카운터 reset 접점이 off되면 CTR()의 값은 '0'이 됩니다.
3. Data 입력 범위 : 1 ~ 65536
4. 최대 사용 CTR() 개수 : CTR(0) ~ CTR(63) 총 64개

## ◆ 입력 형식

CTR(0) B(3).1 <D> 5 ; B(3).1 접점을 설정 접점이 5회 입력되면 출력합니다.  
 CTR(0) B(3).1 <D> GINT(0) ; B(3).1 접점을 설정 접점이 전역 정수형 변수 GINT(0)에 설정된 횟수만큼 입력되면 출력합니다.

## ▲ 시퀀스도



## ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0 // Reset
L006 LOAD B(2).0 // Count Pulse
L007 CTR(0) B(3).1 <D> 5

```

## ▲ 타이밍도



## D2B

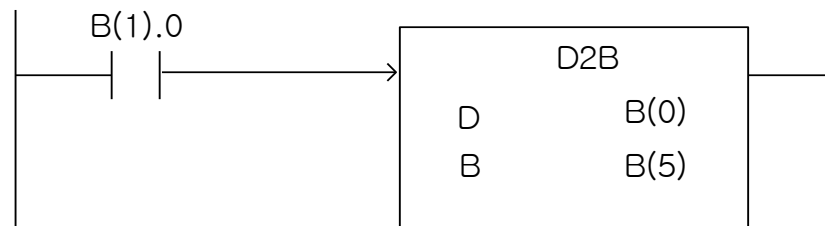
### ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 B()의 10진수 값을 BCD 값으로 변경하여 지정된 B()에 저장합니다.

### ◆ 입력 형식

D2B B(0) B(5) ; 입력이 Off -> On (Rising Edge) 될 때마다 B(0)의 10진수값을 BCD 값으로 변경하여 B(5)에 저장합니다.

### ▲ 시퀀스도



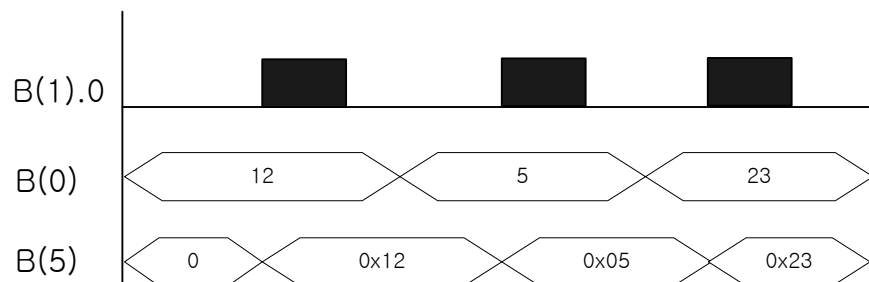
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 D2B B(0) B(5)

```

### ▲ 타이밍도



## MOVB

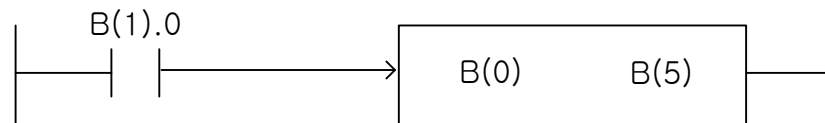
### ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 전역 B점점 변수의 값을 다른 B점점 변수에 복사

### ◆ 입력 형식

MOVB B(1) B(2) ; 입력이 Off -> On (Rising Edge)될 때마다 B(1)의 값을 B(2)에 복사 합니다.

### ▲ 시퀀스도



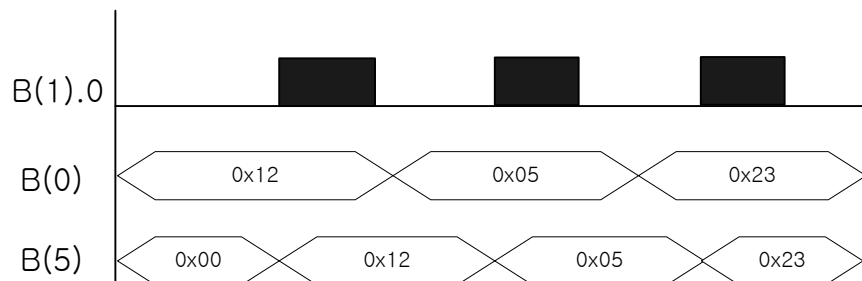
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 MOVB B(0) B(5)

```

### ▲ 타이밍도



## MOVI

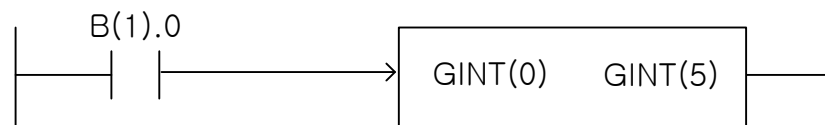
### ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 전역 정수형 변수의 값을 지정된 전역 정수형 변수에 복사

### ◆ 입력 형식

MOVI GINT(1) GINT(2) ; 입력이 Off -> On (Rising Edge) 될 때마다 GINT(1)의 값을 GINT(2)에 복사합니다.

### ▲ 시퀀스도



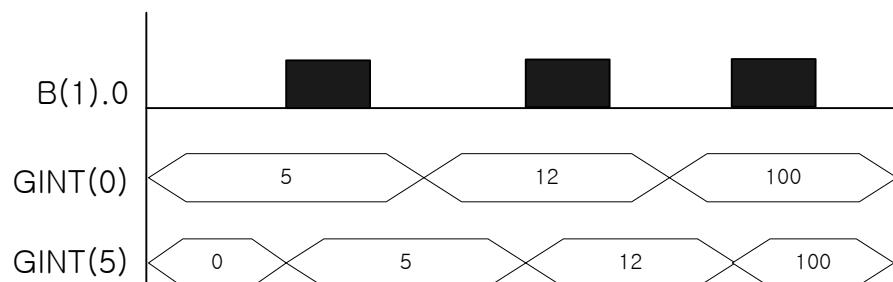
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 MOVI GINT(0) GINT(5)

```

### ▲ 타이밍도



## MOVF

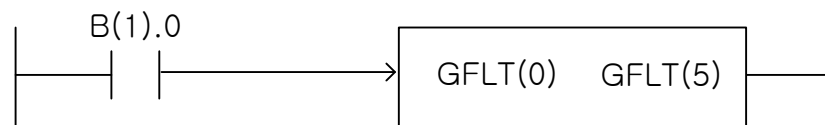
### ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 전역 실수형 변수의 값을 지정된 전역 실수형 변수에 복사

### ◆ 입력 형식

MOVF GFLT(1) GFLT(2) ; 입력이 Off -> On (Rising Edge) 될 때마다 GFLT(1)의 값을 GFLT (2)에 복사합니다.

### ▲ 시퀀스도



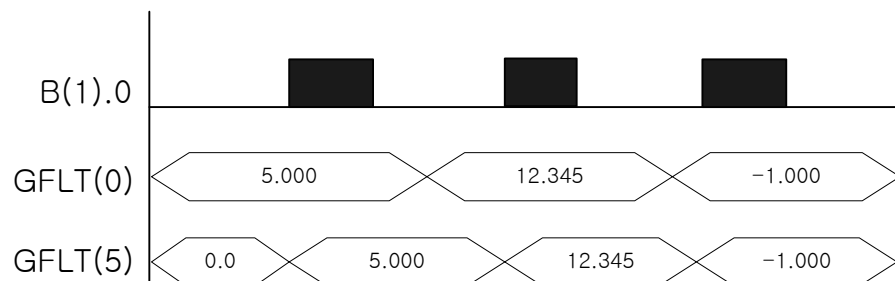
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 MOVF GFLT(0) GFLT(5)

```

### ▲ 타이밍도





## MOVP

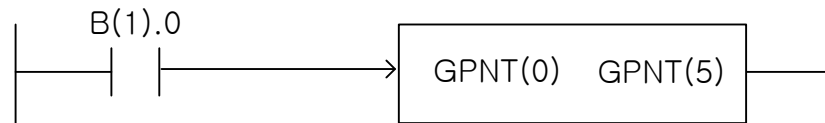
### ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 전역 정수형 변수의 값을 해당 전역 정수형 변수에 복사

### ◆ 입력 형식

MOVP GPNT(1) GPNT(2) ; 입력이 Off -> On (Rising Edge) 될 때마다 GPNT(1)의 값을 GPNT(2)에 복사합니다.

### ▲ 시퀀스도



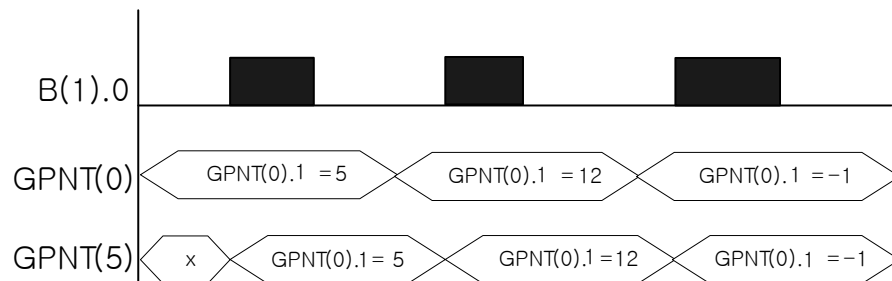
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 MOVP GPNT(0) GPNT(5)

```

### ▲ 타이밍도



## INC

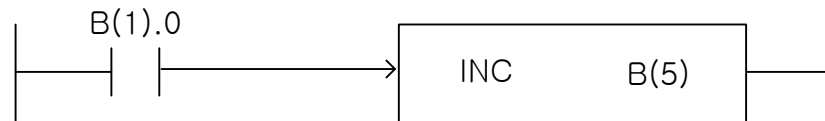
### ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 해당 B()의 값을 1씩 증가

### ◆ 입력 형식

INC B(1) ; 입력이 Off -> On (Rising Edge) 될 때마다 B(1)의 값을 1씩 증가합니다.

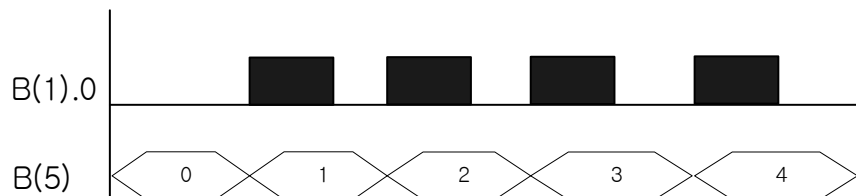
### ▲ 시퀀스도



### ▲ 프로그램 예

```
L005 LOAD B(1).0
L006 INC B(5)
```

### ▲ 타이밍도



## DEC

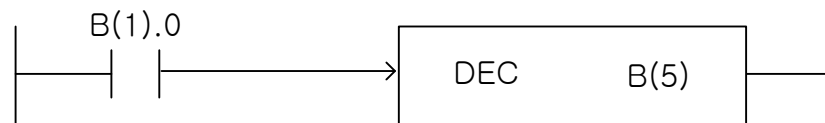
### ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 해당 B점점의 값을 1씩 감소

### ◆ 입력 형식

DEC B(1) ; 입력이 Off -> On (Rising Edge) 될 때마다 B(1)의 값을 1씩 감소합니다.

### ▲ 시퀀스도



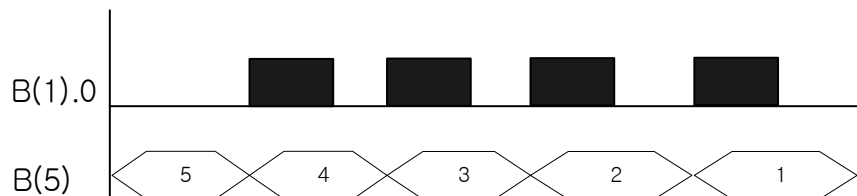
### ▲ 프로그램 예

```

L005 LOAD B(1).0
L006 DEC B(5)

```

### ▲ 타이밍도



## CLR

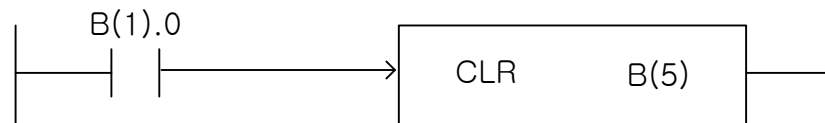
### ◆ 기능 설명

1. 펄스 입력에 따라 해당 B점점의 값을 0으로 만듦

### ◆ 입력 형식

CLR B(1) ; 입력이 Off -> On (Rising Edge) 될 때 B(1)의 값을 0으로 만듦

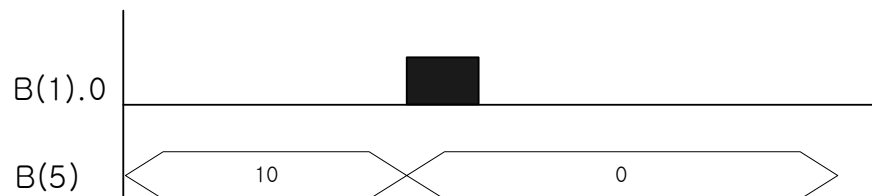
### ▲ 시퀀스도



### ▲ 프로그램 예

```
L005 LOAD B(1).0
L006 CLR B(5)
```

### ▲ 타이밍도



## PEND

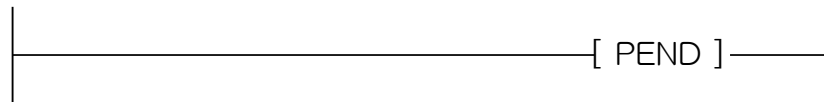
### ◆ 기능 설명

1. 프로그램을 종료합니다.
2. 시퀀스 프로그램 스캔(Scan) 중 PEND 명령을 만나면 처음 Line으로 돌아가 다시 스캔을 시작합니다.
3. PEND 명령은 반드시 프로그램의 마지막에 입력해야 합니다.

### ◆ 입력 형식

PEND ; 부 명령어 없이 단독으로 사용합니다.

### ▲ 시퀀스도



### ▲ 프로그램 예

```
L000 LOAD B(1).0
 :
L150 PEND
```

## 6-4 시스템 시퀀스 프로그램 예

### 6-4-1 전 채널 동시 운전의 경우

#### **[프로그램 설명]**

- 1) 4개의 채널을 사용한다.
- 2) H/W Input B(0) Port에 입력되는 신호로 다음의 기능을 구현한다.
  - ◆ B(0).0 : 전 채널 RUN 입력
  - ◆ B(0).1 : 전 채널 STOP 입력
  - ◆ B(0).2 : 전 채널 Origin 입력
  - ◆ B(0).3 : 전 채널 EMG 입력
  - ◆ B(0).4 : 전 채널 Alarm Reset 입력

#### **[프로그램 예]**

```
// RUN
LOAD B(0).0
AND B(620).0 // 채널1 Active 조건과 AND
D B(520).0 // 채널1 Run Command
LOAD B(0).0
AND B(640).0 // 채널2 Active 조건과 AND
D B(540).0 // 채널2 Run Command
LOAD B(0).0
AND B(660).0 // 채널3 Active 조건과 AND
D B(560).0 // 채널3 Run Command
LOAD B(0).0
AND B(680).0 // 채널4 Active 조건과 AND
D B(580).0 // 채널4 Run Command
// STOP
LOAD B(0).1
D B(520).2 // 채널1 Stop Command
LOAD B(0).1
D B(540).2 // 채널2 Stop Command
LOAD B(0).1
D B(560).2 // 채널3 Stop Command
LOAD B(0).1
D B(580).2 // 채널4 Stop Command
// ORG
LOAD B(0).2
```

```
AND B(620).0 // 채널1 Active 조건과 AND
D B(520).4 // 채널1 Origin Command
LOAD B(0).2
AND B(640).0 // 채널2 Active 조건과 AND
D B(540).4 // 채널2 Origin Command
LOAD B(0).2
AND B(660).0 // 채널3 Active 조건과 AND
D B(560).4 // 채널3 Origin Command
LOAD B(0).2
AND B(680).0 // 채널4 Active 조건과 AND
D B(580).4 // 채널4 Origin Command
// ESTOP
LOAD B(0).3
D B(512).0
// RESET
LOAD B(0).4
D B(512).1
PEND
```

## 6-4-2 채널 간 원점 순서가 다른 운전의 경우

**[프로그램 설명]**

- 1) 3개의 채널을 사용하고 채널2, 3의 원점 복귀가 완료 된 후 채널1의 원점 복귀를 수행한다.
- 2) H/W Input B(0).4 Port에 입력되는 신호를 원점 복귀 신호로 사용한다.
  - ◆ B(0).4 : 사용자 원점 복귀 신호

**[프로그램 예]**

```

LOAD B(0).4 // 사용자 원점 복귀 입력
AND NOT B(620).1 // 채널 1 Run Flag(운전 중이 아니면)
AND NOT B(640).1 // 채널 2 Run Flag(운전 중이 아니면)
AND NOT B(660).1 // 채널 3 Run Flag(운전 중이 아니면)
D B(540).4 // 채널 2 Org Command
D B(560).4 // 채널 3 Org Command
LOAD B(640).4 // 채널 2 Org 중 Flag
AND B(660).4 // 채널 3 Org 중 Flag
SET B(100).0 // 내부 변수(채널 2,3 이 원점 동작을 시작했음)
LOAD B(100).0 // 내부 변수(채널 2,3 이 원점 동작을 시작했음)
AND NOT B(640).4 // 채널 2 Org 중 Flag
AND NOT B(660).4 // 채널 3 Org 중 Flag
SET B(100).1 // 내부 변수(채널 2, 3 이 원점 동작을 완료했음)
LOAD B(100).1 // 내부 변수(채널 2, 3 이 원점 동작을 완료했음)
RST B(100).0 // 내부 변수(채널 2,3 이 원점 동작을 시작했음)
D B(520).4 // 채널 1 Org Command
LOAD B(100).1 // 내부 변수(채널 2, 3 이 원점 동작을 완료했음)
AND B(620).4 // 채널 1 Org 중 Flag
SET B(100).2 // 내부 변수(채널 1 이 원점 동작을 시작 했음)
LOAD B(100).2 // 내부 변수(채널 1 이 원점 동작을 시작 했음)
RST B(100).1 // 내부 변수(채널 2, 3 이 원점 동작을 완료했음)
LOAD B(100).2 // 내부 변수(채널 1 이 원점 동작을 시작 했음)
AND NOT B(620).4 // 채널 1 Org 중 Flag(채널 1 이 원점 동작을 완료 했음)
RST B(100).2 // 내부 변수(채널 1 이 원점 동작을 시작 했음)
PEND

```



## 6-4-3 제어기 전면 패널 스위치를 이용하여 운전하는 경우

**[프로그램 설명]**

- 1) 컨트롤러 전면부에 부착되어 있는 2개의 스위치를 이용하여 다음 기능의 운전을 한다.
- 2) 2개의 스위치: START/ORG, STOP/RST
- 3) 운전 기능
  - RUN, STOP, ORG, ALARM RESET, PROGRAM RESET
- 4) 스위치의 기능
  - START/ORG: 원점 미 수행 전에는 원점 복귀 입력으로 동작하고 원점 완료 후에는 프로그램 운전으로 동작한다.
  - STOP/RST: 운전 중에는 정지, 알람 상태에서는 RESET, 정지 상태에서는 0.5초간 누르고 있으면 프로그램 RESET(초기화)으로 동작한다.

**[프로그램 예]**

```

LOAD B(600).2 // Run/Org Panel S/W Load
AND B(620).0 // 채널 1 Active Flag
AND NOT B(620).6 // 채널 1 Org OK Flag
AND NOT B(620).1 // 채널 1 Run Flag
D B(520).4 // 채널 1 Org Command
LOAD B(600).2 // Run/Org Panel S/W Load
AND B(620).0 // 채널 1 Active Flag
AND NOT B(620).4 // 채널 1 Org 중 Flag
D B(520).0 // 채널 1 Run Command
LOAD B(600).3 // Stop/Reset Panel S/W Load
AND B(620).1 // 채널 1 Run 중 Flag
D B(520).2 // 채널 1 Stop Command
LOAD B(600).3 // Stop/Reset Panel S/W Load
AND B(620).7 // 채널 1 Error Flag
D B(520).5 // 채널 1 Reset Command
LOAD B(600).3 // Stop/Reset Panel S/W Load
AND NOT B(620).7 // 채널 1 Error Flag(정상상태)
AND NOT B(620).1 // 채널 1 Run 중 Flag(Stop 상태)
OUT B(100).0 // 내부 변수(Alarm 이 아닌 정지 상태에서 Reset S/W 눌림)
LOAD B(100).0 // 내부 변수(Alarm 이 아닌 정지 상태에서 Reset S/W 눌림)
LOAD B(100).0 // 내부 변수(Alarm 이 아닌 정지 상태에서 Reset S/W 눌림)
TMR(0) B(101).0 <D> 500 // 0.5s Timer
LOAD B(101).0 // 내부 변수(Alarm 이 아닌 정지 상태에서 Reset S/W 0.5s 간 눌림)
D B(522).2 // 채널 1 Pgm Reset Command

```

*iM-U Series*

RST B(101).0      // 내부 변수(Alarm 이 아닌 정지 상태에서 Reset S/W 0.5s 간 눌림)  
PEND

## 7. 파라미터

컨트롤러가 적합한 동작을 하기 위한 제반 환경을 설정하는 상수들입니다. 특히, 직각좌표 로봇 등의 기계를 운전하기 위해서는 반드시 기계 구성요소를 정확하게 파악한 후 해당하는 파라미터를 컨트롤러에 설정해야 합니다. 보여지는 파라미터는 편집된 파라미터로 실제 적용중인 파라미터와 다를 수 있으며 적용되기 위해서 설정 후 재부팅이 필요합니다.

### 7-1 파라미터 요약

다음은 파라미터의 Group별 요약입니다.

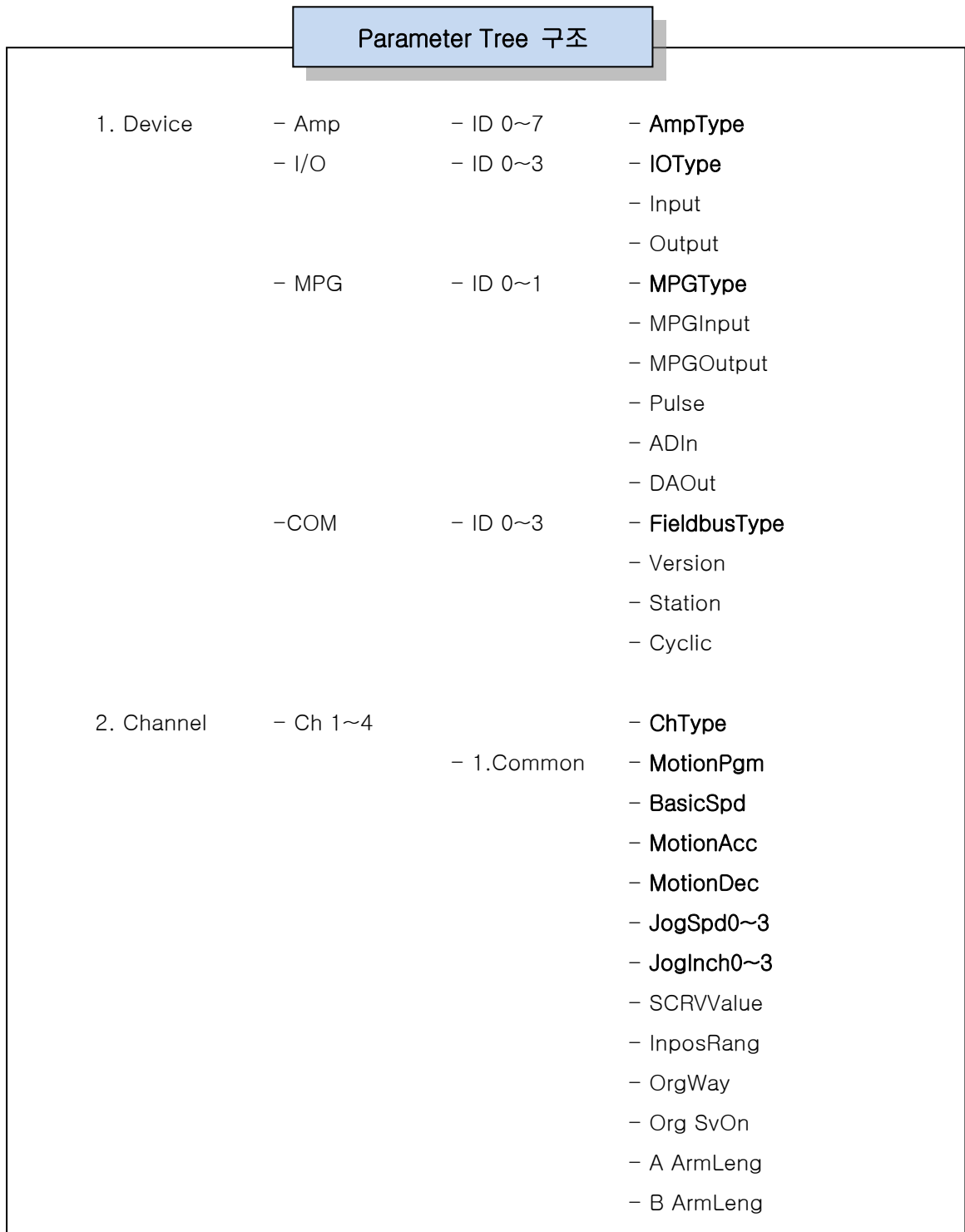
| Group   | 내 용                        | 관련 Page     |
|---------|----------------------------|-------------|
| Device  | 장착된 모듈을 설정합니다.             | 7-5 ~ 7-6   |
| Channel | 각 채널의 동작 환경을 설정합니다.        | 7-7 ~ 7-12  |
| Amp/Mot | 컨트롤러 용량 및 적용 모터 상수를 설정합니다. | 7-14 ~ 7-25 |
| Miscel  | 기타 동작 모드에 대하여 설정합니다.       | 7-26 ~ 7-27 |

### 7-2 파라미터 변경 방법

파라미터 변경 및 파라미터 간 전환은 Ch3. 오퍼레이팅 로더 조작 > 3-4-3 Parameter Setting을 참조 하십시오.

### 7-3 파라미터 구조


파라미터들은 크게 Basic과 Advanced로 나누어져 있습니다. 파라미터 화면에 처음 들어가게 되면 Basic가 Advanced로 나누어져 있는 모습을 볼 수 있습니다. Basic에서는 자주 사용되는 파라미터들만 표시되고, Advanced에서는 모든 파라미터가 표시됩니다. 아래 구조에서 Basic 파라미터는 굵은 글씨로 표시됩니다.



- 7 - 3

- 2.Parameter
  - IFault
  - SpdMeth(ABS)
  - JmMeth(ABS)
  - OverSpd
  - TrqOfs
  - CW
  - CCW
  - ORG
  - BrkOnDly
  - BrkOffDly
  - MechMov
  - MotRev
  - Min
  - Max
  - Ref RPM
  - Org Mode
  - Orq Seq
  - OrgSenSpd
  - OrgZSpd
  - OrgTrq
  - OrgOfs
  - OrgOfsMov
  - OrgNearP
  - Coord
  - FollowErr
  - InRangeL
  - InRangeH
  - MaxCurLim
  - Sturns(ABS)
  - IPportion
  - MicroStep(Step)
  - HodTrqR(Step)
- 3. Gain
  - PosBW
  - PosFF
  - SpdBw
  - SpdTr

|           |              |                |
|-----------|--------------|----------------|
|           |              | - lgain        |
|           |              | - OPole(ABS)   |
|           |              | - Inertia(ABS) |
| 4. Miscel | - SysSeq     |                |
|           | - SeqPgm     |                |
|           | - AutoSeq    |                |
|           | - DispMode   |                |
|           | - Dmov SvOn  |                |
|           | - ParaVer    |                |
|           | - SrlRxT0~2  |                |
|           | - SrlProt0~2 |                |
|           | - SrlBaud0~2 |                |
|           | - EthRxT     |                |
|           | - EthProt    |                |

☞ 참고:  로 표시된 파라미터는 Device를 Step으로 설정할 경우에는 표시되지 않습니다.

(Step)으로 표시된 파라미터는 Device를 Step으로 설정할 경우에만 표시됩니다.

(ABS)로 표시된 파라미터는 Device를 Servo Abs로 설정할 경우에만 표시됩니다.

