

로보스타 로봇

RCS-8000 시리즈

사용 설명서



- RCS8000 설명서
- 옵션 설명서
- 유니호스트 설명서

  
[www.robostar.co.kr](http://www.robostar.co.kr)

ROBOSTAR ROBOT  
RCS-8000 Series  
USER MANUAL



- RCS8000 MANUAL
- OPTION MANUAL
- UNI-HOST MANUAL

**Robostar**  
[www.robostar.co.kr](http://www.robostar.co.kr)

Copyright © ROBOSTAR Co., Ltd 2015

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

사양은 예고 없이 변경 될 수 있습니다.

## 제품 보증에 관하여

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

다음과 같은 경우에는 무상 서비스가 불가능합니다.

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

### (주) 로보스타 주소 및 연락처

- 본사 및 공장

경기도 안산시 상록구 수인로 700  
700, Suin-ro, Sangnok-gu, Ansan-si,  
Gyeonggi-do, Republic of South Korea  
(15523)

- 서비스요청 및 제품문의

- 영업문의  
TEL. 031-400-3600  
FAX. 031-419-4249
- 고객문의  
TEL. 1588-4428

- 제 2공장

경기도 수원시 권선구 산업로 108  
108, Saneop-ro, Gwonseon-gu, Suwon-si,  
Gyeonggi-do, Republic of South Korea  
(16648)



[www.robostar.co.kr](http://www.robostar.co.kr)

# 안전한 사용을 위하여

## 1. 로봇 안전에 대하여 (일반)

본 제품의 안전한 사용을 위하여 반드시 매뉴얼을 숙지한 후 사용하십시오.

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

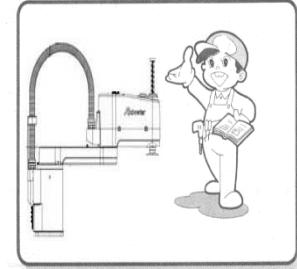
### ■ 안전에 관한 표시

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

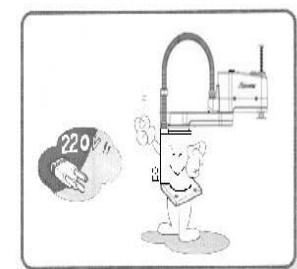
본 로봇 및 로봇 제어기는 첨단의 기술로 제조된 산업용 기기이므로, 만일의 사고에 대비하기 위하여 아래의 사항을 반드시 준수하여 주십시오.



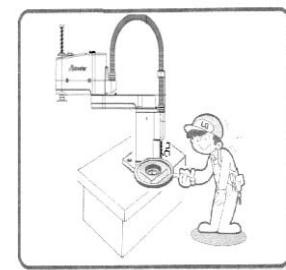
**주의**  
보다 안전하고 효율적인 사용을 위하여 설명서를  
반드시 숙지한 후 사용해 주십시오.



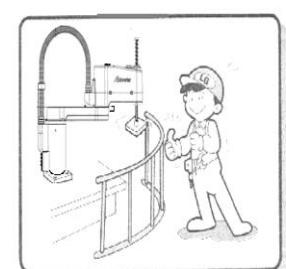
**경고**  
모든 부하 및 전원은 정격 내에서 사용하여  
주십시오. 특히, 입력 전원은 사용 전 반드시  
AC 220 [V]인지 확인하여 주십시오.



**주의**  
로봇 설치 시 흔들림이 없도록 확실하게 고정하여  
주십시오.



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

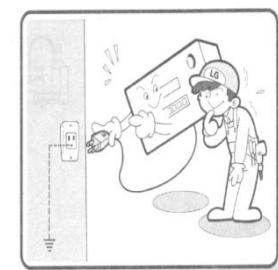




제어기의 전원을 On 하기 전에 반드시 배선을 확인하여 주십시오.  
잘못된 배선으로 인하여 기계가 정상적으로 작동하지 않을 수 있습니다.



감전사고 방지를 위해 제어기와 모터는 반드시 접지하여 주십시오.



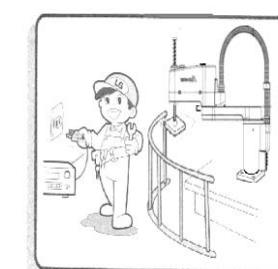
로봇이 동작 중이거나 동작 가능한 상태에 있을 때에는 로봇의 동작범위 내로 들어가지 않도록 주의하여 주십시오.  
정지해 있을 경우에도 항상 주의하여 주십시오.



여러 사람이 동시에 작업할 경우 특히, 전원의 On / Off 시와 모터의 구동 시, 수동 조작 시에는 상호간의 안전을 확인한 후 작업하여 주십시오.



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



# 사용 설명서의 구성

본 제품에 관한 사용 설명서는 다음과 같이 구성되어 있습니다. 본 제품을 처음 사용하는 경우, 모든 설명서를 충분히 숙지한 후 사용하시기 바랍니다.

## ■ RCS8000 사용설명서

- 제어기의 전반적인 내용에 대하여 설명합니다. 제어기의 개요, 설치 및 외부 기기와의 인터페이스 방법에 대해 설명합니다.
- 제어기 사용의 전반적인 사용 방법과 함께, 파라미터 설정, JOB 프로그램 편집, 로봇 구동 등에 대하여 설명합니다.
- 로보스타 로봇 프로그램인 RRL (Robostar Robot Language)에 대하여, 그리고 RRL에 의한 로봇 프로그램 작성 방법에 대하여 설명합니다.
- 시험 운전 시, 필요한 개인 설정 방법과 개인 값 변경에 따른 응답성에 대하여 설명합니다.
- 제어기 운용 중 발생 할 수 있는 알람 상황에 대하여, 발생 원인 및 조치 사항에 대하여 설명합니다.

## ■ Option 설명서

- 제어기의 Option인 CC-Link, ProfiNet, ProfiBus, Ethernet IP, DeviceNet, EtherCAT에 대한 전반적인 내용에 대하여 설명합니다.

## ■ 유니호스트 설명서

- 로보스타의 온라인 PC 프로그램인 ‘유니호스트’에 대하여 설명합니다.

# 목차

제1장 제품의 기능 및 구성 .....	1-1
1.1 개요.....	1-1
1.2 제품 코드.....	1-2
1.3 명판 구성 (로봇 컨트롤러에 부착되어 있음) .....	1-3
1.4 제품의 사양 .....	1-4
1.4.1 설치 환경 및 규격.....	1-4
1.5 각부의 명칭 .....	1-5
1.5.1 제어기.....	1-5
1.5.2 TEACH PENDANT.....	1-6
1.5.2.1 외형 .....	1-6
1.5.2.2 화면 구성.....	1-6
제2장 제어기 설치 방법.....	2-1
2.1 설치 환경.....	2-1
2.1.1 설치 환경 조건.....	2-1
2.1.2 주위 온도 및 습도.....	2-1
2.2 컨트롤러 설치 .....	2-2
제3장 배선 및 인터페이스 .....	3-1
3.1 컨트롤러 내부 BLOCK DIAGRAM .....	3-1
3.2 전기 배선 .....	3-2
3.3 I/O 접속도 .....	3-5
3.3.1 NPN TYPE.....	3-5
3.3.2 PNP TYPE.....	3-6
3.4 전원 인터페이스.....	3-7
3.5 서보모터 엔코더 출력.....	3-9
3.6 시리얼 인터페이스.....	3-10
3.7 I/O 인터페이스 .....	3-11
3.8 엔코더 인터페이스 .....	3-12
3.9 MPG 및 브레이크 접속도 .....	3-13
3.10 I/O 중계 단자대 및 중계용 케이블 .....	3-14
3.10.1 I/O 중계 단자대 (NPN 타입).....	3-14

3.10.2	I/O 중계 단자대 (PNP 타입).....	3-15
3.10.3	결선 방법 .....	3-16
<b>제4장 제어기 조작방법.....</b>		<b>4-1</b>
<b>4.1</b>	MENU 구성 .....	4-1
<b>4.2</b>	PARA (PARAMETER) .....	4-2
4.2.1	Parameter 메뉴 이동 .....	4-2
4.2.2	Parameter 화면 구성 및 값 변경 .....	4-3
<b>4.3</b>	ORG (ORIGIN) .....	4-5
4.3.1	ORIGIN 수행 .....	4-5
4.3.2	원점 (ORIGIN) 수행 후 Z상 확인 (INC용 시리얼 엔코더).....	4-6
4.3.3	ABS 엔코더 원점 (ORIGIN) 수행.....	4-7
4.3.4	ORIGIN 실패 .....	4-11
<b>4.4</b>	PROG (PROGRAM) .....	4-12
4.4.1	명령어 .....	4-12
4.4.1.1	동작 명령어 .....	4-12
4.4.1.2	제어 명령어 .....	4-13
4.4.2	프로그램 신규 작성 .....	4-14
4.4.3	프로그램 수정 .....	4-16
4.4.3.1	작성된 프로그램 보기 .....	4-16
4.4.3.2	프로그램 삽입 .....	4-17
4.4.4	프로그램 저장 .....	4-18
4.4.5	프로그램 복사.....	4-19
4.4.6	프로그램 삭제 .....	4-20
4.4.7	Program Block 설정 및 저장 방법 .....	4-21
4.4.7.1	복수 행의 명령어를 복사하는 경우 .....	4-21
4.4.7.2	단일 행의 명령어를 복사하는 경우 .....	4-23
4.4.7.3	READ, WRITE를 이용해 Job을 복사하는 경우 .....	4-25
4.4.7.4	JMP를 이용해 Job을 복사하는 경우.....	4-27
4.4.7.5	Job Program에서 명령어를 삭제하는 경우 .....	4-30
4.4.7.6	작성된 Job Program내 이동 방법 .....	4-31
4.4.7.7	작성한 Program 저장 방법 .....	4-32
<b>4.5</b>	POSITION TEACHING .....	4-33
4.5.1	직접 수치 입력 (MDI) Teaching .....	4-33
4.5.2	JOG Teaching .....	4-35
4.5.3	인칭 (Inching Jog) Teaching .....	4-39

4.5.4	Forward (FWRD) Teaching.....	4-42
<b>4.6</b>	<b>RUN (로봇 프로그램 실행) .....</b>	<b>4-44</b>
4.6.1	실행할 로봇 프로그램 선택 방법 .....	4-44
4.6.2	연속 운전 (AUTO RUN) 실행 방법 .....	4-46
4.6.3	스텝 운전 (STEP RUN) 실행 방법 .....	4-48
4.6.4	스텝 운전 (STEP RUN)에서 연속 운전 (AUTO RUN)으로 전환 방법 .....	4-50
4.6.5	로봇 프로그램 스텝 초기화 .....	4-51
4.6.6	정지한 스텝부터 운전 .....	4-52
<b>4.7</b>	<b>PLC .....</b>	<b>4-53</b>
4.7.1	PLC 프로그램을 선택 .....	4-53
4.7.2	PLC 프로그램 실행 .....	4-55
4.7.3	I/O 결선 체크 .....	4-57
4.7.3.1	입출력 접점 상태 확인 및 TEST 방법 .....	4-57
<b>4.8</b>	<b>VIEW .....</b>	<b>4-58</b>
4.8.1	Alarm 메시지 확인 방법 .....	4-58
4.8.2	Alarm History .....	4-59
4.8.3	INT(INTEGER)변수 .....	4-61

## 제5장 파라미터 설정 ..... 5-1

<b>5.1</b>	<b>개 요 .....</b>	<b>5-1</b>
<b>5.2</b>	<b>파라미터의 종류 .....</b>	<b>5-2</b>
<b>5.3</b>	<b>파라미터 설정 방법 .....</b>	<b>5-3</b>
5.3.1	서보 (SERVO) 관련 파라미터 설정 방법 .....	5-3
5.3.1.1	AMP / MOT .....	5-3
5.3.1.2	GAIN .....	5-8
5.3.1.3	PROT .....	5-10
5.3.2	기구 (MECH) 관련 파라미터 설정 방법 .....	5-13
5.3.3	동작 (OPER) 관련 파라미터 설정 방법 .....	5-17
5.3.3.1	MODE .....	5-17
5.3.3.2	JOG .....	5-28
5.3.3.3	DFT .....	5-29
5.3.4	SET .....	5-32
5.3.4.1	COM .....	5-32
5.3.4.2	ETC .....	5-33
5.3.4.3	IP .....	5-38
5.3.5	입출력 (I/O) 관련 파라미터 설정 방법 .....	5-39

5.3.5.1	시스템 입력 (Input) 접점 설정 방법 .....	5-39
5.3.5.2	시스템 출력 (Output) 접점 설정 방법 .....	5-43
<b>제6장 입·출력(I/O) 접속.....</b>		<b>6-1</b>
<b>6.1</b>	<b>I/O 설명.....</b>	<b>6-1</b>
6.1.1	접점의 구성 .....	6-1
6.1.2	접점 설명 .....	6-2
6.1.3	입출력 (I/O) 커넥터 연결 시, 신호 구격 .....	6-4
<b>제7장 VIEW 설정 .....</b>		<b>7-1</b>
7.1	개 요 .....	7-1
7.2	SERVO STATUS.....	7-2
<b>제8장 JOB 프로그램 작성.....</b>		<b>8-1</b>
<b>8.1</b>	<b>JOB 프로그램 작성 개요.....</b>	<b>8-1</b>
8.1.1	로봇 명령어 (프로그램 입력 시 참조) .....	8-2
<b>8.2</b>	<b>예제를 활용한 신규 JOB 프로그램 작성.....</b>	<b>8-3</b>
8.2.1	프로그램 동작 설명 .....	8-3
8.2.2	Job Program 작성 .....	8-4
8.2.2.1	Job Program 작성을 위한 Teach Pendant 조작 방법 .....	8-4
<b>제9장 로봇 명령어 설명.....</b>		<b>9-1</b>
<b>9.1</b>	<b>동작 조건 명령어 .....</b>	<b>9-1</b>
9.1.1	SERVO.....	9-2
9.1.2	ALARM .....	9-3
9.1.3	SPD (SPEED) .....	9-4
9.1.4	PCLR (POSITION CLEAR).....	9-5
9.1.5	ACC (ACCELERATION), DEC (DECELERATION) .....	9-5
9.1.6	FOS .....	9-8
<b>9.2</b>	<b>동작 명령어 .....</b>	<b>9-10</b>
9.2.1	MOVA.....	9-11
9.2.2	MOVI.....	9-12
9.2.3	REF, MOVR.....	9-13
9.2.4	MOVT.....	9-15

9.3	변수 처리 명령어 .....	9-16
9.3.1	I, P.....	9-16
9.4	입출력처리 명령어 .....	9-18
9.4.1	B, BB.....	9-18
9.5	프로그램 제어 명령어.....	9-19
9.5.1	STOP.....	9-20
9.5.2	IF.....	9-21
9.5.3	XIF .....	9-23
9.5.4	WAIT.....	9-24
9.5.5	CALL, SBRT, RET .....	9-25
9.5.6	GOTO, LBL .....	9-26
9.5.7	LOOP, ENDL .....	9-27
9.5.8	JPGM .....	9-28
9.5.9	PEND .....	9-29
<b>제10장 ROBOT PROGRAM 예제.....</b>		<b>10-1</b>
10.1	일정 간격 위치 이동 프로그램 .....	10-1
10.2	접점을 이용한 위치 이동 프로그램 .....	10-3
10.3	무한 경속 이동 프로그램 .....	10-4
10.4	터렛 운전 프로그램 .....	10-5
10.5	복수 운전 프로그램 .....	10-6
10.6	PALLETIZER 기능을 가진 간단한 PICK & PLACE SYSTEMS .....	10-7
<b>제11장 로봇 프로그램 및 PLC 프로그램 실행.....</b>		<b>11-8</b>
11.1	I/O 접점 이용.....	11-8
11.1.1	JOG 운전 시 사용 접점 .....	11-8
11.1.1.1	JOG 운전 시 동작 타이밍도 .....	11-9
11.1.2	외부 접점을 이용한 ORIGIN 운전 (절대치형 엔코더 사용 시).....	11-10
11.1.2.1	ORIGIN 운전 시 사용 접점.....	11-10
11.1.2.2	ORIGIN 운전 시 동작 타이밍도 .....	11-10
11.1.3	외부 접점을 이용한 로봇 프로그램 운전 .....	11-11
11.1.3.1	로봇 프로그램 운전 시 사용 접점 .....	11-11
11.1.3.2	프로그램 AUTO RUN 운전 시 동작 타이밍도 .....	11-11
11.1.3.3	프로그램 STEP RUN 운전 시 동작 타이밍도 .....	11-12
<b>제12장 PLC 명령어 설명 .....</b>		<b>12-1</b>

12.1	논리 연산 명령어 .....	12-1
12.2	접점 입출력 명령어 .....	12-1
12.3	관계 명령어 .....	12-1
<b>제13장 ALARM .....</b>		<b>13-1</b>
13.1	ALARM LIST .....	13-1
13.1.1	Over Current (E01.00 ~ E01.02) .....	13-1
13.1.2	Over Load (E02.00) .....	13-1
13.1.3	Over Voltage (E03.00 ~ E03.01) .....	13-1
13.1.4	Power Fail (E05.00 ~ E05.01) .....	13-1
13.1.5	Data Back-up Error (E06.00) .....	13-1
13.1.6	Encoder Error (E07.00 ~ E07.13) .....	13-2
13.1.7	H/W Limit (E08.00 ~ E08.01) .....	13-2
13.1.8	S/W Limit (E09.00 ~ E09.03) .....	13-2
13.1.9	Following Error (E10.00) .....	13-2
13.1.10	Program Error (E11.00 ~ E11.04, E11.50 ~ E11.51) .....	13-3
13.1.11	Emergency Stop (E12.00 ~ E12.03) .....	13-3
13.1.12	Over Speed (E13.00 ~ E13.02) .....	13-3
13.1.13	Program Error (E14.00 ~ E14.04) .....	13-3
13.1.14	Software Alarm (E15.00 ~ E15.04) .....	13-3
13.1.15	JOB (E20.00 ~ E20.19) .....	13-4
13.1.16	JOB Command (E20.50 ~ 20.99) .....	13-5
13.1.17	PLC (E21.00 ~ E21.13) .....	13-5
13.1.18	ETC (E22.00 ~ 22.20) .....	13-6
13.1.19	Alarm End Code (E99.98 ~ E99.99) .....	13-6
13.2	ALARM 현장 및 조치 방법 (알람 코드 설명) .....	13-7
13.2.1	Over Current (E01.00 ~ E01.02) .....	13-7
13.2.2	Over Load (E02.00) .....	13-9
13.2.3	Over Voltage (E03.00 ~ E03.01) .....	13-10
13.2.4	Power Fail (E05.00 ~ E05.01) .....	13-11
13.2.5	Data Back-up Error (E06.00) .....	13-12
13.2.6	Encoder Error (E07.00 ~ E07.13) .....	13-12
13.2.7	H/W Limit (E08.00 ~ E08.01) .....	13-17
13.2.8	S/W Limit (E09.00 ~ E09.03) .....	13-18
13.2.9	Following Error (E10.00) .....	13-20
13.2.10	Program Error (E11.00 ~ E11.04, E11.50 ~ E11.51) .....	13-20

13.2.11	Emergency Stop (E12.00 ~ E12.03).....	13-22
13.2.12	Over Speed (E13.00 ~ E13.02) .....	13-24
13.2.13	Parameter Error (E14.00 ~ E14.04).....	13-25
13.2.14	Software Alarm (E15.00 ~ E15.04).....	13-26
<b>13.3</b>	<b>WARNING CODE 현장 및 조치 방법 (알람 코드 설명)</b> .....	<b>13-28</b>
13.3.1	JOB (E20.00 ~ E20.24).....	13-28
13.3.2	JOB Command (E20.50 ~ 20.99).....	13-37
13.3.3	PLC (E21.00 ~ E21.13).....	13-42
13.3.4	ETC (E22.00 ~ 22.20) .....	13-47
13.3.5	Alarm End Code (E99.98 ~ E99.99) .....	13-53
<b>제14장 이상 현상 조치 방법 .....</b>		<b>14-1</b>
14.1	JOG 운전 시, 발생할 수 있는 이상 현상에 따른 조치 내용.....	14-1
14.2	로봇을 JOG로 이동, 축의 리미트 (LIMIT) 센서의 동작 상태 확인 .....	14-4
<b>제15장 TEACH PENDANT MENU TREE.....</b>		<b>15-1</b>
15.1	MAIN MENU.....	15-1
15.2	ROBOT MENU .....	15-2
15.3	PLC MENU.....	15-3
15.4	PARAMETER MENU .....	15-4
15.5	VIEW MENU .....	15-5
<b>제16장 기능별 동작 모드 설명.....</b>		<b>16-1</b>
16.1	초기화 설정 모드 (HIDDEN INITIAL MODE).....	16-1
<b>제17장 FRONT 7-SEGMENT DISPLAY .....</b>		<b>17-1</b>
17.1	정상 상태.....	17-1
17.2	알람 발생.....	17-2
17.3	로봇 프로그램 운전 중 .....	17-2
17.4	USER MODE 파라미터 설정에 따른 표시 .....	17-3
17.4.1	User Mode 파라미터가 '200'일 때 입력 접점 표시 .....	17-3
17.4.2	User Mode 파라미터가 '201'일 때 출력 접점 표시 .....	17-4
17.4.3	User Mode 파라미터가 '202'일 때 DC LINK 전압 표시 .....	17-4

제18장 외형 치수도.....	18-1
제19장 케이블(CABLE) .....	19-1
19.1    로봇 케이블 형명 구성 .....	19-1
19.2    로봇 케이블 종류 .....	19-2
19.2.1    RAK1 로봇 케이블 (STRAIGHT/ELBOW 타입).....	19-3
19.2.2    RAK1 로봇 케이블 (HOUSING 타입).....	19-4
19.2.3    시리얼 케이블 (RS-232C) .....	19-5
제20장 PC 통신 .....	20-1
20.1    프로토콜 (PROTOCOL) .....	20-1
제21장 서보모터 설치 시 주의사항 .....	21-1
21.1    제품 도착 시 점검 사항.....	21-1
21.2    설치 전 조치 사항.....	21-1
21.3    설치 장소의 선정 .....	21-1
21.4    모터 사용 환경 .....	21-2
21.5    상대 기계와의 결합 .....	21-2
21.6    BEARING의 허용 하중.....	21-2
21.7    시운전 시 점검 사항 .....	21-3
21.8    보수 및 점검.....	21-3
21.9    이상 진단과 대책 .....	21-4

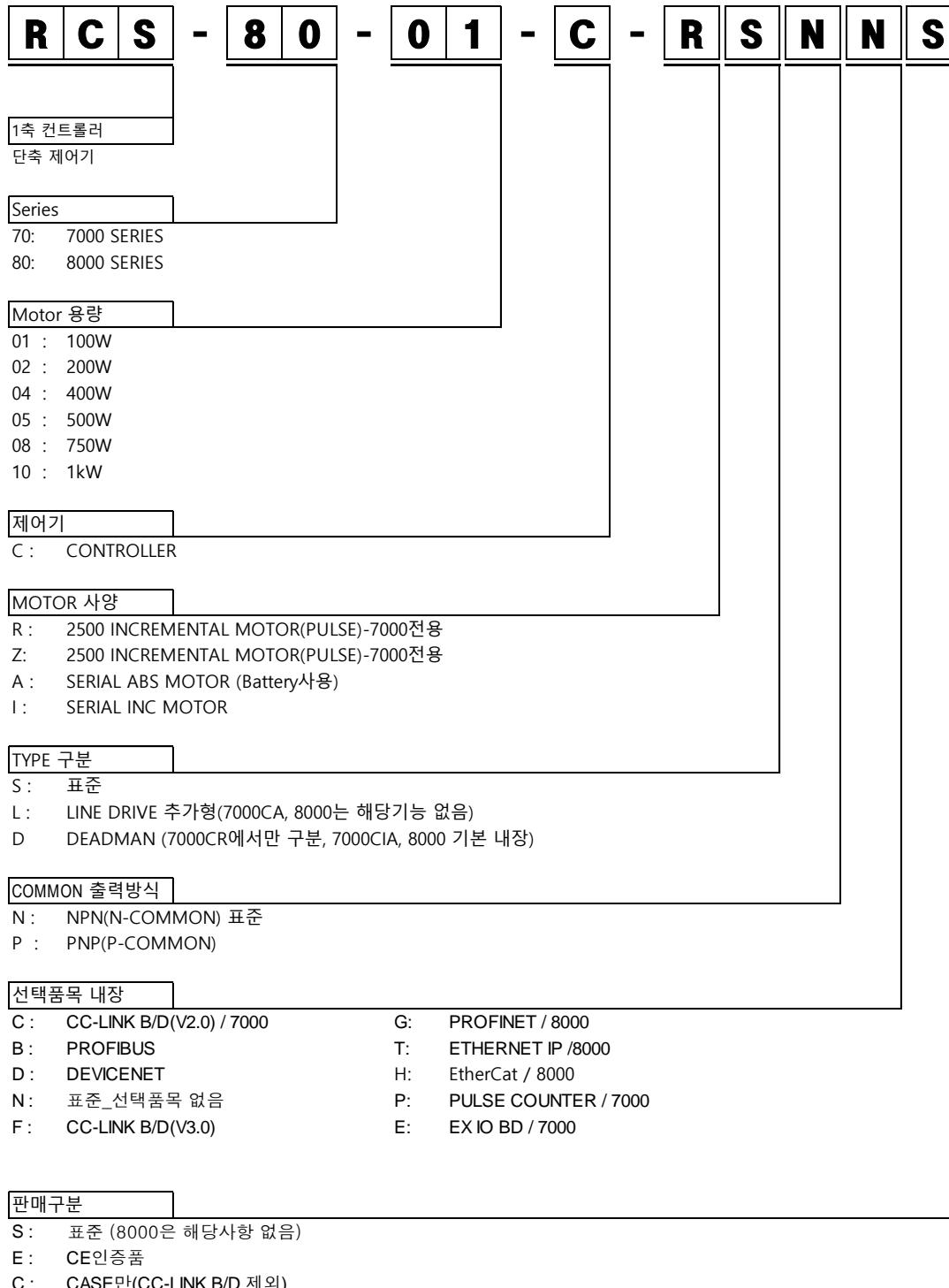
## 제1장 제품의 기능 및 구성

### 1.1 개요

- 1) 단축 Controller는 1축 Robot Controller, AC Servo Drive 및 PLC 기능이 일체화되어 별도의 주변장치 없이 단독으로 제어 시스템을 구성할 수 있습니다.
- 2) 단축 Controller는 단독 운전 기능과 함께 무한 회전 운전, 외부 접점에 의한 위치 결정 운전이 가능합니다.
- 3) 내장된 PLC는 접점 연산과 카운터, 타이머 기능을 갖추고 있어 시스템에 설치된 각종 센서나 스위치 신호의 처리가 가능합니다.
- 4) 각종 Program이 Menu 방식으로 되어 있어 Program 입력이 쉬우며, 디지털 제어에 따른 다양한 종류의 AC 서보 모터에 대응할 수 있습니다.
- 5) 시리얼 통신에 의한 원격 운전 및 입력된 프로그램, Parameter의 Up/Down Load가 가능합니다.
- 6) 사용자가 사용할 기본 I/O 기능을 접점 단자에 임의로 선택할 수 있습니다.
- 7) 단상 및 3상 전원 사용이 가능합니다. (RCS-8008, 10, 15는 3상 사용)
- 8) 직선 왕복 운동, 회전운동, Conveyor Systems, Turret Tool Changer, Roll Feeder 등에 사용할 수 있습니다.

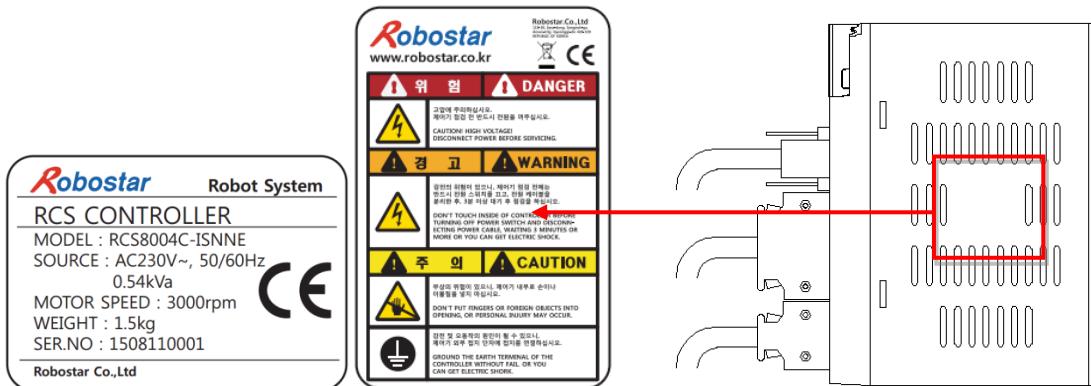
## 1.2 제품 코드

### RCS SERIES

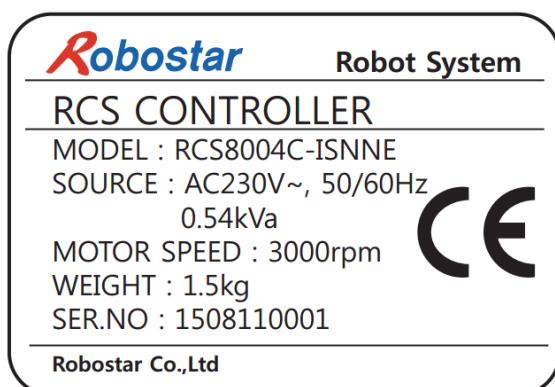


### 1.3 명판 구성 (로봇 컨트롤러에 부착되어 있음)

본 제어기의 모델명은 부착지에 명시되어 있으며, 아래와 같이 제어기 측면에 부착되어 있습니다. 모델명의 확인은 제품 코드를 참조바랍니다.



	종류	설명
1	MODEL	제어기 제품 코드
2	SOURCE	제어기 전원 용량
3	MOTOR SPEED	모터 속도
4	WEIGHT	제어기 중량
5	SER.NO	시리얼 번호



## 1.4 제품의 사양

### 1.4.1 설치 환경 및 규격

#### ■ 설치 환경

항목	형명	RCS									
		8001C	8002C	8004C	8008C	8010C					
주 전원 (GPS)	전압/주파수 용량 [kVA]	AC200 ~ 230 [V], 50 / 60 [Hz] 단상 0.3		0.46 0.89	1.35 1.89						
제어 전원 (UPS)	전압/주파수 용량 [W]	AC220 ~ 240 [V], 50 / 60 [Hz] 단상		5							
회생 저항	-	50 [Ω] / 50 [W]	50 [Ω] / 50 [W]	50[Ω] / 140 [W]	30 [Ω] / 400 [W]						
방열판 냉각 방식	자연공냉										
구동 방식	3상 정현파 PWM										
Encoder Type	Incremental Encoder, Serial Encoder										
입·출력 (I/O)	USER SYSTEM	입력 : 19 / 출력 : 16 입력 : 32 / 출력 : 24									
프로그래밍	Teach Pendant 또는 Serial 통신 프로그램 (PC Windows XP 이상)										
로봇 프로그램 지원 사양	JOB	8개									
	JOB Step	1000Line									
	Position	1024개									
	Integer	255개									
외부 통신 (option)	CC-Link, ProfiNet, ProfiBus, Ethernet IP, DeviceNet, EtherCAT										
에러 표시	Front 7-Segment, Teach Pendant										
On-Line 기능	JOB, Parameter, Integer, Position										

#### ■ 제품 형명 별 중량

- 1) 순 중량 (Net Weight) : 컨트롤러 중량입니다.
- 2) 총 중량 (Gross Weight) : 전체 포장 중량입니다.

중량	8001C, 8002C	8004C	8008C	8010C
순 중량 [kg]	1.2	1.5	2.2	2.2
총 중량 [kg]	1.4	1.7	2.52	2.52

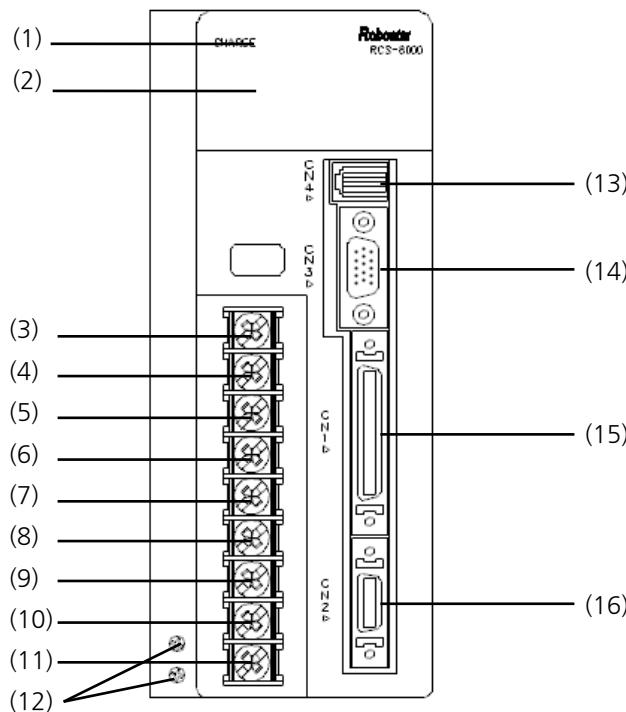
#### ■ 용량 별 적용모터

구분	컨트롤러 형명	모터 정격 출력	구분	컨트롤러 형명	모터 정격 출력
소용량	RCS-8001C	50 [W], 100 [W]	중용량	RCS-8008C	750[W]
	RCS-8002C	200 [W]		RCS-8010C	1 [kW]
	RCS-8004C	400 [W]		-	-

## 1.5 각부의 명칭

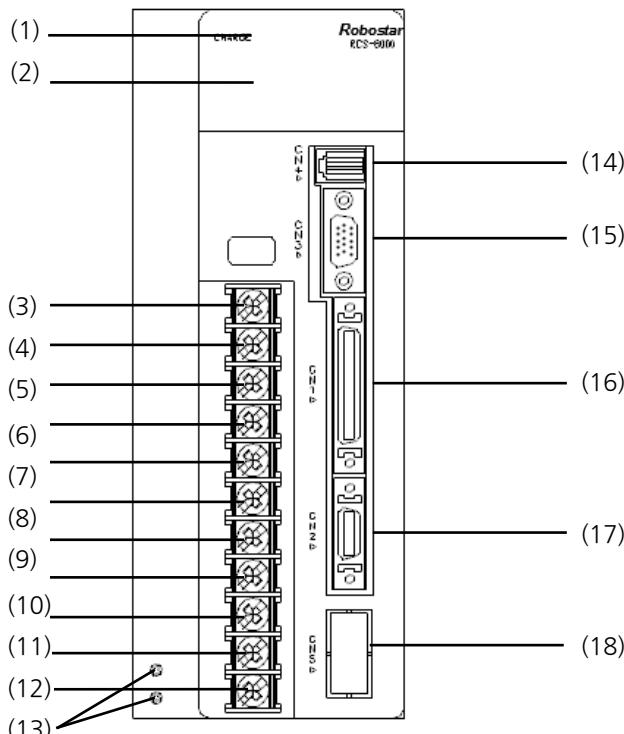
### 1.5.1 제어기

#### ■ 소용량 (8001C, 8002C, 8004C)



번호	명칭·용도
(1)	DC-Link 충전 표시 LED
(2)	상태표시 7-Segment
(3)	L1
(4)	L2
(5)	r
(6)	t
(7)	P
(8)	B
(9)	U
(10)	V
(11)	W
(12)	FG
(13)	CN4
(14)	Serial 커넥터 Teach Pendant, PC 통신
(15)	CN1
(16)	I/O 커넥터 Input, Output 접점
	Encoder 커넥터 Motor Encoder 통신

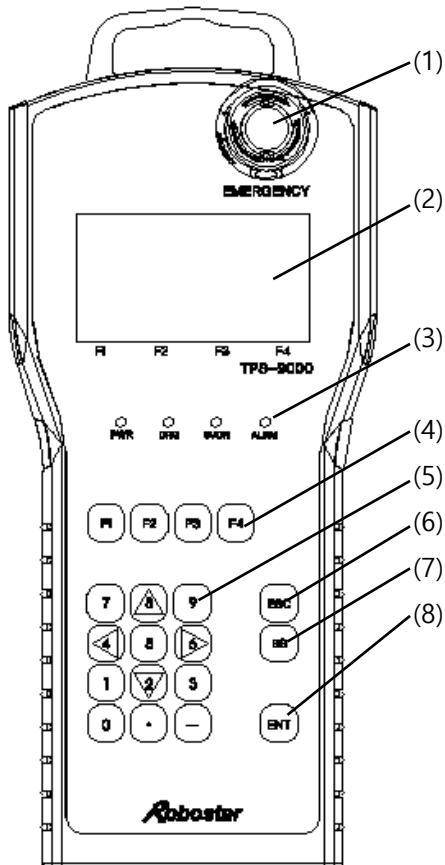
#### ■ 중용량 (8008C, 8010C, 8015C)



번호	명칭·용도
(1)	DC-Link 충전 표시 LED
(2)	상태표시 7-Segment
(3)	L1
(4)	L2
(5)	L3
(6)	r
(7)	t
(8)	P
(9)	B
(10)	U
(11)	V
(12)	W
(13)	FG
(14)	CN4
(15)	Serial 커넥터 Teach Pendant, PC 통신
(16)	CN1
(17)	I/O 커넥터 Input, Output 접점
(18)	CN2
	Encoder 커넥터 Motor Encoder 통신
	사용하지 않음.

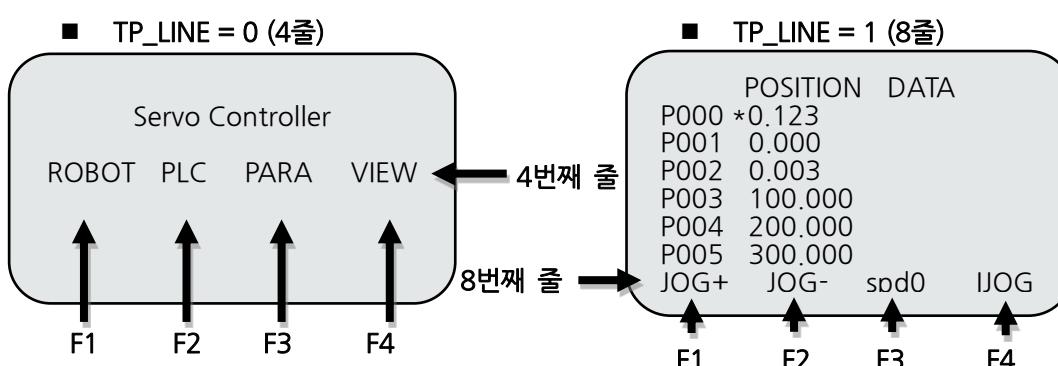
### 1.5.2 TEACH PENDANT

#### 1.5.2.1 외형



번호	명칭·용도
(1)	비상 정지 버튼 버튼이 눌리면 컨트롤러의 동작이 정지됩니다.
(2)	LCD 표시창 컨트롤러와의 통신 내용이 표시됩니다.
(3)	상태 표시등 PWR - Teach Pendant가 동작 중 On ORG - 원점 복귀 완료 시, On SVON - 모터에 전원 인가 시, On ALRM - 컨트롤러 이상 시, On
(4)	모드 선택 버튼 모드 선택 시, 사용됩니다.
(5)	숫자 키 숫자 입력, 방향 선택 시, 사용됩니다.
(6)	ESC (Escape) 메뉴 탈출 버튼입니다.
(7)	BS (Back space) Program 작성 시, 사용하는 삭제 버튼입니다.
(8)	ENT (Enter) 선택 버튼입니다.

#### 1.5.2.2 화면 구성



그림과 같이 Teach Pendant의 4 또는 8번째 줄은 TP의 '모드 선택 버튼'을 사용하여 해당 메뉴로 이동합니다.

(Teach Pendant의 Line 설정은 'PARA→OPER→SET→ETC'의 TP\_LINE에서 설정할 수 있습니다.)

## 제2장 제어기 설치 방법

### 2.1 설치 환경

#### 2.1.1 설치 환경 조건

- 로봇 및 제어기는 방폭, 방진, 방적 등의 구조로 되어 있지 않으므로 다음과 같은 장소에는 설치할 수 없습니다.
  - 1) 가연성 가스 및 인화성 액체 등의 사용 환경
  - 2) 금속 가공 칩 등의 도전성 물질이 비산되고 있는 환경
  - 3) 산 및 알칼리 등의 부식성 가스가 있는 환경
  - 4) 절삭액 및 연삭액 등의 Mist 가 있는 환경
  - 5) 오일이 함유된 절삭액 및 연삭액 등의 Mist 가 있는 환경
  - 6) 대형 인버터, 고출력의 고주파 발진기, 대형 컨덕터, 용접기 등의 전기 노이즈 원이 근접한 환경
  - 7) 자성체를 제어기에 붙이거나 주위 10 [cm] 이내에 위치해 있는 환경

#### 2.1.2 주위 온도 및 습도

환경	조건
주위 온도	0°C ~ 40 [°C] (동결이 없을 것)
주위 습도	20 ~ 80 [%] RH 이하 (결로가 없을 것)
보존 온도	-15 [°C] ~ +60 [°C] (동결이 없을 것)
보존 습도	10 ~ 90 [%] RH 이하 (결로가 없을 것)
주위 상태	분진 및 부식성 가스가 없을 것
진동	0.6 [G]



#### CAUTION

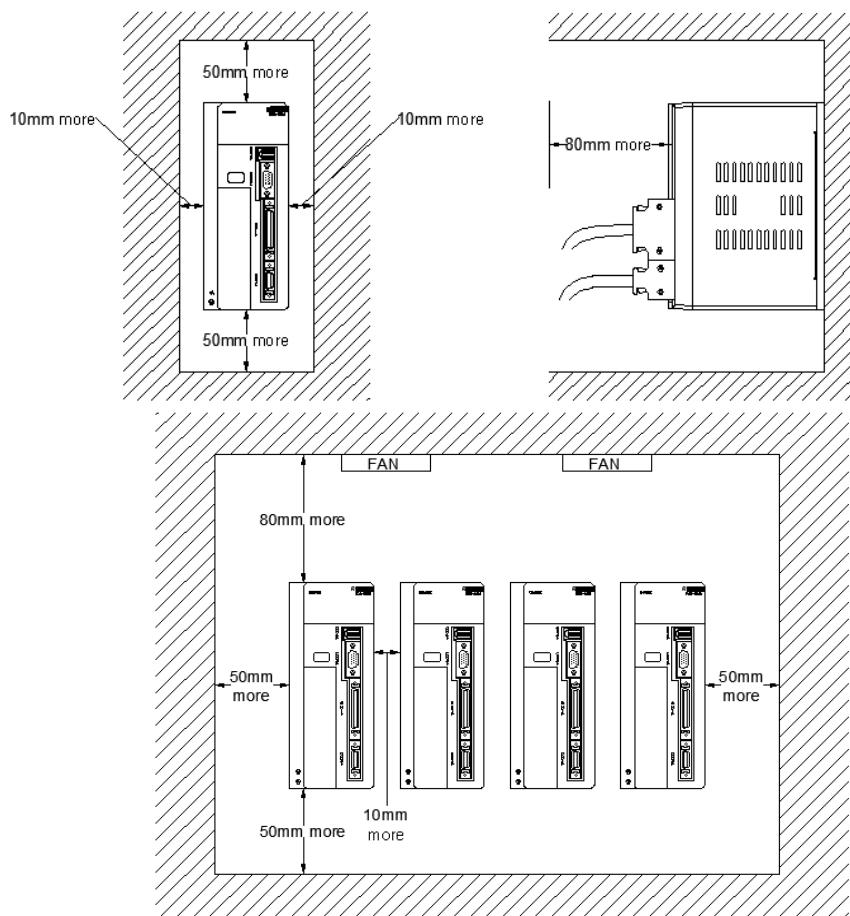
- 자성체가 제어기 주변에 위치 한 경우 저장된 데이터가 손상될 수 있습니다.