## 7-4 파라미터 설명

### 7-4-1 Device Group

| 주 의                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 공장에서 제품을 출하할 때 설정되어 있으므로 가급적 변경하지 마십시오.</li> <li>2. ID를 변경할 경우 각 Module에 있는 Dip S/W를 조정하여 ID를 동시에 맞추어 줘야 합니다. 만약, Dip S/W와 파라미터에서 설정하는 ID가 틀릴 경우 올바르게 동작하지 않습니다.</li> </ol> |

| Group     | Device                     |                                                                                                   |
|-----------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sub Group | Device > Amp               |                                                                                                   |
| Menu명     | 설 명                        | 설정 범위                                                                                             |
|           | 장착되어 있는 Amp Module을 할당합니다. | None, ServoAmp2A,<br>ServoAmp1A, ServoAbs2A,<br>ServoAbs1A, Step2P4,<br>Step2P3, Step2P2, Step2P1 |

| 내 용                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 장착되어 있는 Amp Module을 사용하고자 하는 ID에 설정합니다.<br/>(사용할 수 있는 ID 범위 : 0 ~ 7)</li> <li>2. “None”으로 설정할 경우 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장착되어 있는 Module을 사용하고자 하는 ID에 전부 설정한 후 사용하지 않는 ID는 None으로 설정합니다.</li> </ul> </li> </ol> |



| Group     | Device                     |                              |
|-----------|----------------------------|------------------------------|
| Sub Group | Device > I/O               |                              |
| Menu명     | 설 명                        | 설정 범위                        |
|           | 장착되어 있는 I/O Module을 할당합니다. | None, I/O Card,<br>EI/O Card |

| 내 용 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>1. 장착되어 있는 Module을 사용하고자 하는 ID에 설정합니다.<br/>(사용할 수 있는 ID 범위 : 0 ~ 3)</p> <p>2. “I/O Card” 또는 “EI/O Card”(확장 I/O Card)로 설정할 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장착되어 있는 Module이 I/O Module일 경우 설정합니다.</li> <li>- I/O Card의 I/O 범위 설정</li> </ul> <p>(1) 장착되어 있는 I/O Module에서 사용하는 I/O의 범위를 설정합니다.</p> <p>(2) Input 포트를 B0으로 설정한 경우 내부적으로 B0과 B1 모두 16개의 접점이 입력에 할당 되므로 Output 포트는 B2 부터 설정이 가능합니다.</p> <p>(3) Output 포트를 B2으로 설정한 경우 내부적으로 B2와 B3 모두 16개의 접점이 출력에 할당 되므로 사용이 가능한 내부 접점은 B4 이하의 접점들입니다.</p> <p>(4) 만약, Input을 B0으로 설정한 경우 사용하는 입력 번지는 “B(0).0 ~ B(0).7, B(1).0 ~ B(1).7” 16점입니다.(모션 프로그램 작성시 Matching 주의)</p> <p>(5) I/O에서 할당하지 않은 Port는 내부 접점으로 사용할 수 있습니다.</p> <p>(6) 설정 범위는 B0~B510 입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EI/O Card의 I/O 범위 설정</li> </ul> <p>(0) 확장 I/O를 사용하는 경우 하나의 I/O Module에 대하여 4개의 Port 모두를 사용해야 합니다.</p> <p>(1) Input 포트를 B0으로 설정한 경우 내부적으로 B0~B3 모두 32개의 접점이 입력에 할당 되므로 Output 포트는 B4 부터 설정이 가능합니다.</p> <p>(2) Output 포트를 B4로 설정한 경우 내부적으로 B4~B7 모두 32개의 접점이 출력에 할당 되므로 사용이 가능한 내부 접점은 B8 이하의 접점들입니다.</p> <p>(3) 만약, Input을 B0으로 설정한 경우 사용하는 입력 번지는 “B(0).0 ~ B(0).7, B(1).0 ~ B(1).7, B(2).0 ~ B(3).7, B(1).0 ~ B(1).7”의 32점입니다.<br/>(모션 프로그램 작성시 Matching 주의)</p> <p>3. “None”으로 설정할 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장착되어 있는 Module을 사용하고자 하는 ID에 전부 설정한 후 사용하지 않는 ID는 None으로 설정합니다.</li> </ul> |

| Group     | Device                     |                              |
|-----------|----------------------------|------------------------------|
| Sub Group | Device > MPG               |                              |
| Menu명     | 설 명                        | 설정 범위                        |
|           | 장착되어 있는 MPG Module을 할당합니다. | None, MPG Card,<br>EMPG Card |

| 내 용 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>1. 장착되어 있는 Module을 사용하고자 하는 ID에 설정합니다.<br/>(사용할 수 있는 ID 범위 : 0 ~ 1)</p> <p>2. “MPG Card” 또는 “EMPG Card”(확장 MPG Card)로 설정할 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장착되어 있는 Module이 Analog/Mpg 일 경우 설정합니다.</li> <li>- MPG Card의 파라미터 설정</li> </ul> <p>(1) Input/Output 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MPG Card의 I/O 범위 설정<br/>MPG Card의 경우 8점의 Mpg Input Port가 있습니다. Input에서 설정한 값의 전역 B변수에 Mpg Input이 할당됩니다. Input을 B0으로 설정하였을 경우, B0가 Mpg Input이 됩니다.</li> <li>- EMPG Card의 I/O 범위 설정<br/>EMPG Card의 경우 16점의 Digital Input Port와 8점의 Mpg Input Port, 16점의 Digital Output Port가 있습니다. Input에서 설정한 값부터 시작하여 Digital Input과 Mpg Input이 전역 B변수에 연속으로 3개가 할당되고, Output에서 설정한 값부터 시작하여 전역 B변수에 연속으로 2개가 할당됩니다. Input을 B0으로 설정하였을 경우, B0은 Mpg Input 이고 B1~2는 Digital Input이며, Output을 B3으로 설정하였을 경우, B3~4가 Digital Output이 됩니다.<br/>Input과 Output은 겹치지 않도록 설정해야 합니다.</li> </ul> <p>(2) Pulse 설정<br/>MPG Card에 연결된 Pulse Generator로부터 5ms동안 누적인 pulse값이 저장될 Global Integer의 주소입니다. 이 값을 100으로 설정한 후, Pulse Generator를 운전하여 펄스를 발생시키면 Global Integer모니터 화면에서 GInt(100)의 값이 변하는 것을 확인할 수 있습니다. 추가로 Integer GInt(101)에는 전체 타임동안 누적인 pulse값이 저장됩니다.</p> <p>(3) A/D In 설정<br/>MPG Card는 2개의 Analog 입력을 가지고 있습니다. 입력 범위는 -10[V]~+10[V]이며 12비트의 분해능을 갖습니다. -10[V]는 -2048으로 변환되고 +10[V]는 2047로 변환됩니다. A/D 변환된 값이 여기에서 설정한 GInt에 복사되게 됩니다. 이 값을 102로 설정하면, GInt(102)과 GInt(103)가 A/D변환된 결과를 갖게 됩니다.</p> |

#### (4) D/A Out 설정

MPG Card는 4개의 Analog 출력을 갖습니다. 여기에 설정한 값이 D/A의 입력으로 참조되는 GInt의 번지를 나타내게 됩니다. 2047은 +10[V]로 출력되고, -2048는 -10[V]로 출력됩니다.

#### 3. “None”으로 설정할 경우

- 장착되어 있는 Module을 사용하고자 하는 ID에 전부 설정한 후 사용하지 않는 ID는 None으로 설정합니다.

| Group     | Device                               |               |
|-----------|--------------------------------------|---------------|
| Sub Group | Device > COM                         |               |
| Menu명     | 설 명                                  | 설정 범위         |
|           | 장착되어 있는 Fieldbus Card Module을 할당합니다. | None, CC-Link |

| 내 용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. 장착되어 있는 Module을 사용하고자 하는 ID에 설정합니다.<br/>(사용할 수 있는 ID 범위 : 0 ~ 3)</p> <p>2. “CC-Link” 로 설정할 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CC-Link Card Module이 장착되어 있을 때 설정합니다.</li> <li>- CC-Link 의 파라미터 설정</li> </ul> <p>(1) <b>Version</b> 설정</p> <p>Version 1.0, Version 2.0을 지원합니다(1, 2). 상대 PLC와 동일한 값으로 설정하거나, PLC의 설정을 제어기와 동일하게 설정해야 합니다.</p> <p>(2) <b>Station</b> 설정</p> <p>CC-Link Card의 점유 국수를 설정합니다. 1~4의 값으로 설정 가능하며, PLC와 동일한 값으로 설정해야 합니다.</p> <p>(3) <b>Cyclic</b> 설정</p> <p>CC-Link Card의 Cyclic을 설정합니다. 1, 2, 4, 8로 설정 가능하며, PLC와 동일한 값으로 설정해야 합니다. Version을 ‘1’로 설정한 경우 Cyclic은 반드시 ‘1’로 설정하셔야 합니다.</p> |

## 7-4-2 Channel Group

| Group     | Channel               |       |
|-----------|-----------------------|-------|
| Sub Group | Channel > Ch1 ~ Ch4   |       |
| Menu명     | 설 명                   | 설정 범위 |
|           | 사용 채널의 기구부 형태를 설정합니다. |       |

내 용

1. 채널은 특정 축들을 포함하는 단위이며 특정 기구부로 설정하여 기구 단위의 제어를 가능하게 합니다. 다채널로 기구부를 운용하여 로봇간의 긴밀한 상호연동이 가능하게 합니다.

2. 다채널 운용 시 특정 축은 오직 한 개의 채널에만 속해야 합니다.

3. 다채널 운용은 성능에 영향을 주는 요소이기 때문에 스카라 로봇 타입3개 이상은 동시 구동이 어려울 수 있습니다.

4. 사용하고자 하는 채널에 속해 있는 기구부의 형태를 설정합니다.

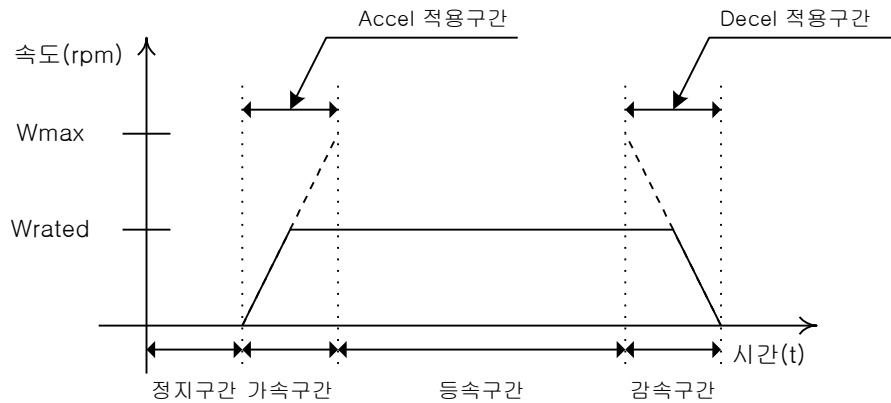
5. 사용하지 않는 채널은 None으로 설정해야 합니다.

6. 설정할 수 있는 기구부의 형태는 다음과 같습니다.

| 설정값    | 기계 형태                                  |
|--------|----------------------------------------|
| X      | 일반 직각 좌표 1축                            |
| R      | 일반 회전 좌표 1축                            |
| XY     | 일반 직각 좌표 2축                            |
| XZ     | X축과 Z축이 Cross된 형태의 2축(ARCH 모션)         |
| XR     | 일반 직각 좌표 1축 + 일반 회전 좌표 1축              |
| XYZ    | 일반 직각 좌표 3축                            |
| XYR    | 일반 직각 좌표 2축(보간 모션) + 일반 회전 좌표 1축       |
| XZR    | X축과 Z축이 Cross된 형태의 2축+일반 회전 좌표 1축      |
| XYZR   | 일반 직각 좌표 4축(R:각도[°]단위)                 |
| XYZRU  | XYZR+U 5축                              |
| XYZRUV | XYZR+UV 6축                             |
| XYZT   | 일반 직각 좌표 3축 + 일반 직각 좌표 3축 (T:직선[mm]단위) |
| ABZ    | SCARA 3축(AB Arm + Z축)                  |
| ABR    | SCARA 3축(AB Arm + R축)                  |
| ABZR   | SCARA 4축                               |
| ABZRU  | ABZR+U 5축                              |
| ABZRUV | ABZR+UV 6축                             |
| PGM    | 기구부 없이 프로그램만 수행                        |
| TWINX  | 당사 TwinX 로봇 전용                         |
| TWINXR | 당사 TwinXR 로봇 전용                        |

| Group     | Channel                             |       |
|-----------|-------------------------------------|-------|
| Sub Group | Channel > Ch1 ~ Ch4 > P > 1. Common |       |
| Menu명     | 설 명                                 | 설정 범위 |
|           | 채널별 공통 적용 파라미터를 설정합니다.              |       |

| 내 용 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>1. Channel별 공통적으로 적용되는 파라미터를 설정합니다.</p> <p>2. 설정되는 Parameter</p> <p>1) <b>MotionPgm[No]</b> (설정 범위 : 0 ~ 99) [초기값 : 0]</p> <p>(1) 해당 채널에서 운전할 모션 프로그램 No.를 설정합니다.</p> <p>(2) 복수의 채널을 운용할 경우 각 채널의 MotionPgm은 다르게 설정되어야 합니다.</p> <p>(3) System Input으로 특정 프로그램을 설정하지 않고 Run 신호가 입력되면 MotionPgm에 설정된 프로그램이 운전됩니다.</p> <p>(4) 비어있는 프로그램을 설정하고 운전을 시작하면 Error가 발생합니다.</p> <p>2) <b>BasicSpd[mm/s]</b> (설정범위 : 1 ~ 2000) [초기값 : 500 ]</p> <p>(1) 보간(MLIN, MARC) 모션 운전의 기본 속도를 설정합니다.</p> <p>(2) 설정한 값은 모션 프로그램을 실행할 때 SPD 명령어에 의해 이동 속도가 변경되기 전까지 유효한 기본 속도입니다.</p> <p>(3) PTP 모션의 경우 RefRPM 기준입니다. (AMP/MOT &gt; 2.Parameter 에 설명)</p> <p>3) <b>MotionAcc[ms]</b> (설정 범위 : 0 ~ 2000) [초기값 : 500]</p> <p>(1) 기본 가속 시간을 설정합니다.</p> <p>(2) 설정한 값은 다음의 경우에 적용됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jog(Incremental, Inching)로 이동할 때</li> <li>- 원점 복귀 명령으로 이동할 때</li> <li>- 모션 프로그램을 운전할 때 ACC 명령을 실행하기 전까지</li> <li>- 정지상태에서 보간 동작 시 BasicSpd까지 도달하는 시간입니다.</li> </ul> <p>(3) PTP 이동일 경우 가속 시간과 감속 시간이 같으므로 가속 시간 만으로 결정됩니다.</p> <p>4) <b>MotionDec[ms]</b> (설정 범위 : 0 ~ 2000) [초기값 : 500]</p> <p>(1) 기본 감속 시간을 설정합니다.</p> <p>(2) 설정한 값의 적용은 MotionAcc와 동일합니다.</p> <p>(3) 다음은 MotionAcc와 MotionDec이 적용되는 구간입니다.</p> <p>(4) PTP 이동일 경우 가속 시간과 감속 시간이 같으므로 가속 시간 만으로 결정됩니다.</p> |



5) **JogSpd0~JogSpd3[%]** (설정범위 : 0.001 ~ 100) [초기값 : 1,2,5,10 ]

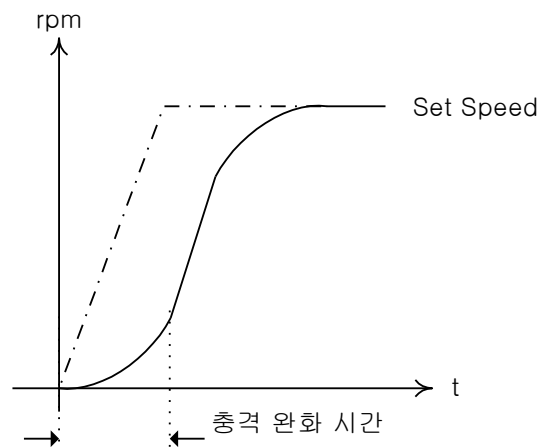
- (1) JOG 모션에서 Incremental JOG의 속도를 설정합니다.
- (2) 오퍼레이팅 로더의 Point 편집 화면의 JOG 모드에서 JOG 이송 속도를 JogSpd0 ~ JogSpd3 까지 4단계로 사용할 수 있습니다.

6) **JogInch0~JogInch3[mm]** (설정범위 : 0.001 ~ 1000) [초기값 : 0.1,1,5,10 ]

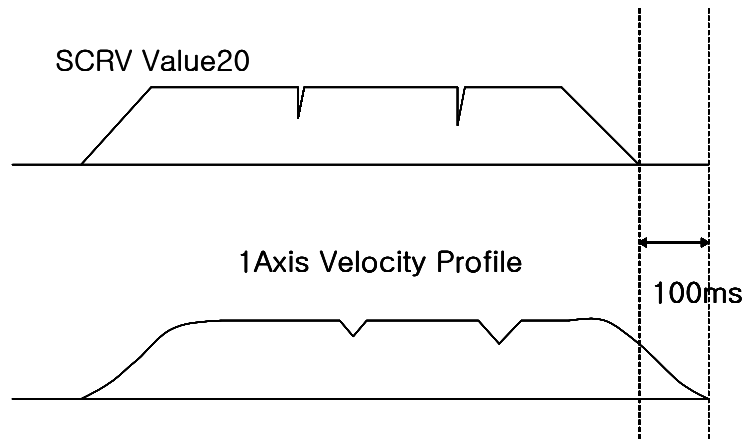
- (1) JOG 모션에서 Inching JOG의 1회 이송량을 설정합니다.
- (2) 오퍼레이팅 로더의 Point 편집 화면의 IJOG 모드에서 IJOG 이송량을 JogInch0 ~ JogInch3 까지 4단계로 사용할 수 있습니다.

7) **SCRVValue[ms]** (설정범위 : 0 ~ 2000) [초기값 : 0]

- (1) 모션 이동에서 가감속 할 때 충격 완화 시간을 설정합니다.



- (2) 위 그림에서 보는 것처럼 충격 완화 시간을 설정할 경우에 각 축 별로 사다리꼴 가속 패턴에서 S 자 형태의 가속 모션으로 동작합니다.
- (3) 위 파라미터는 보간에서만 적용이 됩니다.
- (4) 값이 0 인 경우 충격 완화 기능이 적용되지 않습니다.



(5) 위의 그림에서 보는 것처럼 각 축 별 속도 불연속 구간을 MA filter를 통하여 보상 합니다. (SCRV value 100)

(6) PASS 사용 시 SCRV Value 값이 너무 클 경우 보간에서 궤적이 일정하지 않을 수 있습니다. (Recommend Value:50~100)

8) **InposRang[pulse]** (설정범위 : 1 ~ 40960) [초기값 : 100 ]

- (1) 위치 이동 시 이동 완료로 간주되는 목표점 대비 위치 Error량을 설정합니다.
- (2) 모션 프로그램의 동작 명령에서 동작 완료 시점의 범위를 설정합니다.
- (3) System 출력의 Inposition 신호는 처음 전원을 투입한 상태 및 모션 프로그램의 동작 명령이 완료되는 시점에서 출력됩니다.
- (4) 설정값을 너무 작게 설정할 경우 동작 완료 시간이 길어져 전체 Cycle Time이 늦어질 수 있습니다.

9) **OrgWay** (설정범위 : 0 ~ 1) [초기값 : 0 ]

- (1) 원점 복귀 방식을 설정합니다.
  - 설정값 “0” : OrgSeq 순서에 의해 원점 센서를 찾은 후 Z상부터는 채널의 모든 축이 동시에 수행됩니다.
  - 설정값 “1” : OrgSeq 순서에 의해 원점 수행 (원점 센서 -> Z상 -> Origin Offset) 후 다음 OrgSeq 진행

10) **OrgSvOn** (설정범위 : 0 ~ 1) [초기값 : 0 ]

- (1) 원점 복귀 동작 완료 후 컨트롤러의 Servo On 상태를 설정합니다.
- (2) 설정값을 “0”으로 설정하면 이 기능은 사용되지 않습니다.
- (3) 설정값을 “1”로 설정하면 원점 복귀 동작 완료 후, 모터가 서보 On 상태로 유지합니다.

11) **A ArmLeng , B ArmLeng[mm]** (설정범위 :100.0 ~ 1000.0) [초기값 : 350.0 ]

- (1) Calibration Tool을 이용, 1축과 2축의 기계 가공 및 조립 오차에 대한 정확한



길이 측정값을 입력합니다.

- (2) SCARA는 원통 좌표계를 사용하기 때문에 내부 계산에 의한 작업을 실행할 때 이 값이 정확하게 맞지 않으면 계산 위치 대비하여 실제 작업된 위치가 틀릴 수 있습니다.
- (3) Arm 길이는 출고 시 SCARA Robot에 맞도록 설정되어 있습니다. 무분별한 변경 시 보간이동 등 좌표계가 틀어질 수 있습니다.

#### 12) **A Offset, B Offset**[°] (설정범위 : -180.0 ~ 180.0) [초기값 : 0 ]

- (1) Calibration Tool을 이용, 1축과 2축의 기계적인 원점 위치 대비 중심선으로 부터의 정확한 편차 측정값을 입력합니다. SCARA는 원통 좌표계를 사용하기 때문에 내부 계산에 의한 작업을 실행할 때 이 값이 정확하게 맞지 않으면 계산 위치 대비하여 실제 작업된 위치가 틀릴 수 있습니다.
- (2) 증분형 Scara 인 경우에 원점편차 보상을 위해 사용하며 편차가 없는 절대형 Scara 인 경우 Offset 값을 '0'으로 설정하면 됩니다.

#### 13) **SynEnable** (설정범위 : 0 ~ 2) [초기값 : 0 ]

- (1) 두 개의 직선 축을 Master축의 지령을 이용하여 같은 위치로 동기하여 이동할 때 설정하여 사용합니다.
- (2) 1로 설정 할 경우 Master축의 지령과 같은 방향으로 동기 합니다.
- (3) 2로 설정 할 경우 Master축의 지령과 역 방향으로 동기 합니다.

#### 14) **SynMaster** (설정범위 : 0 ~ 7) [초기값 : 0 ]

- (1) 동기 운전 시 Master 축을 설정합니다.

#### 15) **SynSlave** (설정범위 : 0 ~ 7) [초기값 : 1 ]

- (1) 동기 운전 시 Slave 축을 설정합니다.

#### 16) **SynPlsErr**[pulse] (설정범위 : 1 ~ 4000000) [초기값 : 2048 ]

- (1) 동기운전 시 Master축과 Slave 축의 위치 오차 허용 범위를 설정합니다.
- (2) 두 축의 위치가 설정한 값 이상의 오차가 발생하면 Error가 발생합니다.

#### 17) **ZRSync** (설정범위 : 0 ~ 1) [초기값 : 0 ]

- (1) 동기식으로 구동되는 ZR축을 사용할 경우 설정합니다.
  - 설정값 “0” : 축별 구동되는 ZR축을 사용할 경우
  - 설정값 “1” : 동기식으로 구동되는 ZR축을 사용할 경우
- (2) 동기식이란 ZR축의 기구부의 형태에서 Ball Screw 및 Ball Spline 일체형 구조를 의미합니다.
- (3) 동기식으로 구동되는 ZR축을 사용하지 않으면서 설정을 “1”로 할 경우 정상적

인 제어를 하지 못합니다.

(4) 당사 ZR Unit 사용 외에는 설정하지 마시기 바랍니다.

18) **ZMove**[mm] (설정범위 : -1000.0 ~ 1000.0) [초기값 : 10.0 ]

(1) 동기식으로 구동되는 ZR축 사용 시 R축 대비 Z축의 동기 비율을 설정합니다

(2) Z축의 이동량을 설정합니다.

(3) 이 값이 정상적으로 설정되지 않을 경우 R축만 회전시킬 때 Z축이 R축의 회전 방향에 따라 상하로 이동됩니다

19) **RMove**[°] (설정범위 : 0.001 ~ 360.0) [초기값 : 180.0 ]

(1) 동기식으로 구동되는 ZR축 사용 시 R축 대비 Z축의 동기 비율을 설정합니다.

(2) R축의 이동량을 설정합니다.

(3) 이 값이 정상적으로 설정되지 않을 경우 R축만 회전시킬 때 Z축이 R축의 회전 방향에 따라 상하로 이동됩니다.

20) **MPGAddr**[번지](설정범위 : 0 ~ 255) [초기값 : 101]

(1) DTI 운전시 MPG모드에서 참조할 펄스 수를 저장하고 있는 GInt의 번지를 나타냅니다.

21) **MPGPulse**[수](설정범위 : 1~10000)[초기값 : 800]

(1) 여기에서 설정한 수만큼의 펄스 입력이 들어오면 MPGMove에서 설정한 값만큼 이동합니다.

22) **MPGMove**[mm, °](설정범위 : -9999.0 ~ 9999.0)[초기값 : 10]

(1) MPGPulse에서 설정한 값만큼의 펄스 입력이 들어오면 여기에서 설정한 값만큼 이동합니다.

23) **MPGAcc**[ms](설정범위 : 0.0 ~ 5000.0)[초기값 : 50]

(1) MPG모드에서 운전 시 기본 가속 시간을 설정합니다.

24) **ToolOfsX(Y/Z)0 ~ ToolOfsX(Y/Z)2**

[mm](설정범위 : -9999.0 ~ 9999.0)[초기값 : 0]

(1) Z축의 끝단에 부착되어 있는 작업 툴이 Z축의 중심과 편차가 있는 경우에 부착되어 있는 툴의 오프셋을 설정합니다.

(2) 예를 들어 부착된 작업 툴이 X 방향으로 만 10 mm 의 편차를 가지고 Y축의 방향과 이치할 경우에는 TooOfsX = 10, TooOfsY(Z) = 0 으로 설정하면 됩니다.

(3) 파라미터에서 설정한 툴 오프셋을 모션프로그램의 TLOF 명령어로 선택할 수

있습니다.( Ch 4-3 모션명령어 참조)

(4) 설정된 기구부의 형태가 XYZR 와 ABZR 의 경우만 적용됩니다.

25) **RSync** (설정범위 : 0, 1)[초기값 : 0]

(1) 일반적인 경우에는 직선 및 원호 보간시 Z축의 끝이 직선과 원호를 그리도록 움직입니다. 그러나 이 값이 1로 설정되어 있는 경우 R축에 부착된 Tool의 끝이 직선 또는 원을 그리도록 XY축이 제어됩니다. 이 기능을 XYZR, ABZR 로봇에서만 사용 가능합니다.

(2) Tool의 반경이 큰 경우에는 보간시 XY축이 급격하게 이동할 수 있으므로, 가능한 R축 회전중심에서 Tool의 끝까지의 반경이 작도록 설치하여 주십시오.

(3) 이 기능은 로봇의 좌표계에 의해서 영향을 받을 수 있습니다.

26) **InitArch** [mm](설정범위 : 0 ~ 100000)[초기값 : 1]

(1) T/P 또는 Protocol을 통한 D-move 시 초기 Arch 값을 설정합니다.

(2) 0으로 설정할 경우 Arch가 적용되지 않습니다.

27) **TwinXMov** [mm](설정범위 : -9999 ~ 9999)[초기값 : 200]

(1) 기구부의 구성이 TwinX 일 때 대기 중인 X(T)축이 시스템 입력접점에 의해서 이동하는 대기 위치를 설정합니다.

(2) XYZ 축이 작업 중일 때 시스템 입력 접점 B(522).4 가 On('1') 되면 T 축이 TwinXMov 에서 설정한 위치로 이동합니다.

(3) YZT 축이 작업 중일 때 시스템 입력 접점 B(522).5 가 On('1') 되면 X 축이 TwinXMov 에서 설정한 위치로 이동합니다.

28) **GPNTSTA** [400~511] [초기값 ch1: 400, ch2: 420, ch3: 440, ch4: 460]

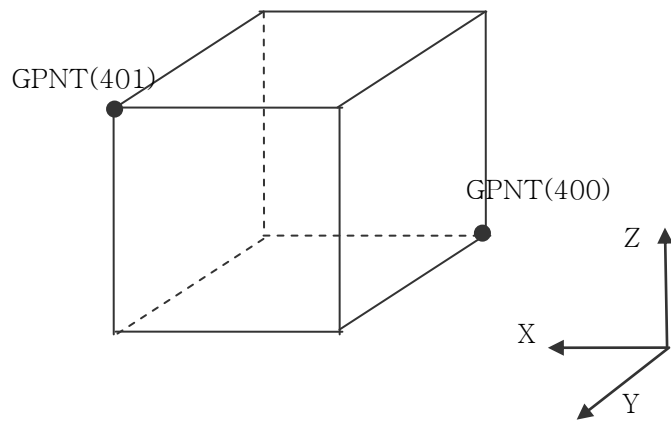
(1) 인터락 범위를 지정 하기 위한 GPNT의 시작 번호 입니다.

(2) GPNT의 비취발성 영역에서부터 현재 좌표를 나타내는 GPNT까지 설정 가능 합니다.

(3) 채널당 카테시안좌표 3개씩 설정 할 수 있습니다.

(4) 시작 번호에서부터 차례 대로 MIN, MAX 좌표에 해당 하는 GPNT 번호 입니다.

(5) 예를 들어 GPNTSTA 값을 400으로 설정한 경우 1번 영역의 MIN, MAX에 해당 하는 좌표는 GPNT(400), GPNT(401)입니다.



- (6) 2번 영역과 3번 영역의 Min, Max는 순서대로 GPNT(402), GPNT(403)과 GPNT(404), GPNT(405)입니다.
- (7) 로봇의 끝 단이 설정한 영역에 진입 한 경우 시스템 접점이 On 됩니다.
- (8) 로봇의 끝 단이 설정한 영역에서 벗어난 경우 시스템 접점이 Off 됩니다.
- (9) MIN, MAX의 모든 축의 값을 0으로 설정 할 경우 해당 영역은 비활성화 상태가 됩니다.
- (10) GPNTSTA 설정 값은 채널 별로 중복해서 사용 할 수 없습니다.

|           |                                   |       |
|-----------|-----------------------------------|-------|
| Group     | Channel                           |       |
| Sub Group | Channel > Ch1 ~ Ch4 > P > 2. Axis |       |
| Menu명     | 설 명                               | 설정 범위 |
|           | 장착되어 있는 Module을 축에 할당합니다.         | -     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 내 용                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <p>1. 사용하고자 하는 Channel에 축별 모듈 ID를 설정합니다.</p> <p>2. 설정되는 Parameter</p> <p>1) <b>AxisID0~5</b> (설정 범위 : None, 0 ~ 7) [초기값 : None]</p> <p>(1) 장착된 Servo Amp의 물리적 ID를 설정합니다.</p> <p>(2) 만약 1개의 채널이 4축 구성일 경우 Axis ID를 0에서 3까지 순서대로 설정하면 됩니다.</p> <p>(3) 해당 채널에서의 Axis ID는 반드시 연속되는 숫자로 설정해야 합니다.</p> |  |

## 7-4-3 Amp/Mot Group

|           |                                 |       |
|-----------|---------------------------------|-------|
| Group     | Amp/Mot                         |       |
| Sub Group | Amp/Mot > Amp/Mot0~7 > 1. Motor |       |
| Menu명     | 설 명                             | 설정 범위 |
|           | 사용하는 Amp 및 모터의 파라미터를 설정합니다.     |       |

|     |  |
|-----|--|
| 내 용 |  |
|-----|--|

1. Module로 장착되어 있는 Amp 및 모터에 대하여 개별 정보를 설정합니다..
2. 설정되는 Parameter
  - 1) **Motor ID** (설정 범위 : 0000 ~ 3413) [초기값 : 0012]
    - (1) 적용되는 Amp 및 모터를 설정합니다.
    - (2) Motor ID를 설정하면 RatedRPM ~ RatedL, Pole은 설정할 수 없습니다.  
RatedRPM ~ RatedL, Pole은 Motor ID가 0일 때만 설정 가능합니다.
    - (3) 현재 이미 제공되는 Motor ID는 다음과 같습니다.

| Dongbu Robot |    |         |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|----|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 용량           | 구분 | 00      | 01     | 02     | 03     | 04     | 05     | 06     | 07     |
| 30W          | 31 | DANZA3  | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   |
| 50W          | 51 | DANZA5  | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   |
| 80W          | 81 | DANZA8  | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   |
| 100W         | 12 | DANZ01  | DANQ01 | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   |
| 200W         | 22 | DANZ02  | DANQ02 | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   |
| 300W         | 32 | Rsvd    | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | DANK03 | DANL03 |
| 400W         | 42 | DANZ04  | DANQ04 | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | DANF04 | Rsvd   | Rsvd   |
| 500W         | 52 | Rsvd    | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | DANH05 | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   |
| 600W         | 62 | DANZ06  | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | DANK06 | DANL06 |
| 800W         | 82 | DANZ08  | Rsvd   | DAND08 | Rsvd   | Rsvd   | DANF08 | Rsvd   | Rsvd   |
| 900W         | 92 | Rsvd    | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   | DANK09 | DANL09 |
| 1000W        | 13 | DANZA10 | Rsvd   | DAND10 | DANS10 | DANH10 | Rsvd   | Rsvd   | Rsvd   |

| Higen Motor |    |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|----|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 용량          | 구분 | 10   | 11   | 12    | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   |
| 50W         | 31 | CJZ5 | Rsvd | Rsvd  | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd |
| 100W        | 12 | CJ01 | CN01 | Rsvd  | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd |
| 200W        | 22 | CJ02 | CN02 | Rsvd  | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | LF03 |
| 300W        | 32 | Rsvd | CN03 | Rsvd  | KN03 | Rsvd | Rsvd | LN03 | Rsvd | Rsvd | Rsvd |
| 400W        | 42 | CJ04 | CN04 | CN04A | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd |

|       |    |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |
|-------|----|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 500W  | 52 | Rsvd | CN05 | Rsvd | KN05 | Rsvd  | TN05 | Rsvd | Rsvd | TF05 | Rsvd |
| 600W  | 62 | Rsvd | CN06 | Rsvd | KN06 | KN06A | Rsvd | LN06 | Rsvd | Rsvd | LF06 |
| 700W  | 72 | Rsvd | CN07 | Rsvd | KN07 | Rsvd  | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd | Rsvd |
| 800W  | 82 | Rsvd | CN08 | Rsvd | Rsvd | Rsvd  | Rsvd | Rsvd | KF08 | Rsvd | Rsvd |
| 900W  | 92 | Rsvd | CN09 | Rsvd | Rsvd | Rsvd  | TN09 | LN09 | Rsvd | TF09 | LF09 |
| 1000W | 13 | Rsvd | CN10 | Rsvd | Rsvd | Rsvd  | Rsvd | Rsvd | KF10 | Rsvd | Rsvd |

| Samsung Motor |    |         |          |          |          |          |          |          |
|---------------|----|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 용량            | 구분 | 20      | 21       | 22       | 23       | 24       | 25       | 26       |
| 30W           | 31 | CSM-A3B | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     | CSMT-A3B | Rsvd     |
| 50W           | 52 | CSM-A5B | CSMZ-A5B | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     | CSMT-A5B | Rsvd     |
| 100W          | 12 | CSM-01B | CSMZ-01B | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     | CSMT-01B | CSMR-01B |
| 200W          | 22 | CSM-02B | CSMZ-02B | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     | CSMT-02B | CSMR-02B |
| 400W          | 42 | CSM-04B | CSMZ-04B | Rsvd     | Rsvd     | CSMF-04B | CSMT-04B | CSMR-04B |
| 500W          | 52 | Rsvd    | Rsvd     | CSMH-05B | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     |
| 600W          | 62 | CSM-06B | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     | Rsvd     | CSMT-06B | Rsvd     |
| 800W          | 82 | CSM-08B | CSMZ-08B | Rsvd     | CSMD-08B | CSMF-08B | CSMT-08B | Rsvd     |
| 1000W         | 13 | CSM-10B | Rsvd     | CSMH-10B | CSMD-10B | Rsvd     | CSMT-10B | Rsvd     |

| Panasonic Motor |    |         |         |         |         |         |
|-----------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 용량              | 구분 | 30      | 31      | 32      | 33      | 34      |
| 30W             | 51 | MSMD-5A | Rsvd    | Rsvd    | Rsvd    | MSME-5A |
| 100W            | 12 | MSMD-01 | MQMA-01 | MAMA-01 | MQMD-01 | MSME-01 |
| 200W            | 22 | MSMD-02 | MQMA-02 | MAMA-02 | MQMD-02 | MSME-02 |
| 400W            | 42 | MSMD-04 | MQMA-04 | MAMA-04 | MQMD-04 | MSME-04 |
| 800W            | 82 | MSMD-08 | Rsvd    | MAMA-08 | Rsvd    | MSME-08 |
| 1KW             | 13 | Rsvd    | Rsvd    | Rsvd    | Rsvd    | MSME-10 |

예) DANZ 80W의 경우 : 0081  
 DANZ 100W의 경우 : 0012  
 DANZ 1000W의 경우 : 0013

- (4) 주) 표기에서 Rsvd는 Reserved(향후 추가 예정) 입니다.
- (5) 표 이외의 모터를 사용하거나 모터 상수 1개 이상을 변경하고자 할 때 Motor ID를 “0”으로 설정하고 모터 상수를 재 설정하십시오.
- (6) Motor ID를 변경할 경우 변경한 값은 전원 재 투입 후에 적용됩니다.
- (7) 로봇과 같이 출하된 경우 모터ID는 올바르게 설정되어 있습니다. 이 값을 변경하지 않도록 주의하시기 바랍니다.

2) **AmpiMax** (설정 범위 : 1.000 ~ 75.000) [초기값 : 6.000]

(1) 컨트롤러의 Amplifier Part의 용량을 설정합니다.

(2) 용량에 따른 설정은 다음과 같습니다.

| Amp 용량 | 설정값    | Amp 용량 | 설정값    |
|--------|--------|--------|--------|
| 50W    | 6.000  | 800W   | 30.000 |
| 100W   | 6.000  | 1.0kW  | 30.000 |
| 200W   | 10.000 |        |        |
| 400W   | 15.000 |        |        |
| 600W   | 25.000 |        |        |

(3) 공장 출하 시 정격 용량에 맞도록 설정되어 있습니다. 작은 용량의 컨트롤러로 큰 용량의 서보 모터를 운전하기 위하여 과도하게 설정하였거나 이와 반대로 설정할 경우 컨트롤러, 또는 서보 모터가 고장이나 파손될 수 있습니다.

3) **Rated RPM**[rpm] (설정 범위: 1 ~ 10000) [초기값 : 3000 ]

- Motor의 정격 회전수를 설정합니다.

4) **MAX RPM**[rpm] (설정 범위: 1 ~ 20000) [초기값 : 5000 ]

- Motor의 최대 회전수를 설정합니다.

5) **Rated I**[A] (설정 범위: 0 ~ 999.999) [초기값 : 1.000 ]

- Motor의 정격 전류를 설정합니다.

6) **Rated Trq**[Nm] (설정 범위: 0 ~ 999.999) [초기값 : 0.320 ]

- Motor의 정격 토크를 설정합니다.

7) **Jm**[kgm<sup>2</sup>] (설정 범위: 0 ~ 999.999) [초기값 : 0.052 ]

- Motor의 관성 모멘트를 설정합니다.

8) **Rated R**[ohm] (설정 범위: 0 ~ 999.999) [초기값 : 5.700 ]

- Motor의 상 저항값을 설정합니다.

9) **Rated L**[mH] (설정 범위: 0 ~ 999.999) [초기값 : 5.000 ]

- Motor의 상 인덕턴스를 설정합니다.

10) **Encoder Pulse** (설정 범위: 1 ~ 262144) [초기값 : 2048 ]

Step Amp 시 - {Pulse/Rev (설정 범위: 1 ~ 200) [초기값 : 200 ]}



- (1) 적용 엔코더의 펄스 수를 설정합니다.

{적용 마이크로 스텝 모터의 1회전 당 스텝 수를 설정합니다.}

- (2) 서보 모터에 부착된 엔코더의 1회전 당 펄스 수를 설정합니다.

{스텝각이  $1.8^\circ$  인 경우  $360^\circ / 1.8^\circ = 200$ 을 입력합니다.}

- (3) 값을 변경한 경우에는 반드시 주전원을 Off한 후 재 투입해야 정상 동작을 합니다.

예) - DANZ 시리즈 9선식 = 2048 pls

- Panasonic A4 시리즈 & CSMT 시리즈 = 32768 pls

- Panasonic A5 시리즈 = 262144 pls

#### 11) Encoder Type (설정 범위: 0 ~ 11) [초기값 : 1]

- (1) 적용 엔코더의 형식을 설정합니다.

- (2) 설정에 따른 엔코더 형식은 다음과 같습니다.

- 설정값 0 : Incremental Encoder (15선식)
- 설정값 1 : Incremental Encoder, Nemicon (9선식)
- 설정값 2 : Incremental Encoder, Tamagawa (9선식)
- 설정값 7 : Absolute Encoder (통신형), Nemicon 17bit
- 설정값 8 : Absolute Encoder (통신형), Panasonic 17bit
- 설정값 9 : Absolute Encoder (통신형), Tamagawa 17bit
- 설정값 11 : Incremental Encoder (통신형), Panasonic 20bit

#### 12) Pole Number (설정 범위: 2 ~ 100) [초기값 : 8]

- (1) Motor의 모터 극(POLE) 수(반드시 짝수)를 설정합니다.

- (2) Motor ID 설정 시, 모터 사양에 맞는 값으로 자동으로 결정 됩니다.

#### 13) AngOffset (설정 범위: 0 ~ 360[°]) [초기값 : 0]

- (1) 전기각  $0^\circ$  와 엔코더의 자극신호인 U,V,W 신호간의 위상차를 설정합니다.

- (2) AngOffset 은 엔코더의 U,V,W 신호와 컨트롤러 출력간의 상이 맞지않고 위상차가 있을 경우 전기각의 Offset 을 주어 위상차를 맞춰줍니다.

- (3) 엔코더의 U,V,W 신호와 컨트롤러 출력간의 위상차가 있을 경우 정상적인 운전이 되지 않습니다.

- (4) 특별한 구동 상의 문제가 없는 경우 본 파라미터는 수정하지 않습니다.

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Group     | Amp/Mot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
| Sub Group | Amp/Mot > Amp/Mot0~7 > 2. Parameter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| Menu명     | 설 명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 설정 범위 |
|           | 사용하는 Amp 및 모터의 파라미터를 설정합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 내 용       | <p>1) <b>IFault</b> (설정 범위: 100 ~ 400[%]) [초기값 : 300]</p> <p>(1) 서보 모터의 상전류 한계값을 설정합니다. 이 전류 이상 흐르면 바로 서보 OFF되면서 Amp Current Fault 에러가 발생합니다.</p> <p>(2) 모터의 파손을 방지하기 위한 용도로 사용 가능합니다. 부하 상황과 모터 종류에 따라 적절한 값을 설정해야 합니다.</p> <p>(3) 특별한 구동상의 이상이 없는 경우 변경하지 않습니다.</p> <p>2) <b>SpdMeth</b> (설정 범위: 0 ~ 1) [초기값: 0]</p> <p>(1) 통신형 엔코더 이용 시 속도 측정 방식에 대한 설정입니다.</p> <p>(2) 설정에 따른 속도 측정 방식은 다음과 같습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 설정값 0: 엔코더 펄스 개수 측정 방식</li> <li>- 설정값 1: 속도 관측기 이용 측정 방식</li> </ul> <p>(3) 17BIT 이하의 분해능을 갖는 엔코더일 경우, 1rpm 이하의 극저속 구동 시에 설정값을 1로 설정하면 속도 리플을 개선할 수 있습니다.</p> <p>(4) 특별한 구동상의 이상이 없는 경우 변경하지 않습니다.</p> <p>3) <b>JmMeth</b> (설정 범위: 0 ~ 1) [초기값: 0]</p> <p>(1) 통신형 엔코더 이용 시 관성비 추정 방식에 대한 설정 입니다.</p> <p>(2) 설정에 따른 속도 관성비 추정 방식은 다음과 같습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 설정값 0: 고정 관성비 사용(추정기 사용 않함)</li> <li>- 설정값 1: 관성비 추정 방식 사용</li> </ul> <p>(3) 로봇의 관성을 추정하여 계인을 자동으로 튜닝 합니다.</p> <p>(4) 현재 지원되지 않는 기능 입니다.</p> <p>4) <b>Over Spd</b> (설정 범위: 50 ~ 150[%]) [초기값: 120]</p> <p>(1) 로봇의 이동 명령에서 이동 지령의 속도 지령과 Feedback되는 속도의 비를 설정합니다.</p> <p>(2) Over Spd를 110으로 설정 시 지령 속도의 110%에서 Error를 발생시킵니다.</p> <p>5) <b>TrqOfs</b> (설정범위 : -100 ~ 100[%])[초기값 : 0]</p> <p>(1) 모터가 정지시 중력에 의해 발생하는 토크량을 보상해줍니다.</p> <p>(2) 중력 방향의 부하가 많은 경우에 모터 정지시의 토크를 Teaching Pendant</p> |       |

의 모니터링 메뉴에서 관찰하여 TrqOfs 파라미터를 설정하면 수직 축이 서보 온 시에 순간적으로 처지는 현상을 방지할 수 있습니다.

(3) 본 파라미터는 Z(수직) 축에서만 설정 합니다.

6) **CW, CCW, ORG**(설정 범위 : None, FLS, RLS, ORG, /FLS, /RLS, /ORG)

[초기값 : None]

(1) Amp로 입력되는 Sensor를 설정합니다.

(2) In0 ~ In2에 사용하는 Sensor를 배선한 후 해당 신호를 할당합니다. 만약, 실제 Pin 번호와 할당된 입력이 다를 경우 원점 동작 또는 Limit를 검출할 때 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다.

(3) 설정 값의 내용

- FLS : 모터축의 Forward 방향의 Normal Open(a 점점) Limit 센서
- RLS : 모터축의 Reward 방향의 Normal Open(a 점점) Limit 센서
- ORG : Normal Open(a 점점) 타입의 원점 센서
- /FLS : 모터축의 Forward 방향의 Normal Close(b 점점) Limit 센서
- /RLS : 모터축의 Reward 방향의 Normal Close(b 점점) Limit 센서
- /ORG : Normal Close(b 점점) 타입의 원점 센서

아래 부터는 증분형 SCARA로봇에서 사용합니다.

- F&O : FLS Normal Open, ORG Normal Open
- /F&O : FLS Normal Close, ORG Normal Open
- F&/O : FLS Normal Open, ORG Normal Close
- /F&/O : FLS Normal Close, ORG Normal Close
- R&O : RLS Normal Open, ORG Normal Open
- /R&O : RLS Normal Close, ORG Normal Open
- R&/O : RLS Normal Open, ORG Normal Close
- /R&/O : RLS Normal Close, ORG Normal Close

7) **BrkOnDly** (설정 범위: -2000 ~ 2000[ms]) [초기값 : 0]

(1) Servo Off 후 Brake On 까지의 시간을 설정합니다.

(2) Servo Off 된 후 실제 브레이크가 On될 때까지의 시간을 설정합니다. 음수 값일 경우 브레이크가 먼저 On되고 나서 Servo Off됩니다.

8) **BrkOffDly** (설정 범위: 0 ~ 2000[ms]) [초기값 : 0]

(1) Servo On 후 Brake Off 까지의 시간을 설정합니다.

Servo On이 된 후 실제 브레이크가 Off될 때까지의 최대 시간을 설정합니다. BrkOffDly가 적용되는 시간 동안에는 실제 이동 명령이 있어도 모터는 회전하지 않습니다.

9) **Mech Mov** [mm, °] (설정 범위 : 1 ~ 10000) [초기값 : 10]

- (1) 모터 회전량 대비 기계 이송량(거리 또는 각도)을 설정합니다.
- (2) 직선 운동계의 이송량을 설정할 경우(Ball Screw, Belt ... 구동형) 다음과 같이 설정합니다.
  - 모터 1회전당 20mm 이동하는 기계부일 경우  
Gear Ratio Nom : 1 , Gear Ratio Den : 20
  - 모터 1회전당 49.12mm 이동하는 기계부일 경우  
Gear Ratio Nom : 1000 , Gear Ratio Den : 4912
- (3) 회전 운동계의 이송량을 설정할 경우 다음과 같이 설정합니다.
  - 모터 10회전당 360 ° 를 회전하는 기계부일 경우  
Gear Ratio Nom : 10 , Gear Ratio Den : 360 °
  - 당사 로봇 표준모델 DRM80-S-80-I-L10-500-L1 기계부일 경우  
Gear Ratio Nom : 10 (L10)

10) **Mot Rev**[revolution] (설정 범위 : 1 ~ 10000) [초기값 : 1]

- (1) 설정되어 있는 기구에서 1주기 동안의 Motor 회전량을 설정합니다.
- (2) Gear Ratio Den 파라미터와 연계되어 전자 기어비가 계산됩니다.

11) **Min** [mm] (설정 범위 : -99999 ~ 99999) [초기값 : -99999]

- (1) 기계부 동작 영역에서 각 축의 (-) 방향 리밋 좌표 값을 설정합니다.
- (2) (-) 방향의 리밋 값이 (+) 방향의 리밋 값보다 클 경우 파라미터 에러로 처리됩니다.
- (3) 원점 복귀 시에는 이 설정 값은 무시됩니다.

12) **Max** [mm] (설정 범위 : -99999 ~ 99999) [초기값 : 99999]

- (1) 기계부 동작 영역에서 각 축의 (+) 방향 리밋 좌표 값을 설정합니다.
- (2) (+) 방향의 리밋 값이 (-) 방향의 리밋 값보다 작을 경우 파라미터 에러로 처리됩니다.
- (3) 원점 복귀 시에는 이 설정 값은 무시됩니다.

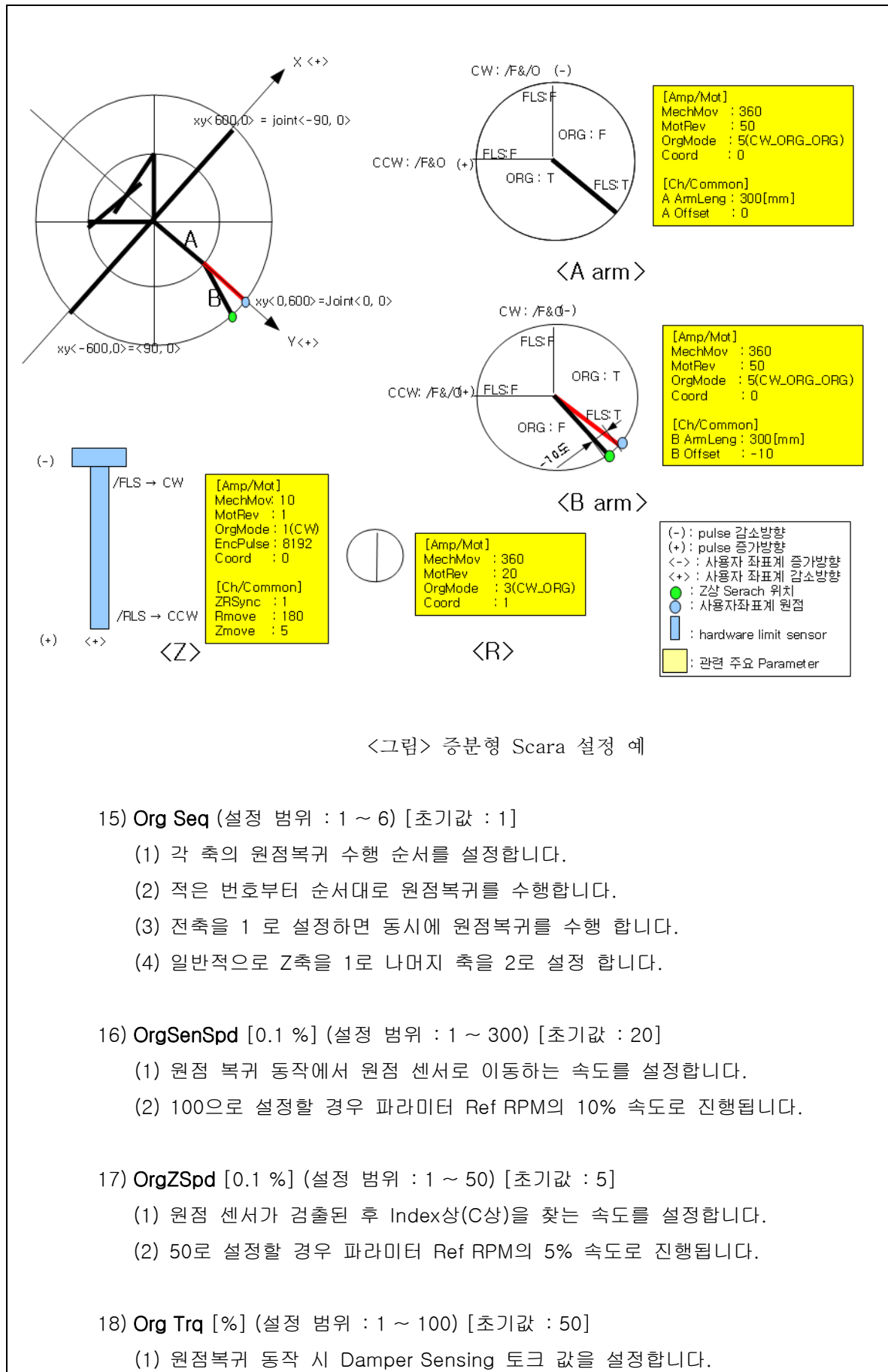
13) **Ref RPM**[rpm] (설정 범위 : 1 ~ 10000) [초기값 : 3000]

- (1) 운전 속도의 기준 속도(기준 모터 rpm)를 설정합니다.
- (2) 모션 프로그램에서 설정한 속도의 기준속도로 사용됩니다. 즉, Ref RPM을 3000으로 설정하고 모션 프로그램에서 속도 명령인 SPD 5000으로 설정하면 운전속도는 Ref RPM 설정값의 50[%]인 1500[rpm]으로 결정됩니다. 이 값은 파라미터의 가감속 시간과 연계하여 내부에서 계산되며 잘못 설정할 경우에는 파라미터 Error가 발생할 수 있습니다.
- (3) 과도한 설정 시 로봇의 떨림/진동 등이 발생할 수 있습니다.

## 14) Origin Mode (설정 범위 : 0 ~ 10) [초기값 : 0]

- (1) 원점 복귀 방법을 설정합니다.
- (2) Org Way의 1~8까지의 방법은 센서 검출 후 검출할 때의 반대 방향으로 회전하면서 Z상(C상)을 검출하여 그 Z상 위치를 원점으로 하는 것이고, 9~10의 방법은 원점 센서가 검출된 위치를 원점으로 하는 것입니다.
- (3) 파라미터의 Origin Offset이 설정되어 있으면 원점 수행 후 설정된 Offset 거리만큼 이동합니다.
- (4) 원점 복귀할 때의 가속속은 파라미터의 Accel Time, Decel Time에 설정된 값으로 적용됩니다.
- (5) Absolute 엔코더를 사용하는 경우에는 Org Way가 전부 무시되며, 원점을 설정하기 위해서는 엔코더를 Hardware적으로 Reset 시킵니다.  
(TBox 초기화면에서 히든키 'A' + 'B' + 'S' 설정)
- (6) Org Way을 7 또는 8로 설정하고 Damper Origin을 실행하면 CW 또는 CCW 방향으로 모터가 회전하면서 컨트롤러에 입력되는 토크값이 파라미터 Aux Group의 Org Trq의 설정 값을 초과하면 반대 방향으로 회전하면서 Z상을 검출하고 그 Z상 위치를 원점으로 합니다.
- (7) 설정 값에 따른 원점 방법은 다음과 같습니다.

| 설정값 | 내 용                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | 원점복귀 동작을 수행하지 않고 전원 ON했을 때의 위치를 원점으로 함                                                    |
| 1   | CW 센서를 기준으로 원점 수행                                                                         |
| 2   | CCW 센서를 기준으로 원점 수행                                                                        |
| 3   | CW 센서 방향으로 이동하며 ORIGIN 센서를 기준으로 원점 수행                                                     |
| 4   | CCW 센서 방향으로 이동하며 ORIGIN 센서를 기준으로 원점 수행                                                    |
| 5   | 먼저 CW 센서 방향으로 이동, ORIGIN 센서가 검출이 안되고 CW 센서가 검출되면 다시 CCW 센서 방향으로 이동하며 ORIGIN 센서를 찾아 원점 수행  |
| 6   | 먼저 CCW 센서 방향으로 이동, ORIGIN 센서가 검출이 안되고 CCW 센서가 검출되면 다시 CW 센서 방향으로 이동하며 ORIGIN 센서를 찾아 원점 수행 |
| 7   | CW 센서 방향에 있는 Damper를 기준으로 원점 수행                                                           |
| 8   | CCW 센서 방향에 있는 Damper를 기준으로 원점 수행                                                          |
| 9   | CW 센서 방향 ORG 센서 Sensing 기준 원점(Z(C)상을 찾지 않음)                                               |
| 10  | CCW 센서 방향 ORG 센서 Sensing 기준 원점(Z(C)상을 찾지 않음)                                              |



&lt;그림&gt; 증분형 Scara 설정 예

## 15) Org Seq (설정 범위 : 1 ~ 6) [초기값 : 1]

- (1) 각 축의 원점복귀 수행 순서를 설정합니다.
- (2) 적은 번호부터 순서대로 원점복귀를 수행합니다.
- (3) 전축을 1로 설정하면 동시에 원점복귀를 수행 합니다.
- (4) 일반적으로 Z축을 1로 나머지 축을 2로 설정 합니다.

## 16) OrgSenSpd [0.1 %] (설정 범위 : 1 ~ 300) [초기값 : 20]

- (1) 원점 복귀 동작에서 원점 센서로 이동하는 속도를 설정합니다.
- (2) 100으로 설정할 경우 파라미터 Ref RPM의 10% 속도로 진행됩니다.

## 17) OrgZSpd [0.1 %] (설정 범위 : 1 ~ 50) [초기값 : 5]

- (1) 원점 센서가 검출된 후 Index상(C상)을 찾는 속도를 설정합니다.
- (2) 50로 설정할 경우 파라미터 Ref RPM의 5% 속도로 진행됩니다.

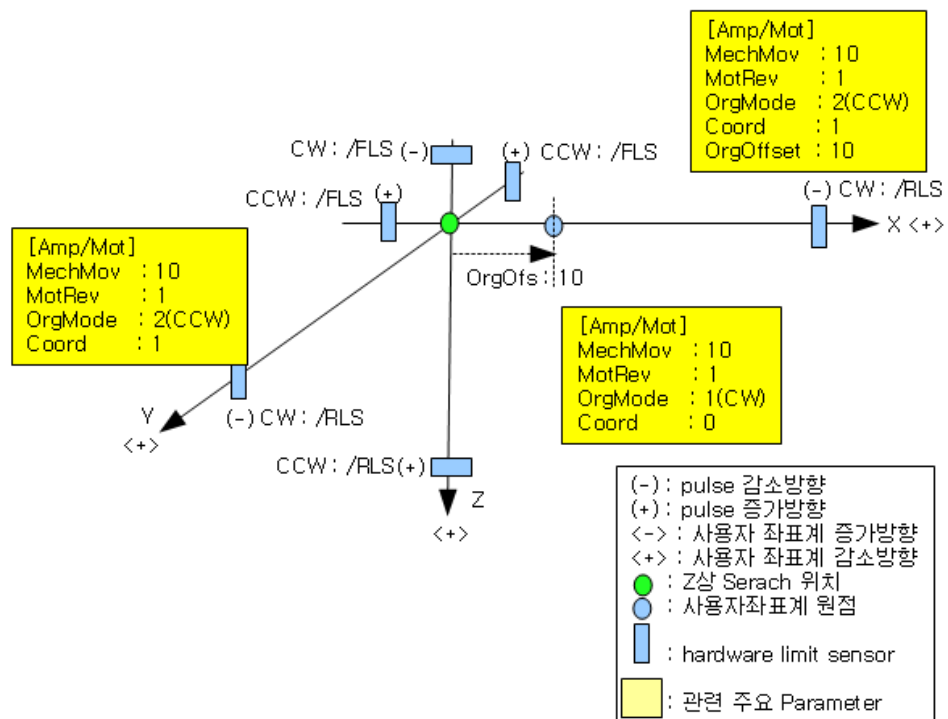
## 18) Org Trq [%] (설정 범위 : 1 ~ 100) [초기값 : 50]

- (1) 원점복귀 동작 시 Damper Sensing 토크 값을 설정합니다.

- (2) 파라미터의 Origin Method를 “7” ~ “8”(Damper Origin)으로 설정하고 Damper Sensing방식으로 원점 복귀할 때에 Damper Sensing 기준이 됩니다. Sensing한 토크값이 설정 값에 도달할 경우 모터가 반대 방향으로 회전하면서 엔코더의 C상을 검출합니다.
- (3) 기계의 조립 상태에 따라 이 값은 달라집니다.
- (4) 이 값을 너무 작게 설정할 경우 로봇이 Damper에 도달하기 전에 원점이 완료될 수 있습니다. 반드시 평상시 구동 토크를 확인 후 설정하여 주시기 바랍니다.
- (5) 동일한 사양의 로봇이라도 구동토크 값은 달라질 수 있습니다. 동일한 파라미터를 덮어쓰기 하지 말아 주십시오.

#### 19) Origin Ofs [mm, °] (설정 범위 : -99999.999 ~ ) [초기값 : 0]

- (1) 사용자 좌표계에서 원점 보상 이동량을 설정합니다.
- (2) 원점 복귀 후 설정된 이 값만큼 이동합니다.
- (3) Motor 교환 등의 절차를 진행 후 작업위치를 변경하지 않고 원점위치의 Offset을 조절하는 것으로 위치를 맞출 수 있습니다.



<그림> DRM직렬 설정 예

#### 20) Origin Ofs Move (설정 범위 : 0 ~ 2) [초기값 : 0]

- (1) 원점 보상 이동량을 사용하는 경우 설정합니다.
  - 설정값 “0” : 원점 수행 후 아무 동작하지 않음
  - 설정값 “1” : 원점 수행 후 OrgOfs 값만큼 이동 한 다음 OriginOfs

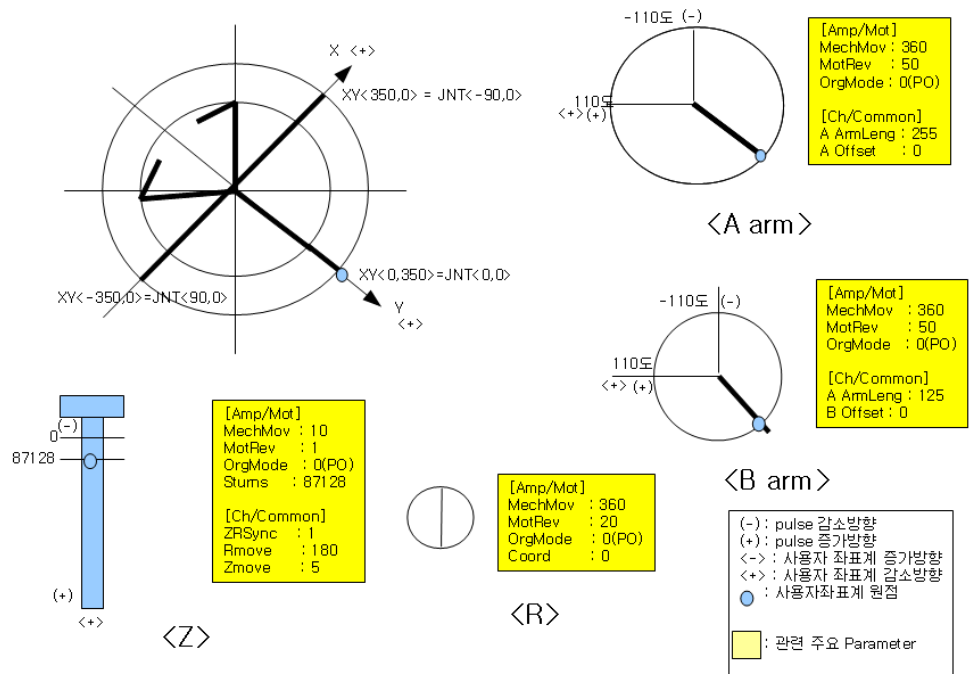
- 값으로 원점 이동 보상량을 설정. 이동위치를 원점으로 함  
 - 설정값 “2” : 원점 수행 후 OriginOfs 값으로 원점 보상 이동량을 설정.  
 이동 없이 (현재위치 + OrginOfs) 한 위치를 원점으로 함

21) **OrgNearP** [pulse](설정 범위 : 0 ~ 4096000) [초기값 : 0]

- (1) 원점 수행할 때 원점 Sensor가 검출될 때의 시점과 Index상의 위치가 근접해 있을 경우 사용합니다.

22) **Coord** (설정 범위: 0 ~ 1) [초기값 : 0]

- (1) 원점을 기준으로 사용자 좌표계를 변경할 경우에 설정합니다.  
 (2) 모터가 CW 방향으로 회전하면서 좌표값이 양(+)으로 표시될 때 이 파라미터를 반대로 변경하면 음(-)의 값으로 표시됩니다.