## 2.2 컨트롤러 설치

로봇 케이블의 휠, 냉각을 고려하여 아래 그림과 같이 충분한 공간을 확보해야 합니다.

### ■ 설치 공간 확보

- 1) 자연 냉각을 위해 제어기 좌, 우측면 10 [mm] 이상, 위, 아래 50 [mm] 이상의 간격을 유지하여 주십시오.
- 2) 2대 이상의 제어기 구동 시 좌, 우측면 50 [mm] 이상, 위 80 [mm], 아래 50 [mm] 사이 10 [mm] 이상의 간격을 유지하여 주십시오.
- 3) 여유로운 배선을 위해 앞면 공간은 80 [mm] 이상의 간격을 유지하여 주십시오.
- 4) 컨트롤러 P-B 단자에 연결되는 회생 에너지 방출 저항은 모터 정격 출력에 비례하여 열이 발생하므로 방열이 잘 되는 곳에 부착해야 하며, 컨트롤러로부터 20 [mm] 이상의 간격을 유지하여 주십시오.
- 5) 통풍이 잘 되고 습기, 먼지 등이 적은 장소에 설치하여 주십시오.
- 6) 점검 및 청소가 용이한 곳에 설치하여 주십시오.

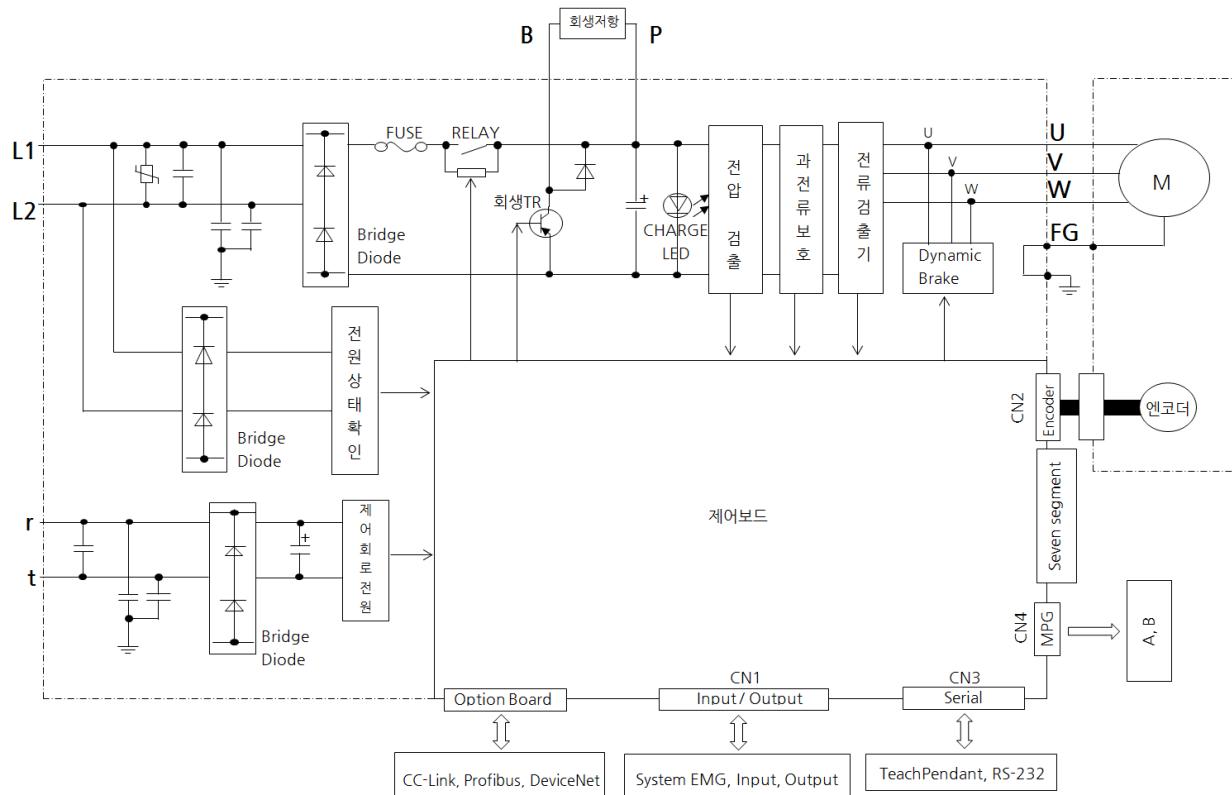


### CAUTION

- 컨트롤러 이동 시, 충격으로 인한 내부 부품 손상에 주의하십시오.
- 잘못된 취부 방향은 고장의 원인이 되오니 반드시 정상적인 방향으로 설치하여 주십시오.
- 제어기와 제어반 내면 간격은 규정 거리 이상으로 설치하여 주십시오.

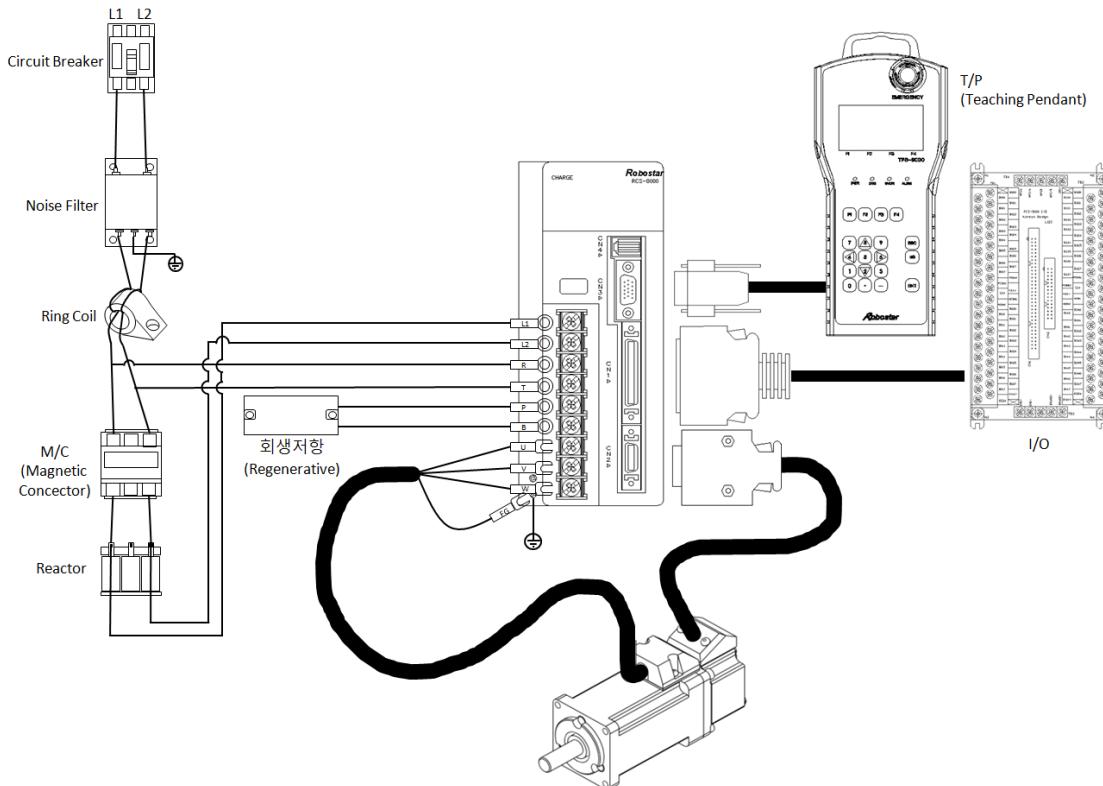
## 제3장 배선 및 인터페이스

### 3.1 컨트롤러 내부 Block Diagram



### 3.2 전기 배선

#### ■ 소용량 (단상)



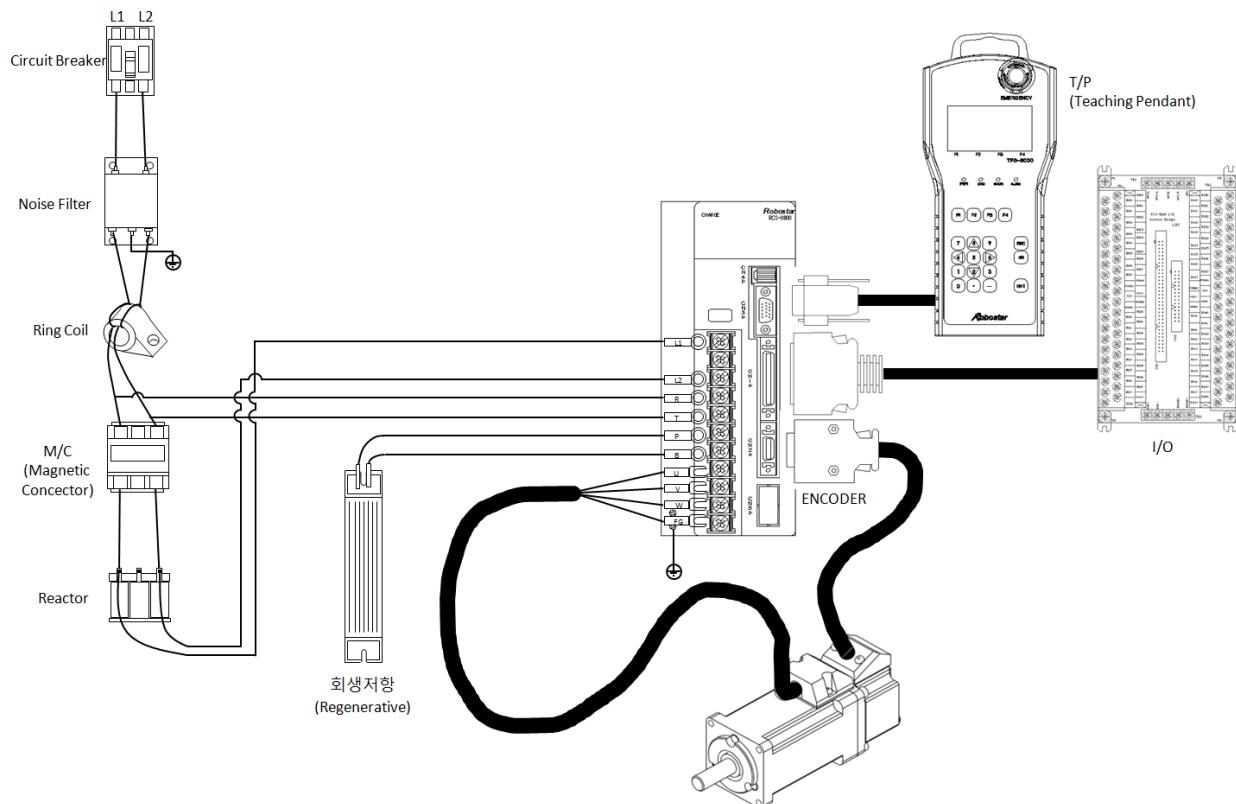
- 모든 설비에 사용되는 부품은 전자파에 의한 오작동이 일어나지 않도록 대책을 세워야 합니다. 또한 사용되는 장소에서 적정 수준 이상으로 전자파 장해를 일으키지 않고 적정 수준의 전자파 내성을 가져야 합니다.
- Motor Drive, Inverter 및 SMPS를 사용하는 경우에는 제조자가 작성한 설명서에 제시된 전자파 대책을 적용하여야 합니다.
- 접지선은 반드시 단자대와 1점 접지합니다.
- 주 전원 및 제어 전원에는 반드시 노이즈 필터를 사용해 주십시오.  
(본사에서는 아래 제품 사용을 권장합니다.)

종류	모델명	제조사
Noise Filter	ES1-F20, F15	동일기연 (DIT)
Ring Core	WYFS10T1B	운영 (WOONYOUNG)



- Noise-Filter를 사용하는 경우 반드시 입력 배선과 출력 배선을 분리하고, 두 배선을 같은 븉트(Duct)에 넣거나 체결하지 마십시오.

■ 중용량 (단상)



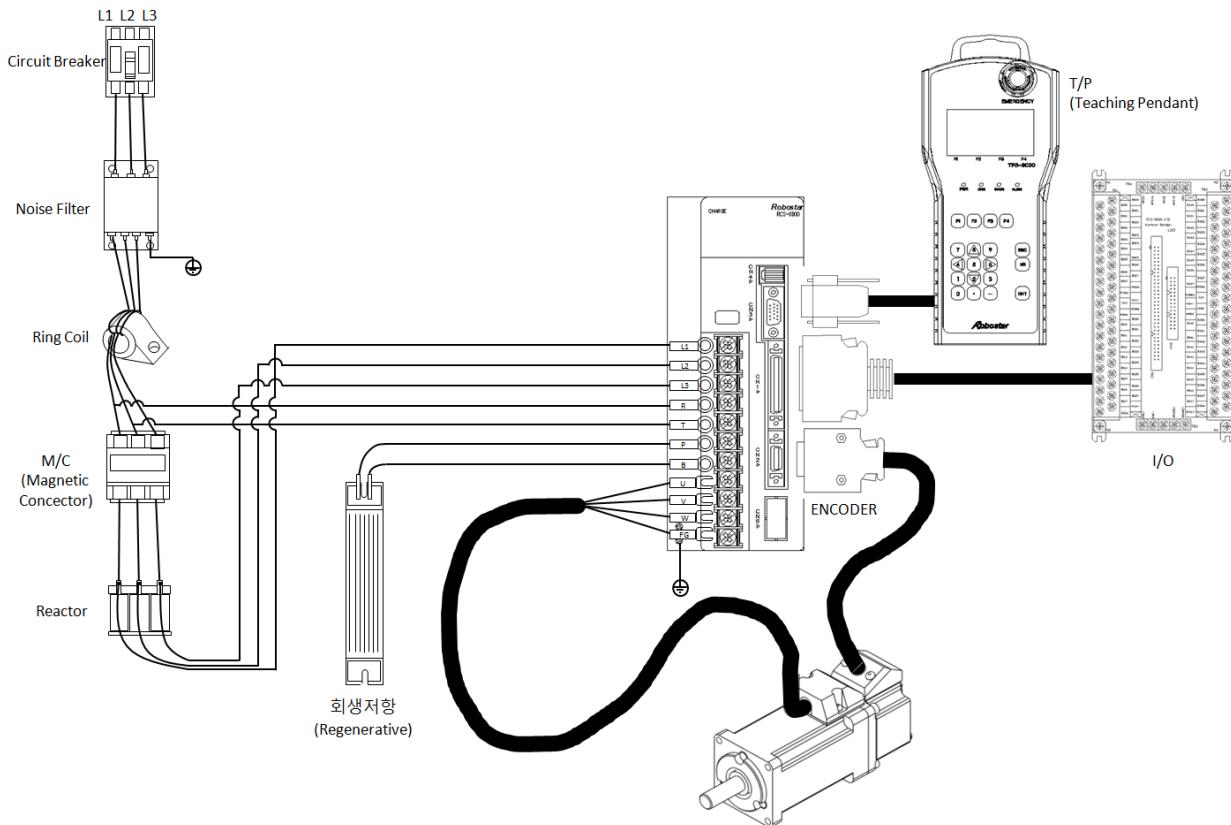
- 모든 설비에 사용되는 부품은 전자파에 의한 오작동 되지 않도록 대책을 세워야 합니다. 또한 사용되는 장소에서 적정 수준 이상으로 전자파 장해를 일으키지 않고 적정 수준의 전자파 내성을 가져야 합니다.
- Motor Drive, Inverter 및 SMPS를 사용하는 경우에는 제조사가 작성한 설명서에 제시된 전자파 대책을 적용하여야 합니다.
- 접지선은 반드시 단자대와 1점 접지합니다.
- 주 전원 및 제어 전원에는 반드시 노이즈 필터를 사용해 주십시오.  
(본사에서는 아래 제품 사용을 권장합니다.)

종류	모델명	제조사
Noise Filter	ES1-F20, F15	동일기연 (DIT)
	WYFS10T1B	운영 (WOONYOUNG)
Ring Core	ESD-R-47B	KEMET

**⚠ CAUTION**

- Noise-Filter를 사용하는 경우 반드시 입력 배선과 출력 배선을 분리하고, 두 배선을 같은 럭트 (Duct)에 넣거나 체결하지 마십시오.

■ 중용량 (3상)



- 모든 설비에 사용되는 부품은 전자파에 의한 오작동 되지 않도록 대책을 세워야 합니다. 또한 사용되는 장소에서 적정 수준 이상으로 전자파 장해를 일으키지 않고 적정 수준의 전자파 내성을 가져야 합니다.
- Motor Drive, Inverter 및 SMPS를 사용하는 경우에는 제조자가 작성한 설명서에 제시된 전자파 대책을 적용하여야 합니다.
- 접지선은 반드시 단자대와 1점 접지합니다.
- 주 전원 및 제어 전원에는 반드시 노이즈 필터를 사용해 주십시오.  
(본사에서는 아래 제품 사용을 권장합니다.)

종류	모델명	제조사
Noise Filter	WYFTH30T1A	운영 (WOONYOUNG)
Ring Core	ESD-R-47B	KEMET

**CAUTION**

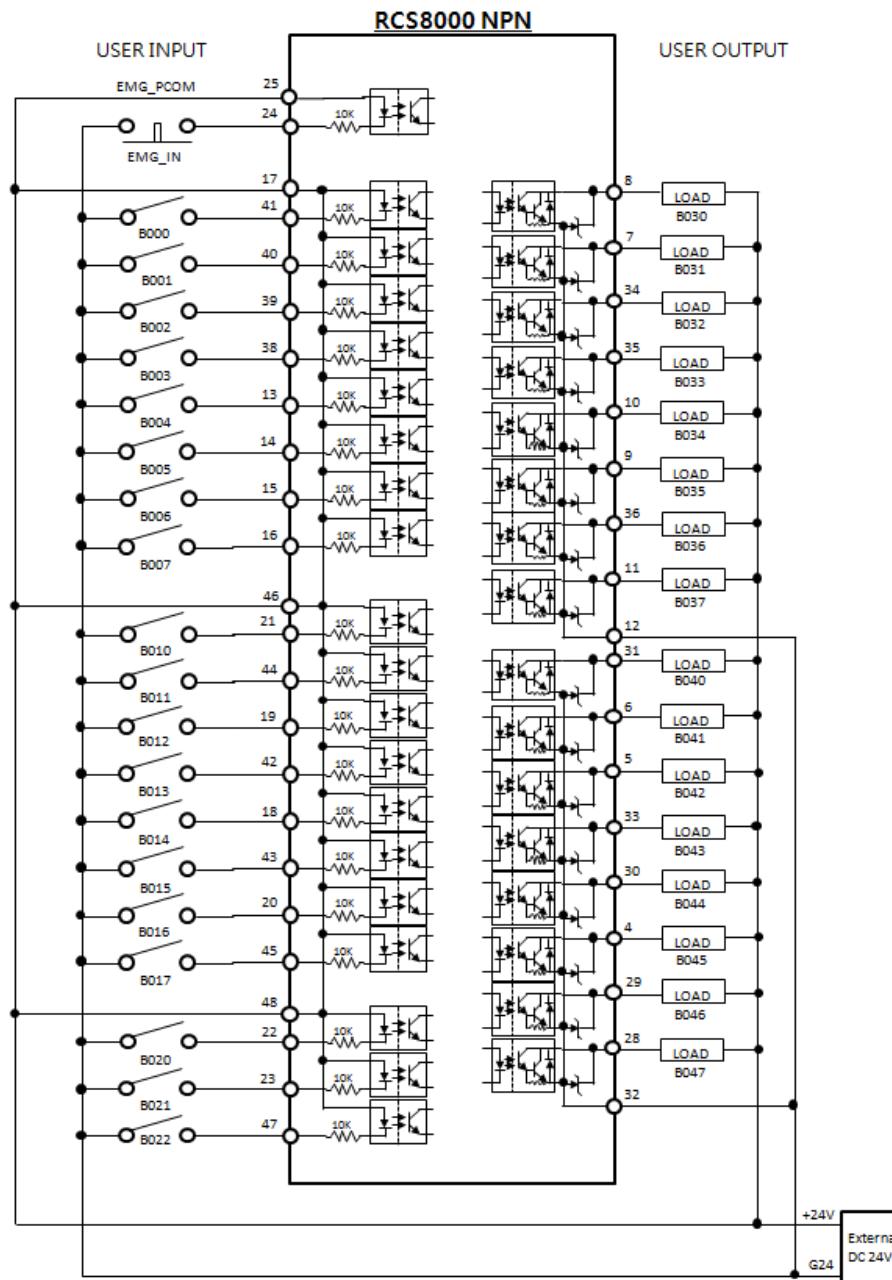
- Noise-Filter를 사용하는 경우 반드시 입력배선과 출력배선을 분리하고, 두 배선을 같은 브레이드(Duct)에 넣거나 체결하지 마십시오.

### 3.3 I/O 접속도

#### 3.3.1 NPN TYPE

1) 사용자 입력 : B000 ~ B022

2) 사용자 출력 : B030 ~ B047



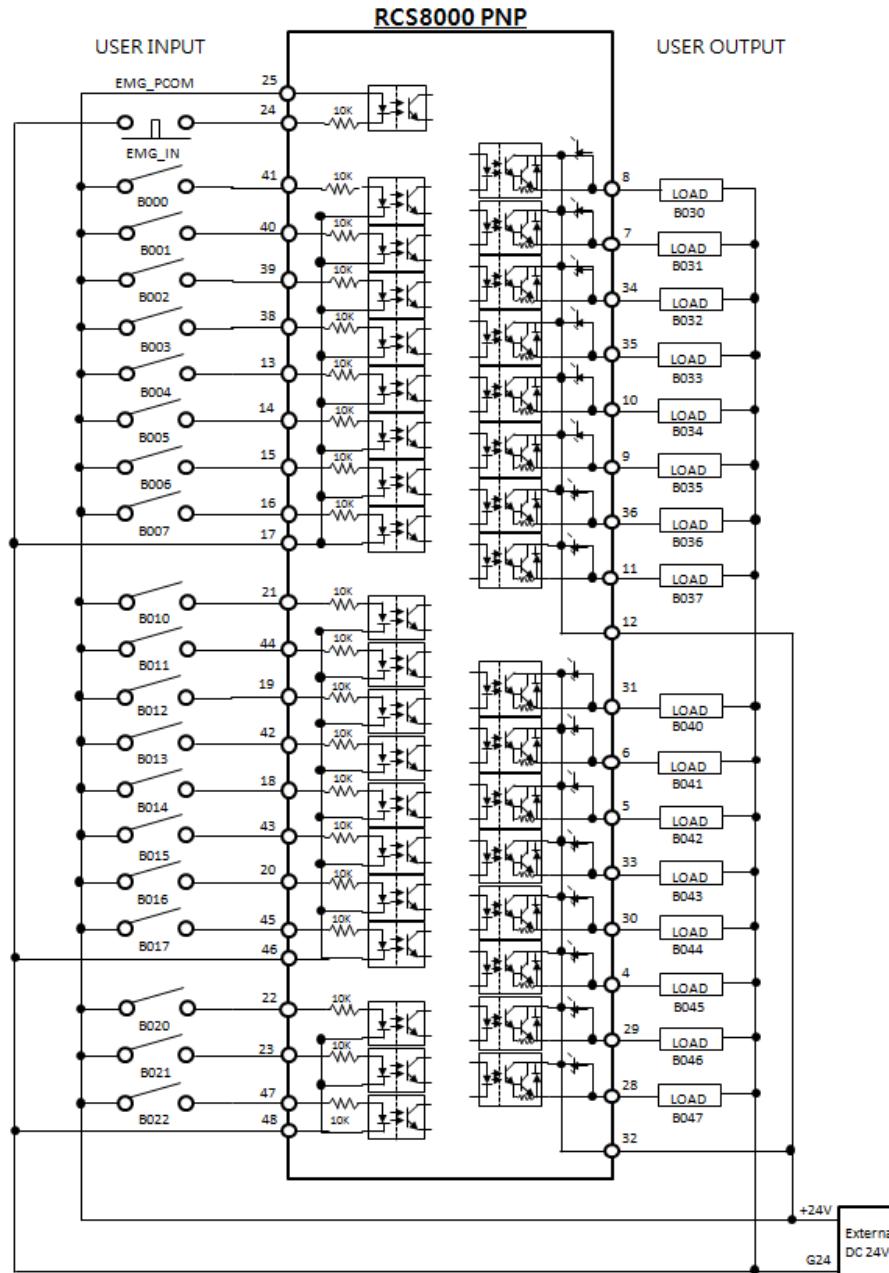
#### CAUTION

- 광호 안은 접점 번지입니다.
- 전원 오배선 시, 제품 파손의 우려가 있으므로 DC 24 [V]의 극성 연결이 정확한지 점검합니다.
- 잘못된 배선 시, 내부 소자가 파손되는 경우가 발생합니다. 특히, P형 N형 Common 단자의 극성에 유의하시기 바랍니다.
- 외부 공급 전원은 DC 24 [V] ±10 [%] 입니다.
- 커넥터 핀 결선 납땜 작업 시, 핀 간의 쇼트가 발생되지 않도록 핀에 튜브 처리를 해야 합니다.

## 3.3.2 PNP TYPE

1) 사용자 입력: B000 ~ B022

2) 사용자 출력 : B030 ~ B047



## CAUTION

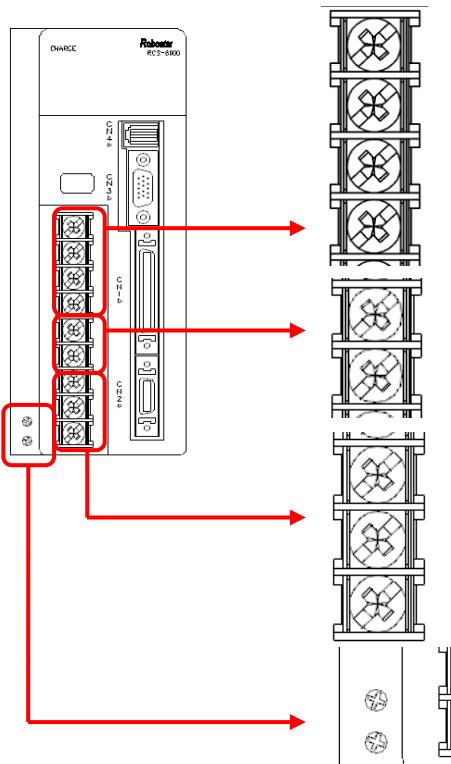
- 광호 안은 접점 번지입니다.
- 전원 오배선 시, 제품 파손의 우려가 있으므로 DC 24 [V]의 극성 연결이 정확한지 점검합니다.
- 잘못된 배선 시, 내부 소자가 파손되는 경우가 발생합니다. 특히, P형 N형 Common 단자의 극성에 유의하시기 바랍니다.
- 외부 공급 전원은 DC 24 [V] ±10 [%] 입니다.
- 커넥터 핀 결선 납땜 작업 시, 핀 간의 쇼트가 발생되지 않도록 핀에 투브 처리를 해야 합니다.

### 3.4 전원 인터페이스

#### ■ 소용량

: 주 전원과 제어 전원으로 분리되어 있으며, 2상만 지원합니다.

제어기 측 커넥터	BR-1002C-9P (비룡전자)
케이블 측 커넥터	Y자 터미널



신호	설명
L1	주 전원
L2	제어 전원

신호	설명
P	회생 저항 접속 단자
B	

신호	설명
U	
V	모터 접속 단자
W	

신호	설명
FG	접지 접속 단자

- 1) 주 전원에 L1, L2, 제어 전원에 r, t를 연결합니다.
- 2) 소용량 제어기의 모터 접지 (FG)는 Heat Sink FG 단자에 연결합니다.
- 3) 단일 전원으로 사용 시,
  - 주 전원 L1과 제어 전원 r을 연결 후 사용합니다.
  - 주 전원 L2와 제어 전원 t를 연결 후 사용합니다.
- 4) 주 전원의 전선 지름은 AWG 14 ~ 18을 사용합니다.  
제어 전원의 전선 지름은 AWG 18을 사용합니다.

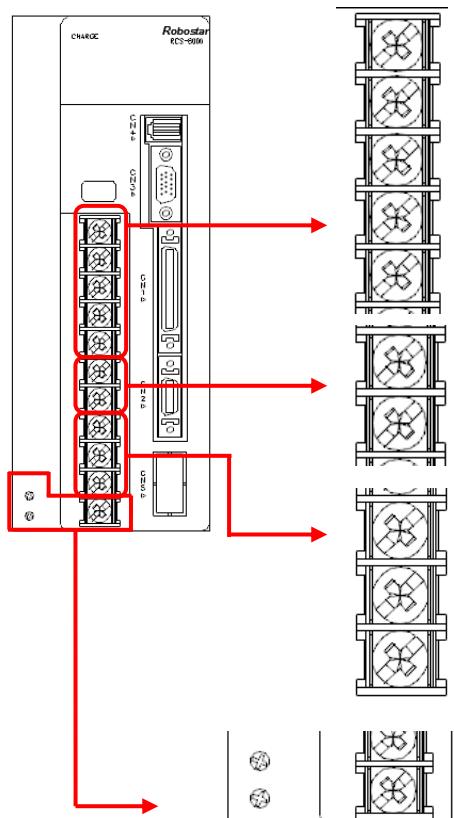
#### CAUTION

- 제어 전원에만 전원 공급 후 모터 구동 시, 'E0501 Open DCLink' 알람이 발생합니다.
- 제어 전원을 제외한 로봇 전원에만 전원 공급 시, 메인 보드에 전원이 공급되지 않습니다.

### ■ 중용량

: 주 전원과 제어 전원으로 분리되어 있으며, 3상을 지원합니다.

제어기 측 커넥터	BR-1002C-11P (비룡전자)
케이블 측 커넥터	Y자 터미널



신호	설명
L1	주 전원
L2	
L3	
r	제어 전원
t	

신호	설명
P	회생 저항 접속 단자
B	

신호	설명
U	
V	모터 접속 단자
W	

신호	설명
FG	접지 접속 단자

- 1) 3상 연결 시, 주 전원에 L1, L2, L3, 제어 전원에 r, t를 연결합니다.
- 2) 2상 연결 시, 주 전원에 L1, L3, 제어 전원에 r, t를 연결합니다.
- 3) 단일 전원으로 사용 시,
  - 주 전원 L1과 제어전원 r을 연결 후 사용합니다.
  - 주 전원 L3와 제어전원 t를 연결 후 사용합니다.
- 4) 주 전원의 전선 지름은 AWG 14 ~ 18을 사용합니다.  
제어 전원의 전선 지름은 AWG 18을 사용합니다.



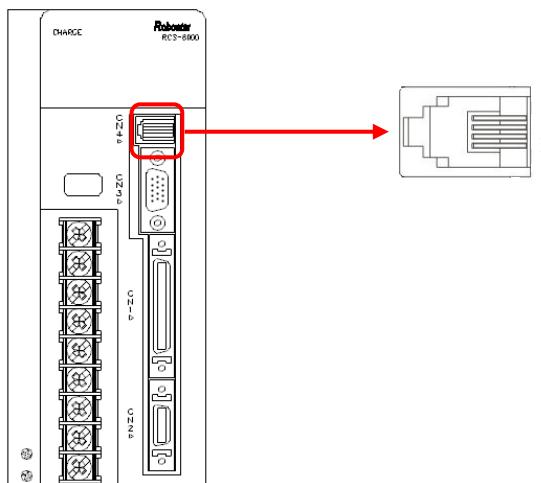
### CAUTION

- 제어 전원에만 전원 공급 후 모터 구동 시, 'E0501 Open DCLink' 알람이 발생합니다.
- 제어 전원을 제외한 로봇 전원에만 전원 공급 시, 메인 보드에 전원이 공급되지 않습니다.

### 3.5 서보모터 엔코더 출력

: 엔코더 (A, B, Z상) 출력

제어기 측 커넥터	PCB-01 (G-Type), 4P, PHONE
케이블 측 커넥터	RJ11-4C



PIN 번호	신호명	설 명
1	A	엔코더 A 상 신호 출력
2	B	엔코더 B 상 신호 출력
3	Z	엔코더 Z 상 신호 출력
4	GND	GND 연결

- 9 선식 또는 15 선식 인크리멘탈 엔코더 사용 시에만 사용이 가능합니다.
- 엔코더 출력 신호는 Low Output : 0V / High Output : 5V 입니다.
- 신호는 비절연 타입 출력이므로 신호 연결 시, 오배선에 주의하시기 바랍니다.



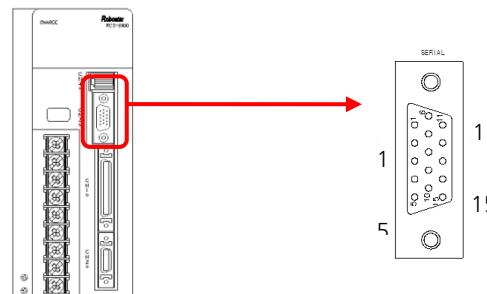
#### CAUTION

- 현재 지원되지 않은 기능입니다.

### 3.6 시리얼 인터페이스

: 시리얼 결선을 위한 인터페이스입니다.

제어기 측 커넥터	HIF3H-10PB-2.54DSA (HRS)
케이블 측 커넥터	DSUB SOLD 15S



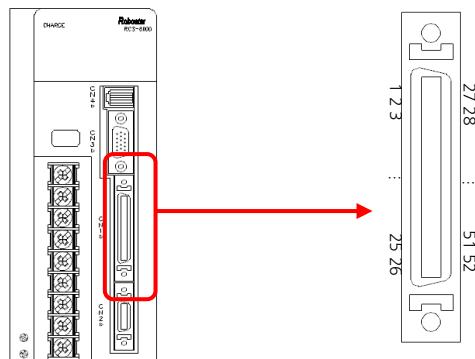
PIN 번호	Teach Pendant 연결	Serial 통신 연결	설 명
1	+12V	-	+12 [V] 제어 전원 출력
2	RxD	RxD	COM1 Port RxD 신호 입력
3	TxD	TxD	COM1 Port TxD 신호 출력
4	-12V	-	-12V 제어 전원 출력
5	GND	GND	제어 전원 접지 출력
6	EMG	-	비상 정지 스위치 신호 입력
7	Deadman Key	-	Deadman 스위치 신호 입력
8	-	-	미사용
9	-	RxD2	COM2 Port RxD 신호 입력
10	-	TxD2	COM2 Port TxD 신호 출력
11	FG	FG	주 전원 접지 연결
12	-	RS-422 RX+	RS-422 통신 포트
13	-	RS-422 RX-	RS-422 통신 포트
14	-	RS-422 TX+	RS-422 통신 포트
15	-	RS-422 TX-	RS-422 통신 포트

- Teach Pendant는 RxD, TxD 신호를 사용하여 COM1 Port로 통신합니다.
- RxD2, TxD2를 이용하여 COM2 Port 통신합니다.
- COM1 Port와 COM2 Port를 동시에 운용하여 사용 할 수 있습니다.
- COM1 Port 또는 COM2 Port를 사용하여 온라인 접속이 가능합니다.
- 호스트 컴퓨터와 시리얼 (RS-232C) 통신으로 로봇을 자동으로 운전 할 수 있습니다.  
(자세한 운전 설명은 '유니호스트 사용 설명서'를 참고 하시기 바랍니다.)

### 3.7 I/O 인터페이스

: I/O 결선을 위한 인터페이스입니다.

제어기 측 커넥터	N10250-52E2PC (3M)
케이블 측 커넥터	HIF3BA-50D-2.54 R(HRS)



Pin	신호명	설 명
1	GND(5V)	MPG 신호 입력 그라운드
2	/APH_OUT	MPG A 상 입력
3	/BPH_OUT	MPG B 상 입력
4	B035	사용자 출력
5	B032	사용자 출력
6	B031	사용자 출력
7	B041	사용자 출력
8	B040	사용자 출력
9	B045	사용자 출력
10	B044	사용자 출력
11	B047	사용자 출력
12	NPN type GND(24V)	출력 포트 제어 전원 (-)
	PNP type 24V	출력 포트 제어 전원 (+)
13	B004	사용자 입력
14	B005	사용자 입력
15	B006	사용자 입력
16	B007	사용자 입력
17	NPN type 24V	입력 포트 제어 전원 (+)
	PNP type GND(24V)	입력 포트 제어 전원 (-)
18	B014	사용자 입력
19	B012	사용자 입력
20	B016	사용자 입력
21	B010	사용자 입력
22	B020	사용자 입력
23	B021	사용자 입력
24	EMG-	비상정지 스위치 입력 (-)
25	EMG+	비상정지 스위치 입력 (+)

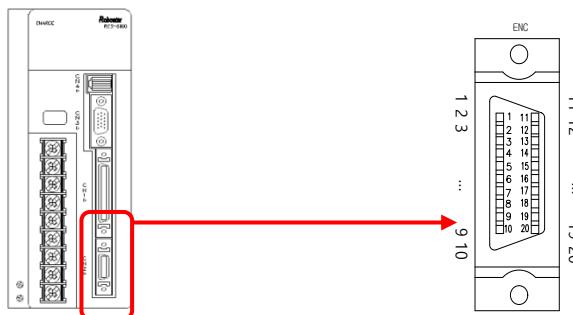
- 1) 사용자 입력 Port : B000 ~ B022
- 2) 사용자 출력 Port : B030 ~ B047
- 3) 비상정지 입력 Port : EMG+, EMG-
- 4) 브레이크 구동 출력 (릴레이접점) : BRAKE+, BRAKE-

Pin	신호명	설 명
26	APH_OUT	MPG A 상 입력
27	BPH_OUT	MPG B 상 입력
28	B037	사용자 출력
29	B036	사용자 출력
30	B034	사용자 출력
31	B030	사용자 출력
32	NPN type GND(24V)	출력 포트 제어 전원 (-)
	PNP type 24V	출력 포트 제어 전원 (+)
33	B033	사용자 출력
34	B042	사용자 출력
35	B043	사용자 출력
36	B046	사용자 출력
37	FG	FG 접지 단자 (Shield)
38	B003	사용자 입력
39	B002	사용자 입력
40	B001	사용자 입력
41	B000	사용자 입력
42	B013	사용자 입력
43	B015	사용자 입력
44	B011	사용자 입력
45	B017	사용자 입력
46	NPN type 24V	입력 포트 제어 전원 (+)
	PNP type GND(24V)	입력 포트 제어 전원 (-)
47	B022	사용자 입력
48	NPN type 24V	입력 포트 제어 전원 (+)
	PNP type GND(24V)	입력 포트 제어 전원 (-)
49	BRAKE+	모터 브레이크 출력 (+)
50	BRAKE-	모터 브레이크 출력 (-)

### 3.8 엔코더 인터페이스

■ 엔코더 결선을 위한 인터페이스입니다.

제어기 측 커넥터	N10220-52B2VC (3M)
케이블 측 커넥터	10320-52AO-008 (3M)



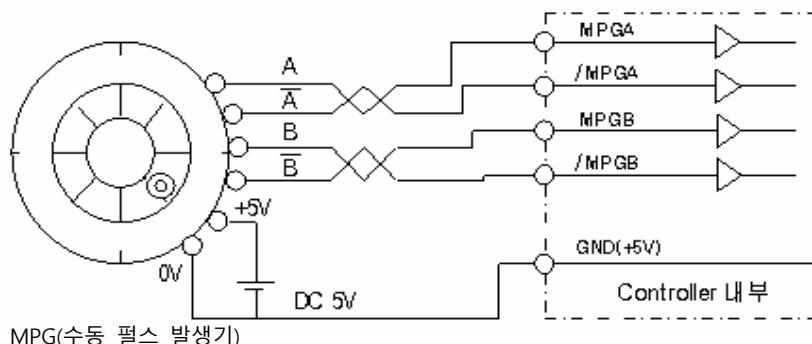
PIN 번호	엔코더
1	SD+
2	SD-
3	-
4	-
5	-
6	-
7	-
8	-
9	GND (5V)
10	-
11	-
12	-
13	-
14	-
15	-
16	-
17	-
18	-
19	P5V
20	-

■ 엔코더

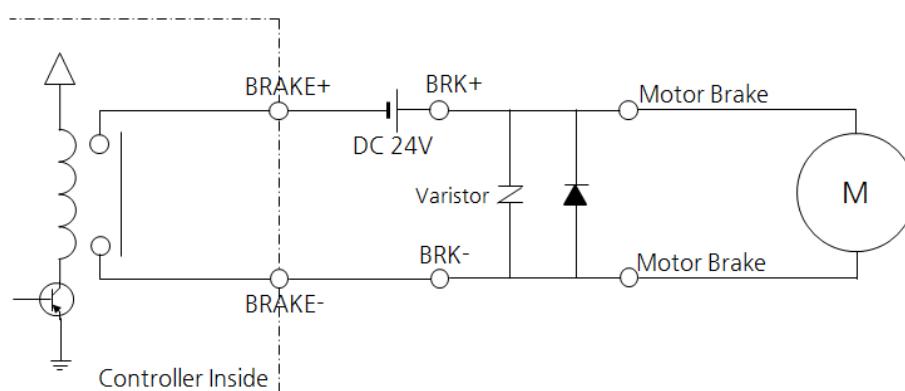
- 1) SD+, SD- : 4선식 시리얼 엔코더의 시리얼 응답 신호입니다.
- 2) 시리얼 데이터를 이용하여 모터의 위치 회전 수 검출에 사용됩니다.
- 3) 모터, 엔코더에 이상이 있을 경우 알람 정보 수신이 가능합니다.
- 4) P5V : 엔코더에 Vcc 전원을 공급합니다.
- 5) GND (5V) : P5V에 대한 기준 전위입니다.