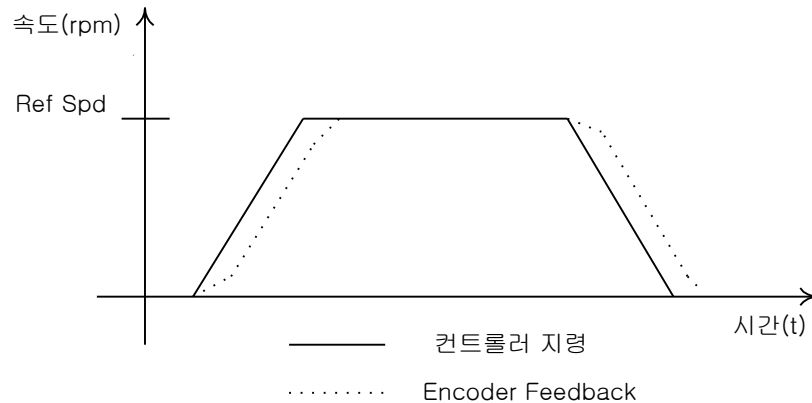
<그림> ABS Scara 설정 예

23) **FollowErr**[pulse] (설정범위 : 1 ~ 4096000) [초기값 : 8192 ]

- (1) 지령 대비 Feedback되는 엔코더 펄스에 대한 위치 추종 Error 판정 기준 값을 설정합니다.  
 (2) 컨트롤러는 모든 이동 명령에 대하여 다음 그림과 같은 파형을 계산하고, 모터 회전에 대한 지령(실선)을 발생하는데, 실제 모터가 회전하면서 모터에 부착되어 있는 엔코더 값으로 위치 추종(점선)을 판단합니다. 이 설정 값이 Following Error의 판단 기준이 됩니다.  
 (3) Following Error는 다음 그림에서 속도와 위치 추종과의 관계를 계산하여 Error 판단 기준으로 합니다.



- (4) 실제 운전속도가 빠른 기계인 경우에는 공장 출하시의 값 보다 범위를 늘려서 사용하여 주십시오.
- (5) 일반적으로 증분형 Amp는 8192로 절대형 Amp는 131072로 설정합니다.



24) **InRangeL ~ InRangeH [mm]** (설정범위 : -99999.999 ~ 99999.999)

[초기값 : -10000]

- (1) 채널에 속해 있는 축들의 위치가 InRangeL 과 InRangeH 에서 설정한 범위 내에 위치하면 시스템 출력 InRange(B(621).1) 가 출력 됩니다.
- (2) 전 축의 위치가 파라미터에서 설정한 범위 이내에 위치하면 운전과 무관하게 시스템 출력 InRange(B(621).1) 가 동작됩니다.
- (3) 설비의 작업구간을 정의하여 출력하거나 내부에서 활용할 수 있습니다.

25) **MaxCurLim [%]** (설정범위 : 0 ~ 300) [초기값 : 300]

- (1) 기계보호 등의 목적에 따라 모터의 최대 출력 토크를 제한할 수 있습니다.
- (2) 통상적으로 모터 정격의 3배인 300%로 설정합니다.
- (3) 이 값이 작을수록 서보의 응답특성은 떨어질 수 있습니다.

26) **Sturns [pls]** (설정범위 : ~) [초기값 : 0]

- (1) Multi-turn reset 시 잔여 펄스가 저장됩니다.
- (2) 사용자가 수정할 수 없습니다.
- (3) 읽기만 가능합니다.

27) **IPportion [%]** (설정범위 : 0 ~ 100) [초기값 : 100]

- (1) 속도제어기의 PI- IP 혼합제어를 설정할 수 있습니다.
- (2) 일반적으로 PI제어는 응답성이 좋지만 오버슈트가 발생할 수 있고 이에 비해

IP제어는 응답성이 떨어지지만 오버슈트를 억제하여 진동을 억제할 수 있습니다. 응답성과 오버슈트를 적절히 고려하여 원하는 성능이 나오도록 조절할 수 있습니다.

(3) 값이 100% 이면 PI제어기 적용되고 0%이면 IP제어기로만 동작됩니다.

**28) MicroStep** (설정범위 : 1 ~ 1024)[초기값 : 64]

(1) 기본 스텝각을 세분화하여 저속에서 저진동으로 운전이 가능토록 합니다

(2) 1회전 200펄스 모터를 설정된 파라미터 값 만큼 체배하여 1펄스 당 이동각을 더 정밀하게 합니다.

설정 값이 64이면 1펄스에 해당 이동각은  $360/(200 \times 64)$ [deg]가 됩니다

(3) 출하 시, 설정되는 값으로 변경하지 않습니다

**29) HoldTrqR [%]** (설정범위 : 1 ~ 100)[초기값 : 70]

(1) 정지 시, 스텝 모터의 토크를 설정값으로 변경할 수 있습니다.

100%는 모터의 정격토크를 의미합니다

(2) 스텝 모터는 정전류 제어 방식이기 때문에 발열이 심하므로 정지 시, 탈조가 나지 않는 범위내에서 이 값을 적절히 조정하면 발열을 줄일 수 있습니다.

| Group     | Amp/Mot                        |       |
|-----------|--------------------------------|-------|
| Sub Group | Amp/Mot > Amp/Mot0~7 > 3. Gain |       |
| Menu명     | 설 명                            | 설정 범위 |
|           | 모터 출력 관련 이득 값을 설정합니다.          |       |

| 내 용 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>1) <b>PosBW</b>[1/s](설정 범위 : 1.000~500.0 ) [초기값 : 100.0]</p> <p>(1) 위치 이득은 컨트롤러의 위치 추종 시정수를 결정하는 제어 변수입니다. 이 값이 50으로 설정되면 위치 추종 시정수는 1/50[s](=20[ms])로 됩니다. 즉, 이 값이 클수록 위치 결정이 빨라집니다.</p> <p>(2) 그러나, 속도 제어기의 응답 특성이 충분히 빠르지 못한 상태에서 이 값을 지나치게 크게 설정하면 오버슈트(Overshoot)가 발생하며 제어 상태가 불안정하게 됩니다. 보통은 속도 제어기의 추종 시정수보다 3배 이상 느린 응답을 갖도록 이 값을 설정합니다.</p> <p>2) <b>PosFF</b>[1/s](설정 범위 : 0~1.0 ) [초기값 : 0.5]</p> <p>(1) 위치 지령의 속도 피드 포워드 비율입니다. 이 값을 1로 설정하면 이론적으로 고속 운전 중에도 위치 오차가 0으로 되어 정확한 궤적을 얻을 수 있습니다.</p> <p>(2) 그러나, 다른 gain값에 따라 다르지만, 보통 이 값을 0.7 이상으로 설정하면 오버슈트로 인해 이동 목표지점을 지나쳤다가 돌아오는 현상이 발생할 수 있습니다.</p> <p>3) <b>SpdBW</b>[Hz](설정 범위 : 0.1~2000.0 ) [초기값 : 150.0]</p> <p>(1) 속도 이득은 컨트롤러의 추종 특성을 결정하는 제어 변수입니다. 이 값을 100으로 설정하면 전동기에 부하가 연결되지 않은 상태에서 속도 추종 시정수가 약 1.5[ms]로 됩니다. 또, 전동기에 전동기의 5배 관성 모멘트를 갖는 부하를 연결하면 속도 추종 시정수는 6배인 약 10[ms]로 됩니다. 이 값을 증가시키면 그에 반비례하여 속도 추종 시정수가 작아집니다. 또, 부하의 관성 모멘트가 커지면 그에 비례하여 속도 추종 시정수가 커집니다.</p> <p>(2) 이 값이 너무 크면 전동기에서 소음이 발생하며 기계의 진동이 발생합니다. 따라서, 기계에 따라 진동이나 소음이 발생하지 않는 범위에서 설정하십시오.</p> <p>4) <b>SpdTr</b>[s](설정 범위 : 0.001~10.0) [초기값 : 0.02]</p> <p>(1) 속도제어기의 적분시정수를 결정합니다. 이 값은 속도 제어기의 등속구간 오차를 제거하는 시정수를 결정합니다. 이 값을 0.02로 설정하면 등속구간의 오차 제거 시정수가 20[ms]로 됩니다.</p> |

(2) 이 값이 작을수록 제어기의 응답이 빨라집니다. 이 값이 너무 작아지면 속도 제어의 오버슈트가 커집니다. 보통 이 값은 SpdBW로 결정되는 속도 추종 시정수의 3배 이상으로 설정합니다.

5) **lgain**[1/s](설정 범위 : 1~5000.0) [초기값 : 1000]

(1) 전류 제어기의 응답 속도를 결정합니다.

(2) 특별한 경우를 제외하고는 조정하지 않습니다. 조정이 필요한 경우에는 당사에 문의하십시오

주) 모든 gain값은 전동기 상수가 바르게 설정되어 있는 것을 가정하고 있습니다. 잘못된 전동기 상수를 입력하면 전동기와 기계가 파손될 수 있으므로 각별한 주의가 필요합니다.

6) **Opole**(설정 범위 : 0~4000) [초기값: 1000]

(1) SpdMeth 설정값이 1일 때 유효한 파라미터 입니다.

(2) 관측기의 속도 추정 성능을 최적화하는데 사용됩니다. 구동 중 진동 및 리플이 존재할 경우 이 값을 적절히 튜닝합니다.

(3) Opole은 속도 관측기의 속도 추종 제어 변수입니다. 이 값이 커질수록 응답성은 빨라지나, 속도 추정에서 발산 위험 및 소음이 있을 수 있고 작을수록 속도 추정에 세틀링 시간이 길어져 리플 및 진동이 야기 될 수 있습니다.

(4) 이 값은 통신형 엔코더(ABS Type) 적용 시만 사용 가능합니다.

7) **Inertia**(설정 범위 : 0~20.0) [초기값: 1.0]

(1) JmMeth 설정값이 0일 때 유효한 파라미터 입니다.

(2) 모터 자체의 관성과 부하 관성 사이의 비율입니다. 즉, 3이라는 값이 의미하는 것은 모터 자체 관성의 3배에 해당하는 관성을 가진 부하를 의미합니다.

(3) 이 값은 통신형 엔코더 적용 시만 사용 가능합니다

(4) 출하 시, 설정되는 값으로 변경하지 않습니다.

## 7-4-4 Miscel Group

|           |                        |       |
|-----------|------------------------|-------|
| Group     | Miscel                 |       |
| Sub Group |                        |       |
| Menu명     | 설 명                    | 설정 범위 |
|           | 채널별 공통 적용 파라미터를 설정합니다. |       |

|     |  |
|-----|--|
| 내 용 |  |
|-----|--|

1. 채널별 공통 적용 파라미터와 통신 환경을 설정합니다.

2. 설정되는 Parameter

1) SysSeq(설정 범위 : 0 ~ 1) [초기값 : 0]

(1) 주 전원 투입 후 자동 시스템 시퀀스 프로그램 운전 여부를 설정합니다.

(2) 설정값을 “1”로 할 경우, 전원이 투입되면 SYS.SEQ 프로그램이 자동으로 운전 됩니다.

(3) 시스템 시퀀스 프로그램의 이름은 SYS.SEQ으로 고정되어 있으므로 사용자가 임의로 변경 할 수 없습니다.

(4) 본 파라미터로 구동할 수 있는 프로그램의 이름은 SYS.SEQ로 정의되어 있으며, 설정 값이 ‘1’인 경우 전원 인가와 동시에 SYS.SEQ 프로그램이 실행 됩니다.

2) SeqPgm[No] (설정 범위 : 0 ~ 9) [초기값 : 0]

(1) 운전할 시퀀스 프로그램 No.를 설정합니다.

(2) 오퍼레이팅 로더 또는 System에서 Run 신호를 입력하였을 경우 실행되는 시퀀스 프로그램 번호를 지정합니다.

3) AutoSeq (설정 범위 : 0 ~ 1) [초기값 : 0]

(1) 주 전원 투입 후 자동 시퀀스 프로그램 운전 여부를 설정합니다.

(2) 설정값을 “1”로 설정할 경우, 전원이 투입되면 파라미터 SeqPgm 에서 지정하는 시퀀스 프로그램이 자동으로 운전 됩니다.

(3) SeqPgm 에서 지정하는 시퀀스 프로그램 No.에 프로그램이 작성되어 있지 않거나 문법에 이상이 있을 경우 전원이 투입되었을 때 바로 에러로 처리됩니다.

(4) SYS.SEQ와 별도로 자동으로 사용자 Sequence 프로그램을 실행하고자 하는 경우 ‘1’로 설정합니다.

(5) 단 SeqPgm 에서 지정한 ID를 가지는 Sequence 프로그램이 가동하게 됩니다.

(6) 특별한 경우를 제외하고 사용자 시퀀스 영역도 SYS.SEQ에 포함하여 사용합니다.

4) DispMode (설정 범위 : English, 한국어, 중국어) [초기값 : 0]

(1) 오퍼레이팅 로더의 표시 언어를 설정 합니다.

- (2) '0' 으로 설정할 경우 오퍼레이팅 로더는 영문 모드로 동작합니다.
- (3) '1' 로 설정할 경우 오퍼레이팅 로더는 한글 모드로 동작합니다.
- (4) '2' 로 설정할 경우 오퍼레이팅 로더는 중문 모드로 동작합니다.
- (5) 단 파라미터 등 몇몇 메뉴는 한글모드로 설정하더라도 영문으로 표시될 수 있습니다.

5) **DmovSvOn** (설정 범위 : 0 ~ 1) [초기값 : 0]

- (1) 파라미터 값을 1로 설정할 경우 Dmove 이동 후에 Servo On을 유지합니다.
- (2) Dmove 부분은 포인트 티칭이 설명되어 있는 3장 오퍼레이팅 로더 조작을 참조하시기 바랍니다.

6) **ParaVer**

- (1) 현재 Controller 파라미터 구조의 S/W Version을 표시합니다.
- (2) 사용자가 수정할 수 없습니다.

7) **SrlRxT0~2**(설정 범위 : 1 ~ 10000) [초기값 : 500]

- (1) Serial Port의 Receive Timeout을 설정합니다.
- (2) Ascii Protocol의 경우 연속으로 패킷을 주고 받는 명령에서 다음 패킷을 기다리는 시간을 의미합니다. 이 시간을 초과할 경우 연속 패킷 명령은 취소되고 상태가 초기화 됩니다.
- (3) QnA4C5, XGT Protocol의 경우 요청에 대한 PLC로부터 응답을 기다리는 시간을 의미합니다. 이 시간을 초과할 경우 PLC로부터 응답이 올 때까지 주기적으로 요청합니다.

8) **SrlProt0~2**(설정 범위 : None, Ascii, Binary, T-Box, QnA4C5, XGT, Modbus-S, Modbus-M) [초기값 : T-Box(0), Ascii(1), None(2)]

- (1) Serial Port에 연결되는 장치를 설정합니다.
- (2) Serial Port0(SrlProt0)는 Main Board의 15-pin connector로 Operating Loader 연결 포트에 고정되어있습니다.
- (3) Serial Port1(SrlProt1)는 Main Board의 9-pin connector 입니다.
- (4) Serial Port2(SrlProt2)는 Daughter Board의 9-pin connector 입니다.
- (5) 설정을 바꿀 시에는 전원을 재인가 해야 장치와 연결됩니다.
- (6) 본 제어기는 RS422 시리얼 통신방식에 의해 1:N(Multi-drop) 통신이 가능합니다. 국번설정은 메인보드의 rotary switch를 이용해 주십시오. 제어기를 운영하는 방법은 호스트 프로토콜 매뉴얼을 참조하십시오.
- (7) Binary는 M2I, Proface 등의 터치와의 통신에 지원하기 위해 개발된 것입니다.
- (8) QnA4C5은 Mitsubishi PLC QnA시리즈의 4C 프레임 형식5 Protocol을 사용하여 PLC 메모리의 특정영역과 본 제어기의 Global 변수의 특정영역 간에 데이

터를 주고 받을 수 있도록 특수용으로 개발된 것입니다.

(9) XGT는 LS산전 PLC XGT시리즈의 메모리 특정영역과 본 제어기의 Global 변수의 특정영역 간에 데이터를 주고 받을 수 있도록 특수용으로 개발된 것입니다.

(10) Modbus-S와 Modbus-M는 범용 Modbus Protocol을 사용하여 PLC 메모리 특정영역과 본 제어기의 Global 변수의 특정영역 간에 데이터를 주고 받을 수 있도록 특수용으로 개발된 것입니다. Modbus-S 는 컨트롤러가 slave mode로 동작하고, Modbus-M 는 컨트롤러가 master mode로 동작합니다.

9) **SrlBaud0~2** (설정 범위 : 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)

[초기값 : 19200]

(1) Serial Port(Ascii, Binary, T-Box, QnA4C5, XGT, Modbus-S, Modbus-M)의 통신 속도를 설정합니다.

(2) Serial Port0(SrlBaud0)는 Operating Loader(T-Box) 연결 포트로 통신 속도는 19200 BPS로 고정입니다.

10) **EthProt0~1**(설정 범위 : None, Ascii, Binary, Modbus-S, Ascii-NC, Modbus-M, QnA3EB) [초기값 : Ascii]

(1) Ethernet에 연결되는 장치를 설정합니다.

(2) Ascii, Binary, Modbus-S는 Server로 동작하며 세부항목으로 Port, Timeout을 설정합니다.

(3) Modbus-M, QnA3EB는 Client로 동작하며 세부항목으로 Ip, Port, Timeout을 설정합니다.

(4) Port “9007”은 SWS(SmartWorkStudio)의 고정 Port로 사용에 주의하시기 바랍니다.

(5) 설정을 바꿀 시에는 전원을 재인가 해야 장치와 연결됩니다.

(6) QnA3EB는 Mistubishi PLC QnA시리즈의 Binary MC Protocol을 사용하여 PLC 메모리의 특정영역과 제어기의 Global 변수의 특정영역 사이에 데이터를 주고 받을 수 있도록 개발된 것입니다.

## 8. 운전(동작 타이밍도)

### 8-1 개요

운전은 오퍼레이팅로더(티칭 펜던트)에 의한 운전, 전용 입력 및 출력 접점에 의한 운전, Serial 통신(RS-232C 통신)에 의한 운전으로 구분할 수 있습니다.


- 오퍼레이팅로더 운전
- 전용 입출력 운전 (SYS.SEQ 사용)
- Serial 통신 운전 (Touch, PC 등)
- 전용 입출력 운전 (SYS.SEQ 사용)

동시에 접근이 가능하므로 가능한 한가지의 입력장치만을 연결하여 사용하여 주시기 바랍니다.

### 8-2 운전 전 점검 사항

운전을 하기 위해서는 운전 전에 다음 사항을 점검하여 주십시오.

- 컨트롤러의 전원 입력이 AC 220V, 50/60Hz의 전원이 정확하게 접속되어 있을 것
- 컨트롤러의 각종 케이블(모터 및 엔코더) 및 입력 및 출력 배선이 정확하게 접속되어 있을 것
- 외부 시스템 및 프로그램이 정확하게 입력 되어 있을 것
- 파라미터가 정확하게 설정 되어 있을 것
- 로봇의 조립 상태 및 각종 센서 등을 점검 할 것
- 신호선이나 전원 선이 단락이나 개방된 곳이 없을 것.

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>1. 컨트롤러의 파라미터는 출하 시 기본적으로 설정되어 있습니다.</p> <p>2. 보다 정밀하게 설정하고자 할 때는 매뉴얼 4장 “파라미터”를 참조하여 주십시오.</p> <p><b>반드시 확인해야 하는 파라미터</b></p> <p>Parameter Setting&gt;3.Amp/Mot-1.Motor : Amp, Motor, Encoder 관련</p> <p>Parameter Setting&gt;2.Channel-2.Axis : 기구부 관련</p> <p>Parameter Setting&gt;2.Channel-1.Commom : 모션 실행 관련</p> <p>Parameter Setting&gt;3.Amp/Motor-2.Parameter : 원점 실행 관련</p> <p>Parameter Setting&gt;3.Amp/Motor-3.Gain : 이득 관련</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### 8-3 운전

#### 8-3-1 오퍼레이팅로더에 의한 운전

조작 전에 반드시 아래 사항을 확인 하시고 운전하시기 바랍니다.

- 최초 가동 시 반드시 주변 간섭 물을 주의하시기 바랍니다.
- 속도를 낮추고 정상적으로 가동이 되는 지 확인 합니다.
- 가동 전 비상정지 스위치를 누르기 용이한 곳에 위치하여 주시기 바랍니다.
- 조작과 관련된 자세한 사항은 3장 “오퍼레이팅로더 조작”을 참조하여 주십시오.

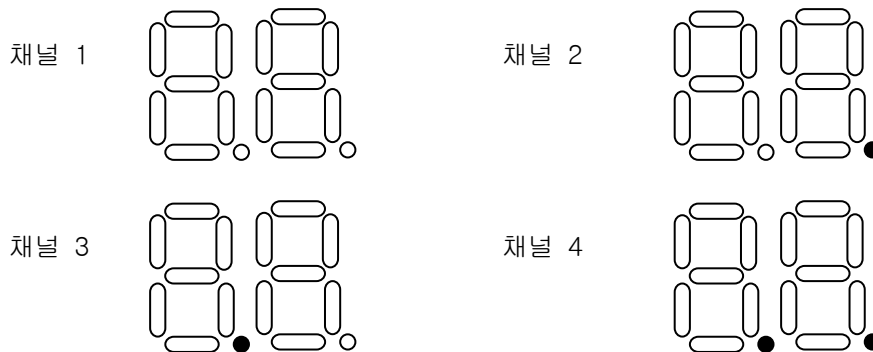
#### 8-3-2 Front Panel S/W에 의한 운전

Front Panel에 부착되어 있는 S/W의 기능은 아래 표와 같습니다. 단, 공장 출하 상태 그대로의 SYS.SEQ탑재 시 조작이 가능 합니다. 사용자가 SYS.SEQ 프로그램을 변경하는 경우 기능의 변경 등이 발생할 수 있습니다.

| 스위치            | 기능 설명                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Origin / Start | 1. 초기 전원 On 했을 때처럼 컨트롤러가 원점이 실행되어 있지 않은 상태에서 이 Key를 누르면 Origin으로 동작합니다.<br>2. 복수의 채널을 사용할 경우는 전 채널 Origin동작을 실행합니다.(시퀀스에따라 다름)<br>3. 컨트롤러가 원점 복귀를 한 상태(Origin Ok 출력이 On되어 있는 경우)에서는 모션 프로그램 실행(Start)으로 동작합니다.<br>4. 복수의 채널을 사용할 경우는 전 채널의 모션 프로그램을 실행(Start) 합니다. |
| Stop / Reset   | 1. 컨트롤러가 Alarm 상태이면 Alarm 해제 요인이 되었을 때 Alarm Reset으로 동작합니다.<br>2. 모션 프로그램이 동작중일 때 이 Key를 누르면 모션 프로그램이 정지합니다.                                                                                                                                                       |

## 8-3-3 Front Panel 7-Segment 설명

## 1) 7-Segment 채널 표시



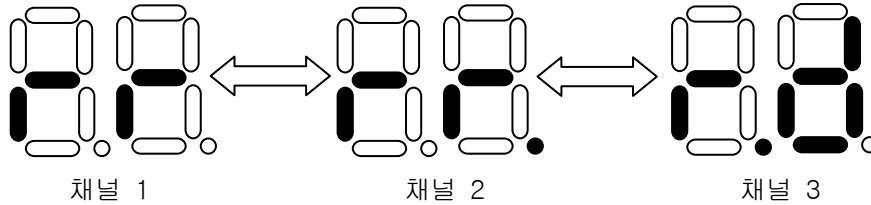
## 2) 7-Segment 현재 상태 표시

| 7-Segment Display | 현재 상태 표시                                                                                                           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 컨트롤러에 최초 전원 On했을 때</li> <li>- 채널1 원점 동작 완료 전 대기 상태</li> </ul>             |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 채널1 원점 동작 완료 후 대기 상태</li> </ul>                                           |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 채널1 JOG 동작 중</li> </ul>                                                   |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 채널1 원점 동작 중</li> </ul>                                                    |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 채널1 모션 프로그램 실행 중</li> <li>- 'ru'가 표시된후 현재 실행중인 프로그램 번호가 표시됩니다.</li> </ul> |
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 채널1에 Alarm이 발생할 때</li> <li>- 좌측의 예는 Loader EMG 상태를 표시한 것임.</li> </ul>     |

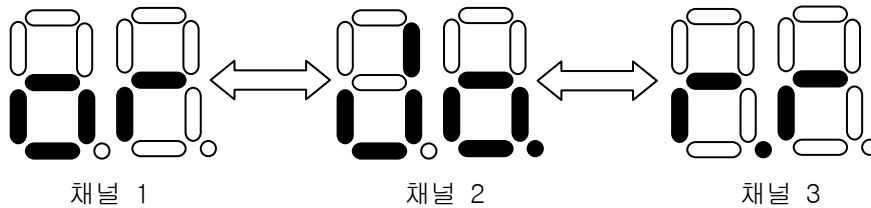
3) 복수 채널 사용시 동작 상태

복수의 채널을 설정하여 사용할 경우 각 채널의 상태가 1초 간격으로 번갈아 표시 됩니다.

예1) 채널1/2는 Origin 완료, 채널3은 Origin 완료 전 대기 상태

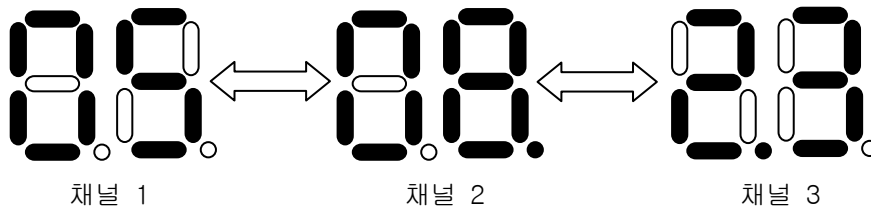


예2) 채널1은 Origin 운전, 채널2는 Jog 동작, 채널3은 Origin 완료 후 대기 상태



예3) 각 채널에서 각각 다른 Alarm 이 발생한 상황

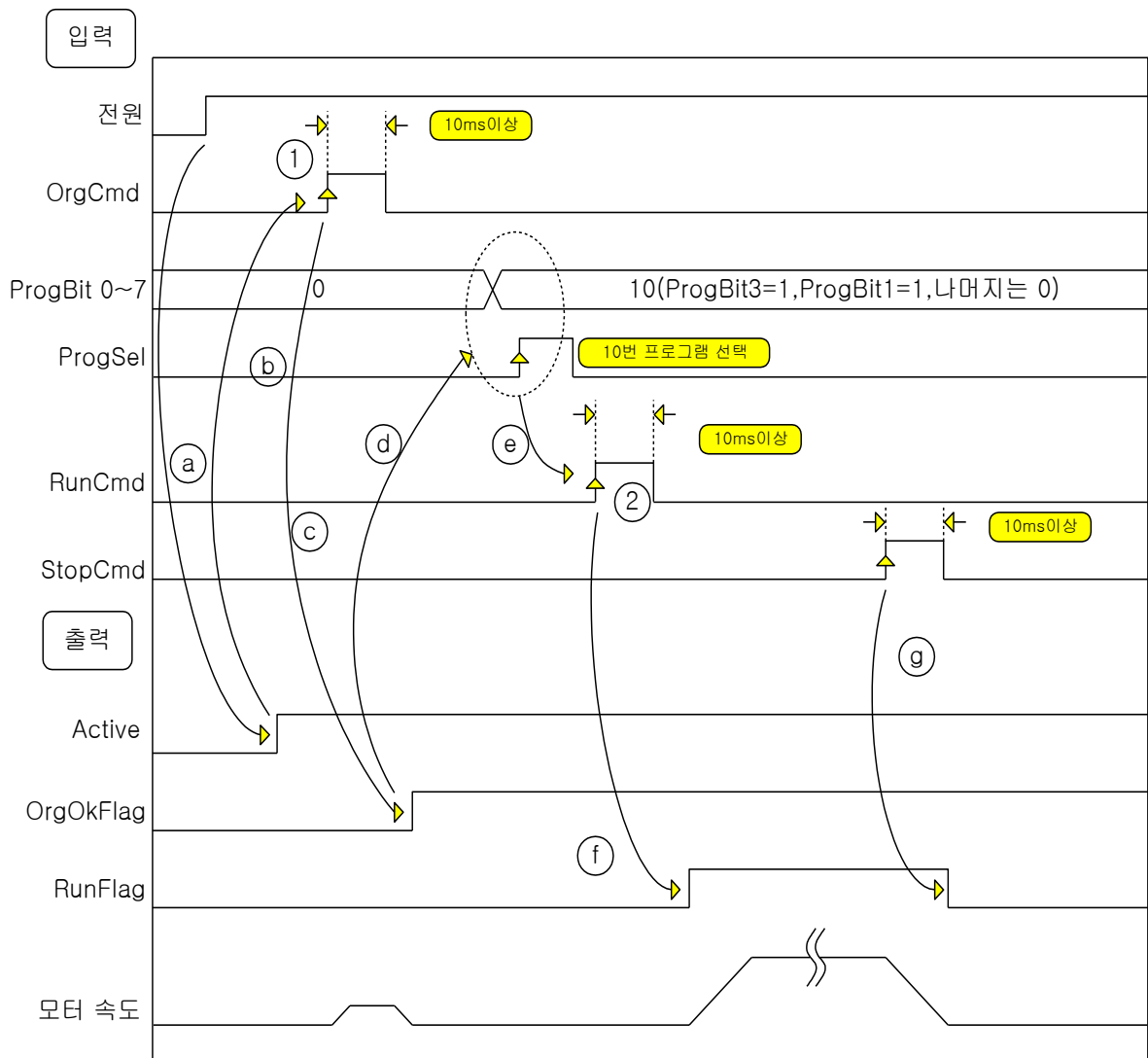
채널1은 Alarm Code 5, 채널2는 Alarm Code 8, 채널3은 Alarm Code 23



## 8-3-4 시스템 입•출력 점점에 의한 운전

본 제어기에서는 시스템 PLC를 사용하여 외부 H/W 점점과 내부 System 점점을 Mapping합니다. OrgCmd나 RunCmd와 같은 점점은 H/W점점이 아니라 내부 S/W System 점점입니다. 10ms이상이라고 표시되어 있는 것은 제어기의 내부 소프트웨어에서 Background 작업이 처리할 수 있는 충분한 시간을 말하며 보통의 상황에서는 5ms(PLC 1 Scan)로도 충분하고 D명령을 사용할 수 있습니다. 소프트웨어 Background 작업에 대해서는 1장을 PLC의 D명령에 대해서는 6장을 참조하십시오.

## 1) 프로그램 선택 운전

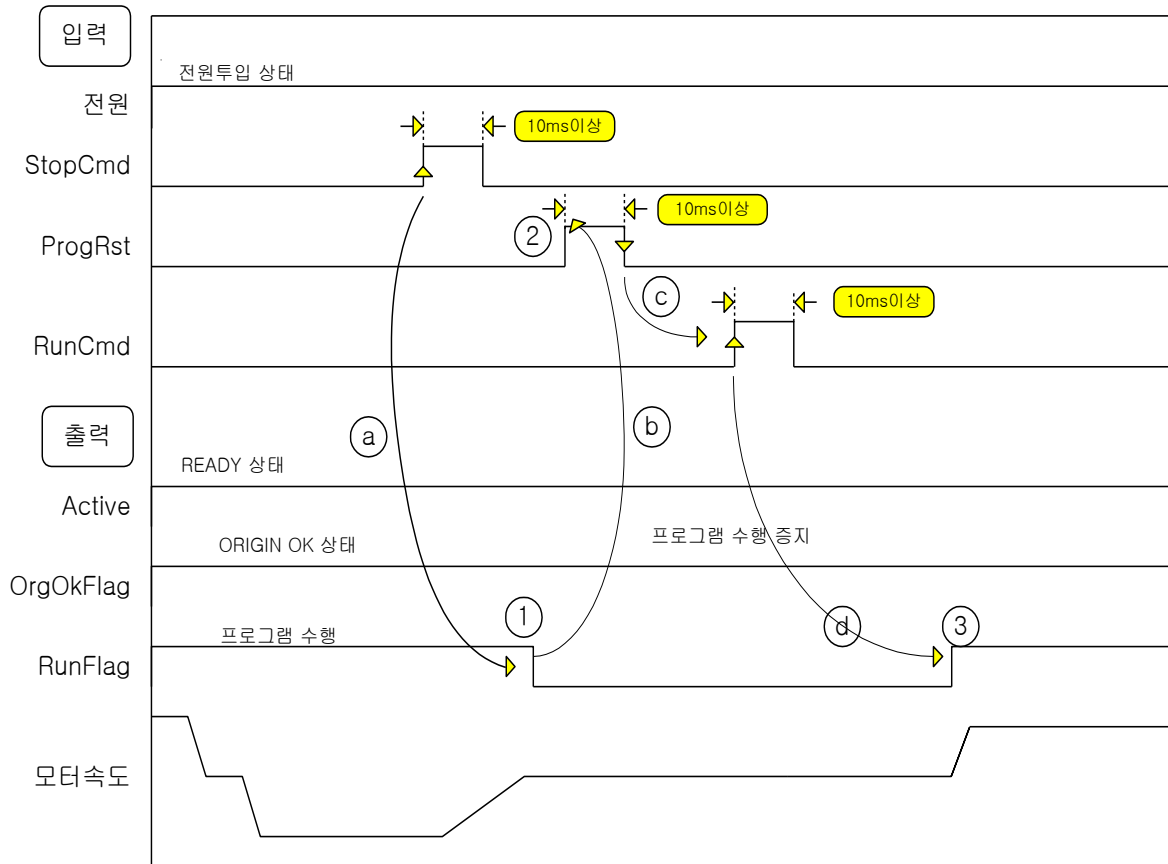


## 운전 타이밍도 설명

- ①: 제어기에 전원을 투입한 후, 10 여초가 지나면 Active Bit가 1이 되고, 이 후에 OrgCmd를 줌으로써 원점수행이 가능합니다.
- ②: ProgSel의 Rising Edge시 ProgBit로 선택한 프로그램이 컴파일되고, 이 때 에러가 발생하지 않으면 RunCmd를 1로 함으로써 모션 프로그램을 실행할 수 있습니다.