### 3.9 MPG 및 브레이크 접속도

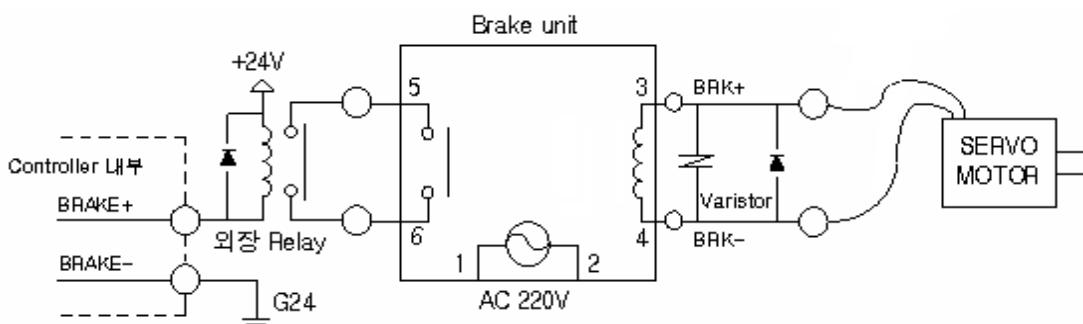
#### 1) 표준 MPG 접속도



#### 2) DC 24 [V] Brake 접속도



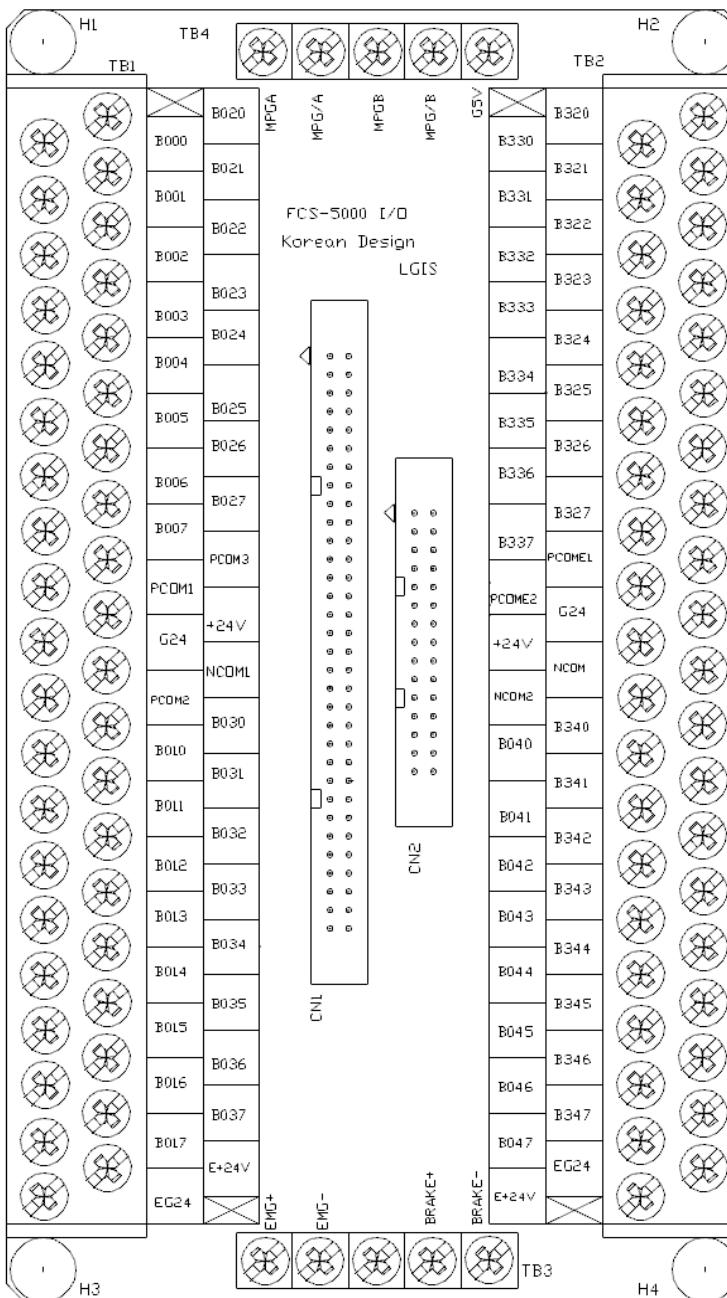
#### 3) Brake Unit 및 DC 90 [V]용 Brake 접속도



### 3.10 I/O 중계 단자대 및 중계용 케이블

#### 3.10.1 I/O 중계 단자대 (NPN 타입)

- I/O 중계 단자대를 사용할 경우 중계용 케이블이 필요합니다.



#### ■ 접점 설명

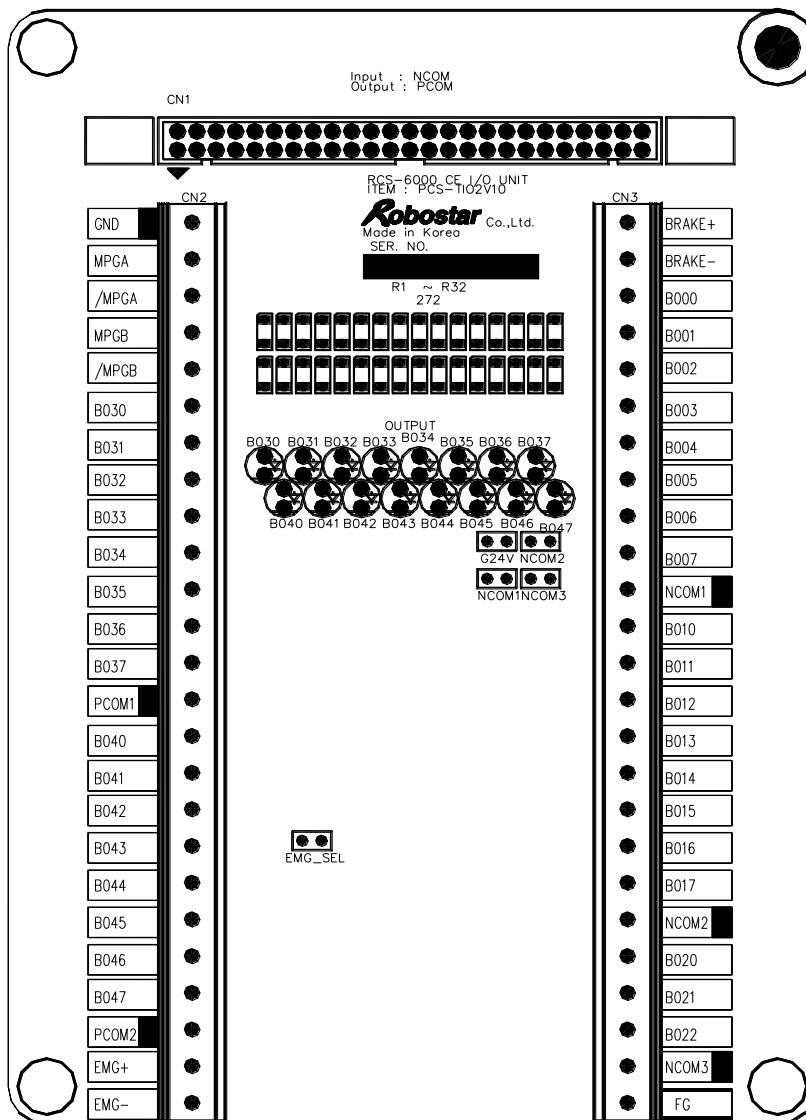
- E+24 [V], EG24 [V] Port : 외부 전원 연결 단자
- +24 [V], G24 [V] : 제어기 내부 전원 연결 단자
- Input PCOM +24 [V], Output NCOM G24 [V] 단자 : 외부 전원 연결 단자
- 중계 단자대 명칭 중 각각의 단자는 사용자 I/O의 신호명과 일치

#### CAUTION

- 외부 연결 단자와 내부 연결 단자를 동시에 연결 시 컨트롤러가 파손될 수 있습니다.

## 3.10.2 I/O 중계 단자대 (PNP 타입)

- I/O 중계 단자대를 사용할 경우 중계용 케이블이 필요합니다.



- 접점 설명**

- 외부 24 [V] 전원만 사용 가능
- PCOM1, PCOM2에 +24 [V] 전원 연결
- NCOM1, 2, 3에 G24 [V] (GND)를 연결
- 중계 단자대 명칭 중 각각의 단자는 사용자 I/O의 신호명과 일치

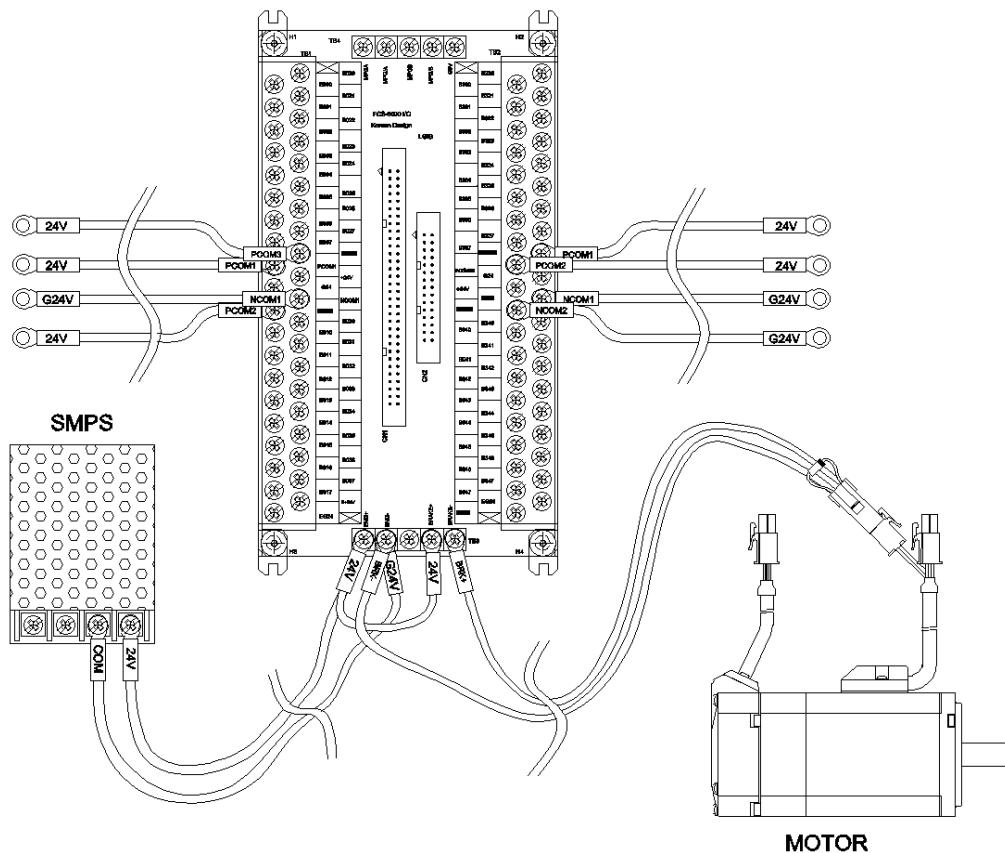
**CAUTION**

- 외부 연결 단자와 내부 연결 단자를 동시에 연결 시, 컨트롤러가 파손될 수 있습니다.

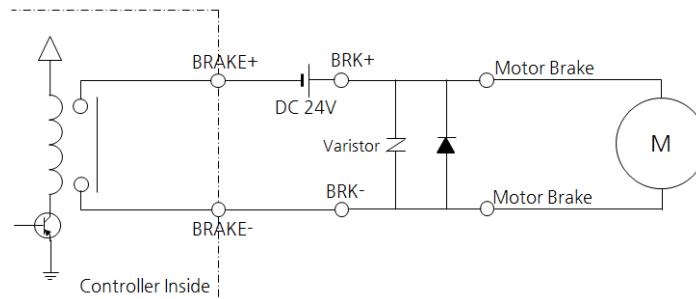
### 3.10.3 결선 방법

#### ■ I/O 중계 단자대 결선 방법

- 1) 접점의 구성 : 사용자 입력 = B000 ~ B022, 사용자 출력 = B030 ~ B047
- 2) CW S/W를 'B020'으로 설정한 경우 센서 케이블 CW를 단자대 'B005'의 위치에 연결합니다.
- 3) +24V를 PCOM1, PCOM2, PCOM3에 연결합니다.
- 4) GND를 NCOM1, NCOM2에 연결합니다.



#### ■ DC 24V Brake 접속도



#### CAUTION

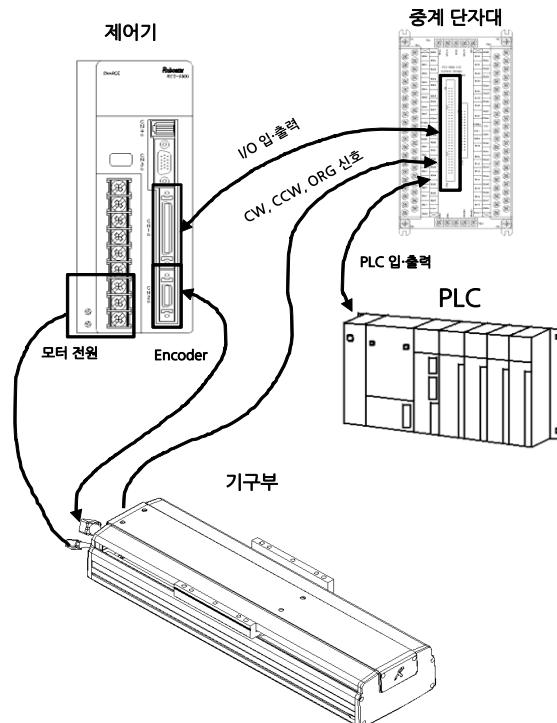
- 중계 단자대의 EG24, E+24, G24, +24 [V]는 외부에서 연결하지 않습니다.

**■ I/O 중계 단자대 사용**

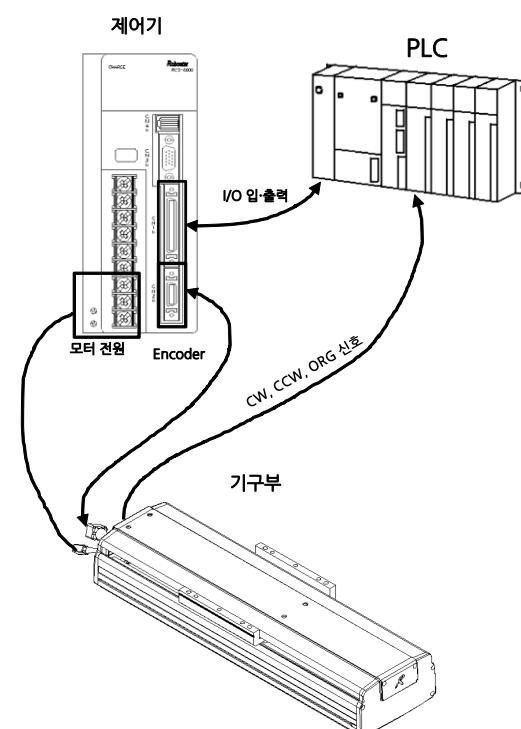
입·출력 (I/O) 결선에는 2 가지로 구분 할 수 있습니다.

**1. I/O 중계 단자대를 사용하는 경우**

- PLC의 접점을 중계 단자대의 Input, Output에 결선 후 제어기의 I/O에 연결하여 사용합니다.

**2. I/O 중계 단자대를 사용하지 않는 경우**

- PLC의 접점을 제어기의 I/O에 직접 결선하여 사용합니다.



## 제4장 제어기 조작방법

### 4.1 MENU 구성

메뉴	그룹		세부그룹				
	명칭	내용	명칭	내용			
ROBOT	PROG	Robot Program 작성					
	POS	위치 변수 저장 및 JOG					
	ORG	원점 수행					
	RUN	Robot Program 실행					
PLC	PROG	PLC Program 작성					
	TEST	접점 확인					
	RUN	PLC Program 실행					
PARA	SERVO	서보 관련 파라미터 설정	AMP/MOT	서보 모터 용량 및 상수 설정			
			GAIN	제어기 이득 설정			
			PROT	안전 관련 상수 설정			
	MECH	기구부 관련 파라미터 설정					
	OPER	동작 관련 파라미터 설정	MODE	전원 투입 시, 가·감속 및 ORIGIN 방식 설정			
			JOG	JOG 운전 설정			
			DEF	기본 이동 조건 설정			
			SET	통신 및 기타 설정	COMM ETC		
	I/O	접점 관련 파라미터 설정	INPUT	시스템 입력 접점 설정			
			BRAKE	Brake On / Off 신호			
			SVO	Servo On / Off 신호			
			OUTPUT	시스템 출력 접점 설정			
VIEW	ALARM	Alarm 해지	HISTORY	현재 및 기존 Alarm 확인			
	SERVO	모터 구동 관련 정보, Option 상태, 현재 Vdc, 펌웨어 버전, 작동 시간 확인					
	INT	Integer 변수 저장					

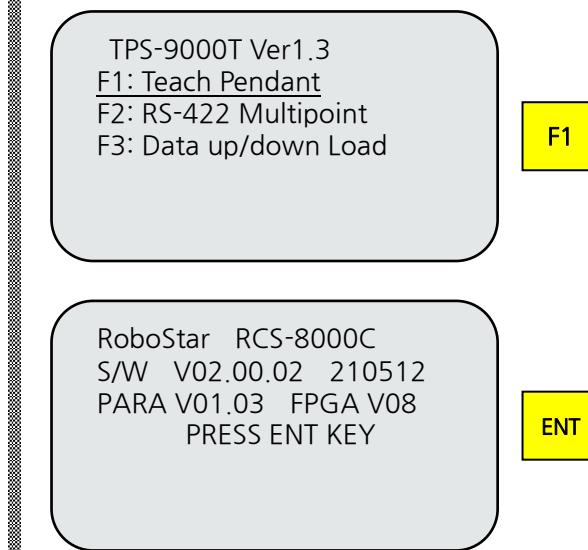
## 4.2 PARA (PARAMETER)

- 설정된 파라미터의 값을 변경합니다.

### 4.2.1 Parameter 메뉴 이동

- 파라미터 화면으로 이동.

Step 1. MAIN 화면 이동

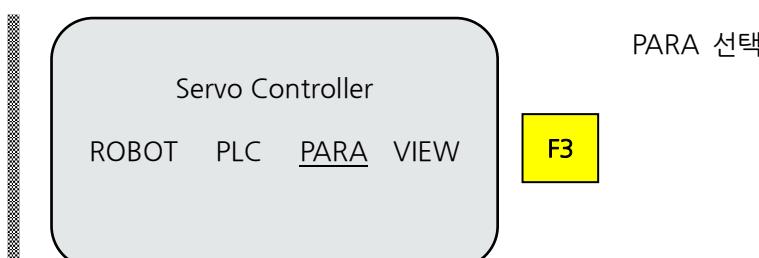


컨트롤러의 전원을 On 시킨 후 Teach Pendant를 선택합니다.

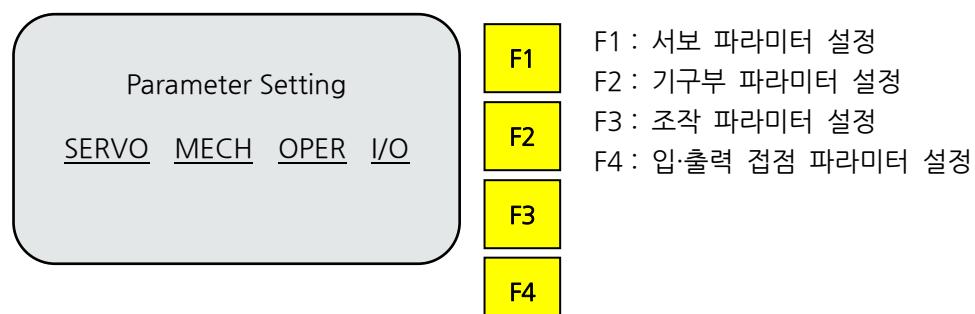
ENT를 누릅니다.

**ENT**

Step 2. 파라미터 화면 이동 방법



PARA 선택

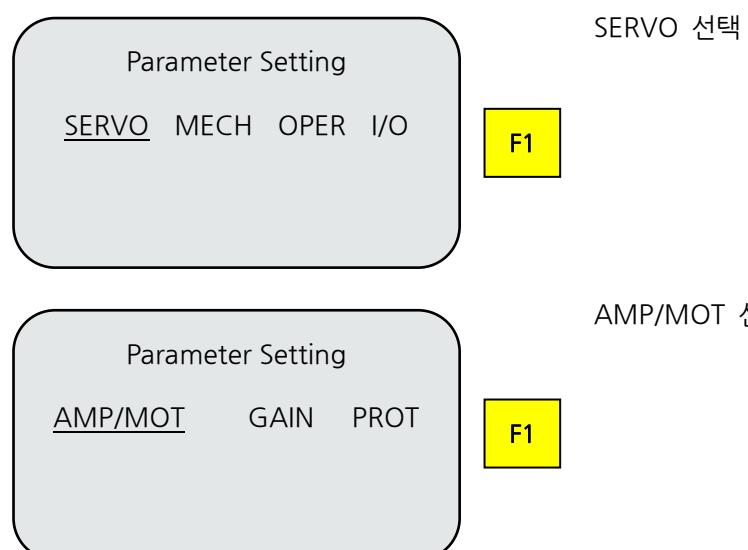


F1 : 서보 파라미터 설정  
F2 : 기구부 파라미터 설정  
F3 : 조작 파라미터 설정  
F4 : 입·출력 접점 파라미터 설정

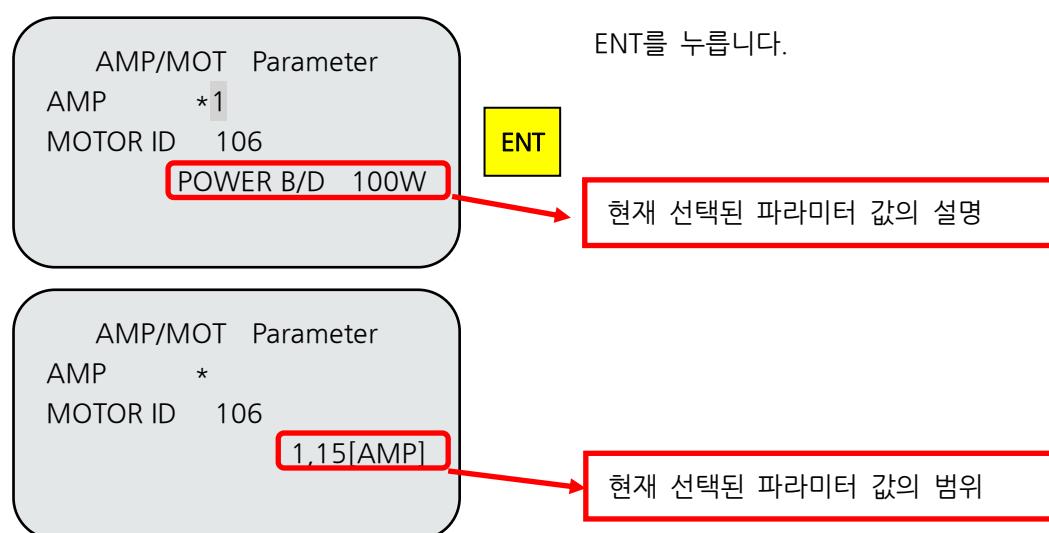
## 4.2.2 Parameter 화면 구성 및 값 변경

- ‘F1’ 또는 ‘F2’ 키를 사용하여 파라미터 변경 시, 유효한 값으로 설정이 되는 파라미터는 AMP, MOTOR\_ID, ENC\_PLS, DATAMODE, USERMODE, SENSOR 입니다.  
(세부 내용에 대해서는 ‘5.3 파라미터 설정 방법’을 참조합니다.)

## Step 1. AMP/MOT 화면 이동



## Step 2. 파라미터 화면 구성



## Step 3.

## 파라미터 값 증가

AMP/MOT Parameter  
AMP \*1  
MOTOR ID 106  
POWER B/D 100W

F1

F1을 누릅니다.

AMP/MOT Parameter  
AMP \*2  
MOTOR ID 106  
POWER B/D 200W

F1

값이 증가합니다.  
F1을 누릅니다.

AMP/MOT Parameter  
AMP \*4  
MOTOR ID 106  
POWER B/D 400W

유효한 값으로 증가합니다.

## Step 4.

## 파라미터 값 감소

AMP/MOT Parameter  
AMP \*4  
MOTOR ID 106  
POWER B/D 400W

F2

F2를 누릅니다.

AMP/MOT Parameter  
AMP \*2  
MOTOR ID 106  
POWER B/D 200W

F1

값이 유효한 값으로 감소합니다.

## 4.3 ORG (ORIGIN)

### 4.3.1 ORIGIN 수행

- '5.3.3 동작 (OPER) 관련 파라미터 설정방법'을 참조하여 ORG\_RULE 값을 1로 설정 후 Origin을 수행해야 합니다.

Step 1

Origin 수행 화면 이동

Servo Controller  
ROBOT PLC PARA VIEW

F1

ROBOT을 선택합니다.

ROBOT Control  
PROG POS ORG RUN

F3

ORG를 선택합니다.

Step 2.

Origin 수행

Origin  
INC. Encoder  
RUN ? Z: 0  
YES NO

F1

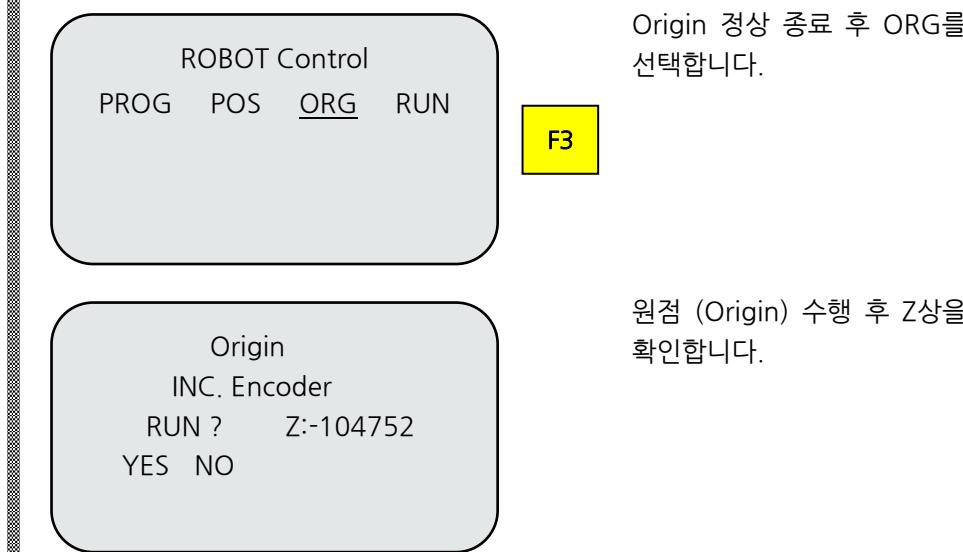
YES를 선택합니다.  
(ORG\_RULE을 '1'로 설정한 경우)

No.1 CW SW Zero  
is running  
STOP

Origin 동작 중입니다.

4.3.2 원점 (ORIGIN) 수행 후 Z상 확인 (INC용 시리얼 엔코더)  
(파라미터 ENC\_TYPE 을 '3'으로 설정합니다.)

Step 1. Origin 수행 후 Z상 확인



■ 원점 수행 완료 후 Teach Pendant의 화면

- 1) 원점 센서에서 엔코더 Z상 검출까지 펄스 수 값이 표시됩니다.
  - 엔코더 분해능 2500 [pulse] (4체배)인 경우  
 $1 \leq \text{표시 범위} \leq 10000$
  - 엔코더 분해능 17 [Bit] (131072 [pulse])인 경우  
 $1 \leq \text{표시 범위} \leq 131072$
- 2) Z 상 펄스 수 값은 원점 수행할 때마다  $\pm 2000$  [pulse] 이내(4096 [pulse] 기준)에서 변합니다.
- 3) 원점 수행 후 펄스 값 변동폭이 큰 경우 정확한 포인트를 이동할 수 없으므로 로봇 기계부의 센서 및 센서 도그 (Dog)를 점검해야 합니다.

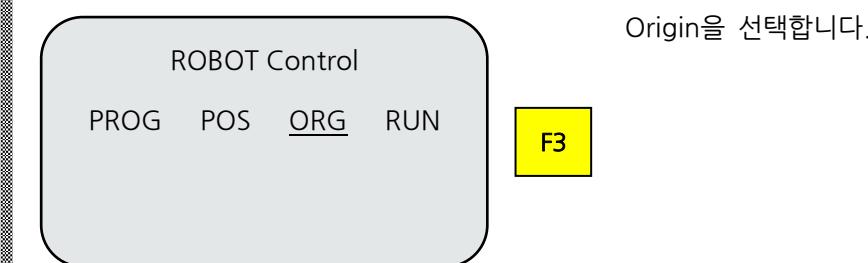
## 4.3.3 ABS 엔코더 원점 (ORIGIN) 수행

- 원점 수행에 앞서 관련 파라미터를 먼저 설정해야 합니다.  
(파라미터 설정에 관한 내용은 '순서 2 파라미터 설정' 내용을 참조 바랍니다.)

**■ 절대치형 엔코더의 원점 수행**

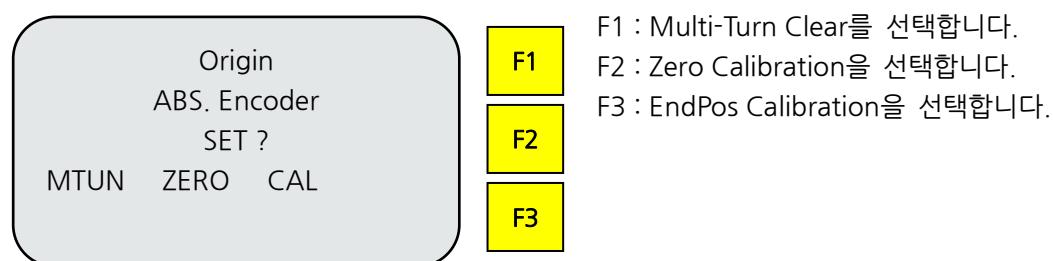
- 1) 운전으로 원하는 위치에 이동한 후 엔코더를 리셋하여 설정합니다.
- 2) 파라미터 ORG\_RULE에서 설정한 값은 동작과 무관합니다.  
(단, ENC\_TYPE을 '2'로 설정하면 가능합니다.)

## Step 1. ABS형 엔코더 원점 수행



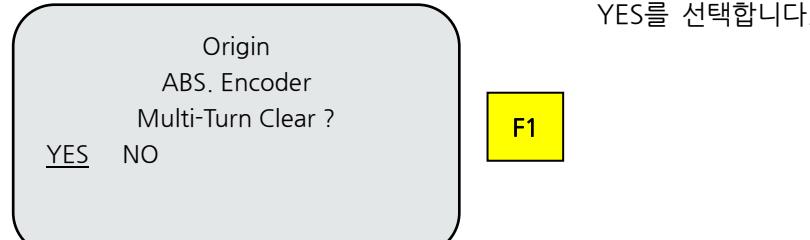
Origin을 선택합니다.

## Step 2. ABS형 엔코더 설정

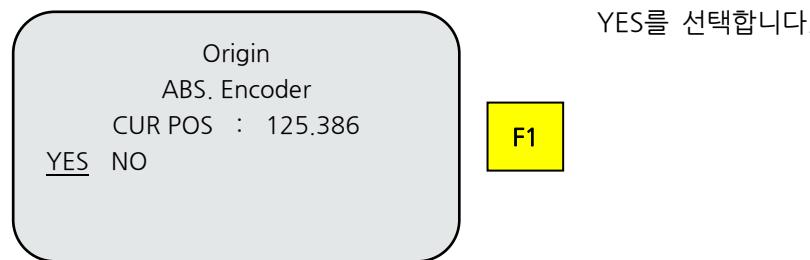


F1 : Multi-Turn Clear를 선택합니다.  
F2 : Zero Calibration을 선택합니다.  
F3 : EndPos Calibration을 선택합니다.

## Step 3-1. Multi-Turn Clear 설정



YES를 선택합니다.



YES를 선택합니다.

Step  
3-2.

① Zero Calibration 설정(MDI)

Origin  
ABS, Encoder  
CUR POS : 0.000  
YES NO

현재 위치 값이 '0'으로 변경됩니다.

Origin  
Zero Calibration  
MDI CUR

F1

MDI를 선택합니다.

Zero Calibration  
OFFSET : 125.386  
CUR POS : 0.000  
SAV

Zero Calibration MDI 초기 화면입니다.

Zero Calibration  
OFFSET : 100  
CUR POS : 0.000  
SAV

1

0

0

임의의 값을 입력합니다.

Zero Calibration  
OFFSET : 100.000  
CUR POS : 0.000  
SAV

ENT

ENT를 누릅니다.

Zero Calibration  
OFFSET : 1000.000  
CUR POS : 25.386  
SAV

F1

SAV를 선택합니다.

## ② Zero Calibration 설정 (CUR)

Origin  
Zero Calibration  
MDI CUR

CUR를 선택합니다.

F2

Origin  
ABS. Encoder  
P1023\*125.386  
JOG+ JOG- spd0 IJOG

F1: JOG+를 선택합니다.  
F2: JOG-를 선택합니다.

F1  
F2

Origin  
ABS. Encoder  
P1023\*125.386  
JOG+ JOG- spd0 IJOG

IJOG를 선택합니다.

F4

Origin  
ABS. Encoder  
P1023\*100.186  
JOG+ JOG- spd0 JOG

F1: JOG+를 선택합니다.  
F2: JOG-를 선택합니다.

F1  
F2

## Step ③ EndPos Calibration 설정(MDI)

EndPos Calibration  
END POS :0.000  
CUR POS :125.386  
MDI CUR SAV CAL

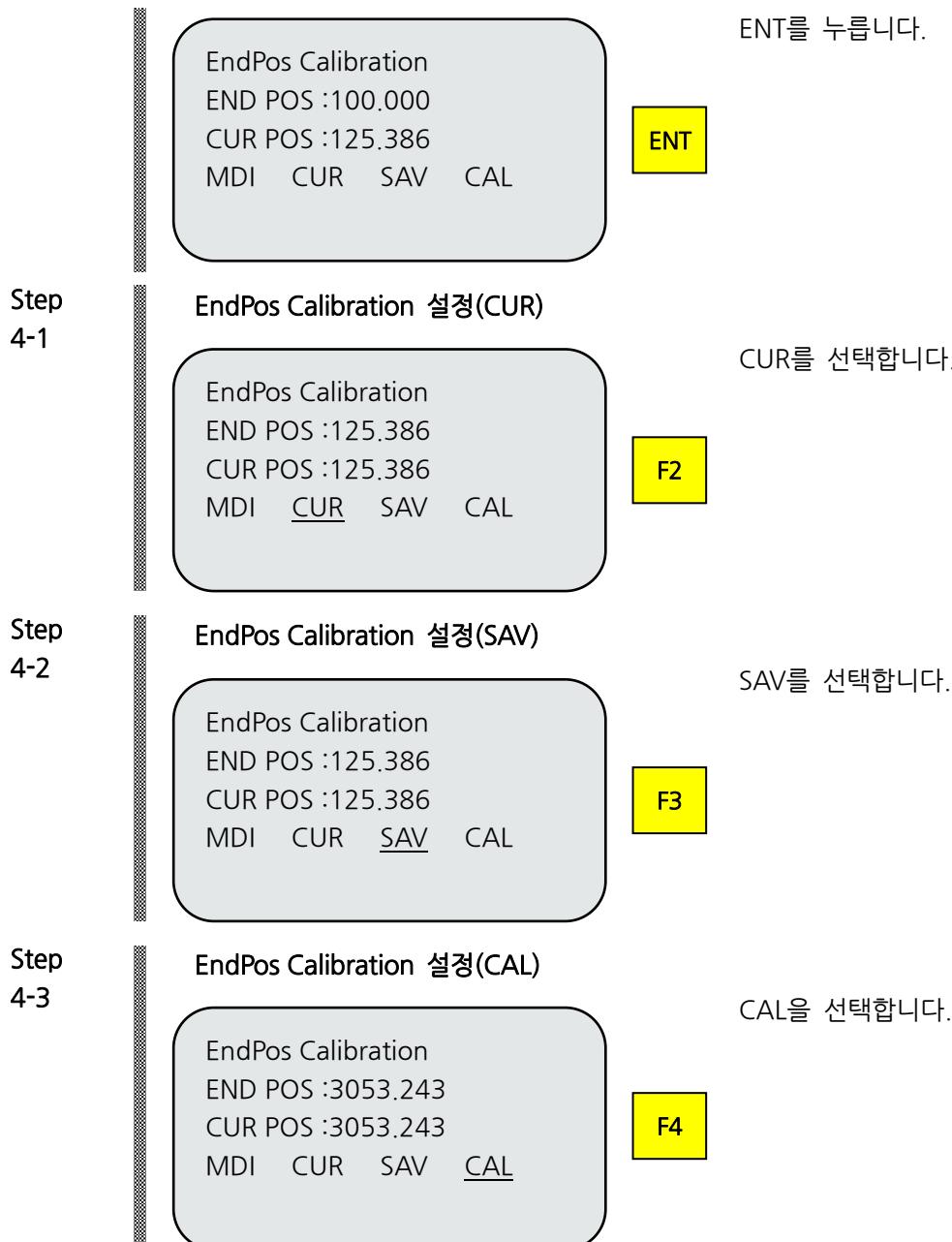
MDI를 선택합니다.

F1

EndPos Calibration  
END POS :100  
CUR POS :125.386  
MDI CUR SAV CAL

'1', '0', '0'을 선택합니다.

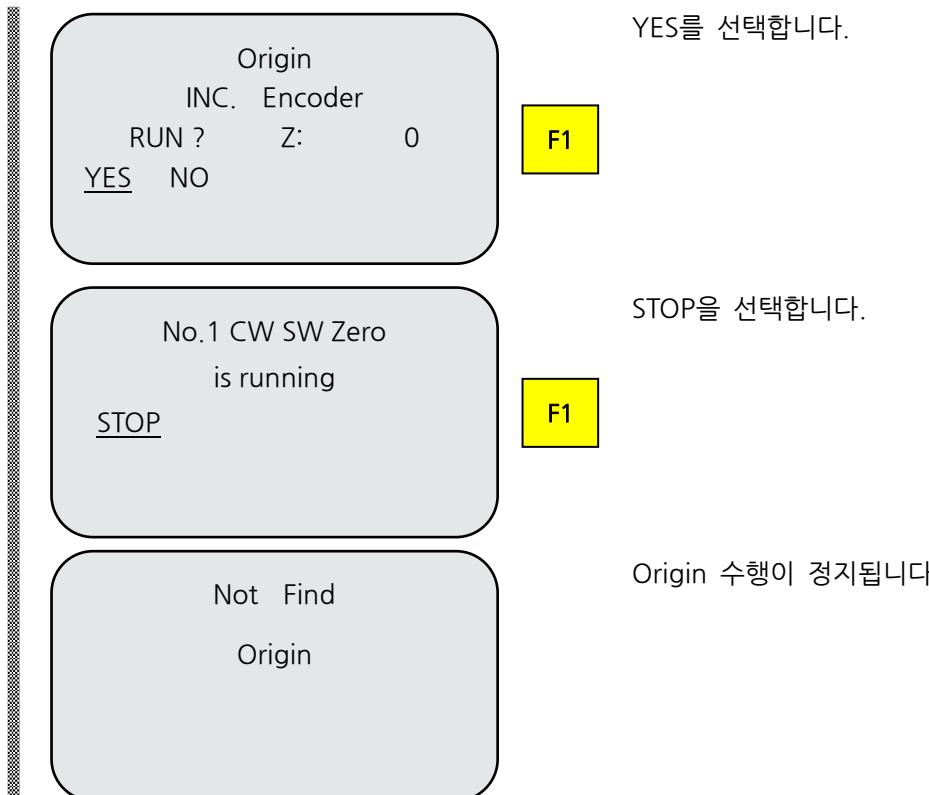
1  
0  
0

**CAUTION**

- INC용 시리얼 엔코더 (ENC\_TYPE 파라미터 값 3)인 경우 원점 수행을 합니다.
- ABS용 시리얼 엔코더 (ENC\_TYPE 파라미터 값 2)의 경우 원점 수행 동작이 필요 없으며, 원점 수행 메뉴를 이용하여 원하는 위치에서 멀티턴 값을 초기화할 수 있습니다.

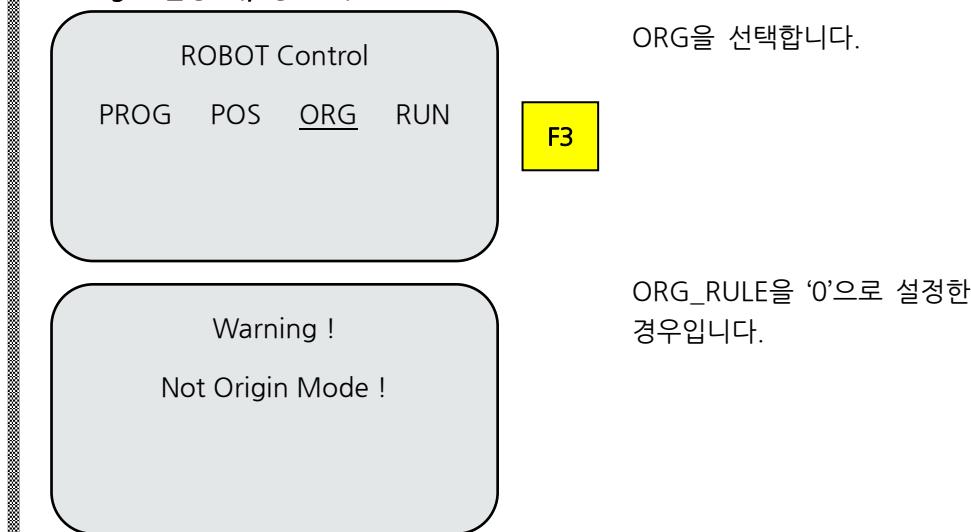
#### 4.3.4 ORIGIN 실패 원점 수행 중 정지 방법

##### ■ Origin 수행 중 정지



- 만일, ORG\_RULE을 '0'으로 설정한 경우에 아래 화면처럼 경고화면이 나타납니다.
- 1) 원점 수행이 실패 시, Limit 센서 혹은 ORG\_RULE 설정 값을 확인 합니다.

##### Step 1. Origin 설정 시, 경고 화면



## 4.4 PROG (PROGRAM)

### 4.4.1 명령어

자세한 내용은 '9장 로봇 명령어 설명' 확인

#### 4.4.1.1 동작 명령어

명령어	세부명령어	입력 Data	명령어 내용
SERVO	ON OFF TRQ TQS	없음 없음 1 ~ 300 1 ~ 300	서보 전원을 On 합니다. 서보 전원을 Off 합니다. 주어진 토크 Limit 초과 시 ALARM 발생합니다. 주어진 토크 도달 후 다음라인 실행합니다.
ALARM	없음	0 ~ 255	사용자 ALARM 을 발생합니다.
SPD (Speed)	없음 IOSPD 	1 ~ 10000 없음 0 ~ 255	모터 회전 속도를 설정합니다. 모터 회전 속도를 절점으로 설정합니다. 모터 회전 속도를 정수 변수로 설정합니다.
ACC (Acceleration)	없음 	1 ~ 500 0 ~ 255	가속 시간을 설정합니다. 가속 시간을 정수 변수로 설정합니다.
DEC (Decrement)	없음 	1 ~ 500 0 ~ 255	감속 시간을 설정합니다. 감속 시간을 정수 변수로 설정합니다.
FOS	없음 	0 ~ 100 0 ~ 255	동작 명령 (MOVx) 중 프로그램이 진행합니다.
PCLR (Position Clear)	없음	없음	기준 좌표 (현재 위치 값)를 '0.000'으로 설정합니다.