- ㉑: 전원 투입후 10여초후 Active Bit가 1이되고, 운전을 위한 준비상태(Ready)가 됩니다.
- ㉒: Active Bit가 1이 되면, OrgCmd를 1로 하여 원점을 수행합니다.
- ㉓: 원점이 완료되면, 모터까지 완전히 정지한 후에 OrgOkFlag가 1이 됩니다.
- ㉔: ProgSel의 Rising Edge시에 ProgBit에서 선택한 모션 프로그램이 컴파일됩니다. 모션 프로그램 실행시에는 ProgBit가 변하거나 ProgSel에 Rising Edge입력이 들어와도 상관없습니다. 그러나 이럴 경우, Stop한 후 재실행할 때, 프로그램이 처음부터 실행될 것입니다. 존재하지 않거나 문법 오류시 컴파일에러가 발생할 수 있습니다. ProgSel로 프로그램을 선택하지 않으면 기본으로 선택되어 있는 모션 프로그램의 번호는 파라미터의 MotionPgm을 사용합니다. 이 단계를 통해서 모션 프로그램이 Loading된 상태가 되고, 실행이 가능한 상태가 됩니다.
- ㉕: 모션 프로그램이 Loading된 상태일 때, 이전 Step에서 계속 수행하며, Loading되지 않은 상태일 때, 모션 프로그램을 컴파일하여 Loading된 상태로 만든 후에 모션 프로그램을 실행합니다.  
프로그램이 Loading되지 않은 상태일 때, 컴파일되는 프로그램은 다음과 같이 결정됩니다.
  - i. 전원 초기 투입시, MotionPgm 파라미터가 기본값으로 사용됩니다.
  - ii. 오퍼레이팅 로더를 사용하여 파라미터 편집화면에서 MotionPgm파라미터를 변경한 경우, 컴파일될 프로그램이 재 설정되고 Loading되지 않은 상태로 변합니다.
  - iii. 오퍼레이팅 로더의 프로그램 실행 화면에서 프로그램을 선택
  - iv. 프로그램 선택점점(ProgBit0~7, ProgSel)을 사용
  - v. 터치를 사용하여 프로그램 선택
- ㉖: 컴파일이 성공적으로 완료되면, RunFlag가 Set됩니다.
- ㉗: StopCmd가 입력되면, 모터가 감속하여 정지한 후, RunFlag가 Clear됩니다.

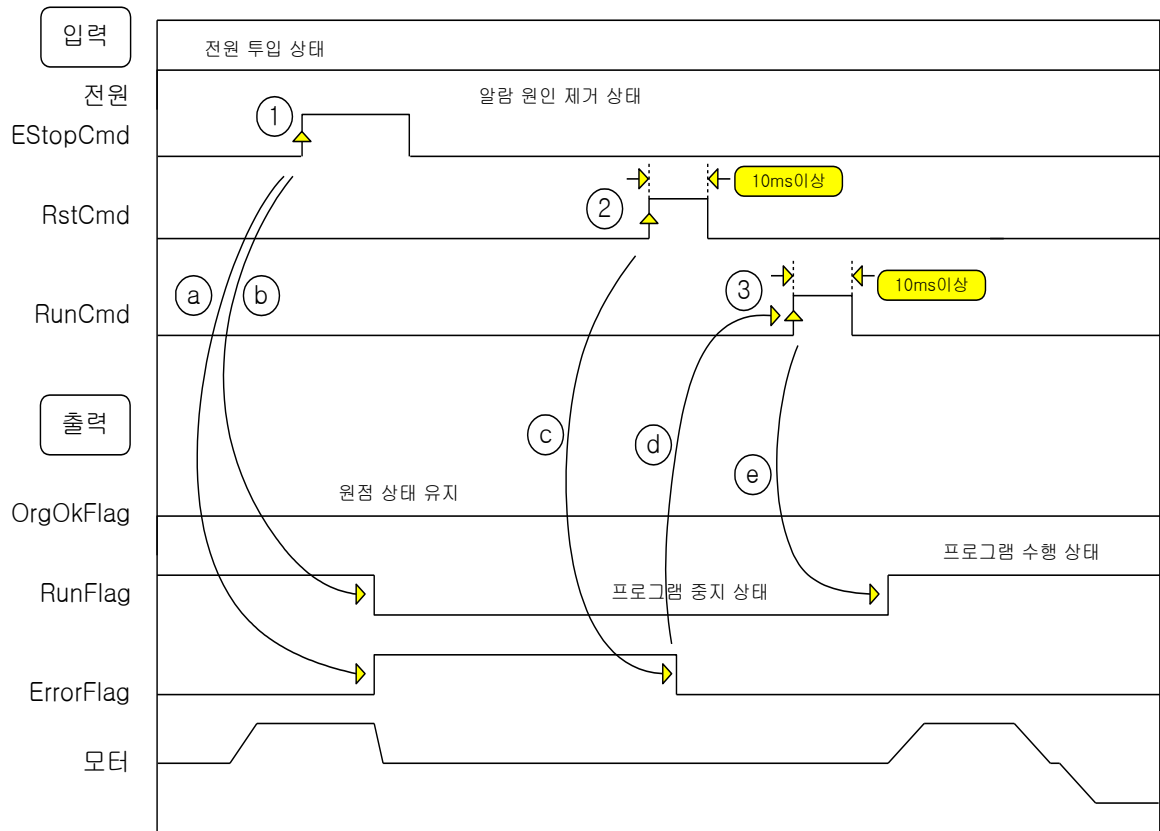
## 2) 정지 후 프로그램 재 실행



## 운전 타이밍도 설명

- ①: 프로그램 수행 중 StopCmd가 입력 되면 10[ms] 이상 후에 RunFlag 출력이 OFF 됩니다.
- ②: 프로그램을 첫 라인부터 다시 실행하고 싶은 경우 ProgRst 신호를 입력합니다.
- ③: RunCmd 신호가 입력 되면 프로그램을 첫 라인부터 수행 합니다(ProgRst 신호 입력)  
RunCmd 신호가 입력 되면 프로그램을 중지한 라인부터 수행 합니다(ProgRst 신호 없음)
- ④: 모터 감속 정지 후 RunFlag가 OFF됩니다.
- ⑤: Run상태가 아닐 때 ProgRst를 사용하여 다시 실행할 때는 프로그램을 처음부터 실행할 수 있습니다.
- ⑥: ProgRst이 입력되면 프로그램을 다시 컴파일하고 초기화 합니다. 컴파일이 완료된 후 이 RunCmd가 들어오면 프로그램을 처음부터 실행하고, 정지한 후 ProgRst이 입력되지 않은 경우, 정지한 Step부터 이어서 계속 실행합니다.
- ⑦: RunCmd가 입력되면, 프로그램 실행을 재개하고 RunFlag가 출력됩니다.

3) 알람 발생 후 프로그램 실행



**운전 타이밍도 설명**

- ①: 프로그램 실행 중에 EstopCmd가 입력되면, RunFlag 출력이 OFF되고, ErrorFlag가 On됩니다.
- ②: 알람 원인 제거 후 RstCmd를 입력하면 ErrorFlag가 OFF됩니다.
- ③: 알람 해제 후 RunCmd를 입력하면 첫 라인부터 실행됩니다.
- ㉠: 10[ms] 전에 ErrorFlag ON
- ㉡: 10[ms] 전에 RunFlag OFF
- ㉢: 10[ms] 전에 ErrorFlag OFF
- ㉣: Alarm이 해제된 후 RunCmd 입력
- ㉤: RunCmd가 입력된 후 RunFlag 출력

## 9. 이상 현상 및 조치

### 9-1 개요

iM-U Series는 이상 발생시 아래와 같은 방법으로 알람 발생 사실을 사용자에게 알립니다.

- 전면 패널의 LED 및 FND
- Teach Pendant의 Alarm Message Display
- 시스템 상태 IO 접점 출력

관련 Alarm Code는 전면 패널의 FND를 통해 확인 할 수 있으며, 일정 주기로 깜빡 거리면서 각 채널 별 Alarm Code 표시합니다.

이상 현상에 대한 분류는 다음과 같습니다.

- H/W 보호 또는 내부 소자 파손으로 발생할 수 있는 Alarm
- 모션 프로그램 및 포인트 설정 시 잘못된 설정으로 발생할 수 있는 Alarm
- 기타 잘못된 조작 등으로 발생할 수 있는 Alarm



동작 중 H/W 보호 계통의 Alarm이 발생하면, 모터로 나가는 출력이 차단되고 서보는 Off 상태로 됩니다. 다시 운전을 하기 위해서는 Alarm 발생 원인을 제거한 후 해제를 해야 정상적으로 운전할 수 있습니다.

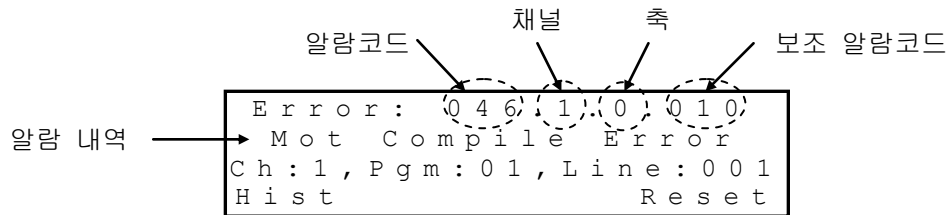
#### 주의 사항

- 범용 출력 접점은 Alarm이 발생하였을 경우에도 접점이 유지됩니다. 따라서 알람 발생 시 접점을 Clear하고 싶으면 시퀀스 프로그램에서 시스템 접점 중 ErrorFlag를 이용하여 해당 접점을 OFF 시키도록 작성하면 됩니다..
- Alarm 발생 원인을 완전하게 제거하지 않았을 경우 동일한 Alarm 발생이 반복될 수 있습니다.



## 9-2 알람 화면 표시

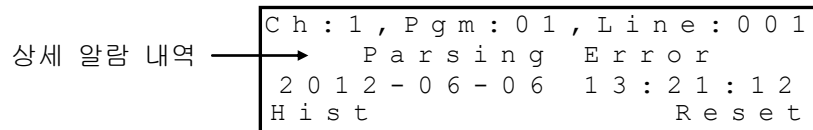
iM-U Series는 알람 발생시 Teach Pendant에 아래와 같이 알람 내역이 화면에 표시됩니다.  
 알람 발생시간 및 상세 내역을 보고 싶을 경우  키를 누르면 보조 알람 화면으로 전환되면서 확인 할 수 있습니다.  키를 누르면 다시 원래 화면으로 돌아옵니다.



[화면1] 시스템 알람 및 경고 표시화면



키를 누르면 보조 알람 화면으로 전환



[화면2] 보조 알람 표시화면

### ☞ 참고 사항

- 보조 알람 표시화면은 시스템 알람 종류에 따라 표시 내용 및 정보가 다를 수 있습니다.

### 9-3 시스템 알람 원인 및 조치

일부 시스템 알람은 발생한 채널과 축 및 기타 세부적인 정보 등을 포함하고 있으며, 보조알람화면을 통해 확인이 가능합니다. 현재까지 발생한 알람 내역들을 확인하고 싶을 경우 Teach Pendant의 Status Monitor -> Alarm 메뉴에서 History 기능을 통해 확인할 수 있습니다.

#### 주의 사항

일부 알람(H/W 및 AMP 관련 알람)의 경우 리셋 후에도 알람이 해제되지 않습니다. 이 경우, 해당에러에 대한 조치 완료한 후 재 부팅 해야 합니다.

주요 알람에 대한 발생 원인과 조치 내용은 아래와 같습니다.

| 알람 표시                                        | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Loader EMG!                                  | 1  | 설명 | 오퍼레이팅 로더의 비상정지 신호가 입력 될 때 검출                                                                                                           |
|                                              |    | 원인 | 사용자가 비상정지를 누름, 비상정지 라인 계통 이상                                                                                                           |
|                                              |    | 조치 | 비상정지 해제 후 리셋시킴, 비상정지 스위치 점검 후 파손 시 교체                                                                                                  |
| Panel EMG!                                   | 2  | 설명 | 컨트롤러 전면 Panel의 비상정지 신호가 입력 될 때 검출                                                                                                      |
|                                              |    | 원인 | 사용자가 비상정지를 누름, 비상정지 스위치 파손                                                                                                             |
|                                              |    | 조치 | 비상정지 해제 후 리셋시킴, 비상정지 스위치 점검 후 교체                                                                                                       |
| System EMG!                                  | 3  | 설명 | 외부 비상정지 신호가 입력 될 때 검출                                                                                                                  |
|                                              |    | 원인 | 사용자가 비상정지를 누름, 비상정지 라인 계통 이상                                                                                                           |
|                                              |    | 조치 | 비상정지 해제 후 리셋 시킴, 배선 점검                                                                                                                 |
| Detect H/W Limit!<br>Ch0 Axis0 XXX<br>Sensor | 4  | 설명 | Hardware Limit 발생 또는 신호 인식                                                                                                             |
|                                              |    | 원인 | 1. Limit Sensor 계통에 이상이 발생한 경우<br>2. 실제 Limit Sensor가 작동한 경우<br>3. Noise 유입 후 인식한 경우                                                   |
|                                              |    | 조치 | 1. H/W Limit Sensor 계통 확인(Limit Sensor 및 배선 점검)<br>2. Point 확인 및 파라미터의 감속 비 확인<br>3. Frame Ground 및 전원 입력 단에 Noise Filter 설치(Noise 제거) |
| Amp Encoder<br>UVW<br>Ch:0,Axis:0            | 5  | 설명 | 초기 엔코더 위상 각 검출이 되지 않을 경우                                                                                                               |
|                                              |    | 원인 | 1. 엔코더 또는 엔코더 라인 이상(단선 또는 상간 단락)<br>2. 파라미터의 엔코더 타입 및 펄스 설정 이상                                                                         |
|                                              |    | 조치 | 1. 엔코더 점검 및 엔코더 라인 이상 여부 점검<br>2. 파라미터 재 설정                                                                                            |

| 알람 표시                         | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                           |
|-------------------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Amp IPM Fault<br>Ch:0,Axis:0  | 6  | 설명 | Amp부 Power 소자(IPM) 이상                                                                                                                             |
|                               |    | 원인 | 1. 모터 또는 모터 Power 라인 이상(단락)<br>2. 부적절한 Gain 설정<br>3. Power 소자 고장                                                                                  |
|                               |    | 조치 | 1. 모터 점검 및 모터 Power 라인 단락 여부 점검<br>2. 적절한 Gain 조정<br>3. A/S 요청                                                                                    |
| Over Voltage!<br>Ch:1,Axis:0  | 7  | 설명 | Amp 부 DC Link 전압이 너무 높음                                                                                                                           |
|                               |    | 원인 | 1. 전원 전압이 정격을 초과한 경우<br>2. 회생 방전 저항이 소손 되었을 경우<br>3. Amp B/D 고장                                                                                   |
|                               |    | 조치 | 1. 입력 전원 전압 점검(AC 220V $\pm$ 10% 이내일 것)<br>2. 회생 방전 저항을 교체<br>3. A/S 요청                                                                           |
| Under Voltage!<br>Ch:1,Axis:0 | 8  | 설명 | Amp 부 DC Link 전압이 너무 낮음                                                                                                                           |
|                               |    | 원인 | 1. 전원 전압이 정격 이하일 경우<br>2. 허용된 범위 이상으로 순시 정전이 연속되는 경우<br>3. 허용된 범위 이상으로 입력 전원 순시 강하가 될 때                                                           |
|                               |    | 조치 | 1. 입력 전원 전압 점검(AC 220V $\pm$ 10% 이내일 것)<br>2. 입력 전원 계통 점검(순시 정전 허용 범위 : 1Cycle Dip/10 Cycle)<br>3. 입력 전원 계통 점검 (전원 순시 강하 범위 : 전원 감소율 95% 10ms 이내) |
| PAR Error!<br>Comm Error      | 9  | 설명 | Main B/D와 Module(Amp, I/O) B/D 간 병렬 통신 Error                                                                                                      |
|                               |    | 원인 | 1. Main B/D와 Module(Amp, I/O) B/D 간 병렬 통신 이상<br>2. Module(Amp, I/O) B/D의 모듈 ID Dip S/W 설정 이상<br>3. Main B/D와 모듈의 Buffer Chip 이상                   |
|                               |    | 조치 | 1. 백본 및 커넥터 점검<br>2. Module(Amp, I/O) B/D의 모듈 ID Dip S/W 재 설정<br>3. A/S 요청                                                                        |

| 알람 표시                           | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                             |
|---------------------------------|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Amp Not Found!<br>PAR Error[ID] | 10 | 설명 | Main B/D에서 Amp 로 설정한 Module을 찾지 못함                                                                                                  |
|                                 |    | 원인 | 1. Main B/D와 Module(Amp, I/O) B/D 간 병렬 통신 이상<br>2. Module(Amp, I/O) B/D의 모듈 ID Dip S/W 설정 이상<br>3. Main B/D와 Amp 모듈의 Buffer Chip 이상 |
|                                 |    | 조치 | 1. 백본 및 커넥터 점검<br>2. Module(Amp) B/D의 모듈 ID Dip S/W 재 설정<br>3. A/S 요청                                                               |
| I/O Not Found!<br>PAR Error[ID] | 11 | 설명 | Main B/D에서 I/O 로 설정한 Module을 찾지 못함                                                                                                  |
|                                 |    | 원인 | 1. Main B/D와 Module(Amp, I/O) B/D 간 병렬 통신 이상<br>2. Module(I/O) B/D의 모듈 ID Dip S/W 설정 이상<br>3. Main B/D와 I/O모듈의 Buffer Chip 이상       |
|                                 |    | 조치 | 1. 백본 및 커넥터 점검<br>2. Module(I/O) B/D의 모듈 ID Dip S/W 재 설정<br>3. A/S 요청                                                               |
| Parameter<br>Memory Error!      | 12 | 설명 | 파라미터 영역의 Memory 이상                                                                                                                  |
|                                 |    | 원인 | 파라미터 영역의 Memory Check Sum 이상                                                                                                        |
|                                 |    | 조치 | 파라미터 초기화,백업해 두었던 파라미터 다운로드 후 전원 재<br>인가<br>-> Error 재 발생 시 A/S 요청                                                                   |
| MPG Not Found!<br>PAR Error[ID] | 13 | 설명 | Main B/D에서 MPG Module B/D를 찾지 못함                                                                                                    |
|                                 |    | 원인 | 1. Main B/D와 Module B/D 간 병렬 통신 이상<br>2. MPG Module B/D의 ID Dip S/W 설정 이상<br>3. Main B/D와 MPG Module B/D의 Buffer Chip 이상            |
|                                 |    | 조치 | 1. 백본 및 커넥터 점검<br>2. MPG Module B/D의 ID Dip S/W 재 설정<br>3. A/S 요청                                                                   |
| COM Not Found!<br>PAR Error[ID] | 14 | 설명 | Main B/D에서 COM Module B/D를 찾지 못함                                                                                                    |
|                                 |    | 원인 | 1. Main B/D와 Module B/D 간 병렬 통신 이상<br>2. COM Module B/D의 ID Dip S/W 설정 이상<br>3. Main B/D와 COM Module B/D의 Buffer Chip 이상            |
|                                 |    | 조치 | 1. 백본 및 커넥터 점검<br>2. COM Module B/D의 ID Dip S/W 재 설정<br>3. A/S 요청                                                                   |

| 알람 표시                        | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                     |
|------------------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| File System<br>Memory Error! | 15 | 설명 | File System 영역의 Memory 이상                                                                                                                   |
|                              |    | 원인 | File System 영역의 Memory Check Sum 이상                                                                                                         |
|                              |    | 조치 | File System 영역 초기화, 백업해 두었던 파일 다운로드 후 전원 재인가<br>-> Error 재 발생 시 A/S 요청                                                                      |
| S/W Limit<br>Ch:1,Axis:0     | 16 | 설명 | 사용자가 설정한 동작 범위를 벗어남                                                                                                                         |
|                              |    | 원인 | 1. 이동 중 파라미터의 Min/Max 범위를 벗어남<br>2. 포인트 파일의 포인트 변수나 위치 변수가 파라미터의 Min/Max 범위를 벗어남                                                            |
|                              |    | 조치 | 1. 파라미터의 Min/Max 범위 조정<br>2. 포인트 파일의 포인트 변수나 위치 변수 수정                                                                                       |
| Over Load!<br>Ch:1,Axis:0    | 17 | 설명 | 부하 토크가 설정 값을 초과 함                                                                                                                           |
|                              |    | 원인 | 1. 모터 정격 토크가 Amp의 출력 토크를 초과할 경우<br>2. 사용 부하 조건에 문제가 있는 경우<br>3. 동작 영역 내에 장애물이 있는 경우<br>4. 엔코더 파라미터(EncPulse) 값이 틀린 경우                       |
|                              |    | 조치 | 1. 모터 정격 토크가 Amp의 출력 토크와 잘 맞는지 점검<br>2. 부하 대비 동작속도,가감속 시간 등의 설정이 적합한지를 점검하고 동작속도 및 가감속 시간등을 조정함<br>3. 장애물을 제거함<br>4. 정확한 엔코더 파라미터 값을 입력합니다. |
| Over Speed!<br>Ch:1,Axis:0   | 18 | 설명 | 지령 및 추종 속도 이상(속도 지령이 최대 속도의 120%를 초과)                                                                                                       |
|                              |    | 원인 | 1. 파라미터의 Ref RPM 설정 이상<br>2. 엔코더 및 엔코더 라인 이상                                                                                                |
|                              |    | 조치 | 1. 파라미터 Ref RPM 재 설정<br>2. 엔코더 및 엔코더 계통 배선 체크                                                                                               |

| 알람 표시                                 | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Following Error!<br>Axis:0,Diff:21456 | 19 | 설명 | 위치 지령 대비 추종이 설정 값 이상으로 지연                                                                                                               |
|                                       |    | 원인 | 1. 파라미터 FollowErr의 값을 너무 작게 설정한 경우<br>2. Gain 이 부적절 하게 설정되어 있는 경우<br>3. 동작 중 엔코더 또는 모터선이 단선되는 경우<br>4. 엔코더 파라미터(EncPulse) 값이 잘못되어 있는 경우 |
|                                       |    | 조치 | 1. FollowErr 값을 증가시키면서 조정<br>2. 적절한 Gain 조정<br>3. 엔코더 또는 모터선을 점검하고 조치<br>4. 정확한 엔코더 파라미터 값을 입력합니다.                                      |
| Ch1 Origin Not OK!                    | 20 | 설명 | 원점 완료 되지 않음                                                                                                                             |
|                                       |    | 원인 | 모션 프로그램 실행 시 원점 미 수행                                                                                                                    |
|                                       |    | 조치 | 원점 동작 수행 후 프로그램 실행                                                                                                                      |
| Exchange Error!                       | 21 | 설명 | 축 변경을 할 수 없는 상황에서 축 변경을 시도 했을 때 발생 되는 알람                                                                                                |
|                                       |    | 원인 | 1. 이동 도중 축 변경 시도<br>2. 설정이 정상적이지 않은 상태에서 축 변경 시도                                                                                        |
|                                       |    | 조치 | 1. 정지 후에 명령어 사용<br>2. 파라미터 설정 확인                                                                                                        |
| PC EMG!                               | 27 | 설명 | Host(PC)에서 비상정지 신호가 입력 될 때 검출                                                                                                           |
|                                       |    | 원인 | 사용자가 비상정지(프로토콜 이용)를 시킴                                                                                                                  |
|                                       |    | 조치 | 비상정지 해제 후 리셋(프로토콜 이용) 시킴                                                                                                                |
| Origin Fail!                          | 28 | 설명 | 원점 동작 수행 중 완료 못함                                                                                                                        |
|                                       |    | 원인 | 1. 파라미터에서 설정한 원점 진행 방향으로 이동 중 Limit 또는 Org Sensor를 검출하지 못함<br>2. 파라미터에서 설정한 원점 진행 방향으로 이동 중 다른 방향의 Limit Sensor 검출                      |
|                                       |    | 조치 | 1. H/W Limit Sensor 계통 확인(Limit Sensor 및 배선 점검)<br>2. 파라미터에서 원점 수행 방법 재 설정                                                              |
| Robot Error!                          | 31 | 설명 | 로봇 이동시 좌표 및 속도 프로파일 계산상에 오류 발생                                                                                                          |
|                                       |    | 원인 | 1. 로봇이 이동 불가능한 영역인 경우 궤적을 계산해내기가 어려운 경우에 발생합니다.<br>2. 로봇이 이동 중 PSET, TLOF 명령어가 사용된 경우 발생합니다.                                            |
|                                       |    | 조치 | 1. 좌표값을 조정하거나 좌표를 검토하고 쉬운 이동 방법으로 변경합니다.<br>2. 모션 프로그램을 적절하게 변경합니다.                                                                     |

| 알람 표시                           | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                  |
|---------------------------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------|
| Memory Full!                    | 35 | 설명 | 사용 가능한 사용자 메모리가 없을 때 발생                                                  |
|                                 |    | 원인 | 저장된 사용자 프로그램(모션, 포인트, 시퀀스)이 너무 많아 새로운 사용자 프로그램을 저장할 수 있는 메모리 여유가 없을 때 발생 |
|                                 |    | 조치 | 사용하지 않는 사용자 프로그램 삭제                                                      |
| Amp Ver Mismatch                | 37 | 설명 | Amp의 Rom버전과 관련한 에러입니다.                                                   |
|                                 |    | 원인 | 두 개의 Amp가 서로 Rom버전이 다른 경우 발생합니다.                                         |
|                                 |    | 조치 | A/S를 요청하여 Rom을 교체합니다.                                                    |
| IO Ver Mismatch                 | 38 | 설명 | IO 카드의 Rom버전과 관련한 에러입니다.                                                 |
|                                 |    | 원인 | 두 개의 IO카드의 Rom버전이 서로 다른 경우 발생합니다.                                        |
|                                 |    | 조치 | A/S를 요청하여 IO카드의 Rom을 교체합니다.                                              |
| Torque Mode Err!<br>Ch:1,Axis:0 | 39 | 설명 | TMOD 3 을 수행시 설정한 값 이상의 토크가 발생하였습니다.                                      |
|                                 |    | 원인 | 장애물에 부딪혀 과도한 토크가 발생하였습니다.                                                |
|                                 |    | 조치 | 장애물을 제거합니다.                                                              |
| Amp Current Fault!              | 41 | 설명 | 전류 검출 에러 입니다.                                                            |
|                                 |    | 원인 | 서보모터의 순시 상전류가 설정한 값을 초과하였습니다.                                            |
|                                 |    | 조치 | 설정값을 검사하고 조정하거나, 모터의 이상유무를 검사합니다.                                        |
| EncPulse Error!                 | 42 | 설명 | 엔코더 파라미터(EncPulse)에러입니다.                                                 |
|                                 |    | 원인 | 모터회전시 검출된 실제 펄스수와 파라미터 값이 일치하지 않습니다.                                     |
|                                 |    | 조치 | 파라미터를 재설정합니다.                                                            |

| 알람 표시                                            | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Amp Too Large<br>PPR!                            | 43 | 설명 | 엔코더 펄스수가 너무 큼니다.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                  |    | 원인 | Amp에서 처리하기에 엔코더 펄스 파라미터(EncPulse)값이 너무 큼니다. Amp S/W에서 전기각 계산과 관련된 에러입니다.                                                                                                                                                                                                           |
|                                                  |    | 조치 | 당사에 기능개선을 요구합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Amp Too Large<br>PPR!                            | 44 | 설명 | 엔코더 펄스수가 너무 큼니다.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                  |    | 원인 | Amp에서 처리하기에 엔코더 펄스 파라미터(EncPulse)값이 너무 큼니다. 43번 에러와 비슷하나, 42번 에러 검출 기능과 관련된 에러입니다.                                                                                                                                                                                                 |
|                                                  |    | 조치 | 당사에 기능개선을 요구합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Motion Load<br>Error<br>Ch:1, Pgm:00             | 45 | 설명 | 모션프로그램 LOAD 시 오류로 발생하는 알람                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                  |    | 원인 | 1. 수행 하고자 하는 모션 프로그램이 없는 경우<br>2. 파일 열기 또는 읽기 실패한 경우<br>3. 파일 형식이 잘못 저장된 경우                                                                                                                                                                                                        |
|                                                  |    | 조치 | 1. 모션프로그램이 존재하는지 확인 후 없으면 작성 후 저장<br>2. ProgBit0~7 접점이 잘못 지정되어있는지 확인 후 수정<br>3. 파일 열기 또는 읽기 실패 시 다시 작성 후 저장<br>4. A/S 요청                                                                                                                                                           |
| Mot Compile<br>Error<br>Ch:1,Pgm:00,<br>Line:000 | 46 | 설명 | 모션 프로그램 컴파일 중 문법 오류로 인해 발생하는 알람                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                  |    | 원인 | 1. 프로그램이 존재하지 않거나 열기 실패한 경우<br>2. 메모리 할당 오류<br>3. 정의되지 않은 명령어를 사용<br>4. 변수 인덱스 초과<br>5. 연산식을 잘못 사용한 경우<br>6. 변수 또는 파일명이 명명 규칙에 어긋난 경우<br>7. TAG~GOTO, LOOP~ENDL등 블록명령어가 누락된 경우<br>8. SYNC 문을 중첩해서 사용한 경우<br>9. 인자의 데이터 형이 잘못되거나 값이 범위를 벗어난 경우<br>10. 재귀 함수인 경우<br>11. 형 변환이 잘못된 경우 |
|                                                  |    | 조치 | “9-5 모션 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치” 참조                                                                                                                                                                                                                                                    |