## 4.4.1.2 제어 명령어

명령어	세부명령어	입력 Data	명령어 내용
STOP	없음	없음	로봇 프로그램의 진행을 중지합니다.
IF	B	000 ~ 317	접점 값 (Bit)에 따라 조건을 처리합니다.
	BB	00 ~ 31	접점 값 (Byte)에 따라 조건을 처리합니다.
	I	0 ~ 255	정수 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
	P	0 ~ 1023	위치 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
XIF	B	000 ~ 317	동작 중 접점 값 (Bit)에 따라 조건을 처리합니다.
	BB	00 ~ 31	동작 중 접점 값 (Byte)에 따라 조건을 처리합니다.
	I	0 ~ 255	동작 중 정수 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
	P	0 ~ 1023	동작 중 위치 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
WAIT	없음	0 ~ 10000	지정된 시간만큼 대기합니다.
	B	000 ~ 317	지정한 접점이 설정한 값이 될 때까지 대기합니다.
	BB	00 ~ 31	
	I	0 ~ 255	설정한 정수 변수 값이 될 때까지 대기합니다.
	P	0 ~ 1023	설정한 위치 변수 값이 될 때까지 대기합니다.
SBRT (Subroutine)	없음	0 ~ 999	서브루틴의 시작을 표시합니다.
RET (Return)	없음	없음	서브루틴의 끝을 표시합니다.
CALL	없음	0 ~ 999	지정한 서브루틴으로 분기합니다.
GOTO	없음	0 ~ 999	지정한 레이블 (Label)로 분기합니다.
LBL (Label)	없음	0 ~ 999	레이블 (Label)을 지정합니다.
LOOP	없음	0 ~ 999	지정된 ENDL까지 설정 값만큼 반복 수행합니다.
ENDL (End Loop)	없음	0 ~ 999	지정된 LOOP의 끝을 표시합니다.
JPGM (Jump Program)	없음	0 ~ 7	지정된 프로그램으로 분기합니다.
PEND (Program End)	없음	없음	프로그램을 종료 종료합니다.

## 4.4.2 프로그램 신규 작성

## Step 1. MAIN 화면 이동

TPS-9000T Ver1.3  
F1: Teach Pendant  
F2: RS-422 Multipoint  
F3: Data up/Down Load

F1

컨트롤러의 전원을 On 시킨 후 Teach Pendant를 선택합니다.

RoboStar RCS-8000C  
S/W V02.00.02 210512  
PARA V01.03 FPGA V08  
PRESS ENT KEY

ENT

ENTER를 누릅니다.

## Step 2. Job Program 화면 이동

Servo Controller  
ROBOT PLC PARA VIEW

F1

ROBOT을 선택합니다.

ROBOT Control  
PROG POS ORG RUN

F1

PROG을 선택합니다.

PROGRAM No. 0 3985  
\*0# 1# 2 3  
4 5 6 7  
EDIT COPY DEL

작성된 프로그램은 # (샵)이 표시됩니다.

PROGRAM No. 2 4000  
0# 1# \*2 3  
4 5 6 7  
EDIT COPY DEL

미작성된 프로그램으로 이동합니다.



PROGRAM No. 2 4000  
0# 1# \*2 3  
4 5 6 7  
EDIT COPY DEL

EDIT를 선택합니다.



## 4.4.3 프로그램 수정

## 4.4.3.1 작성된 프로그램 보기

Step 1.

## Job Program 화면 이동

Servo Controller

ROBOT PLC PARA VIEW

ROBOT을 선택합니다.

F1

ROBOT Control

PROG POS ORG RUN

PROG을 선택합니다.

F1

PROGRAM No. 0

3985

*0#	1#	2	3
4	5	6	7
<u>EDIT</u>	COPY	DEL	

수정하고자 하는 프로그램을 선택한 후 EDIT를 선택합니다.

F1

## 4.4.3.2 프로그램 삽입

Step 1.

## MAIN 화면 이동

PROGRAM No. 0  
 S000\*SERVO ON  
 S001 LBL 1  
 BLOCK      JMP    DEL



추가 할 위치로 이동합니다.  
 9 : Page up (2 또는 4줄 위로 이동)  
 8 : Up (1줄 위로 이동)  
 2 : Down (1줄 아래로 이동)  
 3 : Page Down (2 또는 4줄 아래로 이동)

S009 GOTO 1  
 S010\*SERVO ON  
 S011 LBL 1  
 BLOCK      JMP    DEL



선택한 위치에서 ENT 키를 누릅니다.

S009 GOTO 1  
 S010\*\_  
S011 SERVO ON  
SERVO STOP MOVA MOVI



모드 선택키를 이용하여 명령어를 선택합니다.  
 (예를 들어 'F2' 키를 눌러 STOP 명령어를 추가합니다.)

S010 STOP  
 S011\*\_  
 S012 SERVO ON  
SERVO STOP MOVA MOVI



더 이상 추가할 내용이 없는 경우 ESC 키를 누릅니다.

S010 STOP  
 S011\*SERVO ON  
 S012 LBL 1  
 BLOCK      JMP    DEL

## 4.4.4 프로그램 저장

Step 1

프로그램 수정 완료

S010 STOP  
S011\*SERVO ON  
S012 LBL 1  
BLOCK            JMP    DEL

ESC

수정 완료 후 ESC 키를 누릅니다.

PROGRAM No. 1  
Changed. Save?

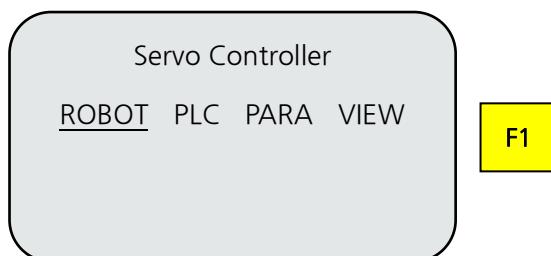
YES NO

F1

YES를 선택하여 저장을 합니다.

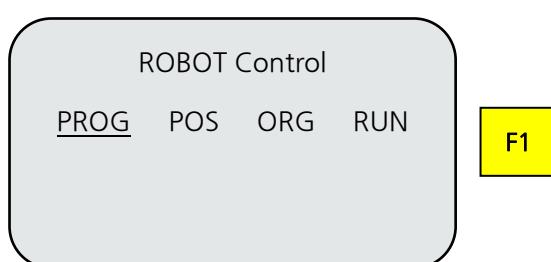
## 4.4.5 프로그램 복사

## Step 1. Job Program 화면 이동



ROBOT을 선택합니다.

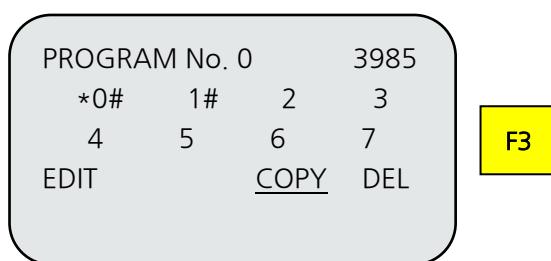
F1



PROG을 선택합니다.

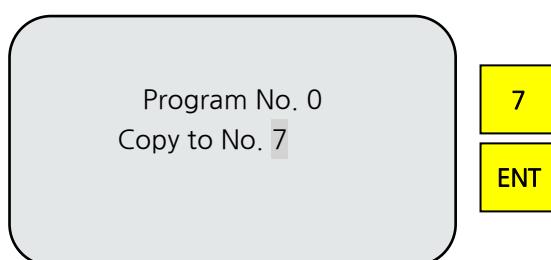
F1

## Step 2 Job Program 복사



복사할 번호를 선택한 후 COPY를 선택합니다.

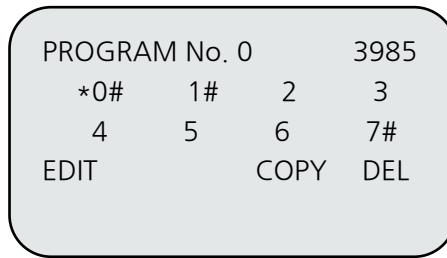
F3



7

ENT

복사할 번호를 선택한 후 ENT키를 누릅니다. (ex : 7번)



## 4.4.6 프로그램 삭제

Step 1

Job Program 삭제

PROGRAM No. 7 3985  
0# 1# 2 3  
4 5 6 \*7#  
EDIT COPY DEL

방향키를 이용해 삭제할 번호로 커서 이동 후 DEL를 선택합니다.

F4

Program No. 7  
Delete ?  
YES NO

YES를 선택합니다. (ex : 7번)

F1

PROGRAM No. 7 3985  
0# 1# 2 3  
4 5 6 \*7  
EDIT COPY DEL

해당 번호의 Job Program이 삭제되었습니다.

## 4.4.7 Program Block 설정 및 저장 방법

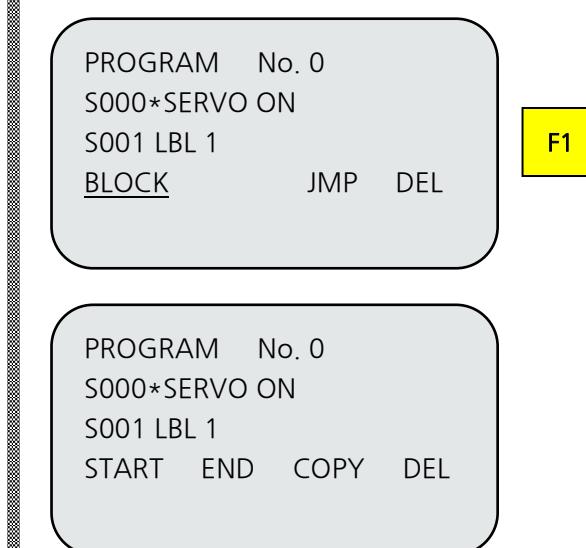
## ■ 예 1: MOVI 명령어를 반복 사용한 프로그램

순서	명령어	내용 설명
S000	SERVO ON	SERVO 를 On 시킵니다.
S001	LBL 1	LABEL 을 1로 지정합니다.
S002	SPD 1000	속도를 파라미터 LMT_PRM 의 10%로 설정합니다.
S003	MOVI 100	현재 위치에서 사용자 좌표 100 만큼 이동합니다.
S004	MOVI 200	현재 위치에서 사용자 좌표 200 만큼 이동합니다.
S005	MOVI 300	현재 위치에서 사용자 좌표 300 만큼 이동합니다.
S006	MOVI 400	현재 위치에서 사용자 좌표 400 만큼 이동합니다.
S007	SPD 3000	속도를 파라미터 LMT_PRM 의 30%로 설정합니다.
S008	MOVA P0	P0 에서 지정한 위치로 이동합니다.
S009	GOTO 1	LBL1 로 프로그램 실행을 옮깁니다.
<end of file>		

## 4.4.7.1 복수 행의 명령어를 복사하는 경우

(라인 S000에서 마지막 라인 S009까지 Job 전체를 복사할 경우)

## Step 1. BLOCK 설정 화면 이동



BLOCK을 선택합니다.

화면 하단에 BLOCK 관련 명령어가 표시됩니다.

## Step 2.

## 명령어 BLOCK, COPY 설정

```
PROGRAM No. 0
S000*SERVO ON
S001 LBL 1
START END COPY DEL
```

START를 선택합니다.

F1

```
S000[SERVO ON
S001*LBL 1
S002 SPD 1000
START END COPY DEL
```

대괄호가 열리며 S000과 SERVO On 사이에 표시됩니다.

```
S008>MOVA P0
S009*GOTO 1
S010 <end of file>
START END COPY DEL
```

COPY하려는 스텝 (S009)까지 이동합니다.

2

```
S009]GOTO 1
S010*<end of file>
S011
START END COPY DEL
```

END를 선택하면 대괄호가 닫히며 COPY 하려는 범위가 설정됩니다.

F2

```
S009]GOTO 1
S010*<end of file>
S011
START END COPY DEL
```

붙여 넣으려는 스텝 (S010)에 커서 (\*)를 놓고 COPY를 선택합니다.

F3

```
S009]GOTO 1
S010*SERVO ON
S011 LBL 1
START END COPY DEL
```

COPY한 명령어가 S010부터 차례대로 나타납니다.

4.4.7.2 단일 행의 명령어를 복사하는 경우  
(라인 S003의 명령어 MOVI 100을 S006의 다음 라인 S007에 추가한 경우)

Step 1. BLOCK 설정 화면으로 이동

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL 1  
BLOCK      JMP    DEL

BLOCK을 선택합니다.

F1

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL 1  
START   END   COPY   DEL

화면 하단에 BLOCK 관련 명령어가 표시됩니다.

Step 2. 명령어 BLOCK, COPY 설정

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL 1  
START   END   COPY   DEL

방향키를 조작해 S003로 이동합니다.

▼2

S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100  
S004 MOVI 200  
START   END   COPY   DEL

S003에 커서 (\*)가 위치합니다.

S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100  
S004 MOVI 200  
START   END   COPY   DEL

START를 선택합니다.

F1

S003[MOVI 100  
S004\*MOVI 200  
S005 MOVI 300  
START END COPY DEL

대괄호가 열리며 S003과 MOVI 100 사이에 표시됩니다.

S002 SPD 1000  
S003[MOVI 100  
S004 MOVI 200  
START END COPY DEL



단일 행 COPY를 위해 S003으로 이동합니다.

S003\$MOVI 100  
S004\*MOVI 200  
S005 MOVI 300  
START END COPY DEL



END를 선택하면 \$ (달러) 표시가 나타납니다.

S006 MOVI 400  
S007\*SPD 3000  
S008 MOVA P0  
START END COPY DEL



붙여 넣으려는 스텝 (S007)까지 이동합니다.

S006 MOVI 400  
S007\*MOVI 100  
S008 SPD 3000  
START END COPY DEL



COPY를 선택해 복사된 명령어를 붙여 넣습니다.

4.4.7.3 READ, WRITE를 이용해 Job을 복사하는 경우  
(라인 S000에서 마지막 라인 S009까지 Job 전체를 복사할 경우)

Step 1. BLOCK 설정 화면으로 이동

PROGRAM No. 0  
S000 \*SERVO ON  
S001 LBL 1  
BLOCK      JMP    DEL

BLOCK를 선택합니다.

F1

PROGRAM No. 0  
S000 \*SERVO ON  
S001 LBL 1  
START   END   COPY   DEL

화면 하단에 BLOCK 관련 명령어가 표시됩니다.

Step 2. 명령어 BLOCK 설정

PROGRAM No. 0  
S000 \*SERVO ON  
S001 LBL 1  
START   END   COPY   DEL

START를 선택합니다.

F1

S000[SERVO ON  
S001\*LBL 1  
S002 SPD 1000  
START   END   COPY   DEL

대괄호가 열리며 S000과 SERVO On 사이에 표시됩니다.

S008>MOVA P0  
S009\*GOTO 1  
S010 <end of file>  
START   END   COPY   DEL

COPY하려는 스텝 (S009)으로 방향키를 조작해 이동합니다.

▽  
2

## Step 3.

```
S009]GOTO 1  
S010*<end of file>  
S011  
START END COPY DEL
```

F2

END를 선택하면 대괄호가 닫히며 COPY 하려는 범위가 설정됩니다.

## READ, WRITE 사용

```
S009]GOTO 1  
S010*<end of file>  
S011  
READ WRITE JMP
```

ENT

ENT를 누르면 화면 하단의 메뉴가 변경됩니다.

```
S009]GOTO 1  
S010*<end of file>  
S011  
READ WRITE JMP
```

F1

READ를 선택해 작성한 Program을 메모리에 저장합니다.

```
S009]GOTO 1  
S010*<end of file>  
S011  
READ WRITE JMP
```

F2

붙여 넣고자 하는 스텝 (S010)으로 이동하여 WRITE를 선택합니다.

```
S009]GOTO 1  
S010*<end of file>  
S011 LBL 1  
READ WRITE JMP
```

## 4.4.7.4 JMP를 이용해 Job을 복사하는 경우

(라인 S003 ~ S004까지의 명령어들을 S006의 다음 라인인 S007에 복사하길 원할 경우)

## Step 1. BLOCK 설정 화면으로 이동

PROGRAM No. 0  
S000 \*SERVO ON  
S001 LBL 1  
BLOCK      JMP    DEL

BLOCK을 선택합니다.

F1

PROGRAM No. 0  
S000 \*SERVO ON  
S001 LBL 1  
START   END   COPY   DEL

화면 하단에 BLOCK관련 명령어가 표시 됩니다.

## Step 2. 명령어 BLOCK 설정

PROGRAM No. 0  
S000 \*SERVO ON  
S001 LBL 1  
START   END   COPY   DEL

방향키를 조작해 커서 (\*)를 S003으로 이동합니다.



S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100  
S004 MOVI 200  
START   END   COPY   DEL

S003에 커서 (\*)가 위치합니다.

START를 선택합니다.

F1

S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100  
S004 MOVI 200  
START   END   COPY   DEL

S003[MOVI 100  
S004\*MOVI 200  
S005 MOVI 300  
START END COPY DEL

F1

대괄호가 열리며 S003과 MOVI 100 사이에 표시됩니다.

S003[MOVI 100  
S004\*MOVI 200  
S005 MOVI 300  
START END COPY DEL

▼2

COPY 하려는 스텝 (S004)으로 이동합니다.

S004]MOVI 200  
S005\*MOVI 300  
S006 MOVI 400  
START END COPY DEL

F2

END를 선택하면 대괄호가 닫히며 COPY 하려는 범위가 설정됩니다.

S004]MOVI 200  
S005\*MOVI 300  
S006 MOVI 400  
READ WRITE JMP

ENT

ENT를 누르면 화면 하단의 메뉴가 변경됩니다.

S004]MOVI 200  
S005\*MOVI 300  
S006 MOVI 400  
READ WRITE JMP

F1

READ를 선택해 Program을 메모리에 저장합니다.

## Step 3.

## JMP 사용 및 COPY

S004]MOVI 200  
S005\*MOVI 300  
S006 MOVI 400  
READ    WRITE    JMP

F3

스텝을 건너뛰고자 할 경우 JMP를 선택합니다.

Jump to S  
Last line is S009

Jump할 라인의 번호 입력과 Program의 마지막 스텝이 보입니다.

Jump to S007  
Last line is S009

0  
0  
7

Jump하려는 스텝 번호를 입력합니다.

S006 MOVI 400  
S007\*SPD 3000  
S008 MOVA P0  
READ    WRITE    JMP

ENT

ENT를 누르면 S007에 커서 (\*)가 위치합니다.

S006 MOVI 400  
S007\*SPD 3000  
S008 MOVA P0  
READ    WRITE    JMP

F2

메모리에 저장된 Block 데이터를 붙여 넣기 위해 WRITE를 선택합니다.

S006 MOVI 400  
S007\*MOVI 100  
S008 MOVI 200  
READ    WRITE    JMP

S007에 지정한 스텝이 복사 됩니다.

## 4.4.7.5 Job Program에서 명령어를 삭제하는 경우

(예제 1의 Job Program에서 라인 S003 의 MOVI 100 을 삭제하길 원할 경우)

Step 1.

## 명령어 삭제

S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100.000  
S004 MOVI 200.000  
BLOCK JMP DEL

방향키를 조작해 삭제하려는 스텝 (S003)으로 이동합니다.



S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100.000  
S004 MOVI 200.000  
BLOCK JMP DEL

DEL을 선택합니다.



S003\*MOVI 100.000  
Delete OK ?  
YES NO

YES를 선택해 명령어를 삭제합니다.



S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100.000  
S004 MOVI 200.000  
BLOCK JMP DEL

ESC를 선택하여 상위로 이동합니다.



PROGRAM No. 0  
Changed. Save?  
YES NO

YES를 선택해 Program을 저장합니다.



## 4.4.7.6 작성된 Job Program내 이동 방법

Step 1.

1라인씩 이동한다.

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL 1  
BLOCK JMP DEL



8 : 1스텝씩 위로 올립니다.  
2 : 1스텝씩 아래로 내립니다.

S000 SERVO ON  
S001\*LBL 1  
S002 SPD 1000  
BLOCK JMP DEL



S000에서 S001로 커서 (\*)가 1스텝  
내려갑니다.

Step 2.

Page Up, Page Down

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL 1  
BLOCK JMP DEL



9 : Page UP  
(4 또는 8스텝씩 위로 이동)  
3 : Page Down  
(4 또는 8스텝씩 아래로 이동)

S003\*MOVI 100.000  
S004 MOVI 200.000  
S005 MOVI 300.000  
BLOCK JMP DEL



S000에서 S003으로 커서 (\*)가 4스텝  
내려갑니다.

## Step 1. 4.4.7.7 작성한 Program 저장 방법

## 작성한 Program 저장

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL 1  
BLOCK            JMP    DEL

ESC

변경된 사항이 있는 경우 ESC를 누르면  
Program 저장 확인 메뉴로 이동합니다.

PROGRAM No. 0  
Changed. Save?

F1

YES    NO

YES를 선택해 작성한 Program을 저장합  
니다.

## 4.5 POSITION Teaching

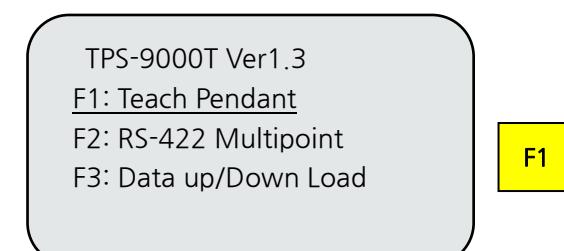
- 프로그램에 사용하는 위치 변수를 화면 상에 표시하거나, 그 값을 변경할 수 있습니다.
- 사용할 수 있는 위치 변수는 1024개 (P0 ~ P1023)입니다.
- 각 변수의 범위는 -99999.999 ~ 99999.999 입니다.
- 위치 변수의 설정 방법은 3가지 입니다.  
1) 직접 수치 입력 (MDI)   2) JOG 입력   3) Incremental JOG 입력
- 위치 값 P1020~P1023번에는 아래와 같은 기능이 있습니다.

위치 값 번호	내용
P1020	XIF 이후 GOTO 명령어 사용 시, 현재 위치 보정 값
P1021	1020번 값으로 보정된 위치 값
P1022	REF 명령어의 기준 좌표 값
P1023	현재 위치 값

### 4.5.1 직접 수치 입력 (MDI) Teaching

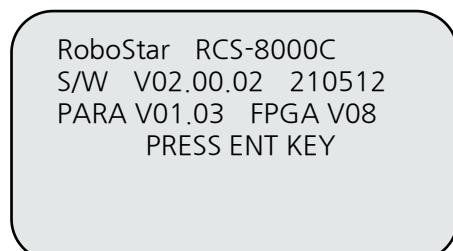
#### ■ 예) P0를 Teaching

Step 1. MAIN 화면 이동



컨트롤러의 전원을 On 시킨 후 Teach Pendant를 선택합니다.

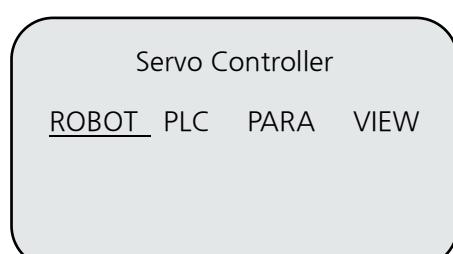
F1



ENT를 누릅니다.

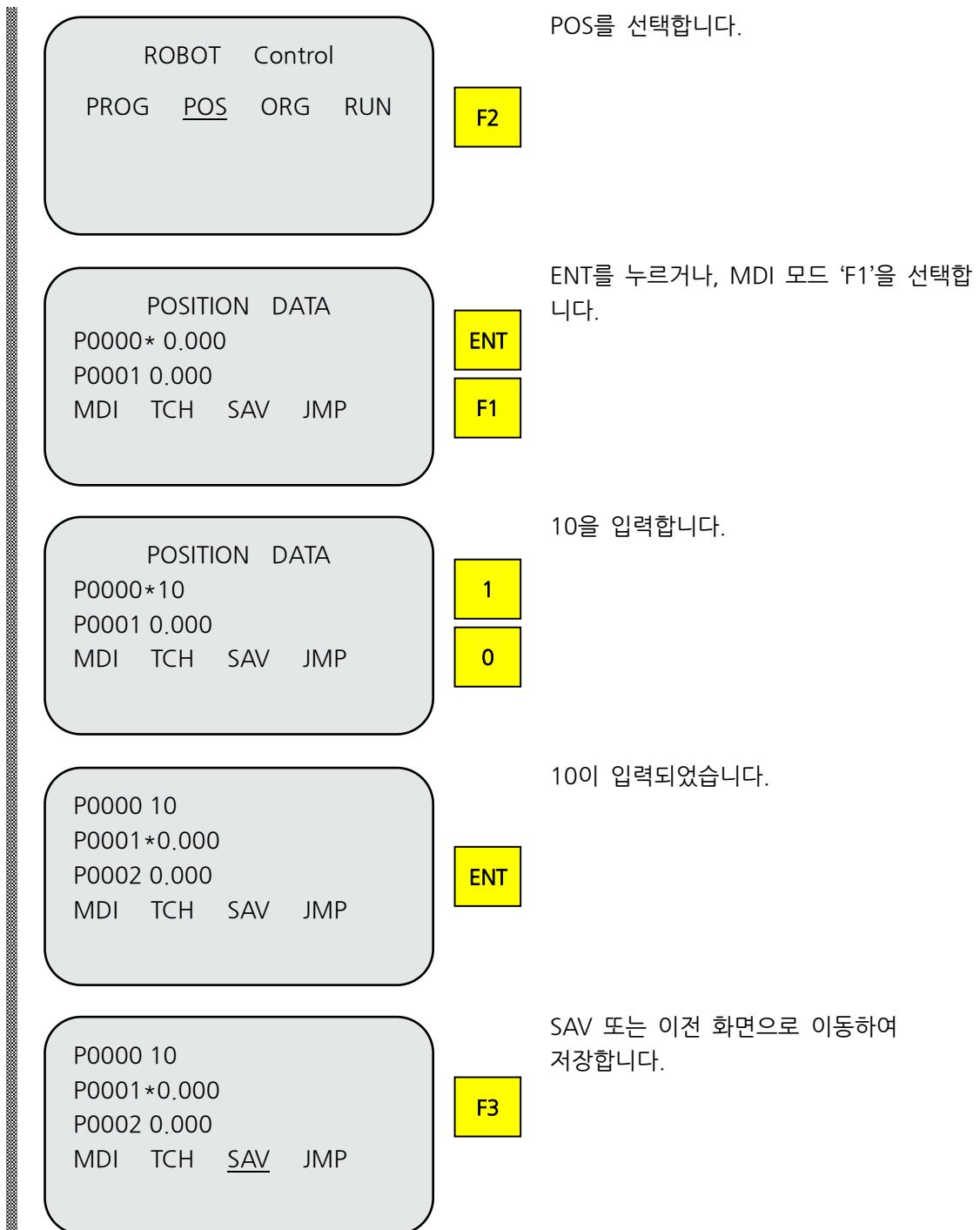
ENT

Step 2. POS 화면 이동



ROBOT을 선택합니다.

F1



### CAUTION

- 위치 값 입력 후 SAV 또는 이전 화면으로 이동하지 않고 전원 Off 시, 저장되지 않습니다.
- P1021에 값을 입력하여도 XIF 명령어 이후 GOTO 명령어 사용 시, 보정 값으로 변경됩니다.
- P1022에 값을 입력하여도 REF 명령어에 사용된 좌표 값으로 변경됩니다.
- P1023에 같은 현재 위치 값으로 F1 키나 ENT 키의 입력은 무시됩니다.

## 4.5.2 JOG Teaching

## ■ 설정 순서 (예 : P0001를 Teaching)

Step 1. MAIN 화면 이동

TPS-9000T Ver1.3  
F1: Teach Pendant  
F2: RS-422 Multipoint  
F3: Data up/Down Load

F1

컨트롤러의 전원을 On 시킨 후  
Teach Pendant를 선택합니다.

RoboStar RCS-8000C  
S/W V02.00.02 210512  
PARA V01.03 FPGA V08  
PRESS ENT KEY

ENT

ENT를 누릅니다.

Step 2. POS 화면 이동

Servo Controller  
ROBOT PLC PARA VIEW

F1

ROBOT을 선택합니다.

ROBOT Control  
PROG POS ORG RUN

F2

POS를 선택합니다.

POSITION DATA  
P0000\* 0.10  
P0001 0.000  
MDI TCH SAV JMP

F2

TCH를 선택합니다.

P0000 0.123  
P0001\*0.123  
P0002 0.000  
JOG+ JOG- spd0 IJOG

방향키를 조작해 P001로 이동합니다.



P0000 0.123  
P0001\*5.678  
P0002 0.000  
JOG+ JOG- spd0 IJOG

F1 : JOG+를 선택합니다.  
F2 : JOG-를 선택합니다.



P0001 5.678  
P0002\*5.678  
P0003 0.000  
JOG+ JOG- spd0 IJOG

ENT를 눌러 현재 위치 값을 P0001에 저장합니다.



### ■ 명령어 설명

POSITION DATA  
P0000\*0.10  
P0001 0.000  
MDI TCH SAV JMP

\*: 현재 Teaching 중인 위치 변수

MDI : 직접 수치 입력 방법

TCH : JOG Teaching 방법

SAV : 위치 데이터 저장

JMP : 위치 변수 (P) 넘버 이동

P0000 0.123  
P0001\*0.123  
P0002 0.000  
JOG+ JOG- spd0 IJOG

JOG+ : + 방향으로 이동

JOG- : - 방향으로 이동

IJOG : 미리 정해진 위치 이동량 만큼 이동

spd0 : JOG 이동 속도 변경

(spd0 → spd1 → spd2 → spd3 순으로 변경)

P0000 0.123  
P0001\*0.123  
P0002 0.000  
JOG+ JOG- RES0 JOG

JOG+ : + 방향으로 이동  
JOG - : - 방향으로 이동  
JOG : 미리 정해진 속도 [rpm]로 이동  
RES0 : JOG 위치 이동량 변경  
(RES0 → RES1 → RES2 → RES3 순으로 변경)

### ■ JOG 이동 시

P0000 5.678  
P0001 5.678  
P0002\*5.678  
JOG+ JOG- spd1 IJOG

F3

속도 변경  
이동 속도가 변경됩니다.  
(spd1 → spd2)

P0000 5.678  
P0001 5.678  
P0002\*5.678  
JOG+ JOG- spd2 IJOG

F3

이동 속도가 변경됩니다.  
(spd2 → spd3)

P0000 5.678  
P0001 5.678  
P0002\*5.678  
JOG+ JOG- spd3 IJOG

F3

이동 속도가 변경됩니다.  
(spd3 → spd0)

P0000 5.678  
P0001 5.678  
P0002\*5.678  
JOG+ JOG- spd0 IJOG

이동 속도가 변경되었습니다.

**■ JOG 모드 변경**

P0000 5.678

P0001 5.678

P0002\* 5.678

JOG+ JOG- spd0 IJOG

F3

TCH 화면을 OPEN 합니다.

P0000 5.678

P0001 5.678

P0002\* 5.678

JOG+ JOG- res0 IJOG

F4

IJOG 를 선택합니다.

**CAUTION**

- JOG 키를 눌렀으나 모터가 동작하지 않고 T/P화면에 'Press Deadman Key'의 경고 메시지가 출력될 경우, Deadman 기능 파라미터를 해제하거나, T/P 우측의 Deadman 키를 눌러서 Teaching 하도록 합니다.
- Deadman관련 파라미터는 'OPER→ETC→JOG\_DMAM'에서 설정합니다.

## 4.5.3 인칭 (Inching Jog) Teaching

- Inchng Jog 는 미리 정해진 위치 이동량만큼 이동하는 기능입니다.
- Jog 로 일정한 위치만큼 이동 후 Inchng Jog 를 이용해 세밀한 이동을 할 수 있습니다.
- F3 키를 눌러 JOG 이동량 (res0 ~ res3)을 변경할 수 있고, F4 키로 JOG 모드를 바꿀 수 있습니다.
- F1, F2 키를 한번씩 누를 때마다 정해진 이동량만큼 이동합니다.
- F1 (JOG+)이나 F2 (JOG-) 키를 눌러 원하는 위치까지 이동시킨 후 ENT 키를 누르면 위치 변수의 값이 변경됩니다. 이 때 화면은 다음 변수 값을 입력할 수 있는 상태가 됩니다.
- 다음 화면은 res0 = 1.000 일 때의 Inchng Jog 동작입니다.

## Step 1.

## Inching Jog 동작 방법

POSITION DATA  
P0000 \*0.000  
P0001 0.000  
MDI TCH JMP

TCH 를 선택합니다.

F2

POSITION DATA  
P0000\* 0.123  
P0001 0.000  
JOG+ JOG- spd0 IJOG

IJOG 를 선택합니다.

F4

POSITION DATA  
P0000\* 0.123  
P0001 0.000  
JOG+ JOG- res0 IJOG

JOG+를 선택해 +1 [mm] 이동시킵니다.

F1

POSITION DATA  
P0000\* 1.123  
P0001 0.000  
JOG+ JOG- res0 IJOG

라인 P000 의 값이 1 증가되어 1.123  
값을 갖게 됩니다.

POSITION DATA  
P0000\* 1.123  
P0001 0.000  
JOG+ JOG- res0 IJOG

JOG+를 선택해 +1 [mm] 이동시킵니다.

F1

POSITION DATA  
P0000\* 2.123  
P0001 0.000  
JOG+ JOG- res0 IJOG

라인 P000 의 값이 1 증가되어 2.123  
값을 갖습니다.

P0000 2.123  
P0001\* 2.123  
P0002 0.000  
JOG+ JOG- res0 IJOG

ENT를 눌러 현재 위치 값을 P000에  
저장합니다.

ENT

■ JOG 이동량 변경.

- 1) IJOG 모드에서 F3을 누르면 JOG 이동량이 res0 ~ res3까지 차례대로 변경됩니다.
- 2) 이동량 설정은 ‘제3장 파라미터 설정’ 내용을 참조 바랍니다.

Step 1.

JOG 이동량 설정

```
P0000 2.123
P0001* 2.123
P0002 0.000
JOG+   JOG-   res0   IJOG
```

F3

이동량이 변경됩니다. (res0 → res1)

```
P0000 2.123
P0001* 2.123
P0002 0.000
JOG+   JOG-   res1   IJOG
```

F3

이동량이 변경됩니다. (res1 → res2)

```
P0000 2.123
P0001* 2.123
P0002 0.000
JOG+   JOG-   res2   IJOG
```

F3

이동량이 변경됩니다. (res2 → res3)

```
POSITION DATA
P0000* 1.123
P0001 0.000
JOG+   JOG-   res3   IJOG
```

F3

이동량이 변경됩니다. (res3 → res0)

```
P0000 2.123
P0001* 2.123
P0002 0.000
JOG+   JOG-   res0   IJOG
```

이동량이 변경됩니다.

■ 참고

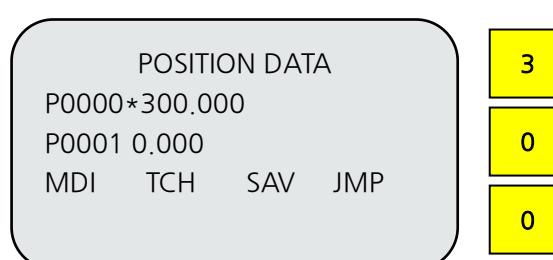
JOG 완료 후 ESC 키로 JOG 모드를 빠져 나갈 때 SERVO On/Off 상태를 파라미터 (OPER → ETC → JOG\_SV) 설정으로 사용자가 정할 수 있습니다.

## 4.5.4 Forward (FWRD) Teaching

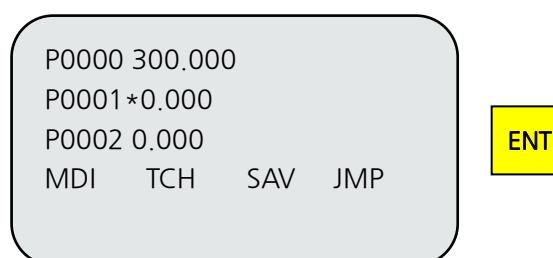
- 위치 변수 입력 후 로봇을 움직여 그 값을 확인할 수 있습니다.
  - 1) 원점 (Origin)을 기준으로 하는 절대 좌표계에서 지정한 위치로 이동
- FWRD 속도 SPD (0 ~ 3)를 변경하여 사용할 수 있습니다.
- 사용자가 FWRD 속도 SPD (0 ~ 3)를 설정하려는 경우
  - 1) 파라미터 JOG\_SPD (0 ~ 3)의 속도를 변경하여 사용
  - 2) JOG 속도와 FWRD 속도는 동일합니다.
- FWRD 중 속도를 변경하려면 반드시 STOP을 선택하여 정지시킨 후 변경해야 합니다.

## ■ 설정순서

## Step 1. Forward 속도 변경 방법



P000 에 임의의 값 300 을 입력합니다.



ENT를 눌러 300 입력과 동시에 P001  
로 이동합니다.



FWRD 명령어 메뉴로 이동을 위해 '6'  
키를 1회 누릅니다.



FWRD를 선택합니다.

P0000 300.000  
P0001\*0.000  
P0002 0.000  
FWRD STOP SPD0

SPD0의 속도로 FWRD 합니다.

P0000 300.000  
P0001\*0.000  
P0002 0.000  
FWRD STOP SPD0

F2

STOP을 선택합니다.  
(FRWD 이동 중 속도 변경이 불가능합니다.)

P0000 300.000  
P0001\*0.000  
P0002 0.000  
FWRD STOP SPD0

F4

SPD0를 선택합니다.

P0000 300.000  
P0001\*0.000  
P0002 0.000  
FWRD STOP SPD1

SPD1로 속도가 변경되었습니다.

P0000 300.000  
P0001\*0.000  
P0002 0.000  
FWRD STOP SPD1

F1

FWRD를 선택합니다.

P0000 300.000  
P0001\*0.000  
P0002 0.000  
FWRD STOP SPD1

SPD1의 속도로 FWRD 명령어를 수행합니다.

## 4.6 RUN (로봇 프로그램 실행)

프로그램 실행 시, SERVO On 상태가 됩니다.

### 4.6.1 실행할 로봇 프로그램 선택 방법

#### Step 1.

##### MAIN 화면 이동

TPS-9000T Ver1.3  
F1: Teach Pendant  
F2: RS-422 Multipoint  
F3: Data up/Down Load

F1

컨트롤러의 전원을 On 시킨 후  
Teach Pendant를 선택합니다.

RoboStar RCS-8000C  
S/W V02.00.02 210512  
PARA V01.03 FPGA V08  
PRESS ENT KEY

ENT

ENTER를 누릅니다.

#### Step 2.

##### 동작 파라미터의 ETC 화면 이동

Servo Controller  
ROBOT PLC PARA VIEW

F3

PARA를 선택합니다.

Parameter Setting  
SERVO MECH OPER I/O

F3

OPER를 선택합니다.

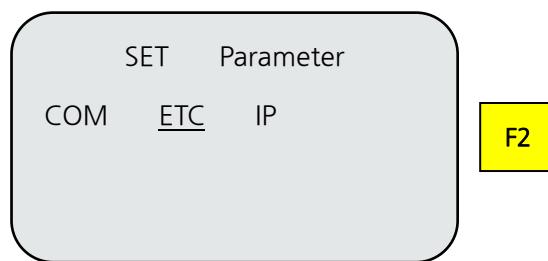
OPER Parameter  
MODE JOG DFT SET

F4

SET을 선택합니다.

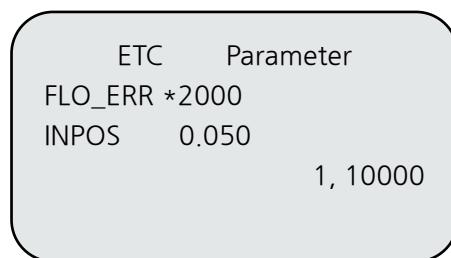
## Step 3.

## 로봇 Program 설정

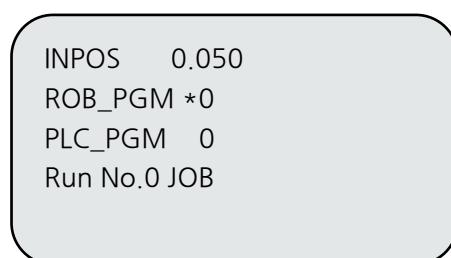


ETC를 선택합니다.

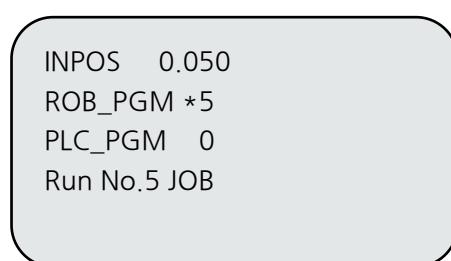
F2



ETC 설정을 위한 초기화면입니다.



방향키를 조작해 ROB\_PGM으로 이동합니다.



ENT를 선택한 후 Program 번호 (0 ~ 8)를 입력합니다.



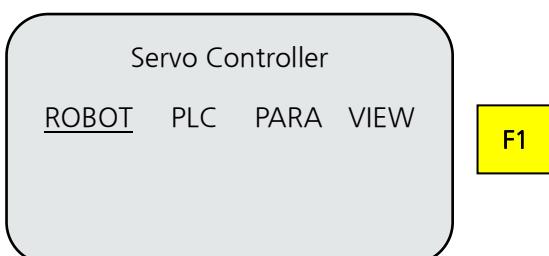
### CAUTION

- ROB\_PGM 을 '8'로 설정 시, 외부에서 접점 PGM\_SEL2 ~ 0의 값을 코드화하여 프로그램을 선택합니다.  
(예를 들면 PGM\_SEL (2 ~ 0) = 001이면 프로그램 NO.1이 선택됩니다.)  
PGM\_SEL 접점을 On 시켜 선택한 프로그램 번호를 적용하시기 바랍니다.
- ROB\_PGM을 0 ~ 7 사이의 값으로 설정 시, 설정한 번호의 프로그램이 운전됩니다.

## 4.6.2 연속 운전 (AUTO RUN) 실행 방법

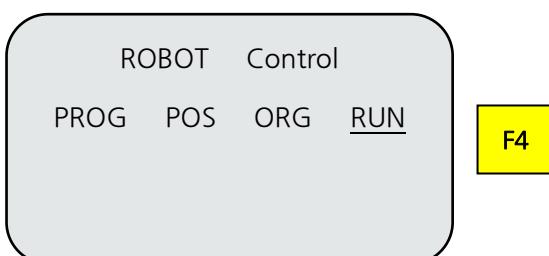
Step 1.

## ROBOT RUN 화면



ROBOT을 선택합니다.

F1

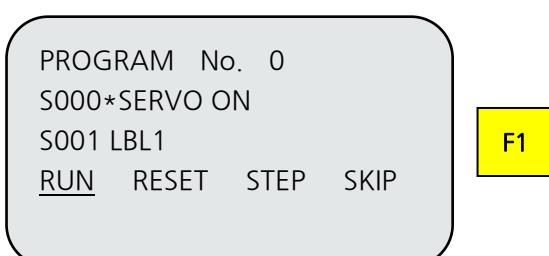


RUN을 선택합니다.

F4

Step 2.

## 연속운전(AUTO RUN) 실행



RUN을 선택합니다.

F1

- 설명: 동작할 프로그램을 선택한 후 프로그램을 실행해야 한다.
  - 1) 만약, 선택한 프로그램이 비어 있거나, 프로그램 작성이 규칙에 맞지 않으면 Error가 발생합니다.
  - 2) 이때는 프로그램 선택을 다시 하거나 프로그램을 올바르게 수정하여 다시 실행해야 합니다.
  - 3) 프로그램 실행 중, 나타날 수 있는 Error 유형은 다음과 같습니다.

- 원점 (Origin) 수행이 완료되지 않는 경우

Not Find

Origin ?

- 선택한 프로그램이 비어있는 경우

Empty JOB

E CODE: 11.00

HISTORY

RESET

- 수행문에 대응하는 분기점 위치가 지정되어 있지 않을 경우

Warring !

No match LBL

PGM No.0 STEP 003

## 4.6.3 스텝 운전 (STEP RUN) 실행 방법

Step 1.

## ROBOT RUN 화면

Servo Controller  
ROBOT PLC PARA VIEW

ROBOT을 선택합니다.

F1

ROBOT Control

PROG POS ORG RUN

RUN을 선택합니다.

F4

Step 2.

## Step 운전 설정

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL1  
RUN RESET STEP SKIP

STEP 운전 설정을 위한 초기 화면입니다.

S000 SERVO ON  
S001\*LBL1  
S002 SPD 1000  
RUN RESET STEP SKIP

STEP을 선택해 명령어에 따른 동작을 수행합니다.

F3

S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100.000  
S004 MOVI 200.000  
RUN RESET STEP SKIP

STEP을 선택해 S003으로 이동하여 MOVI 100.000의 동작을 수행합니다.

F3

S002 SPD 1000  
S003\*MOVI 100.000  
S004 MOVI 200.000  
STOP No. 0      12.159

12.159은 이동 중인 로봇의  
현재 위치를 나타냅니다.

S003 MOVI 100.000  
S004\*MOVI 200.000  
S005 GOTO 1  
RUN    RESET    STEP    SKIP

F3

STEP을 선택해 MOVI 200.000의  
동작을 수행합니다.

S003 MOVI 100.000  
S004\*MOVI 200.000  
S005 GOTO 1  
STOP No. 0      171.164

171.164은 이동 중인 로봇의  
현재 위치를 나타냅니다.

S004 MOVI 200.000  
S005\*GOTO 1  
S006 <end of file>  
RUN    RESET    STEP    SKIP

F3

STEP RUN을 계속 진행하려면 STEP을  
선택합니다.

4.6.4 스텝 운전 (STEP RUN)에서 연속 운전 (AUTO RUN)으로 전환 방법  
(스텝 운전 실행 방법의 Step 1, Step 2를 동일하게 수행 후 Step 4을 수행합니다.)

Step 1. 연속 운전 (AUTO RUN)으로 전환 방법

PROGRAM No. 0

S000\*SERVO ON

S001 LBL1

RUN RESET STEP SKIP

S002 SPD 1000

S003\*MOVI 100.000

S004 MOVI 200.000

RUN RESET STEP SKIP

Step 운전 설정을 위한 초기 화면입니다.

F1

S003 MOVI 100.000

S004\*MOVI 200.000

S005 GOTO 1

STOP No. 0                  159.177

RUN을 선택하면 연속 운전으로 동작합니다.

연속 운전으로 동작합니다.

## 4.6.5 로봇 프로그램 스텝 초기화

(‘4.6.2 연속 운전 (AUTO RUN) 실행 방법’ 이후 수행합니다.)

Step 1.

## 프로그램 스텝 초기화 방법

S003 MOVI 100.000  
S004\*MOVI 200.000  
S005 GOTO 1  
STOP No. 0      7859.177

STOP을 선택합니다.

F1

S003 MOVI 100.000  
S004\*MOVI 200.000  
S005 GOTO 1  
RUN    RESET    STEP    SKIP

RESET을 선택합니다.

F2

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL1  
RUN    RESET    STEP    SKIP

Step 운전 설정 초기 화면으로 이동합니다.

## 4.6.6 정지한 스텝부터 운전

- 1) 이전에 실행 중이었던 로봇 프로그램이 종료되지 않았으면 중지된 스텝부터 계속 실행 여부를 묻는 화면이 나타납니다.
- 2) STOP, Alarm 또는 전원 Off 이전 STEP, Servo On 상태를 유지합니다.  
(스텝운전 또는 연속 운전 시, 중지된 스텝부터 운전을 시작하는 경우)

## Step 1. 정지한 스텝부터 Program 수행 방법

Program stopped  
PGM No.0 STEP 004  
CONTINUE ?  
YES   NO

YES를 선택합니다.

F3

S003 MOVI 100.000  
S004\*MOVI 200.000  
S005 GOTO 1  
RUN   RESET   STEP   SKIP

S004부터 운전이 시작됩니다.

PROGRAM No. 0  
S000\*SERVO ON  
S001 LBL1  
RUN   RESET   STEP   SKIP

F1

F3

F1: 연속 운전으로 재시작됩니다.  
F3: 스텝 운전으로 재시작됩니다.

## 4.7 PLC

### 4.7.1 PLC 프로그램을 선택.

#### Step 1. MAIN 화면 이동

TPS-9000T Ver1.3  
F1: Teach Pendant  
F2: RS-422 Multipoint  
F3: Data up/Down Load

컨트롤러의 전원을 On 시킨 후  
Teach Pendant를 선택합니다.

F1

RoboStar RCS-8000C  
S/W V02.00.02 210512  
PARA V01.03 FPGA V08  
PRESS ENT KEY

ENTER를 누릅니다.

ENT

#### Step 2. 동작 파라미터의 ETC 화면 이동

Servo Controller  
ROBOT PLC PARA VIEW

PARA를 선택합니다.

F3

Parameter Setting  
SERVO MECH OPER I/O

OPER를 선택합니다.

F3

OPER Parameter  
MODE JOG DFT SET

SET을 선택합니다.

F4

## Step 3.

SET Parameter

COM    ETC    IP

F2

ETC를 선택합니다.

## PLC Program 설정 방법

ETC      Parameter

FLO\_ERR \*2000

INPOS     0.050

1, 10000

ETC 설정을 위한 초기화면입니다.

ROB\_PGM 0

PLC\_PGM \*0

INI\_TRQ 0

0, 3

2  
(3회)

방향키를 조작해 PLC\_PGM으로 이동합니다.

ROB\_PGM 0

PLC\_PGM \*3

INI\_TRQ 0

0, 3

ENT

ENT를 선택한 후 Program 번호 (0 ~ 3)를 입력합니다.

#### 4.7.2 PLC 프로그램 실행

- 설명: 실행할 PLC 프로그램을 선택한 후 프로그램을 실행해야 한다.
    - 1) 만약, 선택한 프로그램이 비어 있거나, 프로그램 작성이 규칙에 맞지 않으면 Error가 발생합니다.
    - 2) 이 경우 프로그램 선택을 다시 하거나 프로그램을 올바르게 수정하여 다시 실행해야 합니다.
    - 3) 실행 중에 나타날 수 있는 Error 유형
      - 선택한 프로그램이 비어있는 경우

Empty PLC  
 ECODE: 11..50  
 HISTORY                  RESET

    - 논리 연산 시, 저장된 접점 정보가 없을 경우 (Syntax Error 발생)
- Warring !  
 Needs more 1 block  
 PLC No. 0 STEP 000

#### ■ 설정순서

Step 1.

MAIN 화면 이동

TPS-9000T Ver1.3  
F1: Teach Pendant  
 F2: RS-422 Multipoint  
 F3: Data up/Down Load

F1

컨트롤러의 전원을 On 시킨 후  
 Teach Pendant를 선택합니다.

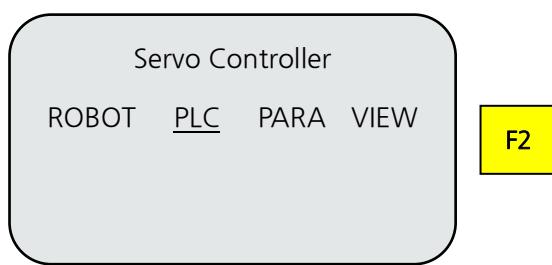
RoboStar RCS-8000C  
 S/W V02.00.02 210512  
 PARA V01.03 FPGA V08  
 PRESS ENT KEY

ENT

ENTER를 누릅니다.

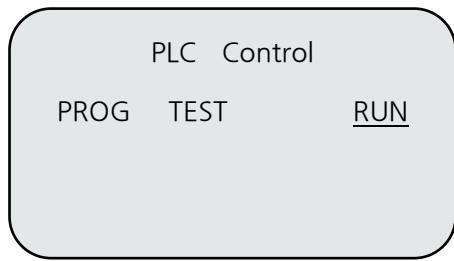
## Step 2.

## PLC Run 실행



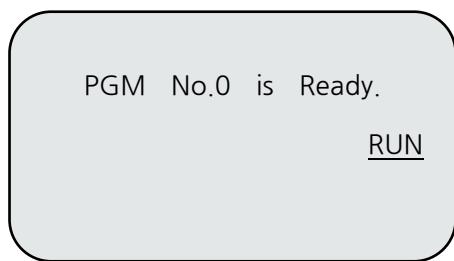
PLC를 선택합니다.

F2



RUN을 선택합니다.

F4

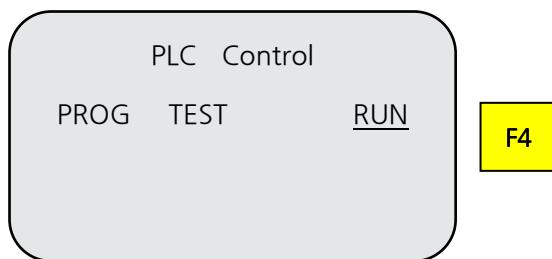


RUN을 선택합니다.

F4

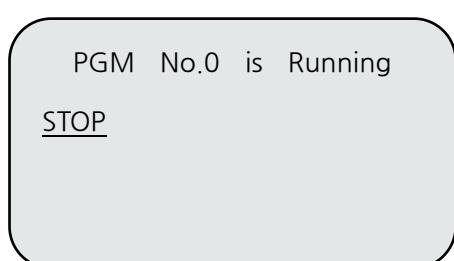
## Step 3.

## PLC RUN 정지



PLC Control 초기 화면입니다.  
다시 RUN을 선택합니다.

F4



STOP을 선택하면, PLC Program이 정지됩니다.

F1

## 4.7.3 I/O 결선 체크

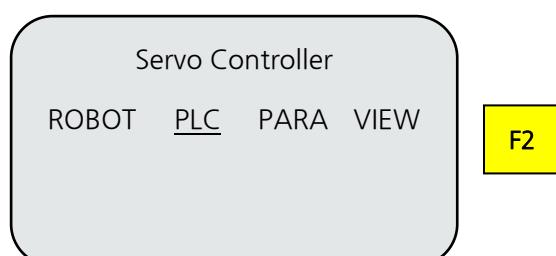
- 먼저, 사용해야 할 I/O 접점을 선정한 후 결선 작업을 수행해야 합니다.

## 4.7.3.1 입출력 접점 상태 확인 및 TEST 방법

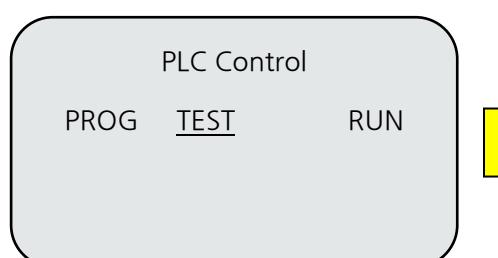
- 설정 순서

Step 1.

## PLC TEST 화면 이동



PLC를 선택합니다.



TEST를 선택합니다.

Step 2

PORT	01234567	STATE
B00	*00000000	
B01	00000000	 JMP

- PORT: B00 ~ B41
- BIT 입출력 : 0 (Off), 1 (On)
- STATE :
  - I: 사용자 입력
  - O: 사용자 출력
  - USER: 내부 접점
  - SYS I: 시스템 입력
  - SYS O: 시스템 출력



: 상위 PORT 이동



: 하위 PORT 이동



&lt;비트(BIT) 이동&gt;



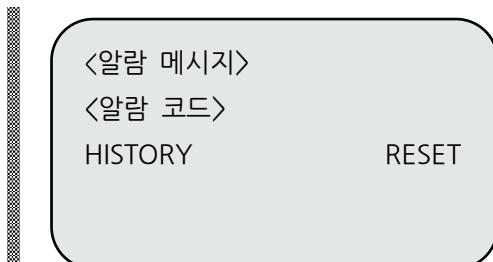
: 상위 BIT 이동

## 4.8 VIEW

### 4.8.1 Alarm 메시지 확인 방법

로봇 이상 상태 시, 제어기 전면 표시 장치에 여러 코드가 나타나며, Teach Pendant 화면에 알람 내용이 표시됩니다.

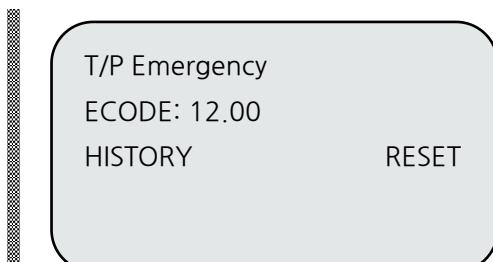
#### ■ 알람 메시지 표시



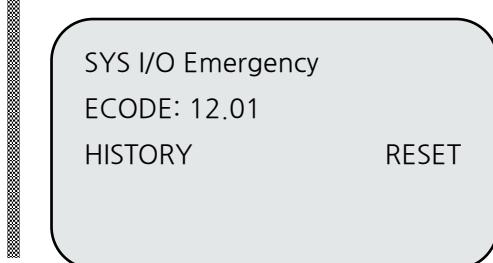
알람 메시지 :  
발생한 알람 내용을 표시합니다.

알람 코드 :  
발생한 알람 코드 번호를 표시합니다.

#### ■ 알람 메시지 출력 예



T/P EMG 알람이 발생했을 경우입니다.

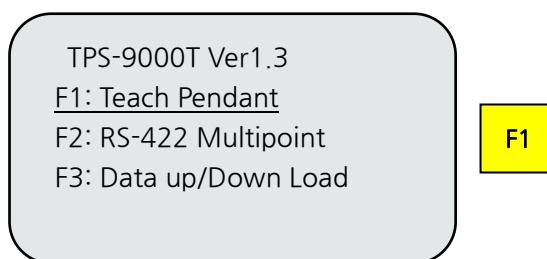


System I/O EMG 알람이 발생했을 경우입니다.

#### 4.8.2 Alarm History

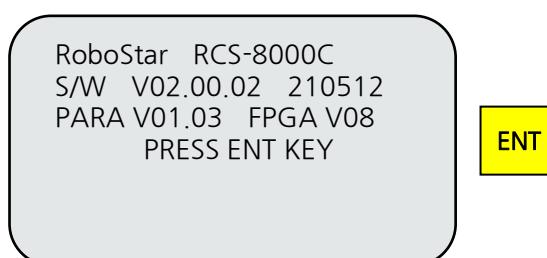
이전에 발생 했던 제어기 알람에 대한 정보를 확인하고 싶은 경우 알람 히스토리 메뉴를 통해 확인 가능하며, 알람 히스토리는 최대 100개까지 저장하고 있습니다.

##### Step 1. MAIN 화면 이동



컨트롤러의 전원을 On 시킨 후 Teach Pendant를 선택합니다.

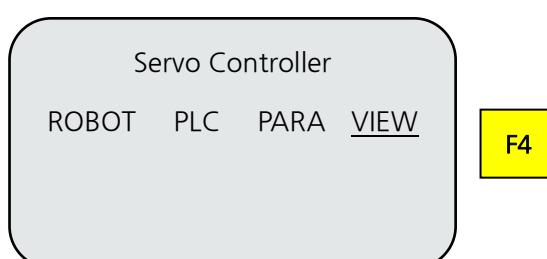
F1



ENT를 누릅니다.

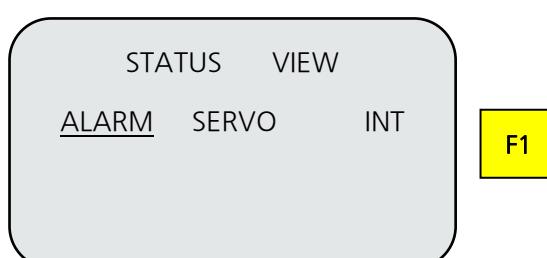
ENT

##### Step 2. VIEW 화면 이동



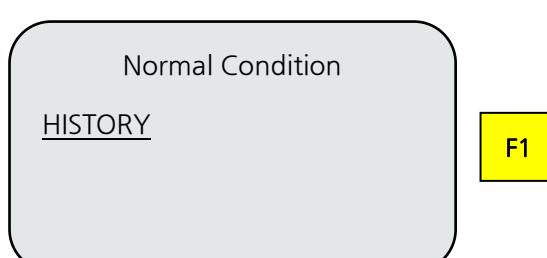
VIEW를 선택합니다.

F4



ALARM을 선택합니다.

F1



HISTORY를 선택합니다.

F1

## Step 3.

## Alarm History 확인

ALARM HISTORY < 1/10>  
 \*01 E12.00  
 02 E12.01  
 CLEAR EXIT

방향키를 조작해 확인하려는 Alarm으로 이동합니다.



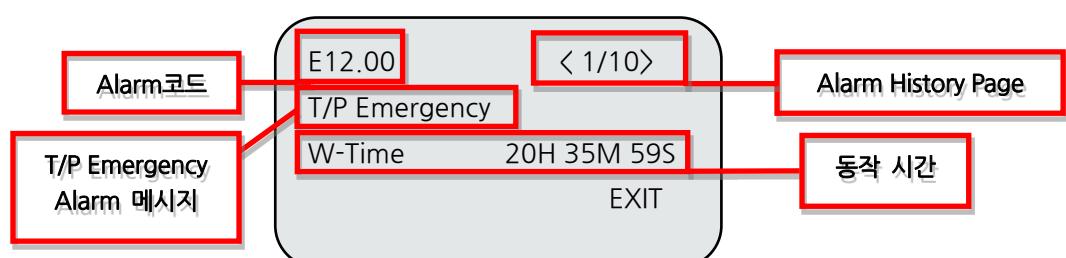
ALARM HISTORY < 1/10>  
 \*01 E12.00  
 02 E12.01  
 CLEAR EXIT

방향키를 조작해 Alarm History Page를 선택합니다.



ALARM HISTORY < 1/10>  
 \*01 E12.00  
 02 E12.01  
 CLEAR EXIT

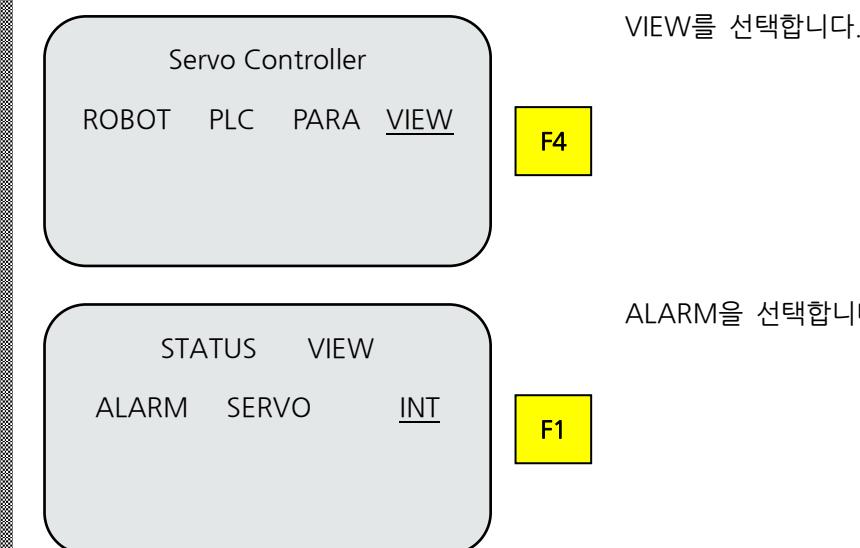
ENT를 눌러 Alarm 상세 이력을 확인합니다.



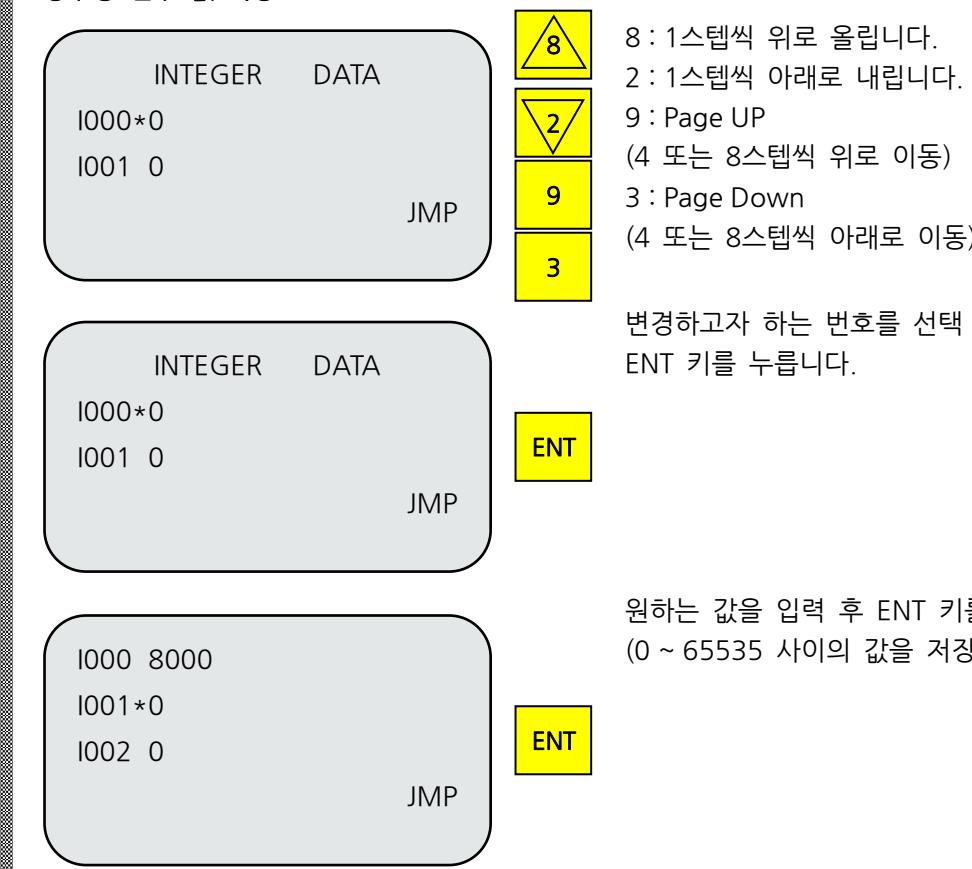
## 4.8.3 INT(INTEGER) 변수

정수형 변수로 산술 연산, 입/출력 DATA 임시 저장에 사용합니다.  
0 ~ 65535까지의 값을 256개 저장합니다.

## Step 1. VIEW 화면 이동



## Step 2. 정수형 변수 값 저장



## 제5장 파라미터 설정

- 파라미터 설정은 중요한 부분으로 로봇 운전 중 발생하는 에러의 절반 이상은 오설정으로 발생합니다.
- 파라미터의 기본적인 설정 값은 로봇에 부착된 라벨 내용을 참조 바랍니다.
- 파라미터는 제품 출하 시, 기본 설정됩니다. 현장에서 로봇 설치 또는 운전 중 주변 환경에 따라 불가피하게 파라미터 값을 수정해야 할 경우가 발생할 수 있으며, 이 경우에는 당사 고객지원팀으로 연락 바랍니다.

### 5.1 개요

- 로봇의 형태 및 사용 환경을 설정하는 모드입니다.
- 로봇 (기계부 + 컨트롤러) 동작 전, 반드시 설정 값을 확인하고 필요 시 재설정해야 합니다.
  - 1) 로봇의 기계적, 전기적 규격 관련 데이터
  - 2) 원점 복귀 방법, 특수 기능 등 로봇의 기본적인 동작 방법
  - 3) 컴퓨터와 데이터 통신 규약
- 로봇 (기계부 + 컨트롤러) 출하 시, 기본적인 파라미터는 설정되어 있습니다.
- 설정 완료 시, 사용상의 오류 등으로 인한 설정 값 변경에 대비해 반드시 기록해 두거나 컴퓨터로 백업하시길 바랍니다.

## 5.2 파라미터의 종류

그룹		세부그룹		
명칭	내용	명칭	내용	
SERVO	서보 관련 파라미터 설정	AMP/MOT	서보 모터 용량 및 상수 설정	
		GAIN	제어기 이득 설정	
		PROT	안전 관련 상수 설정	
MECH	기구부 관련 파라미터 설정			
OPER	동작관련 파라미터 설정	MODE	전월 투입 시, 가·감속 및 ORIGIN 방식 설정	
		JOG	JOG 운전 설정	
		DEF	기본 이동 조건 설정	
		SET	통신 및 기타 설정	COMM ETC
I/O	접점관련 파라미터 설정	INPUT	시스템 입력 접점 설정	
		BRK	Brake On/Off 신호	
		SVO	Servo On / Off 신호	
		OUTPUT	시스템 출력 접점 설정	

## 5.3 파라미터 설정 방법

### 5.3.1 서보 (SERVO) 관련 파라미터 설정 방법

(서보 파라미터는 서보 드라이버의 용량, 서보 모터의 용량, 엔코더 형식, 제어기 이득, 모터의 브레이크 동작 조건을 설정하는 모드입니다.)

#### 5.3.1.1 AMP / MOT

##### ■ 서보모터 용량 & 상수 설정

세부그룹	이름	내용	설정범위	초기값
AMP/ MOT	AMP	내장 서보 드라이버 용량 설정	1~10	2
	MOTOR_ID	모터 용량 및 모터 종류 설정	0 ~ 9999	206
	ENC_TYPE	엔코더 종류 INC, ABS 선택	0 ~ 3	3
	ENC_PLS	엔코더 펄스 설정	1000 ~ 9999999	131072
	MOT_TYPE	로터리, 리니어 설정	0 ~ 1 (ROT/LIN)	0
	ENC_DIR	엔코더 방향 (+ / -) 설정	0, 1 (CW/CCW)	0
	R	상 저항	0 ~ 999.99 [Ω]	0.300
	L	상 인덕턴스	0 ~ 999.99 [mH]	7.600
	R_I	정격 전류	0 ~ 999.999 [A]	1.600
	MAX_I	최대 전류	0 ~ 999.999 [A]	4.880
	BACK_EMF	역기 전력	0 ~ 10 [ $10^{-3}V/min^{-1}$ ]	17.550
	Jm	관성모멘트	0 ~ 99.99 [ $10^{-4}kg * m^2$ ]	0.140
	Kt	토크 정수	0 ~ 999.99 [N * m/A]	0.410
	MAX_RPM	최대 회전 속도	1 ~ 10000 [rpm]	5000
	Kcp	전류 제어 루프의 비례 이득	0 ~ 999.990	42.990
	Kci	전류 제어 루프의 적분 이득	0 ~ 999.990	2.870
	POLE	모터 극 (Pole) 수	1 ~ 99 [POLE]	8
	Z_OFFSET	Z 상 초기화	0 ~ 360 [θ]	30
	H_OFFSET	Hall 초기화	0 ~ 360 [θ]	0
	ELC_PIT	극간 거리	1 ~ 1000 [0.1mm]	1

내장 SERVO DRIVER 용량 설정																					
설정 위치	SERVO ⇒ AMP/MOT ⇒ AMP																				
파라미터	설정 범위	초기 값	내용																		
AMP			내장 전력 증폭기 (AMP)의 용량을 선정합니다. <table border="1"><thead><tr><th>제어기</th><th>용량</th><th>설정 값</th></tr></thead><tbody><tr><td>RCS8001</td><td>100W</td><td>1</td></tr><tr><td>RCS8002</td><td>200W</td><td>2</td></tr><tr><td>RCS8004</td><td>400W</td><td>4</td></tr><tr><td>RCS8008</td><td>800W</td><td>8</td></tr><tr><td>RCS8010</td><td>1000W</td><td>10</td></tr></tbody></table>	제어기	용량	설정 값	RCS8001	100W	1	RCS8002	200W	2	RCS8004	400W	4	RCS8008	800W	8	RCS8010	1000W	10
제어기	용량	설정 값																			
RCS8001	100W	1																			
RCS8002	200W	2																			
RCS8004	400W	4																			
RCS8008	800W	8																			
RCS8010	1000W	10																			
참고 사항																					
1. 이 값은 구입하신 단축 컨트롤러의 용량에 따라 결정 됩니다.																					
 주의																					
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ MOTOR TYPE 및 MOTOR ID의 값을 잘못 입력한 경우 모터가 파손 될 수 있으니 주의바랍니다.</li><li>➤ 잘못된 용량설정 (AMP)은 컨트롤러 및 모터가 파손 될 수 있으니 주의바랍니다.</li></ul>																					

모터 용량 설정												
설정 위치	SERVO ⇒ AMP/MOT ⇒ MOTOR ID											
파라미터	설정 범위	초기 값	내용									
모터 용량 및 모터 종류 설정												
MOTOR ID	0~9999	206	MOTOR TYPE	MOTOR ID	MOTOR TYPE	MOTOR ID						
			MSMR01	106	MSME01	108						
			MSMR02	206	MSME02	208						
			MSMR04	406	MSME04	408						
			MSMR08	756	MSME08	758						
			MSMA10	1006	MHMD10	1008						
			MOTOR TYPE	MOTOR ID	MOTOR TYPE	MOTOR ID						
			MSMF01	105	MHMF01	104						
			MSMF02	205	MHMF02	204						
			MSMF04	405	MHMF04	404						
			MSMF08	755	MHMF08	754						
			MSMF09	905	MHMF09	904						
			MSMF10	1005	MHMF10	1004						
참고 사항												
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MOTOR ID의 설정 값에 의해 ENC_PLS, R, L, R_I, MAX_I, BACK_EMF, jm, kt, MAX_RPM, Kcp, Kci, POLE 값이 Spec에 맞게 설정됩니다.</li> <li>2. 설정 값이 0인 경우 임의로 값을 설정할 수 있습니다. (MOT_TYPE 파라미터 참조)</li> <li>3. MSMF10과 MHMF10은 단상으로 구동 시, 최대 3900 [rpm]까지 구동 가능합니다. (3상으로 구동 시, 4000 [rpm] 이상 구동 가능)</li> </ol>												
 주의												
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ MDMA 시리즈 사용 시, LMT_RPM 파라미터의 값을 경계 속도인 2000 [rpm]으로 설정합니다. 미설정 후 동작 시, “13.00 Over Speed” 알람이 발생합니다.</li> <li>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</li> </ul>												

ENCODER 상수 설정													
설정 위치	SERVO ⇒ AMP/MOT ⇒ ENC_TYPE, ENC_PLS, ENC_DIR												
파라미터	설정 범위	초기 값	내용										
ENC_TYPE	0 ~ 3	3	<p>사용하는 엔코더 형식을 설정합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 값</th> <th>종류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Reserved</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Reserved</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>절대치 시리얼 엔코더</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>증분형 시리얼 엔코더</td> </tr> </tbody> </table>	설정 값	종류	0	Reserved	1	Reserved	2	절대치 시리얼 엔코더	3	증분형 시리얼 엔코더
설정 값	종류												
0	Reserved												
1	Reserved												
2	절대치 시리얼 엔코더												
3	증분형 시리얼 엔코더												
ENC_PLS	131072 [Pulse]	131072	<p>사용하는 엔코더 펄스 수 (Pulse Per Revolution)를 설정합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 값</th> <th>종류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>131072</td> <td>17bit 엔코더</td> </tr> <tr> <td>2500</td> <td>2500 엔코더</td> </tr> </tbody> </table>	설정 값	종류	131072	17bit 엔코더	2500	2500 엔코더				
설정 값	종류												
131072	17bit 엔코더												
2500	2500 엔코더												
ENC_DIR	0~1	0	엔코더 방향 (+ / -)을 설정합니다.										
참고 사항													
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 사용할 엔코더 형식을 설정합니다.</li> <li>2. ENC_TYPE 값을 2로 설정 시, 엔코더를 절대치로 모드로 사용할 수 있습니다. 엔코더 데이터를 유지하기 위해서는 Bat+, Bat-에 배터리를 장착해 주시기 바랍니다. ENC_TYPE 값을 3으로 설정 시, 엔코더를 증분형 모드로 사용할 수 있습니다.</li> <li>3. 시리얼 엔코더의 경우 4선식으로 SD+, SD-, Vcc, GND을 사용하며, 자세한 핀 번호는 제 19 장 로봇 케이블 도면을 참고 하시기 바랍니다.</li> <li>4. ENC_PLS 값은 모터 1회전당 펄스 수를 입력 하시기 바랍니다.</li> <li>5. 엔코더 형식을 변경하면 반드시 전원을 차단 후 재인가하여 사용해야 합니다.</li> </ol>													
 주의													
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</li> </ul>													

## MOT\_TYPE(모터 종류 설정)

설정 위치	SERVO ⇒ AMP/MOT ⇒ MOT_TYPE								
파라미터	설정 범위	초기 값	내용						
MOT_TYPE	0 ~ 1	0	서보 모터 종류 (Rotary, Linear Motor)를 설정합니다.						
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 값</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Rotary Motor</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Reserved</td> </tr> </tbody> </table>	설정 값	내용	0	Rotary Motor	1	Reserved
설정 값	내용								
0	Rotary Motor								
1	Reserved								

## SERVO 모터 용량, 상수 결정

설정 위치	SERVO ⇒ AMP/MOT ⇒ R, L, R_I, MAX_I, BACK_EMF, Jm, Kt, MAX_RPM, Kcp, Kci, POLE Z_OFFSET, H_OFFSET, ELC_PIT		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
R	0 ~ 999.99 [Ω]	3	상 저항
L	0 ~ 999.99 [mH]	7.6	상 인덕턴스
R_I	0 ~ 999.999 [A]	1.6	정격 전류
MAX_I	0 ~ 999.999 [A]	1.91	최대 전류
BACK_EMF	0 ~ 10 [ $10^{-3}V/min^{-1}$ ]	10	역기 전력
Jm	0 ~ 999.99 [ $10^{-4}kgm^2$ ]	1.6	관성모멘트
Kt	0 ~ 999.99 [Nm/A]	0	토크 정수
MAX_RPM	1 ~ 10000 [rpm]	5000	최대 회전 속도
Kcp	0 ~ 50.000	47.75	전류 제어 루프의 비례 이득
Kci	0 ~ 20.00	15.1	전류 제어 루프의 적분 이득
POLE	1 ~ 99 [pole]	8	모터 극 (Pole) 수
Z_OFFSET	0 ~ 360 [θ]	30	Z 상 초기화
H_OFFSET	0 ~ 360 [θ]	0	Hall 초기화
ELC_PIT	1 ~ 1000 [0.1mm]	1	극간 거리
참고 사항			

1. MOTOR\_ID 값 설정 시, R ~ POLE 값은 자동으로 설정되고, 개별적으로 수정하려면 MOTOR\_ID 을 '0'으로 설정해야 합니다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 5.3.1.2 GAIN

제어기 이득 설정			
설정 위치	SERVO ⇒ GAIN ⇒ POS_P, SDP_P, SPD_I		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
POS_P	15 ~ 300	60	위치 제어 루프의 비례 이득 (Position Proportion)
SPD_P	2 ~ 500	40	속도 제어 루프의 비례 이득 (Speed Proportion)
SPD_I	10 ~ 150	25	속도 제어 루프의 적분 이득 (Speed Integral)

## 참고 사항

1. POS\_P (Position Proportion) : 위치 제어 루프의 비례 이득
  - (1) 위치 편차를 줄이는 속도 결정하는 개인
  - (2) 위치 루프 개인을 높게 설정하면 위치 결정 시간을 짧게 할 수 있습니다.
  - (3) 단, 지나치게 크면 발진할 수 있으므로 주의해야 합니다.
2. SPD\_P (Speed Proportion) : 속도 제어 루프의 비례 이득
  - (1) 속도 응답성을 결정하는 개인
  - (2) 속도 루프 개인을 높이면, 모터의 구동 토크 및 동특성이 개선됩니다.
  - (3) 단, 지나치게 크면 진동 및 소음이 발생합니다.
3. SPD\_I (Speed Integral) : 속도 제어 루프의 적분 이득
  - (1) 정지 시, 위치 편차를 줄이는 속도를 결정하는 개인.
  - (2) 설정치가 작을수록 정지 시의 편차를 빨리 0으로 합니다.
  - (3) '1000'으로 설정하면 적분의 효과가 없어집니다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 제어기 이득 설정

설정 위치	SERVO ⇒ GAIN ⇒ IR, SPD_FF, SPD_FL, TCMD_FL		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
IR	0 ~ 2000	300	관성비 (Inertia Ratio)
SPD_FF	0 ~ 2000	0	속도 피드 포워드 (Speed Feed Forward)
SPD_FL	10 ~ 1000	200	피드포워드 필터 시정수 (Speed Filter)
TCMD_FL	50 ~ 3000	300	제 1 토크 필터 시정수 (Torque Command Filter)

## 참고 사항

## 1. IR

- (1) 회전자 (Rotor)의 관성에 대한 부하 관성의 비를 설정합니다. {(부하 관성 / 모터관성)×100 [%]}
- 정확한 관성비가 입력되면 속도 및 위치 게인이 정상적으로 적용되지만, 관성비가 클 경우 속도 게인이 크게 적용되며, 관성비가 작은 경우 속도 게인이 작게 적용됩니다.
- (2) 부하 관성을 모를 경우 구동 시, 진동 또는 소음이 발생하는 관성비보다 10 ~ 20 % 정도 낮게 설정합니다.

## 2. SPD\_FF

- (1) 예측 제어를 하여 응답성을 향상 시키는 게인
- (2) 크게 설정할수록 위치 편차가 작아져 응답성이 오르지만, Overshoot 가 발생하기 쉬워지므로 주의해 주십시오.

## 3. SPD\_FL

- (1) 속도 피드포워드 부에 삽입된 지연 필터의 시정수
- (2) 속도 피드포워드를 크게 설정해, 속도의 Overshoot 가 발생하거나 동작 시, 소리가 커지는 경우 필터를 설정하면 개선될 경우가 있습니다.

## 4. TCMD\_FL

- (1) 토크 지령부에 삽입된 지연 필터의 시정수
- (2) 비틀림 공진에 의한 발진 억제에 효과가 있습니다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 5.3.1.3 PROT

안전 관련 상수 설정			
설정 위치	SERVO ⇒ PROT ⇒ OVS, OVT, OVL		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
OVS	0 ~ 7000 [rpm]	5000	기계부의 모터 허용 최대 속도
OVT	1 ~ 1000 [100ms]	25	기계부의 허용 부하량 지속 시간
OVL	100 ~ 130 [%]	110	기계부의 허용 부하량 토크치

## 참고 사항

1. OVS (Over Speed) : 기계부의 모터 허용 최대 속도  
(1) 속도 한계를 설정합니다.
2. OVT (Overload Time) : 기계부의 허용 부하량 지속 시간  
(1) Overload 검출 시간을 설정 합니다.  
(2) 모터 정격 부하의 약 3배가 연속적으로 걸리는 시간을 파라미터로 설정합니다.  
(3) 설정 값이 너무 크게 설정될 경우 모터 파손의 우려가 있습니다.
3. OVL (Overload Torque) : 기계부의 허용 부하량 토크치  
(1) 과부하 알람 검출을 위한 기준 토크를 설정 합니다.



주의

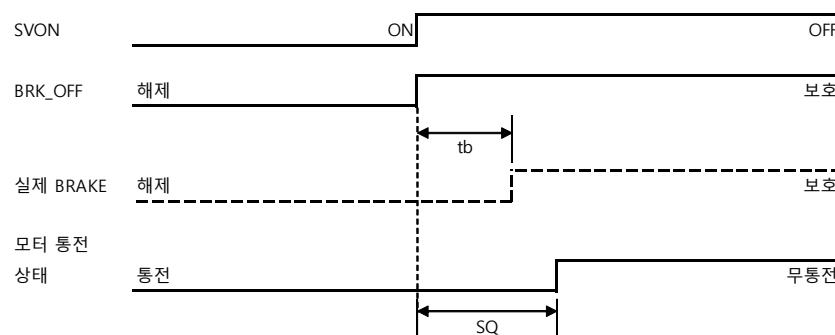
- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 안전 관련 상수 설정

설정 위치	SERVO ⇒ PROT ⇒ BRK_S, BRK_R		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
BRK_S	0 ~ 2000 [ms]	200	모터가 정지 중에 SERVO Off 할 경우, 브레이크 해제 신호가 Off 된 후 부터 무통전 (SERVO Free)이 될 때까지의 시간
BRK_R	0 ~ 2000 [ms]	200	모터가 회전 중에 SERVO Off 할 경우, 모터 무통전이 된 후 부터 브레이크 해제 신호가 Off 될 때까지의 시간
참고 사항			

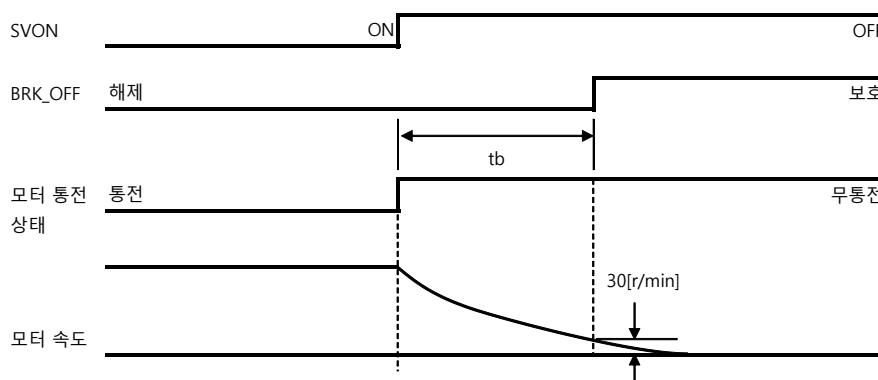
## 1. BRK\_S (Brake Time Stop)

- (1) 브레이크의 동작 지연 시간 (tb)에 의한 Motor의 미세한 이동/낙하를 막기 위해 주전원 오프 시 시퀀스(SQ) ≥ 브레이크의 동작 지연 시간 (tb)로 합니다.
- (2) 주전원 오프 시, 시퀀스 (SQ) 단위는 (설정 값)



## 2. BRK\_R

- (1) 모터 회전에 따른 브레이크의 열화를 막기 위해 설정합니다.
- (2) 모터 회전 중 Servo Off에서는, 아래 그림의 시간 tb는 SQ 설정 시간과 모터 회전 속도가 약 30 [r/min] 이하로 될 때까지 시간 중 작은 쪽이 된다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

안전 관련 상수 설정			
설정 위치	SERVO ⇒ PROT ⇒ MAIN_PWR, ALM_SEQ, SVO_SEQ, OPEN_CHK		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
MAIN_PWR	0 ~ 3 [SEQ]	0	모터 전원 차단 시, Dynamic Brake 구동 조건
ALM_SEQ	0 ~ 3 [SEQ]	0	알람 발생 시, Dynamic Brake 구동 조건
SVO_SEQ	0 ~ 3 [SEQ]	3	SERVO Off 시, Dynamic Brake 구동
OPEN_CHK	0 ~ 1[On/Off]	0	회생 저항을 사용할 때 단선 체크 여부를 설정. 설정 값 0 : Open Check 사용, 1 : Open Check 미사용
참고 사항			

■ MAIN\_PWR, ALM\_SEQ, SVO\_SEQ 파라미터 설정은 아래 표 참고

설정 값	구동 조건		편차 카운터 내용
	감속 중	정지 후	
0	DB	DB	CLEAR
1	FREE RUN	DB	CLEAR
2	DB	FREE	CLEAR
3	FREE RUN	FREE	CLEAR

- MAIN\_PWR (Main Power Sequence)
  - 주 전원이 차단된 후
    - 감속 중 또는 정지 후 구동 조건
    - 편차 카운터 내용의 클리어 처리를 설정
- ALM\_SEQ (Alarm Sequence)
  - 알람 발생 시, Controller (Servo)의 보호 기능 동작으로 감속 또는 정지 구동 조건을 설정합니다.
  - 설정 값과 구동 조건, 편차 카운터 처리 관계는 MAIN\_PWR의 설명과 같습니다.
- SVO\_SEQ (Servo Off Sequence)
  - SERVO Off 된 후
  - 감속 중 혹은 정지후의 구동 조건
  - 설정 값과 구동 조건, 편차 카운터 처리 관계는 MAIN\_PWR의 설명과 같습니다.
- OPEN\_CHK (Register Open Check)
  - Controller (Servo)에 회생 저항 사용 시, 단선 체크 여부를 설정합니다.
  - 설정 값이 '0'인 경우 회생 저항 단선 체크 사용
  - 회생 저항 단선 체크 미사용

 주의

➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 5.3.2 기구 (MECH) 관련 파라미터 설정 방법

운전 영역 설정			
설정 위치	MECH => MIN_LMT, MAX_LMT		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
MIN_LMT	-99999.999 ~ 99999.999	-99999.999	운전 영역 최소 좌표 값
MAX_LMT	-99999.999 ~ 99999.999	99999.999	운전 영역 최대 좌표 값
참고 사항			

- 로봇 운전 중 MIN\_LMT, MAX\_LMT 의 범위를 벗어나는 위치 명령 발생 시, 알람 처리됩니다.
- Jog 운전 및 Origin 운전 시, MIN\_LMT, MAX\_LMT 값은 무시되며, 사용자 좌표 값과 엔코더 펄스 수에 계산이 가능한 공통 영역을 제한 값으로 사용합니다.  
(-99999.999 <= 사용자 좌표 값 <= 99999.999,  
-99999.999 <= 엔코더 펄스 수 <= 99999.999)
- MIN\_LMT와 MAX\_LMT 값은 엔코더 펄스 수로 변환 시 (4체배 후), -99999999 ~ 99999999 범위 내에 있어야 하며, 범위를 벗어나면 알람 처리됩니다.
- 무한궤도 운전을 하려면, 프로그램 작성 시 적정 위치에 'PCLR' 명령을 사용해 위치 값을 '0'으로 변경시켜야 합니다. (INC용 시리얼 엔코더에만 사용)



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 운전 제한 설정

설정 위치	MECH => LMT_RPM, LMT_TRQ		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
LMT_RPM	1 ~ 10000 [rpm]	3000	운전 속도 최대 값 설정
LMT_TRQ	0 ~ 300 [%]	300	운전 중 제한 토크 값
참고 사항			

1. LMT\_RPM 값은 로봇 프로그램 설정 속도의 기준이 됩니다.  
예) LMT\_RPM을 '3000'으로 설정 후 프로그램에서 SPD 1000을 실행하면 운전 속도는 300 [rpm] (LMT\_RPM의 10 [%] 속도)이 됩니다.
2. LMT\_TRQ 값은 모터의 토크 출력을 제한 하는 기능입니다.  
일반적으로 모터는 정격의 3배의 순간 토크를 허용하나 기계의 강도에 문제가 생길 우려가 있는 경우 토크를 제한합니다.