| 알람 표시                                               | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mot Interpret<br>Error<br>Ch:1,Pgm:00,<br>Line:000  | 47 | 설명 | 모션 프로그램 수행 중 오류로 발생하는 알람                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                     |    | 원인 | 1. 메모리 또는 스택 영역을 벗어난 경우<br>2. 배열 또는 변수의 인덱스가 범위를 벗어난 경우<br>3. 필드의 인덱스가 범위를 벗어난 경우<br>4. LOAD하려는 파일이 존재하지 않거나 열기 또는 읽기 실패한 경우<br>5. 연산식에서 0으로 나눈 경우<br>6. 함수를 허용횟수 이상으로 CALL 한 경우<br>7. ACT 조건문 안이 아닌 다른 곳에서 STOP MOVE나 CONT 명령어를 사용한 경우                            |
|                                                     |    | 조치 | “9-6 모션 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치” 참조                                                                                                                                                                                                                                  |
| Seq Load<br>Error<br>SSeq Pgm:00                    | 48 | 설명 | 시퀀스 프로그램 LOAD 시 오류로 발생하는 알람                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                     |    | 원인 | 1. 수행 하고자 하는 시퀀스 프로그램이 없는 경우<br>2. 파일 열기 또는 읽기 실패한 경우                                                                                                                                                                                                              |
|                                                     |    | 조치 | 1. 시퀀스 프로그램이 존재하는지 확인 후 없으면 작성 후 저장<br>2. 파일 열기 또는 읽기 실패 시 다시 작성 후 저장<br>3. A/S 요청                                                                                                                                                                                 |
| Seq Compile<br>Error<br>SSeq<br>Pgm:00,Line:0<br>00 | 49 | 설명 | 시퀀스 프로그램 컴파일 중 문법 오류로 인해 발생하는 알람                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                     |    | 원인 | 1. 프로그램이 존재하지 않거나 열기 실패한 경우<br>2. 프로그램 크기가 메모리 영역을 초과한 경우<br>3. 정의되지 않는 명령어를 사용한 경우<br>3. 수식, 명령어 저장영역을 초과한 경우<br>4. MCS의 개수가 허용횟수 이상 사용된 경우<br>5. MCS의 개수가 MCSC의 개수보다 많은 경우<br>6. 동일한 접점에 중복 출력한 경우<br>7. LOAD 명령어 없이 연산명령을 사용한 경우<br>8. 연산식 없이 명령을 출력 명령을 수행한 경우 |
|                                                     |    | 조치 | “9-7 시퀀스 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치” 참조                                                                                                                                                                                                                                   |

| 알람 표시                                          | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seq Interpret Error<br>SSeq<br>Pgm:00,Line:000 | 50 | 설명 | 시퀀스 프로그램 수행 중 오류로 발생하는 알람                                                                                                                                                                    |
|                                                |    | 원인 | 1. 메모리에 명령어가 잘못 저장된 경우<br>2. 명령어가 정의되어 있지 않은 경우<br>3. 인자 값이 범위를 벗어나거나 개수가 필요개수보다 많거나 적은 경우                                                                                                   |
|                                                |    | 조치 | <b>“9-8 시퀀스 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치” 참조</b>                                                                                                                                                    |
| OP Box EMG!                                    | 56 | 설명 | 컨트롤러 OP Box의 비상정지 신호가 입력 될 때 검출                                                                                                                                                              |
|                                                |    | 원인 | 사용자가 비상정지를 누름, 비상정지 스위치 파손                                                                                                                                                                   |
|                                                |    | 조치 | 비상정지 해제 후 리셋시킴, 비상정지 스위치 점검 후 교체                                                                                                                                                             |
| Axis ID Error!                                 | 60 | 설명 | 기구부 형태와 Axis ID 설정이 다름                                                                                                                                                                       |
|                                                |    | 원인 | 파라미터에서 설정하는 기구부 형태와 Axis ID의 개수가 다름<br>예) 기구부 : XYZ 으로 설정하고 Axis ID는 0,1 두개만설정                                                                                                               |
|                                                |    | 조치 | 파라미터 수정                                                                                                                                                                                      |
| Sync Param Error!                              | 61 | 설명 | 동기 축 파라미터 오 설정                                                                                                                                                                               |
|                                                |    | 원인 | 동기 축으로 설정 된 축 관련 하여 파라미터를 잘 못 설정할 경우 발생                                                                                                                                                      |
|                                                |    | 조치 | 파라미터 수정                                                                                                                                                                                      |
| Sync Pulse Diff!                               | 63 | 설명 | 동기 하는 2축의 위치편차가 클 때 발생하는 알람                                                                                                                                                                  |
|                                                |    | 원인 | 운전 도중 동기 하는 2축의 위치 편차가 커졌을 때 발생하는 알람                                                                                                                                                         |
|                                                |    | 조치 | 운전조건 재설정                                                                                                                                                                                     |
| ZR Sync Param Error                            | 64 | 설명 | ZR동기운전에 관련된 파라미터가 잘못설정됨                                                                                                                                                                      |
|                                                |    | 원인 | ZR동기운전이 불가능한 기구부에 파라미터를 사용하려함                                                                                                                                                                |
|                                                |    | 조치 | 기구부 타입 확인                                                                                                                                                                                    |
| Amp Init Failure                               | 65 | 설명 | AMP를 초기화에 실패한 경우                                                                                                                                                                             |
|                                                |    | 원인 | 1. 병렬통신 이상등으로 AMP에 파라미터를 전송하는데 실패함<br>2. 해당 Amp 의 Gain 이 설정값을 벗어나서 AMP 에서 초기화에 실패한 경우<br>3. 모터 파라미터로부터 Gain을 계산하는데 실패한 경우<br>4. 엔코더에서 초기각 정보를 얻는데 실패한 경우(이 경우 엔코더 에러는 History에 저장되어 있게 됩니다.) |
|                                                |    | 조치 | 1. 병렬컨넥터나 DIP스위치 또는 Gain 파라미터 확인.<br>2. 엔코더 케이블 연결 확인.<br>3. 일부 지원되지 않는 모터가 있을 수 있으니 당사에 기능개선을 요구합니다.                                                                                        |

| 알람 표시                  | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABS ENC<br>LOW<br>BATT | 67 | 설명 | 통신형 엔코더(절대형)의 보조 배터리 알람                                                                                                                                                                                                         |
|                        |    | 원인 | 1. 배터리 전압 레벨이 3.1V 이하 일 때 발생 (Nemicon Encoder 일 경우 발생됨)<br>2. 배터리 전압 레벨이 2.5V 이하 일 때 발생 (Tamagawa Encoder일 경우 발생됨)                                                                                                              |
|                        |    | 조치 | 배터리 교체                                                                                                                                                                                                                          |
| ABS ENC<br>ERROR       | 68 | 설명 | 통신형 엔코더(절대형, 증분형)의 통신 에러                                                                                                                                                                                                        |
|                        |    | 원인 | 1. Request 송신 후 200us 이상 동안 데이터가 수신되지 않은 경우<br>2. Request를 3번 송신해도 데이터가 수신되지 않을 때 발생<br>3. 수신 데이터 수가 부족할 때 발생<br>4. 수신 데이터의 START/STOP BIT 오류<br>5. 수신 데이터의 CRC 오류<br>6. 송신 데이터의 PARITY와 SYNC CODE 오류<br>7. 송신 ID와 수신 ID 불일치 오류 |
|                        |    | 조치 | 1. 알람 리셋 후 다시 실행<br>2. 노이즈 필터 및 Ferrite Core 설치 필요<br>3. A/S 요청                                                                                                                                                                 |
| ABS ENC<br>disCont     | 69 | 설명 | 통신형 엔코더(절대형, 증분형) 미 연결 상태                                                                                                                                                                                                       |
|                        |    | 원인 | 통신형 엔코더(절대형, 증분형) 미 연결 상태                                                                                                                                                                                                       |
|                        |    | 조치 | 비상정지 해제 후 리셋 시킴, 배선 점검                                                                                                                                                                                                          |
| ABS ENC<br>STAT ERR    | 70 | 설명 | 통신형 엔코더(절대형, 증분형)의 상태 에러                                                                                                                                                                                                        |
|                        |    | 원인 | 통신형 엔코더가 비정상적인 상태 (카운터에러, 오버플로우에러 등)                                                                                                                                                                                            |
|                        |    | 조치 | 비상정지 해제 후 리셋 시킴, 배선 점검                                                                                                                                                                                                          |
| Amp Miscel<br>Error    | 73 | 설명 | AMP 설정 오류                                                                                                                                                                                                                       |
|                        |    | 원인 | 1. INC/ABS 앰프에 적절한 엔코더 타입이 설정되지 않음<br>2. AMP CPU 부팅 이상<br>3. 제어기 내부 24V SMPS 전압 이상                                                                                                                                              |
|                        |    | 조치 | 1. 매뉴얼 참조하여 설정값 재확인<br>2. 외부 장치와의 배선 확인<br>3. 재 부팅 후 다시 실행<br>4. A/S 요청                                                                                                                                                         |

| 알람 표시            | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                          |
|------------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Amp Miscel Error | 73 | 설명 | AMP 설정 오류                                                                                        |
|                  |    | 원인 | 1. INC/ABS 앰프에 적절한 엔코더 타입이 설정되지 않음<br>2. AMP CPU 부팅 이상<br>3. 제어기 내부 24V SMPS 전압 이상               |
|                  |    | 조치 | 1. 매뉴얼 참조하여 설정값 재확인<br>2. 외부 장치와의 배선 확인<br>3. 재 부팅 후 다시 실행<br>4. A/S 요청                          |
| Amp Reset Error  | 75 | 설명 | Amp Alarm Reset 오류                                                                               |
|                  |    | 원인 | 1. Amp Alarm을 Reset하는 과정에서 Time out이 발생<br>2. Amp의 통신 이상으로 발생<br>3. Amp의 물리적인 소손으로 인한 통신 이상으로 발생 |
|                  |    | 조치 | 1. 제어기 전원을 OFF 후 재인가<br>2. Amp와 Unicon의 접속상태 확인<br>3. 같은 상황이 반복될 경우 A/S 요청                       |
| Safety Error     | 76 | 설명 | 시스템 안전상 오류가 발생한 경우                                                                               |
|                  |    | 원인 | 1. 전원 릴레이가 OFF인 경우<br>2. 이중화된 모드변경 스위치 입력이 불일치인 경우<br>3. 로봇이동 또는 프로그램 수행 중 모드 스위치를 변경한 경우        |
|                  |    | 조치 | 1. 전원 릴레이가 충전 될 때까지 대기후 알람해제 수행<br>2. 모드 스위치 입력 선들 중 하나가 절단 또는 접촉 불량인지 확인 후 조치<br>3. A/S 요청      |
| ECH Param Error! | 77 | 설명 | ECH 설정 관련하여 파라미터를 잘못 설정했을 때 발생                                                                   |
|                  |    | 원인 | 1. 변경 될 축 번호가 설정된 범위를 넘을 경우<br>2. 변경 될 축 번호가 채널 2개에 각각 존재 하지 않을 경우                               |
|                  |    | 조치 | 파라미터 재설정                                                                                         |
| Battery Low!     | 80 | 설명 | 메인보드 배터리의 저전압 오류                                                                                 |
|                  |    | 원인 | 메인보드 배터리의 수명이 다된 경우 발생                                                                           |
|                  |    | 조치 | A/S 요청                                                                                           |
| System Crash     | 90 | 설명 | 시스템 비정상적인 종료                                                                                     |
|                  |    | 원인 | 시스템 오류                                                                                           |
|                  |    | 조치 | Error 재 발생 시 A/S 요청                                                                              |

| 알람 표시             | 코드 | 분류 | 원인 및 조치                                                                    |
|-------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------|
| ETC               | 91 | 설명 | Panasonic Inc 20bit Encoder 관련 Alarm                                       |
|                   |    | 원인 | 1. Encoder의 통신 이상<br>2. Motor의 소손으로 인한 통신이상                                |
|                   |    | 조치 | 1. Encoder 및 Motor의 결선 상태 확인<br>2. Motor의 상태 확인<br>3. Error 재 발생 시 요청      |
| Software<br>Crash | 92 | 설명 | 소프트웨어의 비 정상적인 종료                                                           |
|                   |    | 원인 | 소프트웨어 오류                                                                   |
|                   |    | 조치 | Error 재 발생 시 요청                                                            |
| Fieldbus Card     | 96 | 설명 | Fieldbus 설정 오류                                                             |
|                   |    | 원인 | 1. Baud-rate, 국번 설정이 잘못된 경우<br>2. 제어기와 PLC 간의 설정이 맞지 않는 경우                 |
|                   |    | 조치 | 1. Baud-rate 및 국번 설정 확인 후 재 부팅<br>2. 제어기와 PLC 간의 설정 확인 후 재 부팅<br>3. A/S 요청 |

## 9-4 시스템 경고 원인 및 조치

오퍼레이팅로더(티칭펜던트 또는 TBOX)를 조작하는 중에 주로 발생하는 알람 내역 입니다.

| 알람 표시               | 코드  | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                  |
|---------------------|-----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Same ID Exist!      | 100 | 설명 | 이미 같은 번호를 가진 프로그램이 존재합니다.                                                                                                                                |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 새로운 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램)을 만들려고 번호를 입력한 후 엔터를 누를 때, 이미 같은 번호를 가진 파일이 존재하여 파일을 만들 수 없는 경우에 발생.                                             |
|                     |     | 조치 | 1. 다른 번호로 파일을 만듭니다.<br>2. 같은 번호를 가진 파일을 지우거나 다른 번호로 변경합니다.<br>3. 다른 번호로 변경하고자 할 때에는 파일 이름 바꾸기와 파일 복사 등의 기능을 사용하면 됩니다.                                    |
| Same Name Exist!    | 101 | 설명 | 이미 같은 이름을 가진 프로그램이 존재합니다.                                                                                                                                |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 새로운 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램, 파라미터 백업 파일)을 만들거나, 파일의 이름을 변경하려고 파일 이름을 입력한 후 엔터를 누를 때, 이미 같은 이름을 가진 파일이 존재하여 파일을 만들거나 파일의 이름을 변경할 수 없는 경우에 발생. |
|                     |     | 조치 | 1. 다른 이름으로 동작을 수행합니다.<br>2. 같은 이름을 가진 파일을 지우거나 다른 이름으로 변경합니다.<br>3. 다른 이름으로 변경하고자 할 때에는 TBOX의 2ND+REN키를 누르고 변경하고자 하는 새로운 이름을 입력하면 됩니다.                   |
| Create File Failed! | 102 | 설명 | 새 파일을 만들 수 없습니다.                                                                                                                                         |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 새 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램, 파라미터 백업 파일)을 만들고자 할 경우에 파일이름 중복, 파일번호 중복 외의 다른 원인에 의해 파일을 만들 수 없는 경우에 발생합니다.                                      |
|                     |     | 조치 | 1. 파일 번호를 입력하지 않고 자동으로 입력할 경우, 부여 가능한 파일 번호가 남아있는지 확인하고 필요 없는 파일을 지웁니다.<br>2. 그 외의 경우, 당사로 문의바랍니다.                                                       |

| 알람 표시               | 코드  | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                         |
|---------------------|-----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Save File Failed!   | 103 | 설명 | 파일을 저장할 수 없습니다.                                                                                                                                 |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램, 파라미터 백업 파일)을 저장할 때 메모리 부족에 의해 저장할 수 없을 때입니다. 파일을 저장할 공간이 부족할 때는 저장하다가 중간에 에러가 발생하지 않고 처음부터 저장되지 않습니다.      |
|                     |     | 조치 | 당사 기본 Main Board의 기본 파일저장용량은 2MB입니다. 포인트 파일의 경우, 1개의 포인트 데이터는 60bytes입니다. 모션 프로그램과 시퀀스 프로그램은 영문 1자가 1byte이고 한글 1자는 3bytes로 저장됩니다.               |
| Copy File Failed!   | 104 | 설명 | 파일을 복사할 수 없습니다.                                                                                                                                 |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램)을 복사할 때 원본파일이 지워져서 복사할 수 없는 경우에 발생합니다. 복사과정 중에 PC운영프로그램에서 파일을 지운 경우에 이 에러가 발생할 수 있습니다.                      |
|                     |     | 조치 | 원본파일을 다시 복구합니다.                                                                                                                                 |
| Read File Failed!   | 105 | 설명 | 파일 열기에 실패하였습니다.                                                                                                                                 |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램, 통신 프로그램, 파라미터 백업 파일)을 편집하거나 보기 위해 열 때, 파일이 없거나 열 수 없는 경우에 발생합니다.                                           |
|                     |     | 조치 | 파일이 존재하는지 확인합니다.                                                                                                                                |
| Overwrite Failed!   | 106 | 설명 | 파일 복사 시, 기존 파일에 덮어쓸 수 없습니다.                                                                                                                     |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램)을 복사할 때 기존파일이 지워져 덮어쓸 수 없거나, 원본파일이 지워져서 복사할 수 없는 경우에 발생합니다. 복사과정 중에 PC운영프로그램에서 파일을 지운 경우에 이 에러가 발생할 수 있습니다. |
|                     |     | 조치 | 원본파일을 다시 복구합니다.                                                                                                                                 |
| Rename File Failed! | 107 | 설명 | 파일의 이름 변경에 실패하였습니다.                                                                                                                             |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램)의 이름을 변경할 수 없는 경우에 발생합니다.                                                                                   |
|                     |     | 조치 | 이 에러는 발생하지 않도록 되어 있으므로 발생할 경우 당사로 문의바랍니다.                                                                                                       |

| 알람 표시               | 코드  | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                            |
|---------------------|-----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Delete File Failed! | 108 | 설명 | 파일 삭제에 실패했습니다.                                                                                                     |
|                     |     | 원인 | TBOX에서 파일(모션 프로그램, 포인트 파일, 시퀀스 프로그램, 파라미터 백업 파일)을 삭제할 때, 파일이 이미 존재하지 않아서 삭제가 불가능한 경우에 발생합니다. (PC에서 먼저 삭제한 경우)      |
|                     |     | 조치 | 이 에러가 발생하였음에도 파일이 지워지지 않을 경우에는 이상현상이오니 당사에 문의바랍니다.                                                                 |
| Can't Edit,Mot Run! | 109 | 설명 | 모션 프로그램 운전 중 파일 편집 불가                                                                                              |
|                     |     | 원인 | Run중이거나 StepRun중인 경우에는 파일(모션, 포인트, 시퀀스)을 열기는 가능하나 내용을 변경하거나 복사, 이름변경, 삭제, 생성, 저장하는 것은 불가능합니다.                      |
|                     |     | 조치 | 운전 중에 파일을 편집하는 것은 현재 운전 중인 기구의 성능에 문제가 생길 수 있으므로 할 수 없도록 한 것이므로, 파일 수정 시에는 운전을 정지해 주십시오. (단순한 서보 ON중에는 편집이 가능합니다.) |
| Can't Edit,Seq Run! | 110 | 설명 | 시퀀스 프로그램 운전 중 파일 편집 불가                                                                                             |
|                     |     | 원인 | Run중이거나 StepRun중인 경우에는 시퀀스 파일을 열기는 가능하나 내용을 변경하거나 복사, 이름변경, 삭제, 생성, 저장하는 것은 불가능합니다.                                |
|                     |     | 조치 | 운전 중에 시퀀스 파일을 편집하는 것은 현재 실행 중인 시퀀스 프로그램의 성능에 문제가 생길 수 있으므로 할 수 없도록 한 것이므로, 파일 수정 시에는 실행을 중지해 주십시오.                 |
| Can't DTI Mot Run!  | 111 | 설명 | 운전 중 조그 실행 모드 불가능                                                                                                  |
|                     |     | 원인 | 운전 중에 축 모니터링 화면에서 Mode키를 누르거나, 포인트 편집화면에서 Mode키를 눌러서 조그를 수행하려고 할 때 발생합니다. 운전 중에는 조그를 수행할 수 없습니다.                   |
|                     |     | 조치 | 운전을 정지한 후에 조그를 수행해 주십시오.                                                                                           |
| Can't DTI Org Run!  | 112 | 설명 | 원점운전 중 조그 실행 모드 불가능                                                                                                |
|                     |     | 원인 | 원점운전 중에 축 모니터링 화면에서 Mode키를 누르거나, 포인트 편집화면에서 Mode키를 눌러서 조그를 수행하려고 할 때 발생합니다. 원점 운전 중에는 조그를 수행할 수 없습니다.              |
|                     |     | 조치 | 원점운전을 정지한 후에 조그를 수행해 주십시오.                                                                                         |



| 알람 표시                | 코드  | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|-----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| This Amp is Inactive | 113 | 설명 | 이 앰프는 비사용 상태입니다.                                                                                                                                                                                       |
|                      |     | 원인 | 파라미터 편집기에서 Gain은 값을 변경하는 즉시 앰프에 적용 되도록 되어 있습니다. 이 때 값을 변경할 대상 앰프가 사용 가능하도록 설정되어 있지 않은 경우에 발생합니다.                                                                                                       |
|                      |     | 조치 | 파라미터 화면에서 1.Device에 들어가서 Amp type을 설정하고, 2.Channel에서 Axis에 AxisID값을 설정해 주십시오. 관련내용은 7장 파라미터를 참조해 주십시오.                                                                                                 |
| Org Exe is Stopped!  | 114 | 설명 | 원점 실행이 중단되었습니다.                                                                                                                                                                                        |
|                      |     | 원인 | 원점 실행 중 TBOX, 시스템 접점, 또는 PC제어프로그램에서 정지명령을 발생하여 원점 실행이 중단된 경우 발생합니다.                                                                                                                                    |
|                      |     | 조치 | 시스템 시퀀스 프로그램 등을 잘못 작성한 것은 아닌지 검토하여 주십시오.                                                                                                                                                               |
| Can't Org Para Err!  | 115 | 설명 | 원점수행 실패, 원점 파라미터 에러                                                                                                                                                                                    |
|                      |     | 원인 | 원점 실행에 필요한 파라미터가 설정되어 있지 않은 경우에 발생합니다.                                                                                                                                                                 |
|                      |     | 조치 | 원점모드(OrgMode)가 1로 설정되어 있는 경우는 CW방향 원점입니다. 이 원점모드를 수행하기 위해서는 CW방향 Limit신호가 필요합니다. 이 신호는 3.Amp/Mot 파라미터에서 CW에 FLS, RLS등의 파라미터를 설정해주어야 합니다. 리미트 신호는 원점 운전 중이나 조그 운전 중에 이동을 제한하는 기능에도 사용되오니 올바르게 설정해 주십시오. |
| Invalid Dest Info!   | 116 | 설명 | 대상 포인트 파일 정보가 유효하지 않음                                                                                                                                                                                  |
|                      |     | 원인 | TBOX에서 포인트 파일의 일부 포인트를 복사할 때 대상 포인트 파일의 번호와 파일 이름이 일치하지 않을 경우에 발생합니다.                                                                                                                                  |
|                      |     | 조치 | 대상 파일의 번호와 아이디를 확인하여 다시 시도해 주십시오.                                                                                                                                                                      |
| Patial Copy Pnt Fail | 117 | 설명 | 포인트 파일 포인트 복사 실패                                                                                                                                                                                       |
|                      |     | 원인 | TBOX에서 포인트 파일의 일부 포인트를 복사할 때 원본파일이 지워져서 복사할 수 없는 경우에 발생합니다. 복사과정 중에 PC운영프로그램에서 파일을 지운 경우에 이 에러가 발생할 수 있습니다.                                                                                            |
|                      |     | 조치 | 원본파일을 다시 복구합니다.                                                                                                                                                                                        |

| 알람 표시                   | 코드  | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ErrState Reset<br>First | 118 | 설명 | 에러 상태입니다. 먼저 리셋해 주십시오.                                                                                                                                          |
|                         |     | 원인 | 에러가 발생한 상태에서는 로봇을 구동하는 모든 운전이 불가능합니다.                                                                                                                           |
|                         |     | 조치 | TBOX의 Mon키를 눌러서 3.Alarm에 들어간 후, 발생한 알람에 대해 조치한 후에 리셋을 하고 나서 운전해 주십시오.                                                                                           |
| Can't Org Mot<br>Run!   | 119 | 설명 | 원점 수행 실패                                                                                                                                                        |
|                         |     | 원인 | Run, StepRun, Jog, DMov 중일 때에는 원점을 수행할 수 없습니다                                                                                                                   |
|                         |     | 조치 | 로봇의 모든 운전을 정지한 후에 원점을 수행해 주십시오.                                                                                                                                 |
| Inactive<br>Channel!    | 120 | 설명 | 경고, 비활성화 채널입니다.                                                                                                                                                 |
|                         |     | 원인 | 파라미터 화면의 2.Channel → Ch1(2,3,4)에 설정된 기구부의 종류가 None으로 되어 있기 때문에 발생합니다. None으로 되어 있는 채널로 TBOX에서 Shift+Ch1(2,3,4)키를 눌러서 채널을 변경할 경우나, 프로그램 실행 등을 할 경우에 이 에러가 발생합니다. |
|                         |     | 조치 | 채널에 기구부를 설정한 후에 조작해 주십시오.                                                                                                                                       |
| No Axis To<br>Monitor!  | 121 | 설명 | 경고, 축이 없습니다.                                                                                                                                                    |
|                         |     | 원인 | 파라미터 화면의 2.Channel → Ch1(2,3,4)에 설정된 기구부의 종류가 None으로 되어 있는 상태에서 TBOX의 Mon키를 누른 후 2.Axes를 선택할 때 발생합니다.                                                           |
|                         |     | 조치 | 채널에 기구부를 설정한 후에 조작해 주십시오.                                                                                                                                       |
| Can't Edit File<br>Lock | 122 | 설명 | 파일을 편집할 수 없습니다. 파일이 잠겨있습니다.                                                                                                                                     |
|                         |     | 원인 | 파라미터의 3. Password에서 Lock(잠금)상태로 설정해 놓았기 때문에 파일 편집, 삭제, 복사 등의 모든 파일 조작이 불가능합니다                                                                                   |
|                         |     | 조치 | 파라미터 3. Password에서 암호를 입력하고 들어간 후, Access Level을 Free상태로 변경해 주십시오. 암호를 잊어버리신 경우에는 당사로 문의해 주십시오.                                                                 |
| Can't Edit<br>Para Lock | 123 | 설명 | 파라미터를 편집할 수 없습니다. 파라미터가 잠겨있습니다.                                                                                                                                 |
|                         |     | 원인 | 파라미터의 3. Password에서 Lock(잠금)상태로 설정해 놓았기 때문에 파라미터의 수정이 불가능합니다.                                                                                                   |
|                         |     | 조치 | 3. Password에서 암호를 입력하고 들어간 후, Access Level을 Free상태로 변경해 주십시오.                                                                                                   |

| 알람 표시                      | 코드  | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                              |
|----------------------------|-----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Axis0 HW XXX<br>Limit!     | 124 | 설명 | 조그 이동 중 H/W 리미트 검출                                                                                                   |
|                            |     | 원인 | 조그 이동 중 실제 Limit Sensor가 작동한 경우                                                                                      |
|                            |     | 조치 | 수행 중인 반대 방향으로 조그 이동하여 빠져나오십시오.                                                                                       |
| Axis0 SW<br>Limit!         | 125 | 설명 | 조그 이동 중 S/W 리미트 검출                                                                                                   |
|                            |     | 원인 | 조그 이동 중 파라미터의 Min/Max 범위를 벗어남                                                                                        |
|                            |     | 조치 | 파라미터의 Min/Max 범위 조정                                                                                                  |
| PGM Over<br>Max Line!      | 126 | 설명 | 편집을 위한 파일 열기 불가                                                                                                      |
|                            |     | 원인 | 파일의 라인 수가 TBOX 편집기가 편집할 수 있는 크기보다 커서 파일을 열 수 없는 경우에 발생                                                               |
|                            |     | 조치 | 이런 현상은 PC에서 라인 수가 긴 파일을 제어기로 다운로드한 경우에 발생합니다. TBOX 편집기가 열 수 있는 최대 파일 라인 수는 2000줄입니다. 이보다 큰 파일은 PC 운영소프트웨어를 이용해 주십시오. |
| SCARA<br>Coordinate Err    | 127 | 설명 | SCARA 좌표 오류                                                                                                          |
|                            |     | 원인 | 포인트 편집 화면에서 SCARA에서 로봇이 갈 수 없는 좌표의 XY/Joint 간 포인트 변환 시도 시에 발생합니다.                                                    |
|                            |     | 조치 | MDI 티칭이 아닌 DTI 티칭을 이용해 포인트를 편집해 주십시오.                                                                                |
| Can't Save<br>Not Org!     | 128 | 설명 | 원점 복귀전에 포인트저장은 불가능합니다.                                                                                               |
|                            |     | 원인 | 포인트 파일에 저장된 좌표값의 기준이 되는 원점복귀가 완료되지 않았기 때문입니다.                                                                        |
|                            |     | 조치 | 원점복귀를 수행합니다.                                                                                                         |
| To<br>Apply,Need<br>Reboot | 129 | 설명 | 편집된 파라미터가 적용되기 위해선 재부팅이 필요합니다.                                                                                       |
|                            |     | 원인 | 파라미터를 편집한 후에 재부팅없이 파라미터 편집화면을 벗어나는 경우 발생                                                                             |
|                            |     | 조치 | 제어기를 재부팅합니다.                                                                                                         |
| Not Save DTI<br>Point!     | 130 | 설명 | DTI 티칭 후 포인트를 저장하지 않았습니다.                                                                                            |
|                            |     | 원인 | DTI 티칭을 수행한 후 포인트를 저장하지 않고 다른 포인트로 넘어가거나, 편집화면을 벗어나는 경우 발생                                                           |
|                            |     | 조치 | 포인트 저장이 필요할 경우 원래 포인트로 돌아가서 포인트를 저장합니다.                                                                              |

## 9-5 파라미터 설정 알람 원인 및 조치

파라미터 설정 오류와 관련한 알람에 대한 원인 및 조치 내용 입니다. 특히 파라미터 설정 오류와 관련하여서는 세부 알람내역을 보조알람으로 구분하여 표시 합니다. 보조알람 확인 방법은 9-2장을 참조 하시기 바랍니다.

| 코드 | 알람 표시                            | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                |
|----|----------------------------------|----|----|----------------------------------------|
| 31 | AxisID Duplicated!               | 0  | 설명 | 채널의 축 설정이 잘 못됨.                        |
|    |                                  |    | 원인 | 특정 축 ID가 특정 채널에 중복으로 설정됨               |
|    |                                  |    | 조치 | 중복이 안되게끔 채널 파라미터 수정                    |
|    | AmpModID Not Defined             | 1  | 설명 | 채널의 축 설정이 잘 못됨                         |
|    |                                  |    | 원인 | 등록되지 않은 축 ID를 채널에 할당함                  |
|    |                                  |    | 조치 | 파라미터의 Amp 설정에서 특정 축을 등록                |
|    | AmpModID Duplicated              | 2  | 설명 | Amp Module 설정이 잘 못됨.                   |
|    |                                  |    | 원인 | 파라미터의 Amp ID가 중복 설정됨                   |
|    |                                  |    | 조치 | Amp Module 타입(2축, 1축) 에 맞게끔 파라미터 수정    |
|    | Need 3 Axes Axis Count Mismatch! | 3  | 설명 | 로봇타입에 맞는 축의 개수로 채널 설정이 안됨.             |
|    |                                  |    | 원인 | 특정 채널의 로봇타입에 필요한 축의 개수와 등록된 축의 개수가 틀림. |
|    |                                  |    | 조치 | 특정 채널의 로봇타입에 맞는 축의 개수로 파라미터 수정.        |
|    | ModID:4 IoModID Duplicated       | 5  | 설명 | Io Module 설정이 잘 못됨.                    |
|    |                                  |    | 원인 | 파라미터의 I/O Module ID가 중복됨               |
|    |                                  |    | 조치 | Io Module 타입(기본,확장)에 맞게끔 파라미터 수정.      |
|    | Robot Type Unknown               | 6  | 설명 | 채널의 설정된 로봇유형을 알 수 없음.                  |
|    |                                  |    | 원인 | 채널의 로봇유형이 유효하지 않음.                     |
|    |                                  |    | 조치 | 채널의 로봇유형을 재설정.                         |
|    | Robot Not Support                | 7  | 설명 | 채널의 설정된 로봇 유형을 지원하지 않음.                |
|    |                                  |    | 원인 | 현재 iM-U 버전에서 지원되지 않는 로봇임.              |
|    |                                  |    | 조치 | 채널의 로봇유형을 재설정.                         |
|    | Axis Count 0                     | 8  | 설명 | 로봇타입에 맞는 축의 개수로 채널 설정이 안됨.             |
|    |                                  |    | 원인 | 특정 채널의 로봇타입에 축의 개수가 0 인 경우.            |
|    |                                  |    | 조치 | 특정 채널의 로봇타입에 맞는 축의 개수로 파라미터 수정.        |
|    | Robot Param Invalid              | 9  | 설명 | 파라미터의 데이터 무결성이 깨짐                      |
|    |                                  |    | 원인 | 파라미터의 저장영역의 일부 데이터가 손상됨.               |
|    |                                  |    | 조치 | 파라미터 초기화 후 재설정 또는 백업된 파라미터로 복구         |

## 9-6 모션 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치

모션프로그램 컴파일 오류와 관련한 알람에 대한 원인 및 조치 내용 입니다. 파라미터 설정 오류와 마찬가지로 세부 알람내역을 보조알람으로 구분하여 표시 합니다. 보조알람 확인 방법은 9-2장을 참조 하시기 바랍니다.

| 코드 | 알람 표시             | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                              |
|----|-------------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46 | File Not Exist    | 2  | 원인 | 컴파일 하려는 모션프로그램 파일이 존재하지 않는 경우                                                                                                        |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                                                      |
|    |                   |    | 조치 | 모션 프로그램 파일이 존재하는지 확인하고 없을 경우 모션프로그램 작성 후 저장                                                                                          |
|    | Can't Open File   | 3  | 원인 | 1. 모션프로그램 또는 포인트 파일이 올바르게 저장되지 않은 경우<br>2. 파일시스템에 오류가 발생한 경우                                                                         |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                                                      |
|    |                   |    | 조치 | 1. 모션프로그램 또는 포인트 파일이 잘못 저장되었을 경우 해당 파일만 삭제 후 재 작성하여 저장<br>2. 파일시스템이 잘못되었을 경우 포맷 후 프로그램 재 작성                                          |
|    | Memory Allocation | 4  | 원인 | 소프트웨어 또는 내부 메모리 오류로 스택 또는 로컬 변수 메모리 할당 실패한 경우                                                                                        |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                                                      |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재 부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                                                                                         |
|    | Code Allocation   | 5  | 원인 | 1. 컴파일 하려는 모션 프로그램 및 포인트 파일의 용량이 너무 커서 프로그램 영역을 초과한 경우<br>2. 프로그램 수행 중 LPMN, LPTI 명령어를 통해 모션프로그램 또는 포인트 파일을 중첩 LOAD시 프로그램 영역을 초과한 경우 |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                                                      |
|    |                   |    | 조치 | 1. 모션 프로그램 및 포인트 파일의 크기를 줄임<br>2. 프로그램 수행 중 다른 모션프로그램 또는 포인트 파일을 중첩 LOAD 하는 것 자제 또는 LOAD 되는 파일 크기를 줄임                                |
|    | ID Allocation     | 6  | 원인 | 프로그램 내부에 선언된 지역변수 및 라벨의 개수가 ID 저장 영역을 초과한 경우                                                                                         |
|    |                   |    | 예) | INT A, TAG MAIN, CALL SUB 등등                                                                                                         |
|    |                   |    | 조치 | 선언된 지역변수 또는 라벨의 개수를 줄임                                                                                                               |
|    | Stack Allocation  | 7  | 원인 | STACK 영역을 초과한 경우                                                                                                                     |
|    |                   |    | 예) | $GPNT(0) = P0 + (P1 + (P2 + (P3 + (P4 + \dots))))$                                                                                   |
|    |                   |    | 조치 | 복잡한 수식을 간략화 함                                                                                                                        |

| 코드 | 알람 표시                    | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46 | Var<br>Allocation        | 8  | 원인 | 프로그램 내부에 선언된 지역변수의 개수가 변수 저장 영역을 초과한 경우                                                                                                                                                             |
|    |                          |    | 예) |                                                                                                                                                                                                     |
|    |                          |    | 조치 | 지역변수의 개수의 개수를 줄임                                                                                                                                                                                    |
|    | Goto<br>Allocation       | 9  | 원인 | GOTO/CALL/ACT의 이동번지를 저장하는 메모리 영역을 초과한 경우.                                                                                                                                                           |
|    |                          |    | 예) |                                                                                                                                                                                                     |
|    |                          |    | 조치 | GOTO/CALL/ACT의 사용을 줄임                                                                                                                                                                               |
|    | Parsing<br>Error         | 10 | 원인 | 문법 오류<br>1. 예약된 명령어 외 다른 문자 사용<br>2. TAG 문의 라벨이 문자가 아니거나 예약어인 경우<br>3. FOR ~ ENDF 같이 반드시 블록으로 사용해야 하는 명령어에서 하나의 명령어가 없을 경우<br>4. () 또는 <> 사용시 쌍으로 존재하지 않는 경우                                        |
|    |                          |    | 예) | 1. INT AA ?<br>2. TAG 123, TAG SPD<br>3. FOR I=0 TO 10 이후 프로그램에 ENDF 가 없음<br>4. A = I(J(0) // 마지막에 ')가 1개 덜 기입됨                                                                                     |
|    |                          |    | 조치 | 1. 예약된 명령어 이외의 다른 문자가 사용됐는지 확인 후 삭제<br>2. 선언된 라벨명이 명명 규칙에 맞게 선언됐는지 확인 후 수정<br>3. 선언된 라벨명이 예약어일 경우 다른 이름으로 수정<br>4. FOR~ENDF, IF~ENDF 등 블록명령어 중 누락된 게 없는지 확인<br>5. () 또는 <> 사용시 올바르게 열고 닫혔는지 확인 후 수정 |
|    | File Name<br>Too<br>Long | 11 | 원인 | 파일명이 8자를 초과한 경우                                                                                                                                                                                     |
|    |                          |    | 예) | LPMN TESTPROGRAM                                                                                                                                                                                    |
|    |                          |    | 조치 | 파일명을 8자 이내로 작성                                                                                                                                                                                      |
|    | Sym Name<br>Too Long     | 12 | 원인 | 변수, TAG 또는 함수 등의 이름이 20자를 초과한 경우                                                                                                                                                                    |
|    |                          |    | 예) | TAG TAGFORMAINLOOPPROGRAM                                                                                                                                                                           |
|    |                          |    | 조치 | 변수명을 명명규칙에 맞게 선언                                                                                                                                                                                    |
|    | Illegal Sym<br>Decl      | 13 | 원인 | 예약어를 변수 또는 함수명으로 선언한 경우                                                                                                                                                                             |
|    |                          |    | 예) | INT SPD, SPGM LPMN                                                                                                                                                                                  |
|    |                          |    | 조치 | 예약어 이외의 다른 이름을 변수 또는 함수명으로 사용                                                                                                                                                                       |

| 코드 | 알람 표시                 | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                               |
|----|-----------------------|----|----|-------------------------------------------------------|
| 46 | Illegal<br>Const Decl | 14 | 원인 | 배열 선언 시 상수 값이 아닌 다른 값으로 선언한 경우                        |
|    |                       |    | 예) | INT ARR(A)                                            |
|    |                       |    | 조치 | 배열 선언 시 배열의 개수를 상수 값으로 선언                             |
|    | Illegal Var<br>Use    | 15 | 원인 | 선언된 변수명을 GOTO 문에서 사용한 경우                              |
|    |                       |    | 예) | INT CNT<br>TAG MAIN<br>GINT(0) = 1<br>GOTO CNT        |
|    |                       |    | 조치 | TAG에서 선언된 라벨명으로 수정                                    |
|    | Illegal<br>Label Use  | 16 | 원인 | 선언된 라벨명을 변수처럼 사용한 경우                                  |
|    |                       |    | 예) | TAG MAIN<br>GINT(0) = 1<br>GOTO MAIN<br>MAIN = 1      |
|    |                       |    | 조치 | 이미 선언된 라벨을 변수처럼 사용할 수 없기 때문에 해당 명령문을 삭제               |
|    | Duplicate<br>Symbol   | 17 | 원인 | 이미 선언된 변수 또는 라벨명을 중복 선언한 경우                           |
|    |                       |    | 예) | INT TEST<br>TAG TEST<br>GINT(0) = 1<br>GOTO TEST      |
|    |                       |    | 조치 | 선언된 변수 또는 라벨명 이 외의 이름으로 수정                            |
|    | Undefined<br>Symbol   | 18 | 원인 | 선언되지 않은 변수 또는 라벨명을 사용한 경우                             |
|    |                       |    | 예) | INT VAL<br>RESULT = 0                                 |
|    |                       |    | 조치 | 프로그램에서 사용하는 모든 변수 또는 라벨명은 반드시 선언되도록 프로그램 수정           |
|    | Unmatched<br>Label    | 19 | 원인 | 선언되지 않은 함수를 CALL 한 경우                                 |
|    |                       |    | 예) | CALL DEC<br>SPGM INC<br>GINT(0) = GINT(0) + 1<br>SEND |
|    |                       |    | 조치 | 함수를 프로그램에 선언                                          |

| 코드 | 알람 표시                | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46 | Undefined Label      | 20 | 원인 | 선언되지 않은 라벨명을 GOTO 문에서 사용한 경우                                                                                                                                                      |
|    |                      |    | 예) | TAG MAIN<br>GOTO SUB                                                                                                                                                              |
|    |                      |    | 조치 | TAG에서 선언된 라벨명으로 수정                                                                                                                                                                |
|    | Illegal Nested Depth | 21 | 원인 | SYNC ~ ENDS 블록 내에서 SYNC ~ ENDS명령을 중첩 사용한 경우                                                                                                                                       |
|    |                      |    | 예) | SYNC<br>SYNC<br>ACT B(0).1==1<br>ENDS<br>ACT B(0).0==1<br>ENDS                                                                                                                    |
|    |                      |    | 조치 | 중첩된 SYNC ~ ENDS문을 사용하지 않도록 프로그램 수정                                                                                                                                                |
|    | Nested Depth Over    | 23 | 원인 | 중첩 사용 횟수를 초과한 경우<br>1. 중첩된 FOR ~ ENDF 의 사용이 허용 범위(최대 5회)를 초과한 경우                                                                                                                  |
|    |                      |    | 예) | FOR I1=1 TO 10<br>FOR I2=1 TO 10<br>FOR I3=1 TO 10<br>FOR I4=1 TO 10<br>FOR I5=1 TO 10 // 여기까지는 허용됨<br>FOR I6=1 TO 10 // 여기부터는 에러<br>ENDF<br>ENDF<br>ENDF<br>ENDF<br>ENDF<br>ENDF |
|    |                      |    | 조치 | 중첩 사용 횟수를 허용횟수 이내로 줄임<br>1. 중첩된 FOR ~ ENDF문의 사용을 5회 이내로 줄임                                                                                                                        |



| 코드 | 알람 표시               | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                      |
|----|---------------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46 | Illegal Arithmetic  | 24 | 원인 | 연산식을 잘못 사용한 경우                                                                                               |
|    |                     |    | 예) | $GINT(0) = GINT(1) \% 2.5$                                                                                   |
|    |                     |    | 조치 | 나머지 연산식에는 실수형 사용하지 못함                                                                                        |
|    | Illegal Assignment  | 25 | 원인 | 연산식을 잘못 사용한 경우<br>1. 접점의 비트에 변수를 대입한 경우<br>2. 위치형 변수가 아닌 변수에 위치형 변수를 대입한 경우<br>3. 위치형 변수의 필드에 위치형 변수를 대입한 경우 |
|    |                     |    | 예) | $B(0).1 = GINT(0)$<br>$GINT(0) = GPNT(0)$<br>$GPNT(0).1 = GPNT(1)$                                           |
|    |                     |    | 조치 | 1. 접점 비트의 경우 0 또는 1 대입<br>2. 위치형 변수에는 위치형 변수만을 대입<br>3. 위치형 변수의 필드에는 정수 또는 실수 변수, 상수를 대입                     |
|    | Array Length Zero   | 26 | 원인 | 배열 선언 시 변수의 개수를 0으로 설정                                                                                       |
|    |                     |    | 예) | $INT\ A(0)$                                                                                                  |
|    |                     |    | 조치 | 배열 선언 시 변수의 개수는 최소 2개 이상이어야 함                                                                                |
|    | Array Index Type    | 27 | 원인 | 배열의 인덱스 데이터 형이 정수형이 아닌 경우                                                                                    |
|    |                     |    | 예) | $INT\ A(10)$<br>$FLT\ I$<br>$A(I) = 10$                                                                      |
|    |                     |    | 조치 | 배열의 인덱스로 정수형 변수 또는 상수를 사용하도록 수정                                                                              |
|    | Array Index Depth   | 28 | 원인 | 배열 사용시 인덱스 중첩이 허용범위(최대 3회)를 벗어난 경우                                                                           |
|    |                     |    | 예) | $INT\ I(10), J(10), K(10), T$<br>$T = I(J(K(L(1))))$                                                         |
|    |                     |    | 조치 | 배열 사용시 인덱스 중첩을 3회 이내로 줄임                                                                                     |
|    | Illegal Index Range | 29 | 원인 | 배열의 인덱스 범위 초과                                                                                                |
|    |                     |    | 예) | $INT\ I(10)$<br>$I(20) = 0$                                                                                  |
|    |                     |    | 조치 | 배열의 크기를 필요한 만큼 선언 또는 배열크기 이내의 인덱스 사용                                                                         |

| 코드 | 알람 표시                | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                   |
|----|----------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46 | Illegal Field Range  | 30 | 원인 | 필드 인덱스의 범위를 벗어난 경우<br>1. 점점의 비트 필드에 8이상 입력한 경우<br>2. 위치형 변수의 필드에 8이상 입력한 경우<br>3. Pallet 변수(PCNT, PWRK 등)의 필드에 4이상 입력한 경우 |
|    |                      |    | 예) | 1. B(0).9 = 1<br>2. GPNT(0).8 = 1.0<br>3. PCNT(0).4 = 1                                                                   |
|    |                      |    | 조치 | 1. 점점의 비트 필드 값으로 7 이하로 입력<br>2. 위치형 변수의 필드 값으로 7 이하로 입력<br>3. Pallet 변수(PCNT, PWRK 등)의 필드 값으로 3 이하로 입력                    |
|    | Illegal Arg Type     | 31 | 원인 | 명령어의 데이터 형이 잘못된 입력된 경우                                                                                                    |
|    |                      |    | 예) | WAIT = 10.3 // 실수형 데이터 입력                                                                                                 |
|    |                      |    | 조치 | 매뉴얼을 참고하여 각 명령어에 적합한 데이터 형 입력                                                                                             |
|    | Illegal Arg Value    | 32 | 원인 | 1. 명령어의 데이터 입력 범위를 넘어서는 경우<br>2. 잘못된 값이 입력된 경우                                                                            |
|    |                      |    | 예) | PCNT(100) = (1, 1, 1) // Pallet ID는 0-49까지 입력 가능                                                                          |
|    |                      |    | 조치 | 1. 매뉴얼을 참고하여 각 명령어의 데이터 입력 범위 내의 값으로 입력<br>2. 잘못 입력된 값 수정                                                                 |
|    | Illegal Arg Count    | 33 | 원인 | 명령어의 데이터 입력 개수가 틀린 경우                                                                                                     |
|    |                      |    | 예) | 1. PWRK(0) = (1,1) // 인자 개수 3개 필요<br>2. MPLT <0, P0> // 인자 개수 3개 필요                                                       |
|    |                      |    | 조치 | 매뉴얼을 참고하여 각 명령어에 필요한 데이터 개수 입력                                                                                            |
|    | Wrong Func Arg Type  | 34 | 원인 | 연산 명령어(삼각함수, 지수함수 등)의 데이터 형이 잘못된 경우                                                                                       |
|    |                      |    | 예) | ABS(GPNT(0)) // 정수 또는 실수만 입력 가능                                                                                           |
|    |                      |    | 조치 | 매뉴얼을 참고하여 각 명령어에 적합한 데이터 형 입력                                                                                             |
|    | Wrong Func Arg Value | 35 | 원인 | 1. 연산 명령어(삼각함수, 지수함수 등)의 데이터 입력 허용범위를 넘어서는 경우<br>2. 잘못된 값이 입력된 경우                                                         |
|    |                      |    | 예) |                                                                                                                           |
|    |                      |    | 조치 | 1. 매뉴얼을 참고하여 각 명령어의 데이터 입력 범위 내의 값으로 입력<br>2. 잘못 입력된 값 수정                                                                 |

| 코드 | 알람 표시                      | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46 | Wrong<br>Func Arg<br>Count | 36 | 원인 | 연산 명령어(삼각함수, 지수함수 등)의 데이터 입력 개수가 틀린 경우                                                                                                                                                                               |
|    |                            |    | 예) | 1. POW(2) // 2개의 데이터 입력 필요<br>2. ABS(1, 2) // 1개의 데이터 입력 필요                                                                                                                                                          |
|    |                            |    | 조치 | 매뉴얼을 참고하여 각 명령어에 필요한 데이터 개수 입력                                                                                                                                                                                       |
|    | Illegal<br>Const Pnt       | 37 | 원인 | 잘못된 형식의 포인트 상수 값을 입력 했을 경우<br>1. 포인트 변수의 인자개수가 7를 초과할 경우(위치정보 포함 최대 7개까지 가능)<br>2. 위치정보는 HEX로만 입력 가능한데 다른 형식으로 입력한 경우<br>3. 위치 정보 값 이전에 기입된 위치 값이 하나도 없는 경우(HEX 값 사용시부터 위치정보로 인식)<br>4. 위치 정보 값 입력 후에는 다른 값들은 입력한 경우 |
|    |                            |    | 예) | 1. GPNT(0) = <0,0,0,0,0,0,0> // 입력 변수의 개수가 7개 초과<br>2. GPNT(0) = <0X00> // 위치 정보 값 이전에 기입된 위치 값이 하나도 없음<br>3. GPNT(0) = <0, 0X03, 0> // 위치 정보 값 입력 후에는 다른 값들은 입력 못함                                                  |
|    |                            |    | 조치 | 1. 변수 개수 7개 이하로 줄임<br>2. 위치 정보 값 이전에 최소 1개 이상의 위치 값 입력<br>3. 위치 정보 값 입력 후에는 다른 값들은 입력 하지 않도록 수정                                                                                                                      |
|    | Unknown<br>Error           | 40 | 원인 | 정의되지 않은 에러                                                                                                                                                                                                           |
|    |                            |    | 예) |                                                                                                                                                                                                                      |
|    |                            |    | 조치 | 프로그램 내용을 면밀히 검토하여 잘못 작성되어진 곳이 없는지 확인 후 수정                                                                                                                                                                            |
|    | Recursive<br>Call          | 41 | 원인 | 재귀 함수인 경우                                                                                                                                                                                                            |
|    |                            |    | 예) |                                                                                                                                                                                                                      |
|    |                            |    | 조치 | 함수 내에서 동일한 함수를 재 호출한 경우를 찾아 제거 후 다른 방식으로 변경                                                                                                                                                                          |
|    | Type<br>Conversion         | 42 | 원인 | 데이터 형 변환 실패                                                                                                                                                                                                          |
|    |                            |    | 예) | GPNT(0).7 = 1.234 // 위치정보에 실수 값을 입력한 경우                                                                                                                                                                              |
|    |                            |    | 조치 | 변수에 적합한 데이터 형이 입력되도록 데이터의 형 수정                                                                                                                                                                                       |

## 9-7 모션 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치

모션 프로그램 인터프리터 관련 알람 내역 및 이에 대한 원인과 조치 사항 입니다.

| 코드 | 알람 표시               | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                               |
|----|---------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------|
| 47 | Local Stack Index   | 2  | 원인 | 내부 스택의 인덱스가 스택 영역을 벗어난 경우                                             |
|    |                     |    | 예) |                                                                       |
|    |                     |    | 조치 | 1. 재 부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                          |
|    | Local Var Index     | 3  | 원인 | 내부 지역변수(INT, FLT, PNT형)의 인덱스가 로컬 변수 영역을 벗어난 경우                        |
|    |                     |    | 예) |                                                                       |
|    |                     |    | 조치 | 1. 재 부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                          |
|    | Local Array Index   | 4  | 원인 | 배열(INT, FLT, PNT형)의 인덱스가 선언된 배열의 범위를 벗어난 경우                           |
|    |                     |    | 예) | INT A(10)<br>A(11) = 0                                                |
|    |                     |    | 조치 | 1. 배열의 크기 확장<br>2. 잘못 기입된 인덱스 수정                                      |
|    | Global B Index      | 5  | 원인 | B접점 변수의 인덱스가 선언된 변수의 범위를 벗어난 경우                                       |
|    |                     |    | 예) |                                                                       |
|    |                     |    | 조치 | B접점 변수의 인덱스 값을 998 이하로 줄임                                             |
|    | Global Var Index    | 6  | 원인 | 전역변수(GINT, GFLT, GPNT, PCNT 등등)의 인덱스가 선언된 전역변수의 범위를 벗어난 경우            |
|    |                     |    | 예) |                                                                       |
|    |                     |    | 조치 | 전역변수의 인덱스 값을 998 이하로 줄임                                               |
|    | Illegal Point Index | 7  | 원인 | 포인트 파일의 포인트 인덱스가 저장된 포인트 범위를 벗어난 경우                                   |
|    |                     |    | 예) |                                                                       |
|    |                     |    | 조치 | 포인트의 인덱스 값을 저장된 포인트 범위 이내로 줄임                                         |
|    | Illegal Field Index | 8  | 원인 | FIELD의 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                |
|    |                     |    | 예) | 1. B(0).9 = 1 // 0 ~ 7까지 입력 가능<br>2. GPNT(0).8 = 100.0 // 1~7까지 입력 가능 |
|    |                     |    | 조치 | FIELD의 인덱스 값을 허용범위 이내로 줄임                                             |

| 코드 | 알람 표시             | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                               |
|----|-------------------|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 47 | Illegal Arg Value | 9  | 원인 | 인자 값이 허용범위를 벗어난 경우                                                                                    |
|    |                   |    | 예) | 1. SPD = 20000 // 허용범위: 1 ~ 10000<br>2. WAIT = 0 // 허용범위: 1 ~ 100000                                  |
|    |                   |    | 조치 | 매뉴얼을 참조하여 각 명령어의 허용범위 이내로 인자값 수정                                                                      |
|    | Illegal Arg Count | 10 | 원인 | 필요한 인자 개수보다 많거나 적은 경우                                                                                 |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                       |
|    |                   |    | 조치 | 매뉴얼을 참조하여 각 명령어 수행에 필요한 인자 개수만큼의 입력                                                                   |
|    | Var Type Mismatch | 11 | 원인 | 내부 OPCODE와 변수의 데이터형이 불일치하는 경우                                                                         |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                       |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재 부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                                                          |
|    | Pnt Not Found     | 12 | 원인 | 포인트파일에 해당 인덱스의 포인트가 저장되어 있지 않은 경우                                                                     |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                       |
|    |                   |    | 조치 | 포인트 파일을 편집하여 해당 인덱스의 포인트에 값 입력 후 저장                                                                   |
|    | Load Pgm Failed   | 13 | 원인 | 1. 모션프로그램 파일 존재하지 않는 경우<br>2. 모션프로그램 파일 열기 실패<br>3. 컴파일 오류<br>4. 포인트 파일 열기 실패<br>5. 포인트 파일이 잘못 저장된 경우 |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                       |
|    |                   |    | 조치 | 1. 모션프로그램이 존재하지 않을 경우 파일 생성<br>2. 모션프로그램이 잘못 작성되지 않았는지 확인 후 수정<br>3. 파일 삭제 후 새로 작성 및 저장<br>4. A/S 요청  |
|    | Load Pnt Failed   | 14 | 원인 | 1. 포인트 파일이 존재하지 않는 경우<br>2. 포인트 파일 열기 실패<br>3. 포인트 파일이 잘못 저장된 경우                                      |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                       |
|    |                   |    | 조치 | 1. 파일이 존재하지 않을 경우 파일 생성<br>2. 파일 삭제 후 새로 작성 및 저장<br>3. A/S 요청                                         |

| 코드 | 알람 표시                | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                           |
|----|----------------------|----|----|-------------------------------------------------------------------|
| 47 | Load Pgm<br>In Sync  | 15 | 원인 | SYNC문 안에서 모션프로그램을 LOAD하려고 한 경우                                    |
|    |                      |    | 예) | SYNC<br>MPTP P0<br>LPMI 1<br>ACT B(0).0 == 1<br>STOP MOVE<br>ENDS |
|    |                      |    | 조치 | SYNC문에서 모션프로그램 LOAD 실행 불가함으로 삭제                                   |
|    | Load Pnt In<br>Sync  | 16 | 원인 | SYNC문 안에서 포인트파일을 LOAD하려고 한 경우                                     |
|    |                      |    | 예) | SYNC<br>MPTP P0<br>LPTI 1<br>ACT B(0).0 == 1<br>STOP MOVE<br>ENDS |
|    |                      |    | 조치 | SYNC문에서 포인트파일 LOAD 실행 불가함으로 삭제                                    |
|    | Load Pgm<br>Self     | 17 | 원인 | LOAD 된 모션프로그램을 다시 LOAD 하려고 한 경우                                   |
|    |                      |    | 예) | LPMI 0<br>GINT(0) = 0<br>...<br>LPMI 0                            |
|    |                      |    | 조치 | LOAD 된 모션프로그램이 다시 LOAD 되지 않도록 프로그램 수정                             |
|    | Load Pnt<br>Self     | 18 | 원인 | LOAD 된 포인트파일을 다시 LOAD 하려고 한 경우                                    |
|    |                      |    | 예) | LPTI 0<br>MPTP P0<br>...<br>LPTI 0                                |
|    |                      |    | 조치 | LOAD 된 포인트파일이 다시 LOAD 되지 않도록 프로그램 수정                              |
|    | Illegal File<br>Name | 19 | 원인 | LOAD할 파일명이 8자를 초과한 경우                                             |
|    |                      |    | 예) | LPMN TESTPROGRAM                                                  |
|    |                      |    | 조치 | 파일명을 8자 이내로 줄임                                                    |
|    | Illegal File<br>Id   | 20 | 원인 | LOAD할 파일 번호가 범위를 벗어난 경우                                           |
|    |                      |    | 예) | LPTI 100                                                          |
|    |                      |    | 조치 | 파일 번호를 99 이내로 줄임                                                  |

| 코드 | 알람 표시               | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                     |
|----|---------------------|----|----|-------------------------------------------------------------|
| 47 | Illegal Var Write   | 21 | 원인 | 읽기 전용변수에 쓰려고 한 경우                                           |
|    |                     |    | 예) | 1. B(512).0 = 0<br>2. GPNT(512) = GPNT(0)                   |
|    |                     |    | 조치 | 읽기 전용 변수에는 쓰기 불가함으로 삭제                                      |
|    | Illegal Point Write | 22 | 원인 | 포인트의 좌표계를 변경하려 한 경우                                         |
|    |                     |    | 예) | P0.7 = 1                                                    |
|    |                     |    | 조치 | 포인트의 좌표계는 변경이 불가함으로 삭제                                      |
|    | Not Exist Opcode    | 23 | 원인 | 정의되지 않은 OPCODE 일 경우                                         |
|    |                     |    | 예) |                                                             |
|    |                     |    | 조치 | 1. 펌웨어 업그레이드<br>2. A/S 요청                                   |
|    | Not Exist Command   | 24 | 원인 | 정의되지 않은 명령어일 경우                                             |
|    |                     |    | 예) |                                                             |
|    |                     |    | 조치 | 1. 펌웨어 업그레이드<br>2. A/S 요청                                   |
|    | Divide By Zero      | 25 | 원인 | 연산식에서 0으로 나눈 경우                                             |
|    |                     |    | 예) | GFLT(0) = GINT(1) / 0                                       |
|    |                     |    | 조치 | 0으로 나누기 연산 불가함으로 삭제 또는 다른 값으로 변경                            |
|    | Mod By Zero         | 26 | 원인 | 연산식에서 0으로 나머지 값을 구하려 한 경우                                   |
|    |                     |    | 예) |                                                             |
|    |                     |    | 조치 | 0으로 나머지 연산 불가함으로 삭제 또는 다른 값으로 변경                            |
|    | Call Stack Overflow | 30 | 원인 | 함수를 허용횟수 이상으로 연속 CALL 한 경우                                  |
|    |                     |    | 예) |                                                             |
|    |                     |    | 조치 | 함수 연속 CALL 횟수 최대 16번 이내로 제한                                 |
|    | Not Supported Cmd   | 31 | 원인 | 현재의 ROBOT 타입에서 지원하지 않는 명령어                                  |
|    |                     |    | 예) | // 현재 로봇 타입 XYZ<br>PSET <0> // PSET 명령은 로봇 타입 R인 경우에만 사용 가능 |
|    |                     |    | 조치 | 현재 로봇 타입에서 지원하지 않는 명령어이기 때문에 삭제                             |

| 코드 | 알람 표시             | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                         |
|----|-------------------|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 47 | Can't Stop Move   | 32 | 원인 | ACT 조건문 안이 아닌 다른 곳에서 STOP MOVE명령어를 사용한 경우                                                                                                       |
|    |                   |    | 예) | STOP MOVE<br>SYNC<br>MPTP P0<br>ACT B(0).0 == 1<br>CONT<br>ENDS                                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | STOP MOVE 명령어는 ACT 조건문 안에서만 사용가능 함으로 프로그램 수정필요                                                                                                  |
|    | Can't Cont Move   | 33 | 원인 | ACT 조건문 안이 아닌 다른 곳에서 CONT명령어를 사용한 경우                                                                                                            |
|    |                   |    | 예) | CONT<br>SYNC<br>MPTP P0<br>ACT B(0).0 == 1<br>STOP MOVE<br>ENDS                                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | CONT 명령어는 ACT 조건문 안에서만 사용가능 함으로 프로그램 수정필요                                                                                                       |
|    | Can't Exec Cmd    | 34 | 원인 | 명령어 수행에 필요한 조건이 만족하지 못할 경우                                                                                                                      |
|    |                   |    | 예) | // 포인트파일에 P0, P1, P2 3개만 데이터 존재<br>PWRK(0) = (3,2,1)<br>PCNT(0) = (1,1,1)<br>TAG MAIN<br>MPLT <0, P0, 1> // P0, P1, P2, P3 4개의 포인트 필요<br>GOTO A |
|    |                   |    | 조치 | 매뉴얼을 참조하여 명령어 수행 조건이 만족하도록 프로그램 및 포인트파일                                                                                                         |
|    | Sync Event Handle | 35 | 원인 | SYNC 이벤트 처리시 오류가 발생한 경우                                                                                                                         |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | A/S 요청                                                                                                                                          |



## 9-8 시퀀스 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치

시퀀스 프로그램 컴파일 관련 알람 내역 및 이에 대한 원인과 조치 사항 입니다.