주의

- 모터의 최고 속도가 설정된 LMT\_RPM 의 값보다 작은 경우 'Over Speed' 알람이 발생합니다.

## 사용자 좌표계 설정

설정 위치	MECH => ORG_OFS, ABS_OFS, CAL_POS, END_POS		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
ORG_OFS	-99999.999 ~ 99999.999	0	사용자 좌표계에서 원점 (Origin) 위치의 좌표 값
ABS_OFS	-99999.999 ~ 99999.999	0	절대치 엔코더 사용 시, 원점 설정 위치 값
CAL_POS	-99999.999 ~ 99999.999	0	절대치 엔코더 사용 시, 캘리브레이션 설정 위치 값
END_POS	-99999.999 ~ 99999.999	0	절대치 엔코더 사용 시, End Position 위치 값
참고 사항			

1. ORG\_OFS 은 사용자가 원하는 좌표계를 기준으로 원점 위치의 좌표 값을 입력합니다.
2. 원점을 찾기 전까지는 전원 투입 시, 위치를 ORG\_OFS 좌표로 사용합니다.
3. 원점이 없는 기계 사용 시, ORG\_OFS 값을 '0'으로 설정합니다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

사용자 좌표계 설정			
설정 위치	MECH => MOV_MOT, MOV_MECH, MOV_POL		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
MOV_MOT	1 ~ 10000	1	모터 회전량
MOV_MECH	1 ~ 10000	10	기구부 이동량
MOV_POL	0 ~ 1 (0 : 전동기 정회전 시, +이동) (1 : 전동기 정회전 시, -이동)	1	사용자 좌표계 부호 설정
참고 사항			
<p>1. MOV_MOT, MOV_MECH은 사용자 좌표계의 이동량과 해당하는 엔코더 펄스 수 환산 비율을 설정합니다.</p> <p>예1) Motor 1회전 당 10.000 [mm]를 움직이는 기계에 대해 [mm] 단위의 좌표계를 사용하려면, MOV_MOT에 '1', MOV_MECH에 '10'을 각각 설정합니다.</p> <p>예2) Motor 50회전 당 360.000 [°]를 움직이는 기계에 대해 [°] 단위의 좌표계를 사용하려면, MOV_MOT에 '50', MOV_MECH에 '360'을 각각 설정합니다.</p> <p>2. 사용자 좌표계에서 좌표 값으로 사용할 수 있는 범위는 -99999.999 ~ 99999.999입니다.</p> <p>3. 서보 동작에 사용하는 엔코더 펄스 범위는 -99999999 ~ 99999999 까지 4 체배 된 엔코더 펄스를 사용합니다.</p> <p>4. 사용자 좌표계에서 허용되는 위치 값이라도 그 위치에 대한 펄스 수가 설정 범위를 벗어나면 알람이 발생합니다.</p>			
 주의			
<p>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</p>			

특수 이동 조건 설정			
설정 위치	MECH => MPG_PLS0, MPG_PLS1, MPG_MOV0, MPG_MOV1, T_CYCLE		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
MPG_PLS0	1 ~ 10000	1	입력되는 MPG 펄스 수
MPG_PLS1			
MPG_MOV0	0.001 ~ 500.000	0.001	입력된 MPG 펄스 수에 대한 기구부 이동량
MPG_MOV1			
T_CYCLE	0 ~ 10000.000	0	기계의 한 주기에 해당하는 사용자 좌표계의 위치 값 (MOVT 명령에서 사용)
참고 사항			

1. 로봇 명령 중 MOVT 사용 시, 지정 위치 값은 점점 값 IO\_POS (3 ~ 0)에 따라 P0 ~ P15 중 하나가 선택되며 MOVT\_ST 접점이 '1'이 되면 이동을 시작합니다.
2. 기계 구조상 좌표 '360.000'으로 이동하면 시작 위치로 돌아옵니다.
3. 현재 위치 '359.000'에서 '0.000'으로 이동한다면, '359.000'만큼 이동이 필요하나 방향이 관계 없을 경우, '0.000'과 '360.000'은 동일하므로 '359.000'에서 '1.000'만 이동하면 원하는 지점에 도착합니다. 이런 경우 T\_CYCLE 값을 '360.000'으로 설정하면 MOVT 명령 시, 자동으로 가까운 방향으로 이동합니다. 본 기능은 충분형 엔코더만 사용 가능합니다.
4. 부하 측 공압 배관이나 전선이 있을 때, T\_CYCLE 기능을 사용하면 배선이 얹힐 수 있으니 사용하지 않도록 합니다.
5. T\_CYCLE 값을 '0.000' 설정 시, 본 기능은 사용되지 않습니다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

### 5.3.3 동작 (OPER) 관련 파라미터 설정 방법

실행 프로그램 선택, 원점 수행 방법 등 컨트롤러의 동작에 관계된 파라미터들을 설정합니다.

#### 5.3.3.1 MODE

전원 투입시 자동 운전 설정			
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ MODE ⇒ AUTO_PLC, AUTO_ORG		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
AUTO_PLC	0 ~ 1 (1 : PLC 자동 실행)	0	전원 투입 시, PLC 자동 실행
AUTO_ORG	0 ~ 1 (1 : ORG 자동실행)	0	전원 투입 시, Origin 자동 실행

1. AUTO\_PLC 값을 '1'로 설정하면, 전원 인가 시 PLC\_PGM 파라미터에서 선택된 PLC 프로그램이 자동으로 시작합니다. 이때, 해당 PLC 프로그램이 작성되지 않았거나 문법이 이상있는 경우 알람이 발생합니다.
2. AUTO\_ORG 값을 '1'로 설정하면, 전원 투입 시 ORIGIN\_RULE 파라미터에서 설정한 방법에 따라 자동 원점 복귀 동작을 합니다. (일반 증분형 엔코더에 해당)



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

Smoothing Filter 가·감속 설정					
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ MODE ⇒ S_MODE				
파라미터	설정 범위	초기 값	내용		
S_MODE	0 : 필터 미사용	3	가·감속 필터 시정수		
	1 : 2 [msec]				
	2 : 5 [msec]				
	3 : 11 [msec]				
	4 : 23 [msec]				
	5 : 47 [msec]				
	6 : 95 [msec]				
	7 : 191 [msec]				
참고 사항					
<p>1. 가·감속 계산기는 설정 파라미터에 따라 목표 위치까지 가·감속 파형을 계산합니다. 사다리꼴 모양의 속도 파형은 각 모퉁이마다 계단형 토크 (가·감속토크)가 발생하며, 계단형 토크로 인한 진동이 기계에 따라 발생될 수 있습니다. 현상을 완화하려면 가·감속 시간을 길게 설정하거나 S_MODE 값을 조정해야 합니다.</p> <p>2. S_MODE로 동작시키는 필터는 1차 지연형 필터입니다. 가·감속 시간 설정에 따라 차이가 있지만, S_MODE 사용 시 사다리꼴 가·감속에 비해 보통 필터 시정수 4배 정도의 시간이 이동 동작에 추가 소요됩니다. (최대 8배)</p> <p>3. S_MODE 필터에 의한 지연이 지나치게 큰 경우, 가·감속 시간을 늦추고 짧은 시정수 필터를 사용하면 동작 시간을 줄일 수 있습니다.</p> <p>4. S_MODE 동작은 모든 이동 명령에 적용됩니다.</p>					
 주의					
<p>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</p>					

원점 복귀 방법 설정																									
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ MODE ⇒ ORG_RULE																								
파라미터	설정 범위	초기 값	내용																						
ORG_RULE			원점 (Origin) 수행 방법																						
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>설정 값</th><th>내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>원점 미수행</td></tr> <tr><td>1, 2</td><td>CW 스위치</td></tr> <tr><td>3, 4</td><td>CCW 스위치</td></tr> <tr><td>5, 6</td><td>CW 방향, ORG 스위치</td></tr> <tr><td>7, 8</td><td>CCW 방향, ORG 스위치</td></tr> <tr><td>9, 10</td><td>CW → CCW 방향, ORG 스위치</td></tr> <tr><td>11, 12</td><td>CCW → CW방향, ORG 스위치</td></tr> <tr><td>13, 14</td><td>CW Damper</td></tr> <tr><td>15, 16</td><td>CCW Damper</td></tr> </tbody> </table>			설정 값	내용	0	원점 미수행	1, 2	CW 스위치	3, 4	CCW 스위치	5, 6	CW 방향, ORG 스위치	7, 8	CCW 방향, ORG 스위치	9, 10	CW → CCW 방향, ORG 스위치	11, 12	CCW → CW방향, ORG 스위치	13, 14	CW Damper	15, 16	CCW Damper
설정 값	내용																								
0	원점 미수행																								
1, 2	CW 스위치																								
3, 4	CCW 스위치																								
5, 6	CW 방향, ORG 스위치																								
7, 8	CCW 방향, ORG 스위치																								
9, 10	CW → CCW 방향, ORG 스위치																								
11, 12	CCW → CW방향, ORG 스위치																								
13, 14	CW Damper																								
15, 16	CCW Damper																								
참고 사항																									
<ol style="list-style-type: none"> <li>원점이 결정되는 최종 신호는 엔코더의 Z상입니다.</li> <li>서보 모터 입장에서 정방향은 U상 → V상 → W상 순으로 구동할 때입니다. CCW Limit 스위치 사용 시, 정방향 회전의 끝 부분에 설치합니다. (CW는 역방향)</li> <li>홀수 (1 ~ 15), 짝수 (2 ~ 16) 수행 방법에 따라 최종 원점 위치가 달라집니다.             <ol style="list-style-type: none"> <li>홀수의 경우 :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>최종 도달 위치 = 최종 Z상 펄스 위치 + ORG_OFS 파라미터에 설정 값</li> <li>최종 좌표 값은 '0.000'이 됩니다.</li> </ul> </li> <li>짝수의 경우 :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>최종 도달 위치 = 최종 Z상 펄스 위치</li> <li>최종 좌표 값은 ORG_OFS 설정 값이 됩니다.</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>원점 수행 운전에서는, 가·감속 시간으로 DFT_ACC과 DFT_DEC를 사용합니다.</li> <li>Origin 명령 신호를 받으면, Servo Off 상태에서도 자동으로 Servo On 상태로 전환합니다. ORG_SV (OPER → ETC → ORG_SV) 파라미터를 이용해 Origin 동작이 끝난 후 Servo On/Off를 결정할 수 있습니다.</li> </ol>																									
<p style="text-align: center;"> 주의</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ABS 모드일 경우 Origin 설정에서 MTUN (Multi Turn Clear)을 통해 Encoder 값을 Reset 할 수 있습니다.</li> <li>ABS 모드인 경우 AUTO_ORG 기능은 적용되지 않으며 T/P 상에서 MTUN (Multi Turn Clear) 또는 CAL (End Position Calibration)할 수 있습니다.</li> <li>잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</li> </ul>																									

## 참고 사항 (계속)

## 1. ORG\_RULE 설정 값 1

CW 방향으로 이동하여 CW 센서를 감지하고 Z-Phase 을 찾습니다. 찾은 위치가 ORG\_OFS 값이며 그 위치에서 '0.000' 위치로 이동합니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	1	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1	
Diagram				순서	설명			
CCW	Current	ORG	CW	1 CW 센서로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)  2 Z 상 찾기 (ORF_SPD1 속도로 이동)  3 Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)  4 '0.000'으로 이동 후 (DEF_SPD 속도로 이동)  5 원점 수행 완료	1	CW 센서로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)		
					2	Z 상 찾기 (ORF_SPD1 속도로 이동)		
					3	Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
					4	'0.000'으로 이동 후 (DEF_SPD 속도로 이동)		
					5	원점 수행 완료		

## 2. ORG\_RULE 설정 값 2

CW 방향으로 이동하여 CW 센서를 감지하고 Z-Phase 을 찾습니다. 찾은 위치는 ORG\_OFS 값입니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	2	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1	
Diagram				순서	설명			
CCW	Current	ORG	CW	1 CW 센서로 이동 (ORF_SPD0 속도로 이동)  2 Z 상 찾기 (ORF_SPD1 속도로 이동)  3 Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)  4 원점 수행 완료	1	CW 센서로 이동 (ORF_SPD0 속도로 이동)		
					2	Z 상 찾기 (ORF_SPD1 속도로 이동)		
					3	Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
					4	원점 수행 완료		



## 주의

- 파라미터 Sensor 값에 따라 Origin 및 Limit (CW, CCW) 센서의 NO 또는 NC 설정할 수 있습니다. (5.2.3.4 ETC의 서보 설정 4 참고)
- 원점 수행 시, 가·감속 시간은 DFT\_ACC 와 DFT\_DEC 파라미터를 사용합니다.
- ORG\_SV 파라미터를 이용하여 원점 수행 완료 후 SERVO On 상태 유지 여부를 설정할 수 있습니다.

## 참고 사항 (계속)

## 3. ORG\_RULE 설정 값 3

CCW 방향으로 이동하여 센서에 위치한 뒤 Z-Phase 찾은 위치를 ORG\_OFS 값으로 지정합니다. 지정한 위치에서 '0.000' 위치로 이동합니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	3	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram					순서	설명	
DAMPER	CCW	Current	ORG	CW	1	CCW 센서로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)	
		CCW 센서로 이동			2	Z 상 찾기 (ORG_SPD1 속도로 이동)	
		z상 찾기			3	Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)	
		Offset 값(-10.000)			4	'0.000'으로 이동 (DEF_SPD 속도로 이동)	
		ORG_OFS (10.000)	0.000		5	원점 수행 완료	

## 4. ORG\_RULE 설정 값 4

CCW 방향으로 이동하여 센서에 위치한 뒤 Z-Phase 찾은 위치를 ORG\_OFS 값으로 지정합니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	4	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram					순서	설명	
CCW	Current	ORG	CW	CCW 센서로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)	1	CCW 센서로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)	
		z상 찾기		CCW 센서로 이동	2	Z 상 찾기 (ORG_SPD1 속도로 이동)	
		10.000			3	Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)	
					4	원점 수행 완료	



## 주의

- 파라미터 Sensor 값에 따라 Origin 및 Limit (CW, CCW) 센서의 NO 또는 NC 설정할 수 있습니다. (5.2.3.4 ETC의 서보 설정 4 참고)
- 원점 수행 시, 가·감속 시간은 DFT\_ACC 와 DFT\_DEC 파라미터를 사용합니다.
- ORG\_SV 파라미터를 이용하여 원점 수행 완료 후 SERVO On 상태 유지 여부를 설정할 수 있습니다.

## 참고 사항 (계속)

## 5. ORG\_RULE 설정 값 5

CW 방향으로 ORG 센서를 찾습니다. 센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

지정된 위치에서 '0.000' 위치로 이동하여 원점 수행이 완료됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	5	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	Current	ORG	CW	1	ORG 센서까지 CW 방향으로 이동 (ORG_SPDO 속도로 이동)		
		CW방향의 ORG 센서로 이동		2	ORG 센서 이동 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
		Offset 값(-10.000)		3	'0.000'으로 이동. (DEF_SPD 속도로 이동)		
				4	원점 수행 완료		
0.000		ORG_OFS (10.000)					

## 6. ORG\_RULE 설정 값 6

CW 방향으로 ORG 센서를 찾습니다. 센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	6	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	Current	ORG	CW	1	ORG 센서까지 CW 방향으로 이동 (ORG_SPDO 속도로 이동)		
		CW 센서로 이동		2	ORG 센서 이동 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
				3	원점 수행 완료		
		10.000					



## 주의

- ORG\_RULE 5, 6 번 시, ORG 센서의 반대 방향으로 이동할 때 Limit (CW, CCW) Alarm 이 발생합니다.
- 파라미터 Sensor 값에 따라 Origin 및 Limit (CW, CCW) 센서의 NO 또는 NC 설정할 수 있습니다. (5.2.3.4 ETC 의 서보 설정 4 참고)
- 원점 수행 시, 가·감속 시간은 DFT\_ACC 와 DFT\_DEC 파라미터를 사용합니다.
- ORG\_SV 파라미터를 이용하여 원점 수행 완료 후 SERVO On 상태 유지 여부를 설정할 수 있습니다.

## 참고 사항 (계속)

## 7. ORG\_RULE 설정 값 7

CCW 방향으로 ORG 센서를 찾습니다. 센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.  
지정된 위치에서 0.000 위치로 이동하여 원점 수행이 완료됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	7	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	ORG	Current	CW	1 2 3 4	ORG 센서까지 CCW 방향으로 이동 (ORF_SPD0 속도로 이동)		
		CCW방향의 ORG 센서로 이동			ORG 센서 이동 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
		Offset 값(-10.000)			'0.000'으로 이동 (DEF_SPD 속도로 이동)		
0.000	ORG_OFS (10.000)				원점 수행 완료		

## 8. ORG\_RULE 설정 값 8

CCW 방향으로 ORG 센서를 찾습니다. 센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	8	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	ORG	Current	CW	1 2 3	ORG 센서까지 CCW 방향으로 이동 (ORF_SPD0 속도로 이동)		
		CCW 센서로 이동			ORG 센서 이동 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
		10.000			원점 수행 완료		



## 주의

- ORG\_RULE 7, 8 번 시, ORG 센서의 반대 방향으로 이동할 때 아래와 같이 Alarm이 발생합니다.
- 파라미터 Sensor 값에 따라 Origin 및 Limit (CW, CCW) 센서의 NO 또는 NC 설정할 수 있습니다. (5.2.3.4 ETC의 서보 설정 4 참고)
- 원점 수행 시, 가·감속 시간은 DFT\_ACC 와 DFT\_DEC 파라미터를 사용합니다.
- ORG\_SV 파라미터를 이용하여 원점 수행 완료 후 SERVO On 상태 유지 여부를 설정할 수 있습니다.

## 참고 사항 (계속)

## 9. ORG\_RULE 설정 값 9

CW 방향으로 CW 센서를 찾습니다. 센싱된 후 ORG 센서를 찾습니다.

ORG 센서가 센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

지정된 위치에서 '0.000' 위치로 이동하여 원점 수행이 완료 됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	9	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	ORG	Current	CW	1	CW 방향으로 이동 (ORF_SPDO 속도로 이동)		
				2	ORG 센서 이동 (ORF_SPDO 속도로 이동)		
				3	ORG 센서 이동 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
				4	'0.000'으로 이동 (DEF_SPD 속도로 이동)		
				5	원점 수행 완료		

## 10. ORG\_RULE 설정 값 10

CW 방향으로 CW 센서를 찾습니다. 센싱된 후 ORG 센서를 찾습니다.

ORG 센서가 센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	10	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	ORG	Current	CW	1	CW 방향으로 이동 (ORF_SPDO 속도로 이동)		
				2	ORG 센서 이동 (ORF_SPDO 속도로 이동)		
				3	ORG 센서 이동 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
				4	원점 수행 완료		



## 주의

- 파라미터 Sensor 값에 따라 Origin 및 Limit (CW, CCW) 센서의 NO 또는 NC 설정할 수 있습니다. (5.2.3.4 ETC의 서보 설정 4 참고)
- 원점 수행 시, 가·감속 시간은 DFT\_ACC 와 DFT\_DEC 파라미터를 사용합니다.
- ORG\_SV 파라미터를 이용하여 원점 수행 완료 후 SERVO On 상태 유지 여부를 설정할 수 있습니다.

## 참고 사항 (계속)

## 11. ORG\_RULE 설정 값 11

CCW 방향으로 CCW 센서를 찾습니다. 센싱된 후 ORG 센서를 찾습니다.

ORG 센서가 센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

지정된 위치에서 '0.000' 위치로 이동하여 원점 수행이 완료됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	11	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	Current	ORG	CW	1	CCW 방향으로 이동 (ORF_SPDO 속도로 이동)		
				2	ORG 센서까지 이동 (ORF_SPDO 속도로 이동)		
				3	ORG 센서까지 이동 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
				4	'0.000'으로 이동 (DEF_SPD 속도로 이동)		
				5	원점 수행 완료		

## 12. ORG\_RULE 설정 값 12

CCW 방향으로 CCW 센서를 찾습니다. 센싱된 후 ORG 센서를 찾습니다.

ORG 센서가 센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	12	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	ORG	Current	CW	1	CCW 방향으로 이동 (ORF_SPDO 속도로 이동)		
				2	ORG 센서까지 이동 (ORF_SPDO 속도로 이동)		
				3	ORG 센서까지 이동 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
				4	원점 수행 완료		



## 주의

- 파라미터 Sensor에 따라 Origin 및 Limit (CW, CCW) 센서의 NO 또는 NC 설정할 수 있습니다. (5.2.3.4 ETC의 서보 설정 4 참고)
- 원점 수행 시, 가·감속 시간은 DFT\_ACC 와 DFT\_DEC 파라미터를 사용합니다.
- ORG\_SV 파라미터를 이용하여 원점 수행 완료 후 SERVO On 상태 유지 여부를 설정할 수 있습니다.

## 참고 사항 (계속)

## 13. ORG\_RULE 설정 값 13

CW 방향으로 Damper를 찾습니다. ORG\_TRQ 이상의 토크 발생 시 Z 상을 찾습니다.

Z 상 찾은 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

지정된 위치에서 '0.000' 위치로 이동하여 원점 수행이 완료됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	13	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	ORG	Current	CW DAMPER	1	Damper 까지 CW 방향으로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)		
			CW 방향 Damper로 이동	2	Z 상 찾기 (ORG_SPD1 속도로 이동)		
				3	Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
			Offset 값(-10.000)	4	'0.000'으로 이동. (DEF_SPD 속도로 이동)		
			0.000 ORG_OFS (10.000)	5	원점 수행 완료		

## 14. ORG\_RULE 설정 값 14

CW 방향으로 Damper를 찾습니다. ORG\_TRQ 이상의 토크 발생 시 Z 상을 찾습니다.

Z 상 찾은 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	14	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram				순서	설명		
CCW	ORG	Current	CW DAMPER	1	Damper 까지 CW 방향으로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)		
			CW 방향 Damper로 이동	2	Z 상 찾기 (ORG_SPD1 속도로 이동)		
				3	Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)		
			10.000	5	원점 수행 완료		



## 주의

- MOV\_POL 값과 ORG\_OFS의 방향 조건 따라 Over Current Alarm이 발생 합니다.
- 파라미터 Sensor 값에 따라 Origin 및 Limit (CW, CCW) 센서의 NO 또는 NC 설정할 수 있습니다. (5.2.3.4 ETC의 서보 설정 4 참고)
- 원점 수행 시, 가·감속 시간은 DFT\_ACC 와 DFT\_DEC 파라미터를 사용합니다.
- ORG\_SV 파라미터를 이용하여 원점 수행 완료 후 SERVO On 상태 유지 여부를 설정할 수 있습니다.
- Damper를 이용한 원점 수행 시, ORG\_TRQ의 설정 값이 높은 경우 제어기와 기구부에 손상이 발생할 수 있습니다.

## 참고 사항 (계속)

## 15. ORG\_RULE 설정 값 15

CCW 방향으로 Damper 를 찾습니다. ORG\_TRQ 이상의 토크 발생 시 Z 상을 찾습니다.

센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

지정된 위치에서 '0.000' 위치로 이동하여 원점 수행이 완료됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	15	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram						순서	설명
DAMPER	CCW	Current	ORG	CW		1	Damper 까지 CCW 방향으로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)
						2	Z 상 찾기 (ORG_SPD1 속도로 이동)
						3	Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)
						4	'0.000'으로 이동 (DEF_SPD 속도로 이동)
						5	원점 수행 완료

## 16. ORG\_RULE 설정 값 16

CCW 방향으로 Damper 를 찾습니다. ORG\_TRQ 이상의 토크 발생 시 Z 상을 찾습니다.

센싱된 위치가 ORG\_OFS 값으로 지정됩니다.

MOTOR	MSMR	ORG_RULE	16	ORG_OFS	10.000	MOV_POL	1
Diagram						순서	설명
DAMPER	CCW	Current	ORG	CW		1	Damper 까지 CCW 방향으로 이동 (ORG_SPD0 속도로 이동)
						2	Z 상 찾기 (ORG_SPD1 속도로 이동)
						3	Z 상 찾기 완료 (현재 위치 = ORG_OFS)
						4	원점 수행 완료



## 주의

- MOV\_POL 값과 ORG\_OFS 의 방향 조건 따라 Over Current Alarm 이 발생합니다.
- 파라미터 Sensor 값에 따라 Origin 및 Limit (CW, CCW) 센서의 NO 또는 NC 설정할 수 있습니다. (5.2.3.4 ETC 의 서보 설정 4 참고)
- 원점 수행 시, 가·감속 시간은 DFT\_ACC 와 DFT\_DEC 파라미터를 사용합니다.
- ORG\_SV 파라미터를 이용하여 원점 수행 완료 후 SERVO On 상태 유지 여부를 설정할 수 있습니다.
- Damper 를 이용한 원점 수행 시, ORG\_TRQ 의 설정 값이 높은 경우 제어기와 기구부에 손상이 발생할 수 있습니다.

## 5.3.3.2 JOG

JOG 운전 설정					
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ JOG ⇒ JOG_SPD0, JOG_SPD1, JOG_SPD2, JOG_SPD3 JOG_RES0, JOG_RES1, JOG_RES2, JOG_RES3				
파라미터	설정 범위	초기 값	내용		
JOG_SPD0	1 ~ 10000	100	JOG 이동 속도		
JOG_SPD1		500			
JOG_SPD2		1000			
JOG_SPD3		3000			
JOG_RES0	0 ~ 99999.999	0.250	Inch JOG 이동 시, 1 회 이동량		
JOG_RES1		0.500			
JOG_RES2		0.750			
JOG_RES3		1.000			
참고 사항					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. JOG 운전 시, 4단계의 JOG 속도를 사용할 수 있습니다. 이동 속도 값은 JOG_SPD (0 ~ 3)에서 설정됩니다.</li> <li>2. JOG_SPD (0 ~ 3) 설정 값이 '10000'일 때, LMT_SPD (MECH) 지정 속도로 운전합니다. '10000' 이하의 값에서는 비율에 따라 속도가 결정됩니다. (ex : 5000 설정 시 50 [%])</li> <li>3. IJOG 운전 시, 1회 이동 명령에 대한 이동량을 4단계로 설정합니다. 이동량은 사용자 좌표계 값으로 입력합니다.</li> <li>4. JOG/IJOG 운전 중 CW (CCW) Limit 스위치를 만나면 JOG 이동이 정지됩니다.</li> <li>5. JOG/IJOG로 운전할 경우, 가·감속 시간으로 DFT_ACC과 DFT_DEC가 사용됩니다.</li> <li>6. JOG/IJOG 명령을 받으면 자동으로 서보 Off에서 서보 On 상태로 전환됩니다. JOG_SV (OPER→SET→ETC→JOG_SV)를 이용해 JOG/IJOG 동작이 끝난 후 서보 On/Off 시킬 수 있습니다.</li> </ol>					
 주의					
<p>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</p>					

## 5.3.3.3 DFT

## 기본 이동 조건 설정

설정 위치 PARA ⇒ OPER ⇒ DFT ⇒ DFT_SPD, DFT_ACC, DFT_DEC			
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
DFT_SPD	1 ~ 10000	1000	기본 이동 속도 값
DFT_ACC	1 ~ 500 [10ms]	20	기본 가속 시간 값
DFT_DEC	1 ~ 500 [10ms]	20	기본 감속 시간 값

## 참고 사항

1. 로봇 프로그램 운전 시, SPD 명령어를 통해 속도 설정 전에는 DFT\_SPD 설정 값으로 동작합니다. 로봇 운전을 일시 중지한 후 재시작 시 중지 전 속도로 동작하며, 처음부터 운전 시작 시 DFT\_SPD 설정 값으로 동작합니다.
2. DFT\_SPD로 설정 값이 '10000'일 때, LMT\_RPM (MECH)에서 지정한 속도로 운전합니다. '10000' 이하의 값에서는 비율에 따라 속도가 결정됩니다. (ex : '5000' 설정 시 50 [%])
3. DFT\_ACC로 설정한 가속 시간 값 적용 시점
  - (1) 로봇 프로그램을 처음부터 RUN 동작 시 적용됩니다.
  - (2) JOG/IJOG로 이동 시 적용됩니다.
  - (3) Origin 동작 중에 적용됩니다.
4. DFT\_DEC로 설정한 감속 시간 값 적용 시점.
  - (1) 로봇 프로그램을 처음부터 RUN 동작 시 적용됩니다.
  - (2) JOG/IJOG로 이동 시 적용됩니다.
  - (3) Origin 동작 중에 적용됩니다.
5. DFT\_DEC 값은 MAX\_RPM에서 정지 상태까지 감속하는 데에 소요되는 시간입니다.  
예) 10 설정 시, 0.10 [sec] 감속하게 됩니다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

원점 복귀 속도 설정				
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ DFT ⇒ ORG_SPD0, ORG_SPD1			
파라미터	설정 범위	초기 값	내용	
ORG_SPD0	1 ~ 10000	1000	원점 (Origin) 동작 시 최종 접점을 확인할 때까지 동작 속도	
ORG_SPD1		500	원점 (Origin) 동작 시 최종 접점에서 Z상까지 동작 속도	
참고 사항				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Origin 운전 시, 원점까지 ORG_SPD0 속도로 이동하고, 이후 Z상 위치까지는 ORG_SPD1 속도로 이동합니다.</li> <li>사용자가 설정한 ORG_OFS (MECH)까지 이동하는 ORG_RULE (MODE)을 선택했을 경우 Z상 위치에서 옵셋까지는 DFT_SPD (DFT)에서 설정된 값으로 동작합니다.</li> <li>ORG_SPD (0 ~ 1) 설정 값이 '10000'일 경우, LMT_RPM (MECH) 설정 값으로 동작합니다. 이하의 값에서는 비율에 따라 속도가 결정됩니다. ('5000' 설정 시 50 [%])</li> <li>Origin 동작 중 가·감속 설정은 DFT_ACC, DFT_DEC 값으로 동작합니다.</li> <li>Origin 명령을 받으면, 자동으로 서보 Off에서 서보 On 상태로 전환합니다. ORG_SV (ETC)를 이용해, Origin 동작이 끝난 후 서보 On/Off 시킬 수 있습니다.</li> </ol>				
 주의				
<ul style="list-style-type: none"> <li>원점 복귀 속도 설정 파라미터 (ORG_SPD0, ORG_SPD1)는 INC용 시리얼 엔코더만 해당됩니다.</li> <li>잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</li> </ul>				

접점에 의한 운전속도 설정																		
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ DFT ⇒ IO_SPD0, IO_SPD1, IO_SPD2, IO_SPD3																	
파라미터	설정 범위	초기 값	내용															
IO_SPD0	1 ~ 10000	500	로봇 프로그램 운전 중 속도 설정을 SPD IOSPD 로 할 때 이동 속도															
IO_SPD1		1000																
IO_SPD2		1500																
IO_SPD3		2000																
참고 사항																		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 이 기능은 접점 값 IOSPD1, IOSPD0와 연계 사용됩니다.</li> <li>2. 로봇 프로그램 진행 중 SPD IOSPD 명령이 사용된 경우, IOSPD1, IOSPD0 접점 값에 따라 IO_SPD (0 ~ 3)의 속도 값 중 하나를 선택하여 사용합니다.</li> </ol>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>IOSPD1</th> <th>IOSPD0</th> <th>선택되는 속도 값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Off (0)</td> <td>Off (0)</td> <td>IO_SPD0</td> </tr> <tr> <td>Off (0)</td> <td>On (1)</td> <td>IO_SPD1</td> </tr> <tr> <td>On (1)</td> <td>Off (0)</td> <td>IO_SPD2</td> </tr> <tr> <td>On (1)</td> <td>On (1)</td> <td>IO_SPD3</td> </tr> </tbody> </table>				IOSPD1	IOSPD0	선택되는 속도 값	Off (0)	Off (0)	IO_SPD0	Off (0)	On (1)	IO_SPD1	On (1)	Off (0)	IO_SPD2	On (1)	On (1)	IO_SPD3
IOSPD1	IOSPD0	선택되는 속도 값																
Off (0)	Off (0)	IO_SPD0																
Off (0)	On (1)	IO_SPD1																
On (1)	Off (0)	IO_SPD2																
On (1)	On (1)	IO_SPD3																
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. IO_SPD (0 ~ 3)의 설정 값이 '10000'일 때, LMT_RPM (MECH) 파라미터에서 설정한 속도로 운전합니다. '10000' 이하의 값에서는 비율에 따라 속도가 결정됩니다. (5000 설정 시 50 [%])</li> </ol>																		
 주의																		
<p>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</p>																		

## 5.3.4 SET

## 5.3.4.1 COM

통신 조건 설정 3			
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ SET ⇒ ETC ⇒ BIT RATE1, BIT RATE2, BIT RATE3, DATA MODE, MY_ID		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
BIT RATE1	0 ~ 3	0	COM1 통신 속도 지정
BIT RATE2	0 ~ 3	1	COM2 통신 속도 지정
BIT RATE3	0 ~ 3	1	COM3 통신 속도 지정
DATA MODE	0 ~ 99	0	DATA 저장 옵션 결정
MY_ID	0 ~ 255	0	422 멀티 통신 번지 지정
참고 사항			

## 1. BITRATE (1 ~ 3)

- (1) BITRATE 1, 2, 3의 설정하여 COM1, 2, 3의 통신 속도를 설정합니다.  
(2) 지정된 값 이외의 수를 설정 시, 9,600 [bps]로 선택됩니다.

설정 값	속도 값
0	9,600 [bps]
1	19,200 [bps]
2	38,400 [bps]
3	115,200 [bps]

## 2. DATA MODE

설정 값	설명
0	없음
10	CC Link 통신 모드
20	Profibus 통신 모드
40	CC Link B/D RS-232C 통신 모드
50	DeviceNet 통신 모드

## 3. MY\_ID (기능 구현 예정)

- (1) 422 멀티 통신 사용 시, 각 컨트롤러에 번지를 지정



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 5.3.4.2 ETC

서보 운전 조건 설정 1			
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ SET ⇒ ETC ⇒ FLO_ERR, INPOS,INI_TRQ		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
FLO_ERR	0.001 ~ 10000.000	30.00	이동 오차 과다 시, Error 발생 판단 기준
INPOS	0.001 ~ 99999.999	0.05	이동 완료된 것으로 판단하는 오차 범위
INI_TRQ	-300 ~ 300 [%]	0	서보 On 시, 초기 토크
참고 사항			

1. FLO\_ERR (Following Error)
  - (1) 모든 이동 동작에는 사다리꼴 가·감속 이동이 사용됩니다.
  - (2) 서보 제어부는 내부적으로 사다리꼴 가·감속 파형을 계산하고 계산된 위치와 속도에 따라 서보 모터를 제어합니다.
  - (3) 제어기 이득 오설정 및 배선상 오류 시, 계산된 위치와 실제 서보의 위치 사이에 큰 오차가 발생합니다.
  - (4) 이 경우, 오차 기준 값으로 FLO\_ERR 값을 사용합니다.
2. IN POSITION
  - (1) 각종 이동 동작 명령에 대하여, 서보 모터의 위치와 목표 위치와의 차이가 INPOS로 지정한 값 이내에 들어가면 위치 도달 상태 (IN POSITION)로 인식합니다.
  - (2) INPOS 값은 로봇 프로그램 진행 시, 이동 동작 완료를 판단하는 기준으로도 사용됩니다.
  - (3) INPOS 값과 FLO\_ERR 값은 사용자 좌표계 단위를 사용합니다.
3. INI\_TRQ (기능 구현 예정)
  - (1) 중력 부하의 경우 브레이크를 풀고 서보 동작으로 전환 시, 초기 처짐 현상을 억제하기 위한 파라미터입니다.
  - (2) 음수 ('-')로 설정하면 역방향 토크로 동작합니다.
  - (3) 정격 토크를 기준으로 -300 ~ 300 [%]까지 설정 가능합니다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

서보 운전 조건 설정 2			
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ SET ⇒ ETC ⇒ JOG_SV, ORG_SV, ORG_TRQ,, BACKLASH		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
JOG_SV	0 ~ 1	0	JOG / IJOG 후 서보 On/Off 선택
ORG_SV	0 ~ 1	0	Origin 후 서보 On/Off 선택
ORG_TRQ	50 ~ 200 [%]	50	Damper Origin 시 토크
BACKLASH	-99999.999 ~ 99999.999	0	Backlash 보상
참고 사항			

## 1. JOG\_SV

- (1) JOG\_SV를 '1'로 설정한 경우, JOG나 IJOG 동작 후 Servo On 상태를 유지합니다.
- (2) 이 값을 '0'으로 설정한 경우, 이동 후 Servo Off 상태가 됩니다.

## 2. ORG\_SV

- (1) ORG\_SV를 '1'로 설정한 경우, Origin 동작 후 Servo On 상태를 유지합니다.
- (2) 이 값을 '0'으로 설정한 경우, Origin 동작 후 Servo Off 상태가 됩니다.

## 3. ORG\_TRQ

- (1) ORG\_TRQ는 Damper Origin 동작 시, 기구부와 Damper의 충돌 여부를 판별합니다.
- (2) ORG\_TRQ 값이 100 [%]일 경우, Damper Origin 동작 중 토크가 정격이 되면 Damper 충돌로 판별하고 반대 방향 회전을 시작합니다. (ORG\_RULE을 13 ~ 16번 Damper Origin으로 설정하였을 경우)
- (3) 원점 감지 신호는 엔코더의 Z Pulse입니다.

## 4. BACKLASH (기능 구현 예정)

- (1) 기구적인 Backlash 발생 시, 소프트웨어적으로 보상합니다.  
(Backlash 수치만큼 입력하여 보상)



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 서보 운전 조건 설정 3

설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ SET ⇒ ETC ⇒ BCD_READ, USER MODE, SENSOR		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
BCD_READ	0, 1	0	BCD DATA 적용 여부 결정
HW_LIMIT	0, 1	0	Limit 모드 설정
USERMODE	0 ~ 999	0	사용자 모드 설정
SENSOR	0 ~ 99	0	센서 타입 설정

## 참고 사항

## 1. BCD\_READ

BCD DATA 사용 여부 결정. (0 : 미사용, 1 : 사용)

## 2. HW\_LIMIT

Limit 센서에 대한 MODE에 따른 동작 상태 설정

MODE	Direction	Limit Para	
		ON	OFF
IDLE	Forward	Alarm	Don't care
	Reverse	Alarm	Don't care
JOG (FWRD 포함)	Forward	Stop	Stop
	Reverse	Alarm	Don't care
ORG	Forward	Org	Org
	Reverse	Alarm	Don't care
RUN	Forward	Alarm	Alarm
	Reverse	Alarm	Don't care

## 3. USER MODE

7-Segment에 상태 표시, I/O 입출력 그리고 System Emergency 상태 해제 설정

자세한 내용은 '17장 Front 7-Segment Display' 참조

설정 값	설명
911	System Emergency 해제
200	Front 7 Segment에 입력 접점 표시
201	Front 7 Segment에 출력 접점 표시
202	Front 7 Segment에 DC Link 전압 표시

## 4. SENSOR.

Limit 및 Origin 센서 타입 (NC / NO) 설정

설정	Limit	Origin
00	NC	NC
01	NC	NO
10	NO	NC
11	NO	NO



## 주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 운전 프로그램 선택

설정 위치 ⇒ PARA ⇒ OPER ⇒ SET ⇒ ETC ⇒ ROB_PGM, PLC_PGM			
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
ROB_PGM	0~8	0	실행할 로봇 프로그램 선택
PLC_PGM	0~3	0	실행할 PLC 프로그램 선택
참고 사항			

## 1. ROB\_PGM

- (1) ROB\_PGM을 0 ~ 7로 설정하면, 로봇 동작 시 해당 프로그램 번호로 동작합니다.
- (2) ROB\_PGM을 8로 설정하면, I/O 접점 PGM\_SEL (2 ~ 0) 값의 프로그램 번호로 동작합니다.

PGM_SEL2	PGM_SEL1	PGM_SEL0	선택된 로봇 프로그램
Off (0)	Off (0)	Off (0)	NO. 0
Off (0)	Off (0)	On (1)	NO. 1
Off (0)	On (1)	Off (0)	NO. 2
Off (0)	On (1)	On (1)	NO. 3
On (1)	Off (0)	Off (0)	NO. 4
On (1)	Off (0)	On (1)	NO. 5
On (1)	On (1)	Off (0)	NO. 6
On (1)	On (1)	On (1)	NO. 7

## 2. PLC\_PGM

- (1) PLC\_RUN 명령으로 실행되는 프로그램 번호는 PLC\_PGM 값으로 결정됩니다.



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## TP 조작 설정

설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ SET ⇒ ETC ⇒ TP_TYPE, TP_LINE, JOG_DMAM		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
TP_TYPE	0, 1	0	TP 종류 설정 (NC / NO)
TP_LINE	0, 1	0	TP의 Line 수 설정
JOG_DMAM	0, 1	0	Deadman 기능 설정

## 참고 사항

1. TP\_TYPE
  - (1) '0' 설정 시, 'Normal Open (NO)'으로 설정됩니다.
  - (2) '1' 설정 시, 'Normal Close (NC)'으로 설정됩니다.
2. TP\_LINE
  - (2) '0' 설정 시, 4줄 TP로 적용됩니다.
  - (3) '1' 설정 시, 8줄 TP로 적용됩니다.
3. JOG\_DMAM
  - (1) JOG 동작 시, Deadman 키 기능 사용 여부를 결정합니다.  
(‘0’ : 미사용, ‘1’ : 사용)



주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

## 5.3.4.3 IP

IP 조작 설정			
설정 위치	PARA ⇒ OPER ⇒ SET ⇒ IP ⇒ DATASIZE, IP_ADD1, IP_ADD2, IP_ADD3, IP_ADD4, G/W_ADD1, G/W_ADD2, G/W_ADD3, G/W_ADD4		
파라미터	설정 범위	초기 값	내용
DATASIZE	0, 1	1	Option 중 Profinet 의 Data Map 크기 설정
IP_ADD1	0, 255	192	IP 주소를 설정합니다. (IP_ADD1 . IP_ADD2 . IP_ADD3 . IP_ADD4) (초기 값 : 192 . 168 . 1 . 0)
IP_ADD2	0, 255	168	
IP_ADD3	0, 255	1	
IP_ADD4	0, 255	0	
G/W_ADD1	0, 255	192	Gateway 주소를 설정합니다. (G/W_ADD1 . G/W_ADD2 . G/W_ADD3 . G/W_ADD4) (초기 값 : 192 . 168 . 1 . 4)
G/W_ADD2	0, 255	168	
G/W_ADD3	0, 255	1	
G/W_ADD4	0, 255	4	
참고 사항			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DATASIZE             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) '0' 설정 시, Input : 8, Output : 8로 설정됩니다.</li> <li>(2) '1' 설정 시, Input : 32, Output : 32로 설정됩니다.</li> </ol> </li>   <li>2. IP_ADD1 ~ 4             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) IP 주소를 설정합니다.</li> </ol> </li>   <li>3. G/W_ADD_1 ~ 4             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Gateway 주소를 설정합니다.</li> </ol> </li> </ol>			
 주의			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DATASIZE, IP, Gateway 를 변경한 후 전원을 Off / On 을 하여 주십시오.</li> <li>➤ Profinet 옵션이 설정이 되지 않고 IP 를 저장한 경우 'F4, SAVE'를 선택하여 옵션 보드의 DPRAM 에 저장합니다.</li> <li>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</li> </ul>			

### 5.3.5 입출력 (I/O) 관련 파라미터 설정 방법

#### 5.3.5.1 시스템 입력 (Input) 접점 설정 방법

##### 시스템 입력 설정 공통사항

1. 시스템 입력은 S/W 접점 B350 ~ B387 영역에 설치되어 있습니다.
2. 접점 영역 중 'B000 ~ B317' 사이의 접점 어드레스를 선택하면, 해당 값이 시스템 입력으로 복사되고 시스템 기능이 동작합니다.  
또한, 'B000 ~ B022'는 입력 접점이지만, 파라미터를 설정 시 시스템 접점으로도 사용 가능합니다.  
시스템 입력 중 미사용 접점은 'Not Used'으로 설정합니다.
3. 서로 다른 신호가 동일한 접점 사용 시, Error가 발생합니다.
4. PLC 프로그램에서 시스템 입력 접점 영역 B350 ~ B357 중 원하는 접점으로 연산 결과를 출력하게 하면, PLC 프로그램에 의한 시스템 운전도 가능합니다. 이 경우에는 그 접점에 대한 파라미터를 'Not'으로 설정해야 합니다.
5. 파라미터 설정 위치는 'PARA → I/O → INPUT → 접점'입니다.
6. CW S/W, CCW S/W, ORG S/W 접점을 제외한 모든 접점 값은 3 [msec] 마다 새 값으로 변경됩니다.
7. CW S/W, CCW S/W, ORG S/W 접점 값은 입력이 안정된 후 1 [msec] 이내에 변경된 값이 인식됩니다.

##### 접점의 종류

접점 Address	Byte 수	접점 성격	입출력 사용 여부
B000 ~ B022	3	입력 접점	시스템 및 사용자 입력 접점으로 사용합니다.
B030 ~ B047	2	출력 접점	시스템 및 사용자 출력 접점으로 사용합니다.
B050 ~ B317	27	내부 접점	사용자 내부 접점으로 사용합니다.
B320 ~ B337	3	Reserved	Reserved
B340 ~ B347			
B350 ~ B387	4	시스템 입력 접점	내부 시스템 입력 접점으로 사용합니다.
B390 ~ B417	3	시스템 출력 접점	내부 시스템 출력 접점으로 사용합니다.



##### 주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

시스템 입력 설정				
설정 위치	PARA ⇒ I/O ⇒ INPUT			
접점 이름	비트 위치	초기 값	내용	
ROB_RUN	B350	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 로봇 프로그램 실행 명령 ('1')</li> <li>◆ 로봇 프로그램을 처음부터 시작할 때는 DFT_SPD, DFT_ACC, DFT_DEC 파라미터 값을 이동 조건으로 한 후 로봇 프로그램 동작을 시작합니다.</li> <li>◆ 로봇 프로그램을 진행 중 중지한 경우는 중지되기 전 상태에서부터 로봇 프로그램 동작을 계속합니다.</li> </ul>	
PLC_RUN	B351	B000	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ PLC 프로그램 시작 명령 ('1')</li> </ul>	
STOP	B352	B001	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 로봇 프로그램 중지 명령 ('1')</li> </ul>	
RESET	B353	B002	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 알람 Reset 명령 ('1')</li> <li>◆ 알람 중이 아니면 유효하지 않습니다.</li> </ul>	
SVON	B354	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 서보 On 명령 ('1')</li> </ul>	
SVOFF	B355	B003	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 서보 Off 명령 ('1')</li> <li>◆ 로봇 프로그램이 운전 중이면 유효하지 않습니다.</li> </ul>	
ORIGIN	B356	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Origin 수행 명령 ('1')</li> <li>◆ ORG_RULE 설정 값을 0 (Origin 미수행)으로 설정 시 유효하지 않습니다.</li> </ul>	
STEP_RUN	B357	Not Use	로봇 프로그램 Step Run 명령 ('1')	
PGM_SEL	B360	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 로봇 프로그램 Reset 명령 ('1')</li> <li>◆ 로봇 프로그램 진행이 중지된 상태에서만 유효합니다.</li> <li>◆ 현재 로봇 프로그램의 진행 상태를 모두 초기화합니다.</li> <li>◆ ROB_PGM 설정이 0 ~ 7인 경우, 해당 프로그램을 진행하도록 준비하고, ROBOT_PGM 설정이 8인 경우, PGM_SEL (2 ~ 0) 값에 따라 프로그램 번호를 선택합니다.</li> <li>◆ 해당 접점에 따라 실행할 프로그램 번호 또는 진행할 스텝을 초기화합니다.</li> </ul>	
PGM_SEL0	B361	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 로봇 프로그램 선택 코드, 입력 신호</li> <li>◆ 0 ~ 7 까지 총 8 개의 프로그램 선택이 가능합니다.</li> </ul>	
PGM_SEL1	B362	Not Use		
PGM_SEL2	B363	Not Use		
 주의				
<p>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</p>				

시스템 입력 설정																							
설정 위치	PARA ⇒ I/O ⇒ INPUT																						
접점 이름	비트 위치	초기 값	내용																				
JOG+	B364	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ JOG 이동 명령 ('1')</li> <li>◆ JOG_MODE 접점 값이 '0' 이면 JOG 운전, '1' 이면 IJOG 운전</li> <li>◆ JOG 운전 시, 이 Bit 가 '1'인 동안 계속 이동하고, IJOG 운전 시, 이 Bit 가 '0'에서 '1'로 될 때 1회씩 이동합니다.</li> </ul>																				
JOG-	B365	Not Use																					
JOG_SET0	B366	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ JOG 이동 조건 선택 코드</li> </ul> <p>이 접점 값은 JOG+, JOG- 접점에 의한 JOG 운전 시에만 사용됩니다.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>JOG_SET1</th> <th>JOG_SET0</th> <th>JOG 모드</th> <th>IJOG 모드</th> </tr> <tr> <td>Off (0)</td> <td>Off (0)</td> <td>JOG_SPD0</td> <td>JOG_RES0</td> </tr> <tr> <td>Off (0)</td> <td>On (1)</td> <td>JOG_SPD1</td> <td>JOG_RES1</td> </tr> <tr> <td>On (1)</td> <td>Off (0)</td> <td>JOG_SPD2</td> <td>JOG_RES2</td> </tr> <tr> <td>On (1)</td> <td>On (1)</td> <td>JOG_SPD3</td> <td>JOG_RES3</td> </tr> </table>	JOG_SET1	JOG_SET0	JOG 모드	IJOG 모드	Off (0)	Off (0)	JOG_SPD0	JOG_RES0	Off (0)	On (1)	JOG_SPD1	JOG_RES1	On (1)	Off (0)	JOG_SPD2	JOG_RES2	On (1)	On (1)	JOG_SPD3	JOG_RES3
JOG_SET1	JOG_SET0	JOG 모드	IJOG 모드																				
Off (0)	Off (0)	JOG_SPD0	JOG_RES0																				
Off (0)	On (1)	JOG_SPD1	JOG_RES1																				
On (1)	Off (0)	JOG_SPD2	JOG_RES2																				
On (1)	On (1)	JOG_SPD3	JOG_RES3																				
JOG_SET1	B367	Not Use																					
JOG_MODE	B370	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ JOG 이동 방법 선택</li> <li>◆ JOG_MODE 접점 값이 '0'인 경우 JOG 운전, '1'인 경우 IJOG 운전을 합니다.</li> <li>◆ 이 접점 값은 JOG+, JOG- 접점에 의한 JOG 운전 시에만 사용됩니다.</li> </ul>																				
IOPOS0	B371	Not Use																					
IOPOS1	B372	Not Use																					
IOPOS2	B373	Not Use																					
IOPOS3	B374	Not Use																					
IOPOS4	B375	Not Use																					
IOPOS5	B376	Not Use																					
IOPOS6	B377	Not Use																					
IOPOS7	B380	Not Use																					
 주의																							
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</li> </ul>																							

시스템 입력 설정																		
설정 위치	PARA ⇒ I/O ⇒ INPUT																	
접점 이름	비트 위치	초기 값	내용															
IOSPD0	B381	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 로봇 프로그램의 SPD IOSPD 명령에서 이동 속도 선택 코드 입력 신호</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>IOSPD1</th> <th>IOSPD0</th> <th>이동 속도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Off (0)</td> <td>Off (0)</td> <td>IO_SPD0</td> </tr> <tr> <td>Off (0)</td> <td>On (1)</td> <td>IO_SPD1</td> </tr> <tr> <td>On (1)</td> <td>Off (0)</td> <td>IO_SPD2</td> </tr> <tr> <td>On (1)</td> <td>On (1)</td> <td>IO_SPD3</td> </tr> </tbody> </table>	IOSPD1	IOSPD0	이동 속도	Off (0)	Off (0)	IO_SPD0	Off (0)	On (1)	IO_SPD1	On (1)	Off (0)	IO_SPD2	On (1)	On (1)	IO_SPD3
IOSPD1	IOSPD0	이동 속도																
Off (0)	Off (0)	IO_SPD0																
Off (0)	On (1)	IO_SPD1																
On (1)	Off (0)	IO_SPD2																
On (1)	On (1)	IO_SPD3																
IOSPD1	B382	Not Use																
CW S/W	B383	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Limit 스위치 값 NC (Normal Close)</li> <li>◆ Jog 운전 중 스위치를 만나면 모터는 더 이상 회전하지 않습니다.</li> <li>◆ 로봇 프로그램 운전 중 스위치를 만나면 Hardware Limit Alarm이 발생합니다.</li> </ul>															
CCW S/W	B384	Not Use																
ORG S/W	B385	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Origin 스위치 값 NC (Normal Close)</li> </ul>															
MPG_RATE	B386	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 'MOVM' 명령어에서 이동 펌스와 이송량의 비율 선택 입력 신호를 선택합니다.</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MPG_RATE</th> <th>이송 비율 선택</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Off (0)</td> <td>MPG_PLS0, MPG_MOV0</td> </tr> <tr> <td>On (1)</td> <td>MPG_PLS1, MPG_MOV1</td> </tr> </tbody> </table>	MPG_RATE	이송 비율 선택	Off (0)	MPG_PLS0, MPG_MOV0	On (1)	MPG_PLS1, MPG_MOV1									
MPG_RATE	이송 비율 선택																	
Off (0)	MPG_PLS0, MPG_MOV0																	
On (1)	MPG_PLS1, MPG_MOV1																	
MOVT_ST	B387	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ MOVT 명령에 대한 이동 시작명령 ('1')</li> <li>◆ MOVT 명령은 이 접점 입력을 받아야 이동을 시작하며, 이 접점 입력을 받을 때의 IOSPD (3 ~ 0) 접점 값에 따라 목표 위치를 결정합니다.</li> </ul>															
			 주의															
<p>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</p>																		

## 5.3.5.2 시스템 출력 (Output) 접점 설정 방법

## 시스템 출력 설정 공통사항

1. 시스템 출력은 S/W 접점 B390 ~ B417 영역에 설치되어 있습니다.
2. 시스템 출력은 PLC 프로그램에서 입력으로 사용할 수 있습니다.
3. 시스템 출력 중 필요한 것은 파라미터에서 출력 접점으로 바로 전달되도록 하여 사용할 수 있습니다. (3 [msec] 마다 전달됩니다.)
4. 파라미터 설정 위치는 'PARA → I/O → OUTPUT → 접점'입니다.

접점의 종류

접점 Address	Byte 수	접점 성격	입출력 사용 여부
B000 ~ B022	3	입력 접점	시스템 및 사용자 입력 접점으로 사용합니다.
B030 ~ B047	2	출력 접점	시스템 및 사용자 출력 접점으로 사용합니다.
B050 ~ B317	27	내부 접점	사용자 내부 접점으로 사용합니다.
B320 ~ B337	2		
B340 ~ B347	1	Reserved	Reserved
B350 ~ B387	4	시스템 입력 접점	내부시스템 입력 접점으로 사용합니다.
B390 ~ B417	3	시스템 출력 접점	내부시스템 출력 접점으로 사용합니다.



## 주의

- 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.

시스템 출력 설정																																					
설정 위치	PARA ⇒ I/O ⇒ OUTPUT																																				
접점 이름	비트 위치	초기 값	내용																																		
ALARM	B390	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 알람 발생 시, Set(1) 됩니다.</li> <li>◆ 알람 종류에 따라 알람 코드가 함께 ALARM (3~0) 출력 접점으로 출력됩니다.</li> <li>◆ 출력되는 알람은 메인 알람 번호만 출력이 되며 세부 알람 번호 및 내용은 T/P를 통해 확인 가능합니다. (17장 Alarm 참조)</li> </ul>																																		
READY	B391	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 전원이 인가되고 자체 진단이 끝난 후 이상이 없는 경우 Set (1) 됩니다.</li> <li>◆ 알람 상태에서 Clear(0) 됩니다.</li> </ul>																																		
ORIGIN	B392	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Origin 동작이 완료되면 Set (1) 됩니다.</li> </ul>																																		
IN_POS	B393	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 목표 위치와 현재 위치의 차이가 INPOS (ETC) 파라미터 값 이내에 있으면 Set (1) 됩니다.</li> </ul>																																		
ALARMO	B394	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 알람 발생 시, 알람 내용 코드</li> <li>◆ 알람 접점이 '1'일 때 유효합니다.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <thead> <tr> <th>ALARM 3 ~ 0</th> <th>알람 코드 내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0000</td><td>Normal Condition</td></tr> <tr><td>0001</td><td>Over Current (IPM Error)</td></tr> <tr><td>0010</td><td>Over Load</td></tr> <tr><td>0011</td><td>Over Voltage</td></tr> <tr><td>0100</td><td>Over Heat</td></tr> <tr><td>0101</td><td>Power Fail</td></tr> <tr><td>0110</td><td>Data Back-up Error</td></tr> <tr><td>0111</td><td>Encoder Error</td></tr> <tr><td>1000</td><td>Hardware Limit</td></tr> <tr><td>1001</td><td>Software Limit</td></tr> <tr><td>1010</td><td>Following Error</td></tr> <tr><td>1011</td><td>Program Error</td></tr> <tr><td>1100</td><td>Emergency Stop</td></tr> <tr><td>1101</td><td>Over Speed</td></tr> <tr><td>1110</td><td>Parameter Error</td></tr> <tr><td>1111</td><td>Software Alarm</td></tr> </tbody> </table>	ALARM 3 ~ 0	알람 코드 내용	0000	Normal Condition	0001	Over Current (IPM Error)	0010	Over Load	0011	Over Voltage	0100	Over Heat	0101	Power Fail	0110	Data Back-up Error	0111	Encoder Error	1000	Hardware Limit	1001	Software Limit	1010	Following Error	1011	Program Error	1100	Emergency Stop	1101	Over Speed	1110	Parameter Error	1111	Software Alarm
ALARM 3 ~ 0	알람 코드 내용																																				
0000	Normal Condition																																				
0001	Over Current (IPM Error)																																				
0010	Over Load																																				
0011	Over Voltage																																				
0100	Over Heat																																				
0101	Power Fail																																				
0110	Data Back-up Error																																				
0111	Encoder Error																																				
1000	Hardware Limit																																				
1001	Software Limit																																				
1010	Following Error																																				
1011	Program Error																																				
1100	Emergency Stop																																				
1101	Over Speed																																				
1110	Parameter Error																																				
1111	Software Alarm																																				
ALARM1	B395	Not Use																																			
ALARM2	B396	Not Use																																			
ALARM3	B397	Not Use																																			
BRAKE	B400	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 서보 모터의 브레이크를 구동할 때 출력</li> </ul>																																		
PGMRUN	B401	Not Use	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 로봇 프로그램을 수행하고 있을 때 출력</li> </ul>																																		
 주의																																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alarm 발생 시, B030 ~ B217 영역의 초기화로 인해 Output 확인이 불가합니다.</li> <li>내부 PLC를 실행시켜 위 영역이 초기화되지 않도록 합니다. ('6.1.1 접점의 구성' 참조)</li> <li>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</li> </ul>																																					

시스템 출력 설정																					
설정 위치	PARA ⇒ I/O ⇒ OUTPUT																				
접점 이름	비트 위치	초기 값	내용																		
PGM_NUM0	B402	Not Use	<p>◆ 현재 설정되어 있는 JOB 번호를 PGM_NUM0 ~ 2번 접점으로 출력합니다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PGM_NUM2 ~ 0</th> <th>JOB 번호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>000</td><td>0 번</td></tr> <tr><td>001</td><td>1 번</td></tr> <tr><td>010</td><td>2 번</td></tr> <tr><td>011</td><td>3 번</td></tr> <tr><td>100</td><td>4 번</td></tr> <tr><td>101</td><td>5 번</td></tr> <tr><td>110</td><td>6 번</td></tr> <tr><td>111</td><td>7 번</td></tr> </tbody> </table>	PGM_NUM2 ~ 0	JOB 번호	000	0 번	001	1 번	010	2 번	011	3 번	100	4 번	101	5 번	110	6 번	111	7 번
PGM_NUM2 ~ 0	JOB 번호																				
000	0 번																				
001	1 번																				
010	2 번																				
011	3 번																				
100	4 번																				
101	5 번																				
110	6 번																				
111	7 번																				
PGM_NUM1	B403	Not Use																			
PGM_NUM2	B404	Not Use																			
SVON OUT	B405	Not Use	<p>◆ 현재 Servo On 동작 시 Set (1) 됩니다.</p>																		
WARN	B406	Not Use	<p>◆ 알람이 발생하기 전 Set (1) 됩니다.          ◆ 경고의 종류에 따라 WARN (2 ~ 0) 출력 접점으로 출력됩니다.</p>																		
WARN0	B407	Not Use	<table border="1"> <thead> <tr> <th>WARN2 ~ 0</th> <th>System warning</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>000</td><td>Normal</td></tr> <tr><td>001</td><td>ABS Low Battery</td></tr> <tr><td>010</td><td>Overload</td></tr> <tr><td>:</td><td>Reserved</td></tr> </tbody> </table>	WARN2 ~ 0	System warning	000	Normal	001	ABS Low Battery	010	Overload	:	Reserved								
WARN2 ~ 0	System warning																				
000	Normal																				
001	ABS Low Battery																				
010	Overload																				
:	Reserved																				
WARN1	B410	Not Use	<p>1. ABS Low Battery :          ENC_TYPE 설정이 ABS (2)로 설정되어 있고 Battary 연결이 정상적이지 않은 경우 발생합니다.          2. OverLoad :          Load 수치가 85 [%] 이상인 경우 발생합니다.</p>																		
WARN2	B411	Not Use																			
 주의																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alarm 발생 시, B030 ~ B217 영역의 초기화로 Output 접점의 확인이 불가합니다.</li> <li>➤ 내부 PLC의 동작으로 초기화되지 않게 합니다. ('6.1.1 접점의 구성' 참조)</li> <li>➤ 잘못된 파라미터 설정은 컨트롤러 또는 기구의 파손을 일으키며, 오동작할 수 있습니다.</li> </ul>																					

## 제6장 입·출력(I/O) 접속

### 6.1 I/O 설명

#### 6.1.1 접점의 구성

- 1) I/O Data 영역은 'B00 ~ B41'까지 42개의 Port로 구성되어 있습니다.
- 2) 각각의 Port는 8개의 bit로 구성되어 있습니다.
- 3) B350 ~ B417까지는 시스템 접점, 'B320 ~ B347'까지 Reserved입니다.  
따라서, 처리 가능한 접점 수는 256 (32 x 8)입니다.

Port	Bit Address									용도
B00	B000	B001	B002	B003	B004	B005	B006	B007		사용자 입력
B01	B010	B011	B012	B013	B014	B015	B016	B017		사용자 입력
B02	B020	B021	B022	-	-	-	-	-		사용자 입력
B03	B030	B031	B032	B033	B034	B035	B036	B037		사용자 출력
B04	B040	B041	B042	B043	B044	B045	B046	B047		사용자 출력
B05	B050	B051	B052	B053	B054	B055	B056	B057		내부 접점
:	:	:	:	:	:	:	:	:		:
B31	B310	B311	B312	B313	B314	B315	B316	B317		내부 접점
B32	B320	B321	B322	B323	B324	B325	B326	B327		
B33	B330	B331	B332	B333	B334	B335	B336	B337		Reserved
B34	B340	B341	B342	B343	B344	B345	B346	B347		
B35	B350	B351	B352	B353	B354	B355	B356	B357		시스템 입력
B36	B360	B361	B362	B363	B364	B365	B366	B367		시스템 입력
B37	B370	B371	B372	B373	B374	B375	B376	B377		시스템 입력
B38	B380	B381	B382	B383	B384	B385	B386	B387		시스템 입력
B39	B390	B391	B392	B393	B394	B395	B396	B397		시스템 출력
B40	B400	B401	B402	B403	B404	B405	B406	B407		시스템 출력
B41	B410	B411	B412	B413	B414	B415	B416	B417		시스템 출력



#### CAUTION

- Alarm 상태일 때, B100 ~ B177를 제외한 B030 ~ B217까지 접점이 '0'으로 Clear 됩니다.  
단, 컨트롤러 PLC Program이 동작 중일 때는 이전 상태 값을 유지합니다.
- B220 ~ B310 접점은 Alarm 상태에 관계없이 이전 상태를 유지합니다.
- 모든 접점 상태는 전원 Off 시 Clear 됩니다.

### 6.1.2 접점 설명

#### 1) 사용자 입력

- 사용자 입력은 일반 사용자 입력 및 시스템 입력으로 사용할 수 있으며, 시스템 입력으로 사용할 경우 미리 설정 하여야 합니다.

#### 2) 사용자 출력

- 사용자 출력은 일반 사용자 출력 및 시스템 출력으로 사용할 수 있으며, 시스템 출력으로 사용할 경우 미리 설정 하여야 합니다.

(시스템 입출력 설정에 대한 내용은 제5장 파라미터 설정 참조)

#### 3) NPN Type은 2개의 NCOM, 3개의 PCOM

PNP Type은 3개의 NCOM, 2개의 PCOM이 있습니다.

#### 4) 사용자 입·출력은 컨트롤러, 외부 배선, PC에 의해서 사용자가 직접 처리를 할 수 있습니다.

#### 5) 내부 접점은 컨트롤러 내부 메모리 중에서 일부를 접점 변수로 사용하며, Program, T/P, PC를 사용하여 처리할 수 있습니다.

#### 6) I/O 접점의 상태는 T/P 및 PC를 사용하여 실시간 확인이 가능합니다.

#### 7) System 입·출력은 사용자가 파라미터 설정에 필요한 시스템 입력 접점 영역 중 'B000 ~ B317' 사이 접점을 선택하면, 선택된 접점의 값이 해당 시스템 입력으로 복사되고 그 값에 따라 시스템 기능이 동작합니다.

#### 8) System 입·출력은 사용자가 임의로 수정할 수 없습니다.

#### ■ 입력 접점

접점	내용	접점	내용	접점	내용
B350	ROB_RUN	B365	JOG-	B382	IOSPD1
B351	PLC_RUN	B366	JOG_SET0	B383	CW S/W
B352	STOP	B367	JOG_SET1	B384	CCW S/W
B353	RESET	B370	JOG_MODE	B385	ORIGIN S/W
B354	SVON	B371	IOPOS0	B387	MOVT_ST
B355	SVOFF	B372	IOPOS1	-	-
B356	ORIGIN	B373	IOPOS2	-	-
B357	STEP	B374	IOPOS3	-	-
B360	PRM_SEL	B375	IOPOS4	-	-
B361	PRM_SEL0	B376	IOPOS5	-	-
B362	PRM_SEL1	B377	IOPOS6	-	-
B363	PRM_SEL2	B380	IOPOS7	-	-
B364	JOG+	B381	IOSPD0	-	-

### ■ 출력 접점

접점	내용	접점	내용	접점	내용
B390	ALARM	B400	BRAKE	B410	WARN1
B391	READY	B401	PGMRUN	B411	WARN2
B392	ORIGIN_OK	B402	PGM_NUM0	B402 ~ B417	사용안함
B393	IN_POS	B403	PGM_NUM1		
B394	ALARM0	B404	PGM_NUM2		
B395	ALARM1	B405	SVON OUT		
B396	ALARM2	B406	WARN		
B397	ALARM3	B407	WARN0		

### ■ 주의 사항

- 1) 내부 접점 및 출력 접점은 Alarm 또는 EMG Reset 후에 접점이 Clear (0) 되지 않으니 주의 바랍니다.
- 2) 전원이 Off 되었을 때는 내부 접점 및 출력 접점은 Clear (0) 됩니다.
- 3) 내장 PLC 프로그램은 한번 운전시키면 Alarm 또는 EMG Reset 후에도 운전 상태를 유지합니다.
- 4) 내장 PLC 프로그램 및 로봇 프로그램 접점 처리 시각과 외부 신호 처리 관계 (Timing)가 맞지 않는 경우 정상적인 동작을 하지 않을 수 있습니다. 이 경우 신호 처리 관계 (Timing)를 점검 바랍니다.
- 5) PLC 프로그램이 동작 중일 경우는 Alarm 상태에서도 출력 및 내부 접점이 유지되며 동작하지 않을 때는 출력 및 내부 접점이 Clear (0) 됩니다.

## 6.1.3 입출력 (I/O) 커넥터 연결 시, 신호 규격

## ■ 입출력 (I/O) 커넥터 결선 시

- 1) 사용할 입·출력 접점을 선정 후 파라미터를 설정합니다.

## ■ 입·출력 접점의 종류

접점 Address	Byte 수	접점 성격	입출력 사용 여부
B000 ~ B022	3	입력 접점	시스템 및 사용자 입력 접점으로 사용합니다.
B030 ~ B047	2	출력 접점	시스템 및 사용자 출력 접점으로 사용합니다.
B050 ~ B317	27	내부 접점	사용자 내부 접점으로 사용합니다.
B320 ~ B337	2	Reserved	Reserved
B340 ~ B347	1		
B350 ~ B387	4	시스템 입력 접점	내부 시스템 입력 접점으로 사용합니다.
B390 ~ B417	3	시스템 출력 접점	내부 시스템 출력 접점으로 사용합니다.

## 1) 입·출력 접점 선정 후 입·출력 접점 설정

- 사용할 입력의 경우는 ‘B000 ~ B022’ 범위 내에서 지정합니다.
- 사용할 출력의 경우는 ‘B030 ~ B047’ 범위 내에서 지정합니다.

## 제7장 VIEW 설정

### 7.1 개요

- Alarm 내역, 현재 모터에 대한 상태 모니터링, Option Card 설치 유무, Option 카드에 설정된 MAP크기 및 IP / Gateway 주소 값 정보 확인, INTEGER 값을 설정할 수 있습니다.

그룹		세부 그룹	
명칭	내용	명칭 <Page>	내용
ALARM	알람 이력 조회	HISTORY	알람의 상세 이력
SERVO	현재 상태 확인	SPD CMD	목표 속도
		CUR SPD	현재 속도
		POS CMD	목표 위치
		CUR POS	현재 위치
		TORQUE	현재 토크 값
		MAXTRQ	최대 토크 값
		LOAD	Overload 값
		POSERR	위치 편차 값
		ENC_TEMP	엔코더 온도 값 (MSMF, MHMF Only)
		Multi_T	멀티턴 값
		SingleT	싱글턴 값
		EncTime	엔코더와 제어기간 통신 중 끊어진 신호의 횟수
		EncPoll	엔코더와 제어기간 통신 중 잘못된 신호의 횟수
		Vdc	현재 전압
		THERE IS NO OPTION	옵션 카드가 없는 경우
		옵션 1. Installed CC-Link	: CC-Link 카드가 설치된 경우
		옵션 2. Installed PROFIBUS	: PROFIBUS 카드가 설치된 경우
		옵션 3. Installed DeviceNet	: DeviceNet 카드가 설치된 경우
		옵션 4. DPRAM INIT ERROR	: 옵션 카드가 정상적이지 않은 경우
		PNETSIZE	Option 카드에 설정된 MAP 크기
		IP	Option 카드에 설정된 IP 주소 값
		G/W	Option 카드에 설정된 Gateway 주소 값
		S/W	현재 펌웨어 버전
		PARA	현재 파라미터 버전
		FPGA	현재 FPGA 버전
		W/T	현재까지 작동 시간
		INT	Integer 변수
		I0 ~ 255	

## 7.2 SERVO STATUS

### ■ 서보 모터 용량 & 상수 확인

세부그룹	이름	Page	내용
SERVO	SPD CMD	<1/9>	목표 속도
	CUR SPD		현재 속도
	POS CMD	<2/9>	목표 위치
	CUR POS		현재 위치
	TORQUE	<3/9>	현재 토크 값
	MAXTRQ		최대 토크 값
	LOAD	<4/9>	Overload 값
	POSERR		위치 편차 값
	ENC_TEMP	<5/9>	엔코더 온도 값 (MSMF, MHMF Only)
	Multi_T		멀티턴 값
	SingleT	<6/9>	싱글턴 값
	EncTime		엔코더와 제어기간 통신 중 끊어진 신호의 횟수
	EncPoll		엔코더와 제어기간 통신 중 잘못된 신호의 횟수
	Vdc	<7/9>	현재 전압
	THERE IS NO OPTION		옵션 카드가 없는 경우
옵션 1. Installed CC-Link			: CC-Link 카드가 설치된 경우
옵션 2. Installed PROFIBUS			: PROFIBUS 카드가 설치된 경우
옵션 3. Installed DeviceNet			: DeviceNet 카드가 설치된 경우
옵션 4. DPRAM INIT ERROR			: 옵션 카드가 정상적이지 않은 경우
	PNETSIZE	<8/9>	Option 카드에 설정된 MAP 크기
	IP		Option 카드에 설정된 IP 주소 값
	G/W	<9/9>	Option 카드에 설정된 Gateway 주소 값
	S/W		현재 펌웨어 버전
	PARA		현재 파라미터 버전
	FPGA		현재 FPGA 버전
	W/T		현재까지 작동 시간

## 제8장 JOB 프로그램 작성

### 8.1 JOB 프로그램 작성 개요

- 작성할 수 있는 로봇 프로그램 개수는 No.0 ~ No.7까지 모두 8개입니다.
- 각 프로그램의 최대 스텝 수는 1000 스텝 (4000 Word) 입니다.
- 아래의 예제를 참조하면 쉽게 작성할 수 있습니다.
- 프로그램을 작성하려면 먼저 2가지를 결정해야 합니다.
  - 1) 사용해야 할 사용자 (USER) I/O 리스트를 선정해야 합니다.
  - 2) 작업할 포인트 번호를 지정해야 합니다.

## 8.1.1 로봇 명령어 (프로그램 입력 시 참조)

## ■ Job Program에 따른 명령어 순번 및 선택기

그룹	순번	선택기	PROG
화면 이동 BS ↔ ENT	1	F1	SERVO
		F2	STOP
		F3	MOVA
		F4	MOVI
	2	F1	MOVR
		F2	MOV M
		F3	MOV T
		F4	FOS
	3	F1	REF
		F2	PCLR
		F3	SPD
		F4	ACC
	4	F1	DEC
		F2	IF
		F3	XIF
		F4	WAIT
	5	F1	GOTO
		F2	LBL
		F3	SBRT
		F4	RET
	6	F1	CALL
		F2	JPGM
		F3	LOOP
		F4	ENDL
	7	F1	ALARM
		F2	B
		F3	BB
		F4	I
	8	F1	P
		F2	PEND
		F3	-
		F4	-

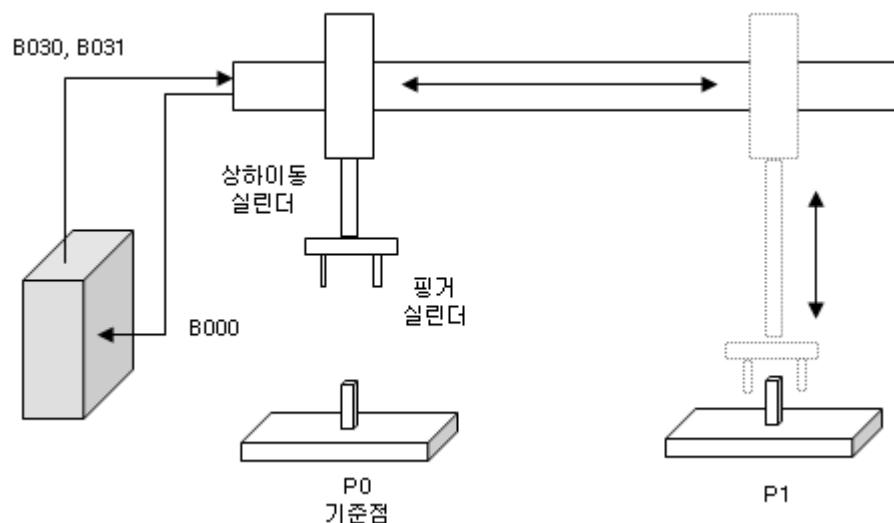
## 8.2 예제를 활용한 신규 JOB 프로그램 작성

### 8.2.1 프로그램 동작 설명

#### ■ Palletizer 기능을 가진 간단한 Pick & Place Systems

##### 1) 동작 시뮬레이션

P0 (기준점)에 있는 제품을 시작신호 ('B000')가 입력되면 상하이동 Cylinder와 Finger Cylinder를 구동하는 신호를 출력하여 제품을 집은 후 P1까지 이동하여 물건을 놓고 다시 기준점으로 복귀합니다.



##### 2) Pick & Place System Job Program

순서	명령어	내용 설명
S000	SERVO ON	SERVO 를 On 합니다.
S001	SPD 1000	속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정합니다.
S002	LBL 1	LABEL 을 1로 지정합니다.
S003	MOVA P0	P0 에서 지정한 위치로 이동합니다.
S004	B040 = 1	출력 접점 'B040' (기준점 도달 신호)을 '1'로 출력합니다.
S005	WAIT B000 = 1	입력 접점 'B000' (동작 시작 접점)이 '1'이 될 때까지 대기합니다.
S006	B040 = 0	출력 접점 'B040' (기준점 도달 신호)을 '0'으로 출력합니다.
S007	B030 = 1	'B030' (상하 실린더 구동 신호 : 아래로 구동)을 '1'으로 출력합니다.
S008	B031 = 1	'B031' (Finger 실린더 구동 신호 : 잡기)을 '1'으로 출력합니다.
S009	B030 = 0	'B030' (상하 실린더 구동 신호 : 위로 구동)을 '0'으로 출력합니다.
S010	MOVA P1	P1 에서 지정한 위치로 이동합니다.
S011	B030 = 1	'B030' (상하 실린더 구동 신호 : 아래로 구동)을 '1'으로 출력합니다.
S012	B031 = 0	'B031' (Finger 실린더 구동신호 : 놓기)을 '0'으로 출력합니다.
S013	B030 = 0	'B030' (상하 실린더 구동신호 : 위로 구동)을 '0'으로 출력합니다.
S014	GOTO 1	LBL 로 프로그램 실행을 옮깁니다.

<end of file>

## 8.2.2 Job Program 작성

## 8.2.2.1 Job Program 작성을 위한 Teach Pendant 조작 방법

## ■ 설정 순서

Step 1.

## MAIN 화면 이동

TPS-9000T Ver1.3  
F1: Teach Pendant  
F2: RS-422 Multipoint  
F3: Data up/Down Load

F1

컨트롤러의 전원을 On 시킨 후 Teach Pendant를 선택합니다.

RoboStar RCS-8000C  
S/W V02.00.02 210512  
PARA V01.03 FPGA V08  
PRESS ENT KEY

ENT

ENTER를 누릅니다.

Step 2.

## Job Program 화면 이동

Servo Controller  
ROBOT PLC PARA VIEW

F1

ROBOT을 선택합니다.

ROBOT Control  
PROG POS ORG RUN

F1

PROG을 선택합니다.

PROGRAM No. 0 3985  
\*0# 1# 2 3  
4 5 6 7  
EDIT COPY DEL

작성된 프로그램은 # (샵)이 표시됩니다.

## Step 3.

PROGRAM No. 2 4000  
0# 1# \*2 3  
4 5 6 7  
EDIT COPY DEL

미작성된 프로그램으로 이동합니다.



PROGRAM No. 2 4000  
0# 1# \*2 3  
4 5 6 7  
EDIT COPY DEL

EDIT를 선택합니다.



## 명령어 작성 화면 이동

PROGRAM No. 2  
S000\*<end of file>  
S001  
BLOCK JMP DEL

Program 작성 초기 화면입니다.

## Step 4.

## S000의 SERVO ON 작성

PROGRAM No. 2  
S000\*  
S001 <end of file>  
SERVO STOP MOVA MOVI

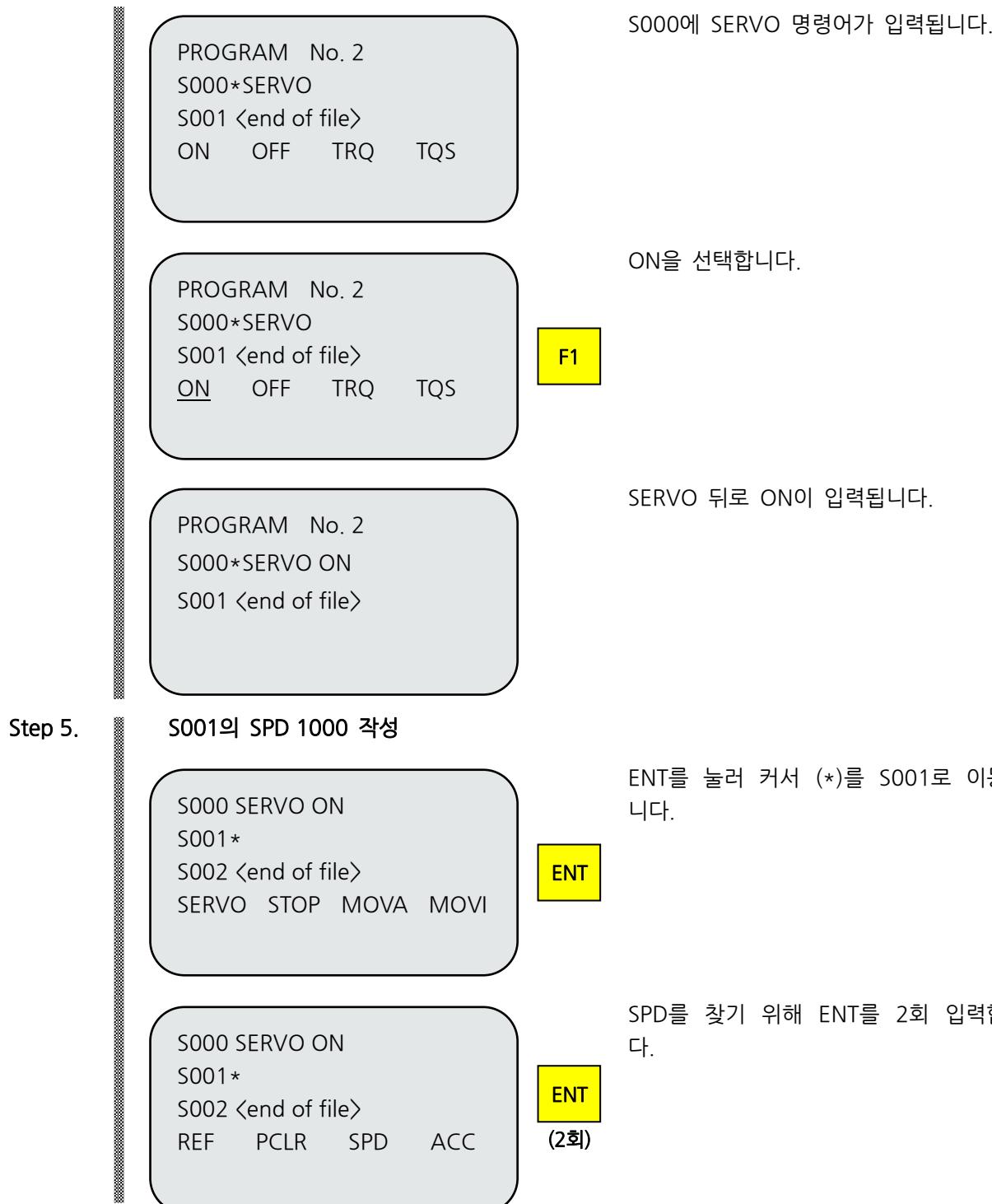
ENT를 눌러 사용하려는 명령어를 검색합니다.