| 코드 | 알람 표시           | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49 | File Not Exist  | 2  | 원인 | 컴파일 하려는 시퀀스 프로그램 파일이 존재하지 않는 경우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    |                 |    | 예) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    |                 |    | 조치 | 시퀀스 프로그램이 존재하는지 확인하고 없을 경우 시퀀스 프로그램을 작성 후 저장                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|    | Can't Open File | 3  | 원인 | 시퀀스 프로그램 열기 실패                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|    |                 |    | 예) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    |                 |    | 조치 | 1. 시퀀스 프로그램이 잘못 저장되었을 경우 해당 파일만 삭제 후 재 작성하여 저장<br>2. 파일시스템이 잘못되었을 경우 포맷 후 프로그램 재 작성<br>3 A/S 요청                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | Memory Overflow | 4  | 원인 | 컴파일 하려는 시퀀스 프로그램의 용량이 너무 커서 프로그램 영역을 초과한 경우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|    |                 |    | 예) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    |                 |    | 조치 | 1. 시퀀스 프로그램의 크기를 줄임<br>2. A/S 요청                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | Parsing Error   | 6  | 원인 | 문법 오류                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    |                 |    | 예) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    |                 |    | 조치 | 프로그램에서 문법적으로 잘못된 부분 찾아서 수정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | Stmt Stack OF   | 7  | 원인 | 프로그램 안의 문장의 개수가 허용 개수보다 많은 경우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|    |                 |    | 예) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> LOAD B(0).0<br/>OR B().0<br/>AND B(2).0<br/>OUT B(100).0<br/>...<br/>LOAD B(20).0<br/>OR B(20).1<br/>D B(120).0<br/>PEND </div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div>문장 1</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;"> LOAD B(20).0<br/>OR B(20).1<br/>D B(120).0<br/>PEND </div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div>문장 257</div> </div> |
|    |                 |    | 조치 | 문장의 개수를 256개 이하로 줄임                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| 코드 | 알람 표시            | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                                                                             |
|----|------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49 | Expr Stack<br>OF | 8  | 원인 | 문장 안의 수식(LOAD 명령 사용)의 개수가 허용 개수보다 많은 경우                                                                                                                                                                             |
|    |                  |    | 예) | LOAD B(0).0 } 수식 1<br>OR B(0).1 }<br>AND B(0).2 }<br>...<br>LOAD B(1).0 } 수식 2<br>... }<br>LOAD B(2).0 수식 3<br>...<br>LOAD B(3).0 수식 4<br>...<br>LOAD B(4).0 수식 5<br>...<br>LOAD B(5).0 수식 6<br>...<br>OUT B(100).1 |
|    |                  |    | 조치 | 수식 개수를 5개 이하로 줄임                                                                                                                                                                                                    |
|    | MCS Stack<br>OF  | 10 | 원인 | MCS의 중첩 사용 횟수가 허용 횟수보다 많은 경우                                                                                                                                                                                        |
|    |                  |    | 예) | LOAD B(0).1<br>MCS // 1<br>LOAD B(1).1<br>MCS // 2<br>...<br>MCSC // 1<br>MCSC // 2<br>...<br>MCSC // 11                                                                                                            |
|    |                  |    | 조치 | 중첩 사용된 MCS의 개수를 10개 이하로 줄임                                                                                                                                                                                          |
| 49 | MCS Stack<br>UF  | 11 | 원인 | MCSC의 개수가 MCS의 개수보다 많을 경우                                                                                                                                                                                           |
|    |                  |    | 예) | LOAD B(0).1<br>MCS<br>...<br>MCSC<br>MCSC                                                                                                                                                                           |
|    |                  |    | 조치 | MCSC와 MCS의 개수를 동일하게 수정                                                                                                                                                                                              |

| 코드 | 알람 표시               | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                           |
|----|---------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49 | D Stack OF          | 12 | 원인 | D명령어의 개수가 할당된 영역을 초과한 경우                                                                          |
|    |                     |    | 예) | LOAD B(0)<br>D B(100).0 // 1<br>LOAD B(0).1<br>D B(100).1 // 2<br>...<br>...<br>D B(100).1 // 257 |
|    |                     |    | 조치 | D명령어의 개수를 256개 이하로 줄임                                                                             |
|    | Illegal B Index     | 13 | 원인 | B점점의 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                                              |
|    |                     |    | 예) | LOAD B(1000).0 // 0 ~ 998까지 사용 가능<br>OUT B(10).1                                                  |
|    |                     |    | 조치 | B점점의 인덱스 범위를 998이하로 줄임                                                                            |
|    | Illegal VAR Index   | 14 | 원인 | 전역변수의 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                                             |
|    |                     |    | 예) | LOAD B(10).0<br>MOVI GINT(0) GINT(1000) // 0 ~ 998까지 사용 가능                                        |
|    |                     |    | 조치 | 전역변수의 인덱스 범위를 998이하로 줄임                                                                           |
|    | Illegal TMR Index   | 15 | 원인 | TMR 변수의 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                                           |
|    |                     |    | 예) | LOAD B(10).0<br>LOAD B(10).0<br>TMR(100) B(100).0 <D> 500 // 0 ~ 63까지 사용 가능                       |
|    |                     |    | 조치 | TMR 변수의 인덱스 값을 63이하로 줄임                                                                           |
|    | Illegal CTR Index   | 16 | 원인 | CTR 변수의 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                                           |
|    |                     |    | 예) | LOAD B(10).0<br>LOAD B(10).0<br>CTR(100) B(100).0 <D> 10 // 0 ~ 63까지 사용 가능                        |
|    |                     |    | 조치 | CTR 변수의 인덱스 값을 63이하로 줄임                                                                           |
|    | Illegal Field Index | 17 | 원인 | FIELD의 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                                            |
|    |                     |    | 예) | 1. B(0).9 = 1 // 0 ~ 7까지 입력 가능<br>2. GPNT(0).8 = 100.0 // 1~7까지 입력 가능                             |
|    |                     |    | 조치 | FIELD의 인덱스 값을 허용범위 이내로 줄임                                                                         |

| 코드 | 알람 표시             | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                          |
|----|-------------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Illegal Write     | 18 | 원인 | 1. 사용자 시퀀스에서 시스템 명령접점영역에 쓰기를 시도한 경우<br>2. 시스템 상태영역에 쓰기를 시도한 경우                                                   |
|    |                   |    | 예) | // 사용자 시퀀스 프로그램<br>LOAD B(10).0<br>OUT B(520).0 // Run 명령 접점<br>LOAD B(10).0<br>OUT B(620).0 // Ch1의 Active Flag |
|    |                   |    | 조치 | 1. 시스템 시퀀스에서만 시스템 명령접점 영역에 쓰기 가능<br>2. 시스템 상태영역에 쓰기 불가                                                           |
|    | Illegal Copy      | 19 | 원인 | 동일한 변수에 복사하려고 한 경우                                                                                               |
|    |                   |    | 예) | MOVB B(0) B(0)                                                                                                   |
|    |                   |    | 조치 | 동일한 변수에 복사 불가                                                                                                    |
|    | Illegal Arg Value | 20 | 원인 | 인자 값이 허용범위를 벗어나거나 잘못된 값 인 경우                                                                                     |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0<br>LOAD B(10).0<br>TMR(0) B(20).0 <D> 1234567 // 1000000까지 입력 가능                                    |
|    |                   |    | 조치 | 매뉴얼을 참조하여 인자 값 허용범위 이내로 줄임                                                                                       |
|    | Illegal Arg Count | 21 | 원인 | 필요 인자의 개수보다 많거나 적은 경우                                                                                            |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0 // Reset<br>LOAD B(10).1 // Count Pulse<br>LOAD B(10).2 // 불필요<br>CTR(0) B(100).0 <D> 10            |
|    |                   |    | 조치 | 매뉴얼을 참조하여 필요한 인자 개수만을 입력                                                                                         |
|    | Duplicate Output  | 22 | 원인 | 같은 점점에 대해 출력(OUT, SET, D등등)명령이 2번 이상 사용된 경우.                                                                     |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0<br>OUT B(20).0<br>LOAD B(11).0<br>OUT B(20).0                                                       |
|    |                   |    | 조치 | 같은 점점에 출력명령 2번 이상 사용 불가                                                                                          |

| 코드 | 알람 표시             | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                          |
|----|-------------------|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49 | TMR Duplicate Use | 23 | 원인 | 프로그램에서 동일한 TMR을 2번 이상 사용한 경우                                                                                     |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0<br>LOAD B(10).0<br>TMR(0) B(20).0 <D> 100<br>LOAD B(11).0<br>LOAD B(11).0<br>TMR(0) B(21).0 <D> 100 |
|    |                   |    | 조치 | 프로그램에서 동일한 TMR을 2번 이상 사용 불가                                                                                      |
|    | CTR Duplicate Use | 24 | 원인 | 프로그램에서 동일한 CTR을 2번 이상 사용한 경우                                                                                     |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0<br>LOAD B(10).0<br>CTR(0) B(20).0 <D> 10<br>LOAD B(11).0<br>LOAD B(11).0<br>CTR(0) B(21).0 <D> 10   |
|    |                   |    | 조치 | 프로그램에서 동일한 CTR을 2번 이상 사용 불가                                                                                      |
|    | No LOAD Exist     | 30 | 원인 | LOAD 명령 없이 연산명령(OR, AND)을 수행한 경우                                                                                 |
|    |                   |    | 예) | OR B(10).0<br>OR B(11).0<br>D B(520).0                                                                           |
|    |                   |    | 조치 | 출력 명령(OUT, RST, D 등등) 이전에 최소 1개의 LOAD 명령 필요                                                                      |
|    | No Expr Exist     | 31 | 원인 | 조건 연산 명령어들 없이 출력 명령(OUT, SET, D 등등)만 있는 경우                                                                       |
|    |                   |    | 예) | // LOAD, OR, AND 명령 없음<br>OUT B(10).0                                                                            |
|    |                   |    | 조치 | 출력 명령 수행 이전에 조건 연산식 필요                                                                                           |
|    | No Action Exist   | 32 | 원인 | 조건 연산 명령어들만 있고 출력 명령(OUT, SET, D 등등)이 없는 경우                                                                      |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0<br>OR B(10).1<br>// 출력 명령(OUT, SET, D 등등) 없음                                                        |
|    |                   |    | 조치 | 조건 연산식 다음에 최소 1개의 출력 명령 필요                                                                                       |

## 9-9 시퀀스 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치

시퀀스 프로그램 인터프리터 관련 알람 내역 및 이에 대한 원인과 조치 사항 입니다.

| 코드 | 알람 표시             | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                                                                                                                             |
|----|-------------------|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 50 | Opcode Is Null    | 1  | 원인 | OPCODE의 포인터가 NULL인 경우                                                                                                                                               |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                                                                                     |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재 부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                                                                                                                        |
|    | Not Exist Opcode  | 2  | 원인 | OPCODE가 존재하지 않는 경우                                                                                                                                                  |
|    |                   |    | 예) |                                                                                                                                                                     |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재 부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                                                                                                                        |
|    | Illegal Arg Value | 3  | 원인 | 인자 값이 허용범위를 벗어나거나 잘못된 값 인 경우                                                                                                                                        |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0<br>LOAD B(10).0<br>TMR(0) B(20).0 <D> GINT(0)// GINT(0) = 100000일 때 알람발생 65535까지 입력가능                                                                  |
|    |                   |    | 조치 | 매뉴얼을 참조하여 인자 값 허용범위 이내로 줄임                                                                                                                                          |
|    | Illegal Arg Count | 4  | 원인 | 필요 인자의 개수보다 많거나 적은 경우                                                                                                                                               |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0 // Reset<br>LOAD B(10).1 // Count Pulse<br>LOAD B(10).2 // 불필요<br>CTR(0) B(100).0 <D> 10                                                               |
|    |                   |    | 조치 | 매뉴얼을 참조하여 필요한 인자 개수만을 입력                                                                                                                                            |
|    | Write Failed      | 5  | 원인 | 1. H/W 입력(I/O, MPG, A/D 등등)으로 설정 된 점점에 쓰기를 시도한 경우<br>2. 시스템 상태점점 또는 상태 변수에 쓰기를 시도한 경우<br>3. 쓰기 불가한 영역에 쓰기를 시도한 경우<br>* 시스템 명령 점점 중 프로그램이나 포인터 번호 이외의 점점은 BIT 쓰기만 가능 |
|    |                   |    | 예) | LOAD B(10).0<br>MOVB B(256) B(0) // B(0)이 하드웨어 IO입력 점점<br>MOVB B(256) B(512) // B(512) 시스템 명령 점점                                                                    |
|    |                   |    | 조치 | 1. H/W 입력 점점 이외의 다른 점점 사용<br>2. 시스템 상태점점이나 변수 이외의 점점 사용<br>3. 점점 및 변수 사용 영역 확인 후 다른 점점이나 변수 사용                                                                      |

## 9-10 통신 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치

통신 프로그램 컴파일 관련 알람 내역 및 이에 대한 원인과 조치 사항 입니다.

| 코드 | 알람 표시             | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                         |
|----|-------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------|
| 52 | File Not Exist    | 2  | 원인 | 컴파일 하려는 통신 프로그램 파일이 존재하지 않는 경우                                  |
|    |                   |    | 예) |                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                     |
|    | Can't Open File   | 3  | 원인 | 통신 프로그램 열기 실패                                                   |
|    |                   |    | 예) |                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                     |
|    | Memory OF         | 4  | 원인 | 메모리 영역 초과                                                       |
|    |                   |    | 예) |                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | 프로그램 크기를 줄임                                                     |
|    | Stack OF          | 5  | 원인 | 스택 영역 초과                                                        |
|    |                   |    | 예) |                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                     |
|    | Parsing Error     | 6  | 원인 | 문법 오류                                                           |
|    |                   |    | 예) |                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | 프로그램에서 문법적으로 잘못된 부분 찾아서 수정                                      |
|    | Not Exist Opcode  | 7  | 원인 | OPCODE가 존재하지 않는 경우                                              |
|    |                   |    | 예) |                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | 1. 소프트웨어 업그레이드<br>2. A/S 요청                                     |
|    | Not Exist Symbol  | 8  | 원인 | SYMBOL이 정의되지 않은 경우                                              |
|    |                   |    | 예) |                                                                 |
|    |                   |    | 조치 | 1. 소프트웨어 업그레이드<br>2. A/S 요청                                     |
|    | Not Exist Var Sym | 9  | 원인 | 전역 변수 SYMBOL이 정의되지 않은 경우                                        |
|    |                   |    | 예) | MEMW <100, GINY(100), 10> // GINT, GFLT 등만 존재<br>GINY는 존재하지 않음  |
|    |                   |    | 조치 | 1. 매뉴얼을 참조하여 정의된 전역 변수인지 확인 후 수정<br>2. 소프트웨어 업그레이드<br>3. A/S 요청 |

| 코드 | 알람 표시                      | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                               |
|----|----------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------|
| 52 | Not Exist<br>Dev Sym       | 10 | 원인 | 장비(PLC 등등)의 내부 변수 SYMBOL이 정의되지 않은 경우                                  |
|    |                            |    | 예) | MCWR <A(100), 200 10> // D, W 등등의 변수만 존재, A는 존재하지 않음                  |
|    |                            |    | 조치 | 1. 매뉴얼을 참조하여 정의된 장비의 내부 변수인지 확인 후 수정<br>2. 소프트웨어 업그레이드<br>3. A/S 요청   |
|    | Illegal<br>Memory<br>Index | 11 | 원인 | 메모리 인덱스가 메모리 영역을 벗어난 경우                                               |
|    |                            |    | 예) |                                                                       |
|    |                            |    | 조치 | 1. 재부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                           |
|    | Illegal B<br>Index         | 12 | 원인 | B점점 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                   |
|    |                            |    | 예) | MEMR (200, B(1000), 2)                                                |
|    |                            |    | 조치 | B점점의 인덱스 값을 998이하로 입력                                                 |
|    | Illegal Var<br>Index       | 13 | 원인 | 전역변수 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                  |
|    |                            |    | 예) | MEMR (200, B(1000), 2)                                                |
|    |                            |    | 조치 | 전역변수의 인덱스 값을 998이하로 입력                                                |
|    | Illegal Field<br>Index     | 14 | 원인 | FIELD의 인덱스가 범위를 벗어난 경우                                                |
|    |                            |    | 예) | 1. B(0).9 = 1 // 0 ~ 7까지 입력 가능<br>2. GPNT(0).8 = 100.0 // 1~7까지 입력 가능 |
|    |                            |    | 조치 | FIELD의 인덱스 값을 허용범위 이내로 줄임                                             |
|    | Var Name<br>Length         | 15 | 원인 | 변수명이 8자를 초과한 경우                                                       |
|    |                            |    | 예) | MCWR <ABCDEFGH(100), 200 10>                                          |
|    |                            |    | 조치 | 변수명을 8자 이내로 줄임                                                        |
|    | Var Addr<br>Length         | 16 | 원인 | 변수의 주소가 8자를 초과한 경우                                                    |
|    |                            |    | 예) | MCWR <W(123456789), 200, 10>                                          |
|    |                            |    | 조치 | 변수의 주소가 8자를 초과한 경우                                                    |
|    | Not<br>Allowed<br>Opcode   | 20 | 원인 | 현재 프로토콜에서 지원되지 않는 명령어                                                 |
|    |                            |    | 예) | // 프로토콜이 XGT PLC인 경우<br>MCWR <W(100), 200, 10> // MELSEC 전용 통신 명령어    |
|    |                            |    | 조치 | 매뉴얼을 참조하여 지원되는 명령어만 사용                                                |



## 9-11 통신 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치

통신 프로그램 인터프리터 관련 알람 내역 및 이에 대한 원인과 조치 사항 입니다.

| 코드 | 알람 표시             | 보조 | 분류 | 원인 및 조치                                                        |
|----|-------------------|----|----|----------------------------------------------------------------|
| 53 | Opcode Is Null    | 1  | 원인 | 프로그램 메모리에 오류가 발생한 경우                                           |
|    |                   |    | 예) |                                                                |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재 부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                   |
|    | Not Exist Opcode  | 2  | 원인 | 존재하지 않는 명령어가 사용된 경우                                            |
|    |                   |    | 예) |                                                                |
|    |                   |    | 조치 | A/S 요청                                                         |
|    | Illegal Arg Type  | 3  | 원인 | 인자의 데이터형이 잘못된 경우                                               |
|    |                   |    | 예) |                                                                |
|    |                   |    | 조치 | 인자의 데이터형이 올바른지 확인 후 수정                                         |
|    | Illegal Arg Value | 4  | 원인 | 인자의 데이터가 허용범위를 넘어간 경우                                          |
|    |                   |    | 예) |                                                                |
|    |                   |    | 조치 | 인자의 데이터 허용범위를 확인 한 후 수정                                        |
|    | Illegal Arg Count | 5  | 원인 | 인자의 개수가 잘못된 경우                                                 |
|    |                   |    | 예) |                                                                |
|    |                   |    | 조치 | 인자의 개수가 올바르게 됐는지 확인 한 후 수정                                     |
|    | Write Failed      | 10 | 원인 | 변수 영역에 쓰기를 실패한 경우 또는 입력 I/O나 시스템 상태변수에 쓰기를 시도한 경우              |
|    |                   |    | 예) |                                                                |
|    |                   |    | 조치 | 1. 변수가 입력 I/O나 시스템 상태변수일 경우 수정<br>2. 재 부팅 후 다시 실행<br>3. A/S 요청 |
|    | Write Stack OF    | 11 | 원인 | 통신 인터프리터 내부 스택 영역을 초과한 경우                                      |
|    |                   |    | 예) |                                                                |
|    |                   |    | 조치 | 1. 쓰기 명령어 개수 또는 데이터 크기를 줄임<br>2. 재 부팅 후 다시 실행<br>3. A/S 요청     |
|    | Not Initialized   | 12 | 원인 | 통신인터프리터가 초기화되지 않았을 경우                                          |
|    |                   |    | 예) |                                                                |
|    |                   |    | 조치 | 1. 재 부팅 후 다시 실행<br>2. A/S 요청                                   |

## 10. 유지 및 보수

iM-U Series는 전자 회로로 설계되어 있기 때문에 정기적인 점검이 필요합니다. 여러 가지 요인에 의한 고장을 방지하기 위하여 수시(사용자가 결정) 및 정기(1년 이내) 점검을 실시하여 주십시오.

### 보수 및 점검 시 주의 사항

보수 및 점검을 하기 전에 필히 공급 전원을 차단 하여 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.

메가 테스트(절연 저항 측정)은 하지 마십시오. 고장이 원인이 될 수 있습니다.

### 10-1 점검 사항 및 조치 사항

정기 점검 및 관련 조치 사항은 아래와 같습니다.

| 점검사항    | 점검주기 | 확인 사항 및 조치 사항                                             | 비고(측정법) |
|---------|------|-----------------------------------------------------------|---------|
| 주의 환경   | 수시   | 컨트롤러의 정격 사용 기준에 적합<br>한지 확인하여 주십시오.                       |         |
| 전원 전압   | 수시   | 전원 AC220V,50/60Hz인지 확인하여<br>주십시오.                         |         |
| 컨트롤러 외관 | 정기   | 접속 부분(커넥터, 단자대등)이 느슨<br>해져 있는지 점검하고, 느슨하면<br>단단히 조여 주십시오. |         |
| 케이블 류   | 정기   | 피복의 벗겨짐, 심한 굴곡이 있는지<br>확인하여 주십시오.<br>→ 이상이 있을 경우 수리 및 교체  |         |
| 내부 상태   | 정기   | 분진 등의 유입으로 오 동작의 원인<br>이 됩니다.<br>→ Air 로 청소               |         |

| 점검사항                   | 점검주기 | 확인 사항 및 조치 사항                                                                | 비고(측정법)    |
|------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 저항기                    | 정기   | 1) 저항기 절연물이 파손되었는지<br>2) 단선 및 단락이 되었는지<br>확인하여 주십시오.<br>→ 이상이 있을 경우 교체       |            |
| 냉각 계통(냉각팬)             | 정기   | 1) 이상 진동, 이상 음이 있는지<br>2) 접속부의 느슨함이 있는지<br>확인하여 주십시오.                        |            |
| 서보 모터                  | 수시   | 1) 이상 진동, 이상 음이 있는지<br>2) 이상 발열은 없는지<br>3) 베어링부의 이상 진동, 이상 음이 있는지 확인하여 주십시오. |            |
| 그 밖의 점검<br>(인버터 출력 점검) | 정기   | 컨트롤러에서 서보 모터로 출력되는 전압, 전류를 점검하여 주십시오.                                        | 주1)~주4) 참조 |

#### 인버터 출력 점검시 주의 사항

주1) 서보 모터 전압 측정 : 컨트롤러에서 서보 모터로 출력되는 전압은 PWM으로 제어되고 있으므로 펄스 파형이 출력되고 있습니다. 정확한 측정을 위해서 정류형 전압계를 사용하여 주십시오.

주2) 서보 모터 전류 측정 : 모터의 리액턴스에 의해 펄스 파형이 어느 정도 정현파로 평활되므로 가동 철편형 전류계를 직접 접속하여 사용해 주십시오.

주3) 전력 측정 : 전류력계 형으로 3 전력계 법으로 측정하여 주십시오.

주4) 그 밖에 오실로 스코프, 디지털 볼트 메타등을 사용할 때는 계기의 FG가 지면에 접촉되지 않게 하여 사용하여 주십시오. 계기 입력 전류는 1mA 이하의 것을 사용하여 주십시오.

## 10-2 부품 교환

다음과 같은 부품은 부품의 성질상 사용 시간이 경과할수록 노화가 발생하여 컨트롤러의 고장의 원인이 될 수 있으므로 고장 예방 및 보전을 위해 정기적으로 점검, 이상 발견 시 교환하여 주십시오.

| 부 품 명 | 표준 교환 시간  | 비 고                                            |
|-------|-----------|------------------------------------------------|
| 냉각 팬  | 1 ~ 3만 시간 | * 표준 교환 시간은 참고용입니다.                            |
| 퓨즈    | 10년       | * 표준 교환 시간이 되지 않았을 경우라도 이상이 발견되면 즉시 교환하여 주십시오. |

주1) 냉각 팬: 베어링 수명으로 1~3만 시간이 수명입니다. 이 물질 등의 유입으로 인하여 수명 시간이 단축될 수 있으므로 주기적인 점검을 실시하여 주십시오.

주2) 퓨즈: 퓨즈의 정상적인 수명은 10년이나 과도한 돌입 전류 등의 유입으로 수명 시간이 단축될 수 있으므로 주기적인 점검을 실시하여 주십시오.

## 11. 부록

## 11-1 매뉴얼 개정 이력

| 인쇄 일자     | 매뉴얼 Ver. | 개정 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2012. 09. | Ver. 1.0 | 초판 인쇄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2012. 11  | Ver. 1.1 | 3-4-3 파라미터 설정<br>* '4) 파라미터 적용' 설명 추가<br>* '9) System 변수' Ethernet 재접속 설정 관련 기능 설명 추가<br>4. 모션명령어 추가<br>* ISNA 모션명령어 설명 추가<br>7. 파라미터<br>* 7장 설명 추가                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2013.01   | Ver. 1.2 | 2-8-6 IO 컨넥터<br>* OP connector emgency 외부 회로 수정<br>3-3-12 PLC 프로그램 저장<br>* TBox 화면 라인 표시 오류 수정<br>3-4-2 프로그램 편집(Edit)<br>* '[화면 14,15] 기능 Key 설명' JOG(F2)에 MPG 설명 추가<br>3-4-3 파라미터 설정<br>* 'Basic OR Advanced' 설명 추가<br>* '5) Device Group 파라미터 변경' MPG Card 설정 설명 추가<br>* '9) System 변수' Parameter Level 설정 관련 기능 설명 추가<br>3-4-4 모니터링<br>* '2) Axis Monitoring' (2) Text DTI 운전 설명 변경<br>* '6) Version Monitoring' 파라미터 버전 표기 방식 오류 수정<br>3-4-5 전역 변수 모니터링<br>* '5) 전역 위치 변수' Teaching 관련 기능 설명 추가<br>3-3-8 포인트 편집(Edit)<br>* XY 좌표계 표시 오류 수정<br>4. 모션 명령어<br>* 누락된 CPLT 및 PTC 모션명령어 설명 추가<br>* ACCR, DECR PTP 및 보간 이동 시 적용 차이점 설명 추가<br>6. 시스템 상태 접점 추가 및 변경<br>* PgmAbStop 시스템 상태 접점 설명 추가<br>7-3 파라미터 구조<br>* '1. Device' MPG 관련 파라미터 추가<br>* '2. Channel' MPG 관련 파라미터 추가 |

|         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |          | <p>7-4-1 Device Group &gt; MPG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 관련 파라미터 내용 추가</li> </ul> <p>7-4-2 Channel Group &gt; 1. Common</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* MPG 관련 파라미터 내용 추가</li> </ul> <p>9-4 시스템 경고 원인 및 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 129, 130번 알람팝업 설명 추가</li> </ul> <p>9-7 모션 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Sync Event Handle 알람 추가</li> </ul> <p>9-8 시퀀스 프로그램 컴파일 알람 원인 및 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 20번 알람 TMR 허용범위 표시 오류 수정</li> </ul> <p>9-9 시퀀스 프로그램 인터프리터 알람 원인 및 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Write Failed 알람 추가</li> </ul>         |
| 2013.05 | Ver. 1.3 | <p>3-2 오퍼레이팅 로더 Key 기능</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Stop, &lt;1X&gt; Key 기능 설명 변경</li> </ul> <p>3-4-4 모니터링</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '6) Version Monitoring' 화면 변경</li> </ul> <p>4-4-4 입출력 및 변수 선언(IO &amp; Variable) 명령</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* P(포인트파일의 위치형변수) 변수 설명 추가</li> </ul> <p>7-4-1 Device Group &gt; MPG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '1.' 사용할 수 있는 ID 범위 변경</li> </ul> <p>7-4-4 Miscel Group</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '7) SrlRxT0~2' 설명 추가</li> <li>* '8) SrlProt0~2' 프로토콜 설명 추가/변경</li> <li>* '9) SrlBaud0~2' 설명 변경</li> <li>* '10) EthProt' 프로토콜 설명 추가</li> </ul> |
| 2013.09 | Ver. 1.4 | <p>2-8-5 Host 통신 커넥터</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 통신 커넥터로 이름 변경</li> <li>* 국번 설정, RS232, RS422, TCP/IP 설명 추가</li> </ul> <p>4. 모션 명령어</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* CPLT2 및 MPLT2 명령어 추가</li> <li>* GFLT(512) ~ GFLT(527) 축 별 현재위치 표시 기능 추가</li> </ul> <p>7-3 파라미터 구조</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '2. Channel' OrgWay, Sync 관련 파라미터 추가</li> <li>* '3. Amp/Mot' Step 관련 파라미터 추가</li> <li>* Step 관련 파라미터 표시여부 설명 추가</li> </ul> <p>7-4-1 Device Group &gt; I/O</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '2. (6)' 설정 범위 변경</li> </ul> <p>7-4-1 Device Group &gt; MPG</p>                                                     |

|         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>* '2.(1) Input/Output 설정 - EMPG Card의 I/O 범위 설정' 수정</li> <li>* '2.(2) Pulse 설정' 설명 변경</li> </ul> <p>7-4-2 Channel Group</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '6.' 설정 값 변경</li> </ul> <p>7-4-2 Channel Group &gt; 1. Common</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '9) OrgWay' 파라미터 내용 추가</li> <li>* Sync 관련 파라미터 내용 추가</li> <li>* '16) MPGAddr' 기본값 변경.</li> <li>* '26) InitArch' 파라미터 내용 추가</li> </ul> <p>7-4-3 Amp/Mot Group &gt; 2. Parameter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '1) Motor ID' Panasonic Motor ID 정보 추가</li> <li>* '20) Origin Ofs Move' 설정범위 변경</li> <li>* '21) OrgNearP' 파라미터 내용 추가</li> <li>* Step 관련 파라미터 내용 추가</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2014.03 | Ver. 1.5 | <p>1-2-3 오퍼레이팅 로더 설명</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 데드맨 스위치 내용 추가</li> </ul> <p>3 오퍼레이팅 로더(Operationg Loader) 조작</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 안전(safety) 관련 내용 추가</li> </ul> <p>3-3-4 통신 프로그램 운전</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 통신 프로그램 운전 관련 내용 추가</li> </ul> <p>3-4-1 프로그램 운전</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '4) 통신 프로그램 운전' 내용 추가</li> </ul> <p>3-4-3 파라미터 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '9) System 변수 변경' Ethernet 설정 참고 사항 설명 변경</li> </ul> <p>4-4-1 기능(Function) 명령</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* XCH 명령어 추가</li> </ul> <p>6-1-3 시스템 입력 영역</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* PgmNoDist, MvStbyT, MvStbyX 명령접점 추가</li> </ul> <p>6-1-4 시스템 상태 영역</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Exchange 상태접점 추가</li> </ul> <p>7-3 파라미터 구조</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '2. Channel' TwinXMov 파라미터 추가</li> </ul> <p>7-4-2 Channel Group &gt; 1. Common</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* '27) TwinXMov' 파라미터 내용 추가</li> </ul> <p>9-3 시스템 알람 원인 및 조치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Safety Error 내용 추가</li> </ul> |
| 2016.06 | Ver 1.6  | <p>3. 오퍼레이팅 로터 조작</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 모니터링 항목 추가</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|         |         |                                                                                                                                                                            |
|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |         | 4. 모션 명령어<br>* REL 명령어 추가<br>* ARCH 명령어 기능 추가 (Z축 가감속 설정)<br>* ECH 명령어 명세 추가<br>7. 파라미터<br>* MSME 모터 파라미터 추가<br>* Panasonic Encoder type 추가<br>9. 이상 현상 및 조치<br>* 알람 내용 추가 |
| 2018.06 | Ver 1.7 | 책자용 수정 작업                                                                                                                                                                  |