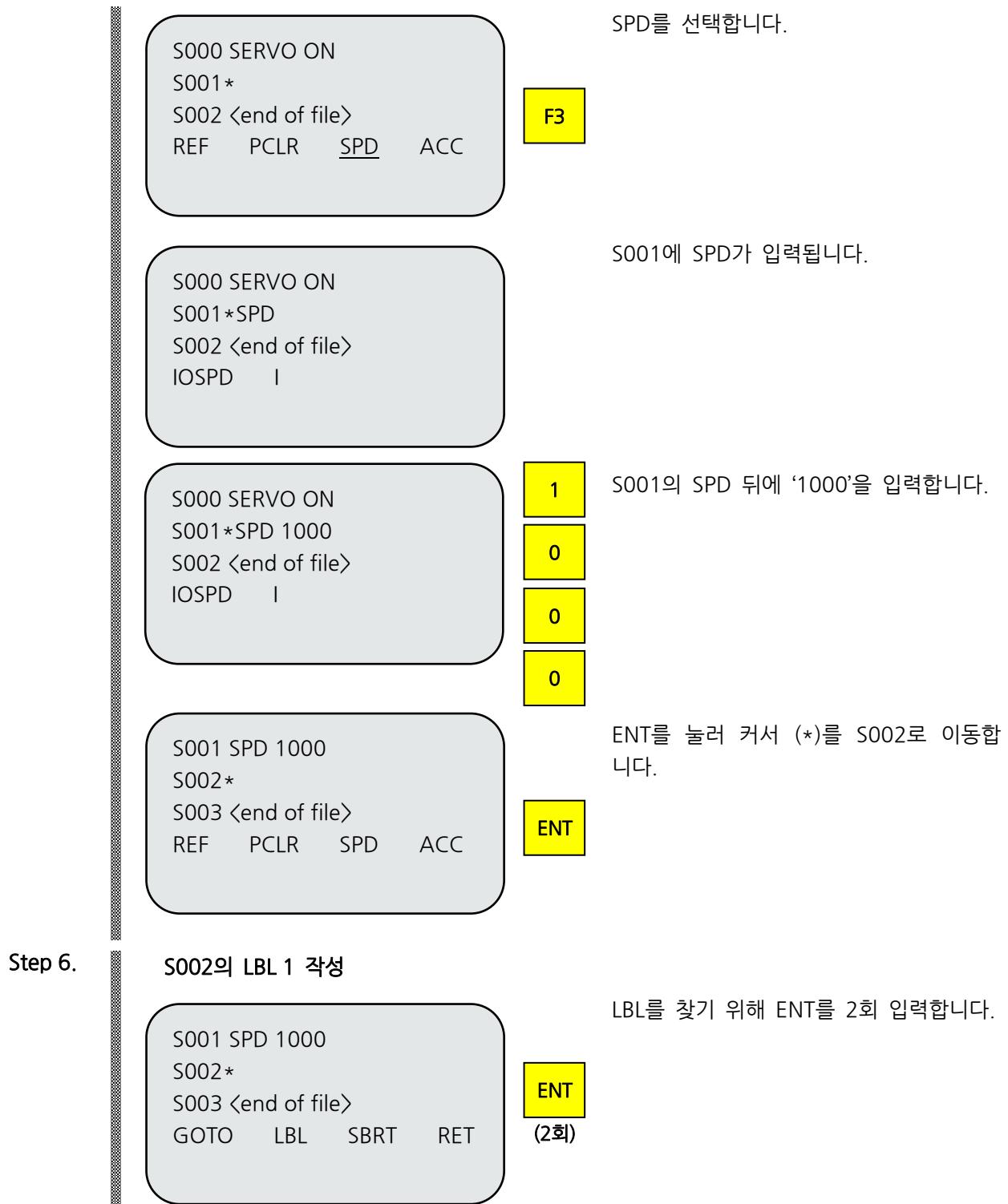


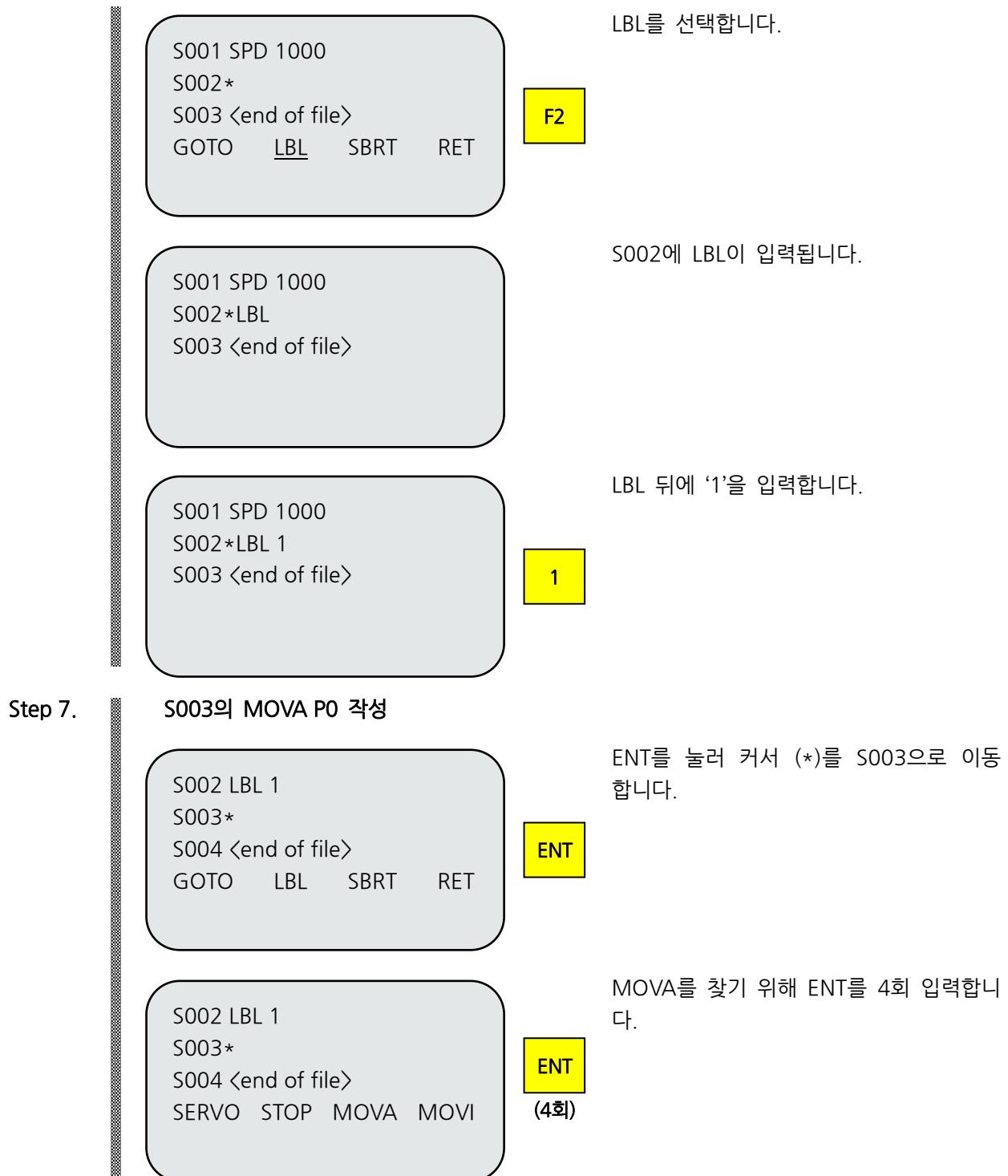
PROGRAM No. 2  
S000\*  
S001 <end of file>  
SERVO STOP MOVA MOVI

SERVO를 선택합니다.









S002 LBL 1  
S003\*  
S004 <end of file>  
SERVO STOP MOVA MOVI

F3

MOVA를 선택합니다.

S002 LBL 1  
S003\*MOVA  
S004 <end of file>  
P PI

S003에 MOVA가 입력됩니다.

S002 LBL 1  
S003\*MOVA  
S004 <end of file>  
P PI

F1

P를 선택합니다.

S002 LBL 1  
S003\*MOVA P  
S004 <end of file>

S003 MOVA 뒤로 P가 입력됩니다.

S002 LBL 1  
S003\*MOVA P0  
S004 <end of file>

0

S003의 MOVA P 뒤로 '0'을 입력합니다.

## Step 8.

## S004의 B040 = 1 작성

```
S003 MOVA P0  
S004*  
S005 <end of file>  
SERVO STOP MOVA MOVI
```

ENT

ENT를 눌러 커서 (\*)를 다음 S004로 이동합니다.

```
S003 MOVA P0  
S004*  
S005 <end of file>  
ALARM B BB I
```

ENT

B를 찾기 위해 ENT를 6회 입력합니다.

```
S003 MOVA P0  
S004*  
S005 <end of file>  
ALARM B BB I
```

F2

B를 선택합니다.

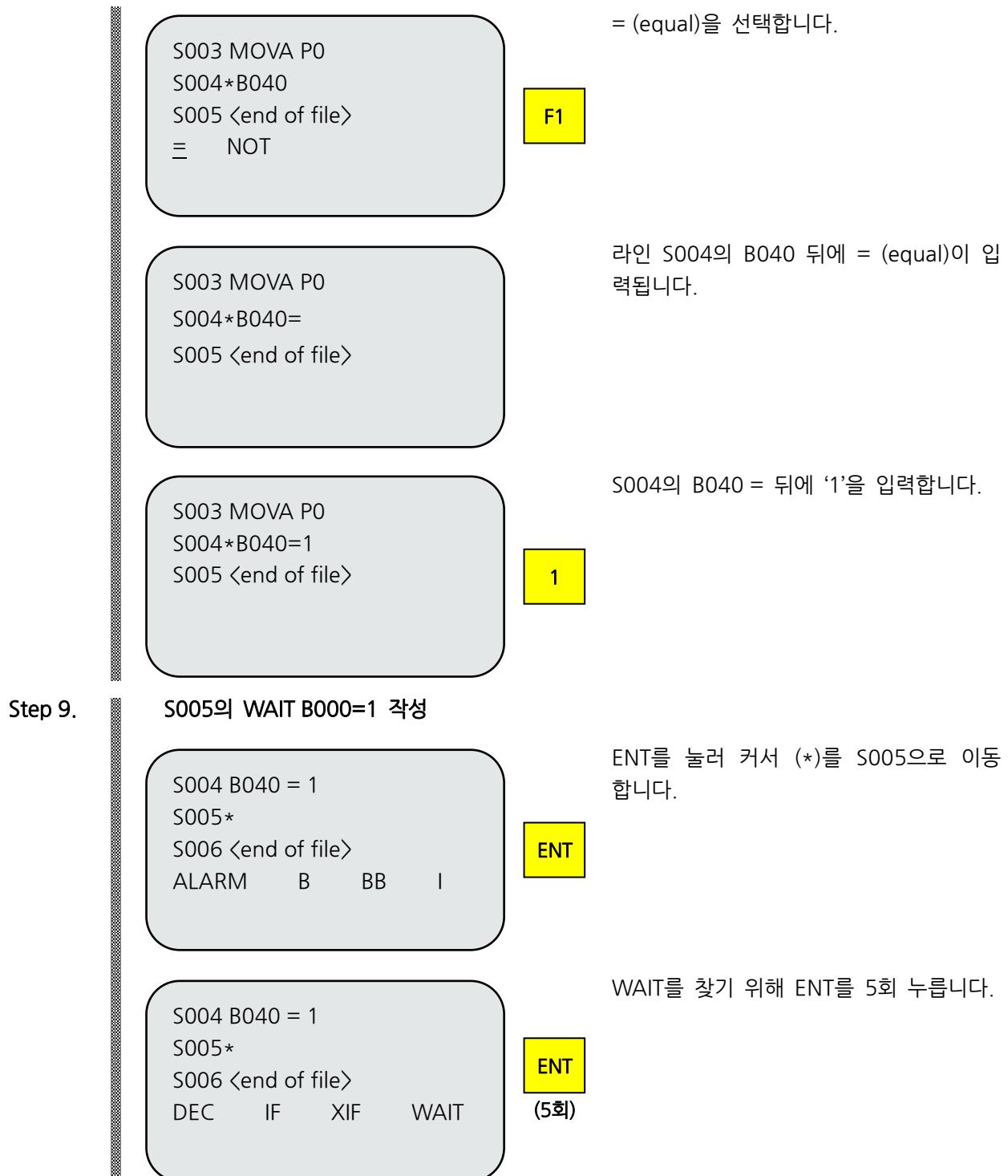
```
S003 MOVA P0  
S004*B  
S005 <end of file>
```

라인 S004에 B 명령어가 입력됩니다.

```
S003 MOVA P0  
S004*B040  
S005 <end of file>  
= NOT
```

0  
4  
0

S004의 B 뒤에 '040'을 입력합니다.



```
S004 B040 = 1  
S005*  
S006 <end of file>  
DEC IF XIF WAIT
```

F4

WAIT를 선택합니다.

```
S004 B040 = 1  
S005*WAIT  
S006 <end of file>  
B BB I P
```

S005에 WAIT가 입력됩니다.

```
S004 B040 = 1  
S005*WAIT  
S006 <end of file>  
B BB I P
```

F1

B를 선택합니다.

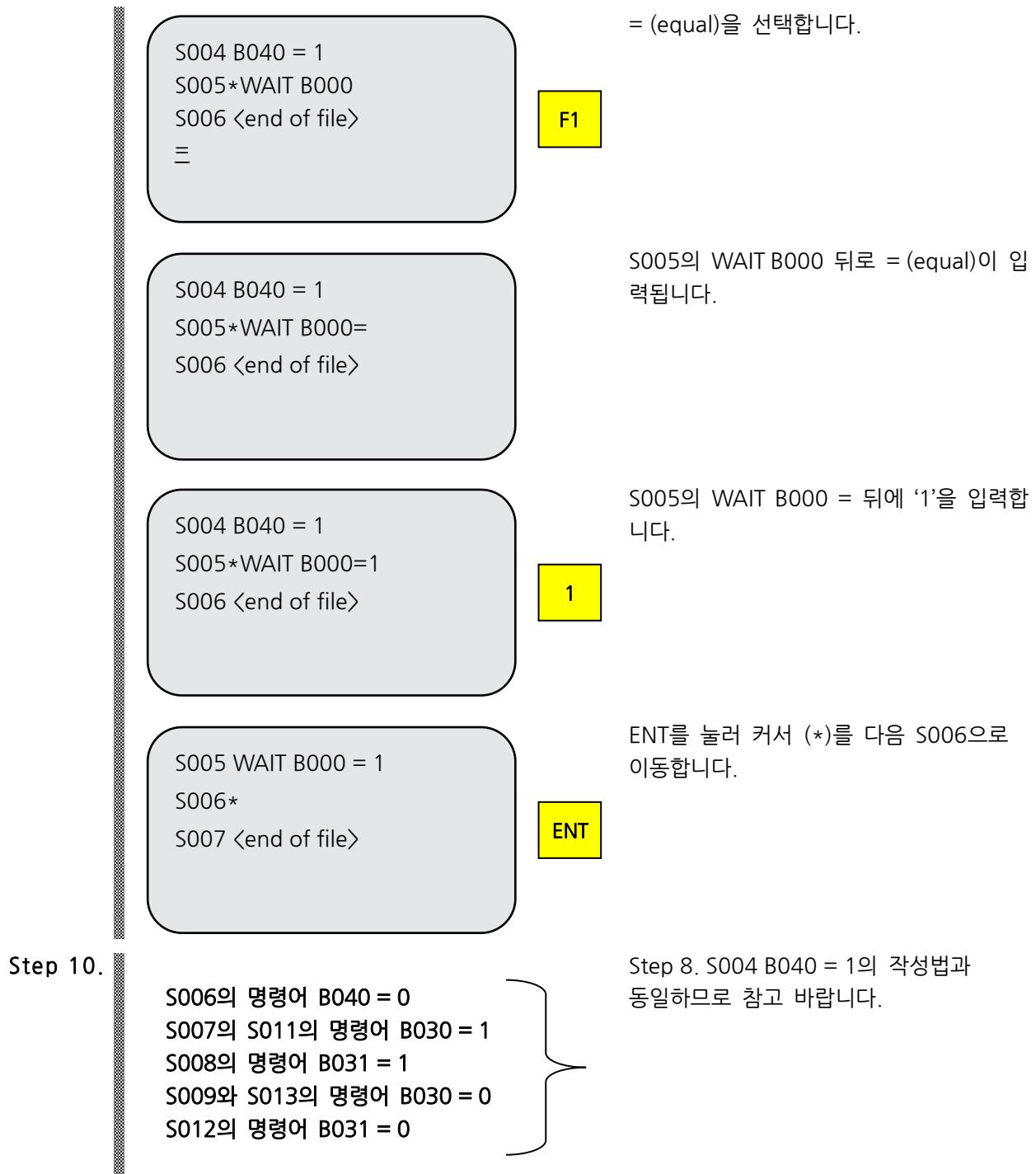
```
S004 B040 = 1  
S005*WAIT  
S006 <end of file>
```

S005의 WAIT 뒤에 B가 입력됩니다

```
S004 B040 = 1  
S005*WAIT B  
S006 <end of file>  
=
```

0  
0  
0

S005의 B 뒤에 '000'을 입력합니다.



Step 11. S010의 명령어 MOVA P1 →

Step 7. S003의 MOVA P0의 작성법과 동일하므로 참고바랍니다.

Step 12. S014의 GOTO 1 작성

```
S013 B030 = 0  
S014*  
S015 <end of file>  
GOTO    LBL    SBRT    RET
```

ENT

```
S013 B030 = 0  
S014*  
S015 <end of file>  
GOTO    LBL    SBRT    RET
```

ENT

```
S013 B030 = 0  
S014*  
S015 <end of file>  
GOTO    LBL    SBRT    RET
```

F1

```
S013 B030 = 0  
S014*GOTO  
S015 <end of file>
```

S014에 GOTO가 입력됩니다.

```
S013 B030 = 0  
S014*GOTO 1  
S015 <end of file>
```

1

S014의 GOTO 뒤에 '1'을 입력합니다.

## 제9장 로봇 명령어 설명

- 로봇 프로그램 명령어는 순차적으로 진행되는 위치 제어를 위한 언어로서
  - 1) 동작 조건 명령어
  - 2) 동작 명령어
  - 3) 변수 처리 명령어
  - 4) 입출력 처리 명령어
  - 5) 프로그램 제어 명령어로 구성되어 있습니다.

### 9.1 동작 조건 명령어

명령어	세부 명령어	입력 Data	명령어 내용
SERVO	ON	없음	서보 전원을 On 합니다.
	OFF	없음	서보 전원을 Off 합니다.
	TRQ	1 ~ 300	주어진 토크 Limit 초과 시, Alarm 이 발생합니다.
	TQS	1 ~ 300	주어진 토크 도달 후 다음 라인을 실행합니다.
ALARM	없음	0 ~ 255	사용자 Alarm 을 발생합니다.
SPD (Speed)	없음	1 ~ 10000	모터 회전 속도를 설정합니다.
	IOSPD	없음	모터 회전 속도를 접점으로 설정합니다.
		0 ~ 255	모터 회전 속도를 정수 변수로 설정합니다.
ACC (Acceleration)	없음	1 ~ 500	가속 시간을 설정합니다.
		0 ~ 255	가속 시간을 정수 변수로 설정합니다.
DEC (Decrement)	없음	1 ~ 500	감속 시간을 설정합니다.
		0 ~ 255	감속 시간을 정수 변수로 설정합니다.
FOS	없음	0 ~ 100 0 ~ 255	동작 명령 (MOVx) 중 프로그램이 진행합니다.
PCLR (Position Clear)	없음	없음	기준 좌표 (현재 위치 값)를 '0.000'으로 설정합니다.

### 9.1.1 SERVO

**기능** 서보 전원을 On / Off 합니다.  
토크치에 대해서 Alarm 발생 또는 다음 라인을 실행합니다.

**형식** SERVO ON  
SERVO OFF  
SERVO TRQ <토크 값>  
SERVO TQS <토크 값>

**용어** <토크 값> : 1 ~ 300 [%]의 토크 값을 의미합니다

설명	명령어	설명
	SERVO ON	서보 전원을 On 합니다.
	SERVO OFF	서보 전원을 Off 합니다
	SERVO TRQ <토크 값>	토크 값 초과 시, Alarm이 발생합니다.
	SERVO TQS <토크 값>	토크 값에 도달 후 다음 라인을 실행합니다.

- SERVO에 전원을 연결하거나 차단할 때에는 파라미터에 설정한 값에 따라 기계식 브레이크 구동과 연계하여 동작합니다.
  - TRQ, TQS의 토크 값을 300 [%] 이상 작성 시, 300 [%]로 동작합니다.

예제1	Servo 전원 On	
	S000 SERVO ON	서보 전원 On
	S001 MOVA 10.000	'10.000까지' MOVA 이동

예제2	설정된 토크 값 이상인 경우 알람 발생		
	S000	SERVO ON	서보 전원 On
	S001	<u>SERVO TRQ 150</u>	만약 토크 값이 150 [%] 이상인 경우 알람 발생
	S002	MOVA 100.000	'100.000'까지 MOVA 이동

예제3	설정된 토크 값 이상인 경우 다음 스텝 실행	
S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	<u>SERVO TQS 150</u>	만약 토크 값이 150 [%]이상인 경우 S002의 명령어
S002	MOVA 100000	실행 ‘100.000’까지 MOVA 이동

## 9.1.2 ALARM

**기능** 사용자 Alarm을 발생시켜 프로그램의 진행을 정지합니다.

**형식** ALARM <알람 번호>

**용어** <알람 번호> : 발생 시킬 알람 번호

**설명**

명령어	설명
ALARM <알람 번호>	<알람 번호>의 알람을 발생 시킵니다.

- 명령어 사용 시, Software Alarm <알람 번호>가 발생합니다.
- 사용할 수 있는 알람 번호는 0 ~ 255입니다. Alarm 명령에 의해 프로그램 진행이 중지되면 출력 접점 중 Alarm Bit가 Set (1)로 되고, T/P 화면이 Alarm 상태로 바뀌며 Software Alarm 번호가 표시됩니다.
- Alarm 상태에서 프로그램 진행을 계속하려면, Reset 접점 입력이나, T/P의 Reset 키를 눌러 Alarm 해지 후 Run 해야 합니다.

**예제1**

Software 알람 발생

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동
S002	<u>ALARM 1</u>	1번 알람 발생
S003	SERVO OFF	서보 전원 Off

## 9.1.3 SPD (SPEED)

**기능** 이동 속도를 설정합니다.

**형식** SPD <설정 값>  
SPD I <번호>  
SPD IOSPD

**용어** <설정 값> : ‘1 ~ 10000’까지 속도 값  
<번호> : ‘0 ~ 255’까지 Integer 번호

설명	명령어	설명
	SPD <설정 값>	<설정 값>에 맞는 속도로 설정합니다.
	SPD I <번호>	Integer 변수인 ‘1<번호>’에 저장된 속도로 설정합니다.
	SPD IOSPD	I/O 접점 IOSPDO, 1에서 설정된 값에 따라 파라미터 IO_SPD0 ~ 3의 속도로 설정합니다.

- SPD 값의 설정 범위는 ‘1 ~ 10000’이고, 단위는 1/100 [%]입니다. ‘10000’으로 설정하면 파라미터 LMT\_RPM에서 설정한 속도로 이동합니다.
- 로봇 프로그램을 처음부터 수행할 때, 이동 속도는 파라미터 DFT\_SPD의 설정 값으로 적용됩니다.
- SPD 값이 ‘0’으로 설정되어 있는 경우 ‘E2023, Invalid SPD Value’ 알람이 발생합니다.

## 예제1

직접 입력하여 설정

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	<u>SPD 10000</u>	속도 100 [%]로 설정
S002	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동

## 예제2

Integer 변수 이용하여 SPD 값 설정

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	<u>SPD I0</u>	Integer 변수 0번에 저장된 값으로 설정 (IO 설정 값 '1000')
S002	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동

## 예제3

IOSPD 접점을 이용하여 SPD 값 설정

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	<u>SPD IOSPD</u>	속도 20 [%]로 설정 (접점 IOSPD1, IOSPD2 Set, 파라미터 IO_SPD2 값 '2000')
S002	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동

## 9.1.4 PCLR (POSITION CLEAR)

**기능** 기준 좌표계의 현재 위치를 '0.000'으로 좌표계를 변경하는 기능입니다.

**형식** PCLR

**설명**

- PCLR 명령으로 좌표계를 변경하면 PCLR 동작 후 좌표 값은 '0.000'입니다.
- FOS 설정으로 이동 동작이 끝나기 전에 다음 명령을 진행할 수 있게 한 상태에서 PCLR로 좌표계를 바꾸면, 새 좌표계는 명령 수행 시 위치를 '0.000'으로 하게 되며, 이동 명령에 대한 정지 위치는 이전 좌표계에서 설정된 위치가 유지됩니다.
- 이 명령은 증분형 엔코더 (Incremental Encoder)에만 사용할 수 있습니다.

## 예제1

현재 위치 초기화

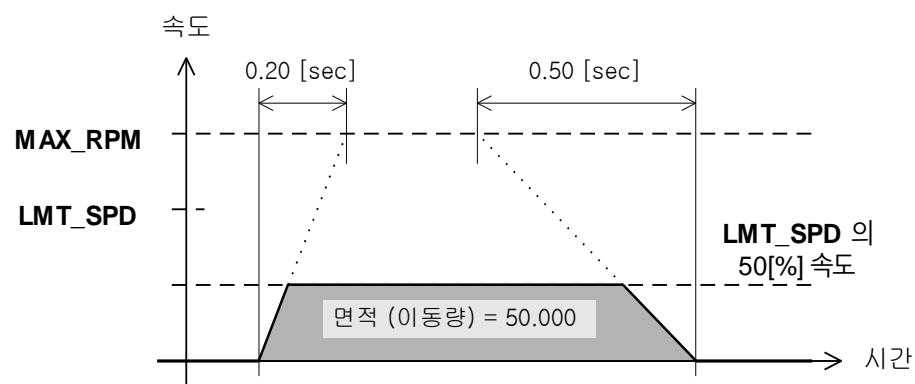
S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	속도 100 [%]로 설정
S002	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동
S003	<u>PCLR</u>	현재 위치를 '0.000'으로 좌표계를 변경
S004	MOVA 15.000	새 좌표계의 '15.000' 위치 (이전 좌표계 '25.000')로 이동

## 9.1.5 ACC (ACCELERATION), DEC (DECELERATION)

**기능** ACC : 가속 시간  
DEC : 감속 시간

형식	ACC <설정 값> ACC I <번호> DEC <설정 값> DEC I <번호>
용어	<설정 값> : '1 ~ 500'까지 속도 값 <번호> : '0 ~ 255'까지 Integer 번호

설명	명령어	설명
	ACC <설정 값> DEC <설정 값>	<설정 값>의 속도로 설정합니다.
	ACC I <번호> DEC I <번호>	Integer 변수인 'I <번호>'에 저장된 속도로 설정합니다.



- ACC, DEC 명령은 파라미터 MAX\_RPM를 기준으로 설정합니다.
- ACC, DEC 값의 설정 범위는 '1 ~ 500'이고, 설정 단위는 10 [msec]입니다.
- 로봇 프로그램을 처음부터 수행할 때 가·감속 시간은 각각 파라미터 DFT\_ACC와 DFT\_DEC에서 설정한 값으로 수행됩니다.
- FOS 명령에 따른 이동 중, ACC, DEC 명령으로 가·감속을 변경한 경우 변경된 값이 적용됩니다.

## 예제1

## 직접 입력하여 설정

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	속도 100 [%]로 설정
S002	<u>ACC 20</u>	가속 시간을 20 [10ms]로 설정 → 0.2초
S003	<u>DEC 50</u>	감속 시간을 50 [10ms]로 설정 → 0.5초
S004	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동

## 예제2

## Integer 변수 이용하여 값 설정

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	속도 100 [%]로 설정
S002	<u>ACC I0</u>	Integer 변수 0번에 저장된 값으로 가속 시간 설정 (I0 설정 값 20 [10ms])
S003	<u>DEC I1</u>	Integer 변수 1번에 저장된 값으로 감속 시간 설정 (I1 설정 값 50 [10ms])
S004	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동

## 9.1.6 FOS

**기능** 이동 명령 (MOVx) 수행이 끝나기 전에 다음 프로그램을 진행하도록 하는 기능입니다.

**형식** FOS <설정 값>  
FOS I <번호>

**용어** <설정 값> : 0 ~ 100 [%]까지 속도 값  
<번호> : '0 ~ 255'까지 Integer 번호

설명	명령어	설명
	FOS <설정 값>	이동 명령어 수행 중 시작 위치에서 도달 위치까지 <설정 값>의 비율에 위치한 경우 다음 프로그램이 수행합니다.
	FOS I <번호>	이동 명령어 수행 중 시작 위치에서 도달 위치까지 Integer 변수인 'I <번호>'에 저장된 비율에 위치한 경우 다음 프로그램이 수행합니다.

- FOS 설정 값은 다음 FOS 명령까지 유지됩니다.
- FOS 명령어를 이용한 이동 명령 수행 중, 새로운 FOS 명령을 받으면 기존 이동 명령을 수행 완료한 후 다음 이동 명령부터 적용됩니다.
- 로봇 프로그램을 처음부터 수행할 때, FOS의 초기 값은 '100'으로 설정되었습니다.
- FOS 동작은 이동 시작점입니다.

예제1	값 직접 입력하여 설정	
S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	속도 100 [%]로 설정
S002	MOVA 0.000	'0.000'까지 MOVA 이동
S003	<u>FOS 50</u>	50 [%] 이동 시, 프로그램이 진행되도록 설정
S004	MOVA 1000.000	'1000.000'까지 MOVA 이동 중 'S003 FOS 50'으로 인해 '500.000'에서 S005 라인 실행
S005	PCLR	현재 위치 '0.000'으로 설정
S006	MOVA 10.000	'10.000'만큼 MOVA 이동

예제2	Integer 변수를 이용하여 값 설정	
S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	속도 100 [%]로 설정
S002	B050 = 0	접점 B050을 '0'으로 설정
S003	MOVA 0.000	'0.000'까지 MOVA 이동
S004	<u>FOS I0</u>	Integer 변수 0번에 저장된 비율인 50 [%] 이동 시, 프로그램이 진행되도록 설정 (I0 설정 값 '50')
S005	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동 중 'S004 FOS I0'으로 인해 '5.000'에서 S006 라인 실행
S006	B050 = 1	접점 B050을 '1'으로 설정
S007	MOVA 10.000	'10.000'까지 MOVA 이동 중 'S004 FOS I0'으로 인해 '5.000'에서 S008 라인 실행
S008	B050 = 1	접점 B050을 '1'으로 설정
S009	<u>FOS I1</u>	Integer 변수 1번에 저장된 비율인 100 [%] 이동 시, 프로그램이 진행되도록 설정 (I1 설정값 '100')

## 9.2 동작 명령어

- MOVA, MOVI, MOVR, MOVT 명령어가 수행이 되면 Servo On 상태가 됩니다.

명령어	세부명령어	입력 Data	명령어 내용
MOVA	없음	-99999.999 ~ 99999.999	원점 위치에서 지정한 곳으로 이동합니다.
	P	0 ~ 1023	원점 위치에서 지정된 위치 변수의 위치로 이동합니다.
	PI	0 ~ 255	
MOVI	없음	-99999.999 ~ 99999.999	현재 위치에서 지정한 곳으로 이동합니다.
	P	0 ~ 1023	현재 위치에서 지정된 위치 변수의 위치로 이동합니다.
	PI	0 ~ 255	
MOVR	없음	-99999.999 ~ 99999.999	기준 위치에서 지정한 곳으로 이동합니다.
	P	0 ~ 1023	기준 위치에서 지정된 위치 변수의 위치로 이동합니다. REF 명령어로 기준 위치를 지정 합니다.
	PI	0 ~ 255	
MOVT	없음	IOPOS 0 ~ 7	IOPOS (0 ~ 7) 접점으로 지정된 위치 변수를 선택 후 MOVT_ST 접점을 이용하여 이동합니다.
REF	없음	-99999.999 ~ 99999.999	위치 변수에서 지정한 값을 기준 위치로 설정합니다.
	P	0 ~ 1023	MOVR의 기준 위치를 지정합니다.
	PI	0 ~ 255	

## 9.2.1 MOVA

**기능** 원점 (Origin)을 기준으로 하는 절대 좌표계에서 지정한 위치로 이동합니다.

**형식**

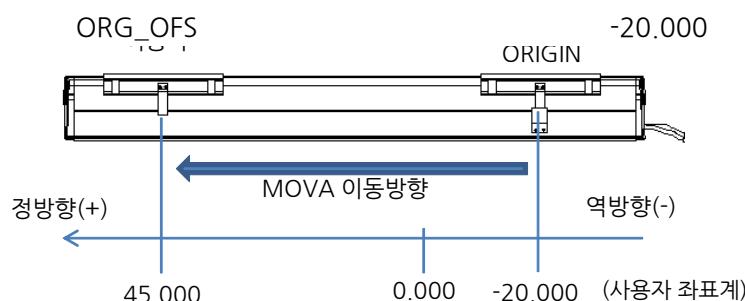
- MOVA <설정 값>
- MOVA P <번호>
- MOVA PI <번호>

**용어**

- <설정 값> : 파라미터에서 설정된 MIN\_LMT, MAX\_LMT의 범위
- <번호> : '0 ~ 255'까지 Integer 번호

설명	명령어	설명
	MOVA <설정 값>	절대 좌표계의 '0.000'부터 <설정 값>까지 이동
	MOVA P <번호>	위치 변수인 'P <번호>'에 저장된 위치 값까지 이동
	MOVA PI <번호>	절대 좌표계의 '0.000'부터 Integer 변수인 'I <번호>'에 설정된 위치 변수 'P'의 번호에 저장된 값까지 이동

- Origin 확인 전에는 전원 투입 시의 위치를 Origin 위치로 사용합니다.  
(증분형 엔코더 (Incremental Encoder) 사용 시)
- 이동 목표 지점이 파라미터 MIN\_LMT, MAX\_LMT에서 설정한 값을 벗어나면 Error로 처리됩니다.



## 예제1

지정 위치 이동		
S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	<u>MOVA 45.000</u>	좌표 '45.000'까지 MOVA 이동
S003	<u>MOVA P10</u>	P10에 설정한 좌표까지 MOVA 이동 (P10이 '45.000'이라 가정)
S004	<u>MOVA PI1</u>	I1 = 10 이면 P10에 설정한 좌표까지 MOVA 이동

## 9.2.2 MOVI

**기능** 현재 위치를 기준으로 하여 지정한 위치 값만큼 충분 이동합니다.

**형식**

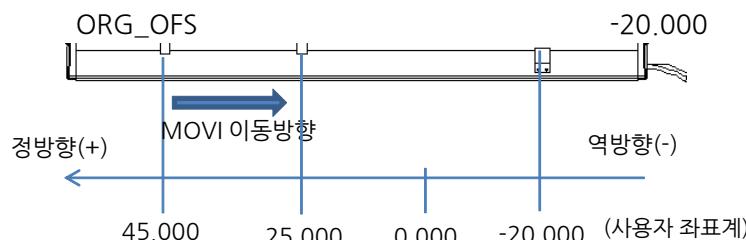
- MOVI <설정 값>
- MOVI P <번호>
- MOVI PI <번호>

**용어**

- <설정 값> : 파라미터에서 설정된 MIN\_LMT, MAX\_LMT의 범위
- <번호> : '0 ~ 255'까지 Integer 번호

설명	명령어	설명
	MOVI <설정 값>	현재 위치부터 <설정 값>까지 이동
	MOVI P <번호>	위치 변수인 'P <번호>'에 저장된 위치 값까지 이동
	MOVI PI <번호>	현재 위치에서 Integer 변수인 'I <번호>'에 설정된 위치 변수 'P'의 번호에 저장된 값 만큼 이동

- 이동 목표 지점이 파라미터 MIN\_LMT, MAX\_LMT에서 설정한 값을 벗어나면 Error로 처리됩니다.
- 이동 전 위치는 이전에 명령된 위치 값을 사용합니다.



(이동 전 좌표 값 (명령 기준)이 '45.000'인 것으로 가정)

## 예제1

지정 위치만큼 이동		
S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	<u>MOVI -20.000</u>	현재 위치에서 '-20.000'만큼 충분 이동
S003	<u>MOVI P10</u>	현재 위치에서 P10에 설정한 값만큼 충분 이동
S004	<u>MOVI PI1</u>	I1 = 10이면 P10에서 설정한 값만큼 충분 이동

## 9.2.3 REF, MOVR

**기능** REF 명령어로 기준 위치를 설정, MOVR 명령어를 사용하여 지정한 값만큼 이동합니다.

**형식** REF <설정 값>

REF P <번호>

REF PI <번호>

MOVR <설정 값>

MOVR P <번호>

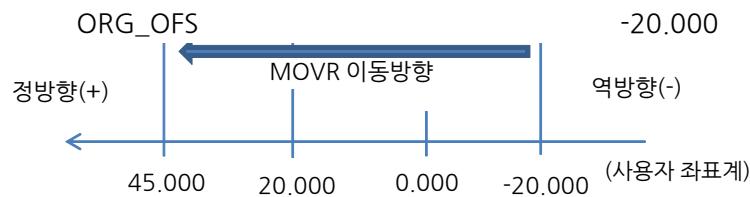
MOVR PI <번호>

**용어** <설정 값> : 파라미터에서 설정된 MIN\_LMT, MAX\_LMT의 범위  
 <번호> : '0 ~ 255'까지 Integer 번호

## 설명

명령어	설명
REF <설정 값>	<좌표 값>을 기준 위치로 설정
REF P <번호>	위치 변수에서 지정한 값을 기준 위치로 설정
REF PI <번호>	Integer 변수인 'I <번호>'에 설정된 위치 변수 'P'의 번호에 저장된 값을 기준 위치로 설정
MOVR <설정 값>	기준 위치에서 <설정 값>만큼 이동
MOVR P <번호>	기준 위치에서 위치 변수인 'P <번호>'에 저장된 위치 값만큼 이동
MOVR PI <번호>	기준 위치에서 Integer 변수인 'I <번호>'에 설정된 위치 변수 'P'의 번호에 저장된 값을 기준 위치로 설정

- 이동 목표 지점이 파라미터 MIN\_LMT, MAX\_LMT에서 설정한 값을 벗어나면 Error로 처리됩니다.
- REF로 설정된 기준 위치는 MOVR의 기준 값이 되며, 위치 변수 P1022에 저장됩니다.
- REF로 설정된 임시 기준 위치는 다시 REF 명령을 사용하거나, 기타 방법으로 P1022 값을 변경할 때까지 유지됩니다.
- REF, MOVR 명령에서도 MOVA 나 MOVI와 같이 PxXX나 PIxx 형식으로 위치 값을 입력할 수 있습니다.



(REF 명령어로 기준위치를 설정합니다. 이 위치 값은 P1022에 저장 됩니다.)

**예제1****기준 위치로부터 지정 위치만큼 이동**

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	<u>REF 20.000</u>	기준 위치를 좌표 '20.000'으로 설정
S003	<u>MOVR 25.000</u>	기준 위치에서 '25.000'만큼 증분 이동

## 9.2.4 MOVT

**기능** IOPOS (0 ~ 7) 값에서 지정한 위치 변수의 좌표 값으로 이동합니다.

**형식** MOVT

설명	명령어	설명
	MOVT	IOPOS (0~7) 접점으로 지정된 위치 변수를 선택 후 MOVT_ST 접점을 이용하여 이동합니다.

- MOVT 명령에서는 MOVT\_ST 접점 값이 '0'에서 '1'로 변해야 이동을 시작합니다. 또, IO\_POS 접점 값들도 MOVT\_ST 접점이 '0'에서 '1'로 변할 때의 값을 사용합니다.
- 이동 방법은 MOVA 명령과 같습니다.
- IOPOS3, IOPOS2, IOPOS1, IOPOS0 접점 값으로 지정되는 번호의 위치 변수 값을 이동 위치로 사용합니다. (아래 표 참조)

	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
IOPOS0	Off	On														
IOPOS1	Off	Off	On	On												
IOPOS2	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On
IOPOS3	Off	On														

## 예제1

## IOPOS에서 지정된 위치로 이동

S001	SERVO ON	서보 전원 On										
S002	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정										
S003	MOVT	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>IOPOS0</td> <td>IOPOS1</td> <td>IOPOS2</td> <td>IOPOS3</td> <td>P8</td> </tr> <tr> <td>Off</td> <td>Off</td> <td>Off</td> <td>On</td> <td>('25.000')</td> </tr> </table> <p>'25.000'만큼 MOVA 이동</p>	IOPOS0	IOPOS1	IOPOS2	IOPOS3	P8	Off	Off	Off	On	('25.000')
IOPOS0	IOPOS1	IOPOS2	IOPOS3	P8								
Off	Off	Off	On	('25.000')								

### 9.3 변수 처리 명령어

#### 9.3.1 I, P

**기능** 정수 변수 (I) or 위치 변수 (P)의 값을 설정합니다.

**형식** I <정수 변수 번호>  
P <위치 변수 번호>

**용어** <정수 변수 번호> : '0 ~ 255'까지 정수 변수 번호  
<위치 변수 번호> : '0 ~ 1023'까지 위치 변수 번호

설명	명령어	입력 Data	설명
	I (Integer)	0 ~ 255	정수 변수 값을 설정합니다.
	P (Position)	0 ~ 1023	위치 변수 값을 설정합니다.

- 정수 변수의 범위는 '0 ~ 65535'입니다.
- 위치 변수의 범위는 '-99999.999 ~ 99999.999'입니다.
- 위치 변수 P1021에 값을 입력하여도 XIF 명령어 이후 GOTO 명령어 사용 시, 보정 값으로 변경됩니다.
- 위치 변수 P1022에 값을 입력하여도 REF 명령어에 사용된 좌표 값으로 변경됩니다.
- 위치 변수 P1023에 값은 현재 위치 값으로 변경됩니다.

## 예제1

정수 변수		
S000	I1 = 10	정수 변수 I1을 '10'으로 설정
S001	I1 = I2	정수 변수 I1을 정수변수 I2에 있는 값으로 설정
S002	I1 = II2 (ex : I2 = 5, I5 = 10)	I1 = I(I2) → I1 = I(5) → I1 = 10으로 설정
S003	I1 += 10	I1 = I1 + 10으로 설정
S004	I1 += I2 (ex : I2 = 5)	I1 = I1 + I2 → I1 = I1 + 5으로 설정합니다.
S005	I1 += II2 (ex : I2 = 5, I5 = 10)	I1 = I1 + I(I2) → I1 = I1 + I(5) → I1 = I1 + 10으로 설정
S006	I1 -= 10	I1 = I1 - 10으로 설정
S007	I1 -= I2 (ex : I2 = 5)	I1 = I1 - I2 → I1 = I1 - 5으로 설정
S008	I1 -= II2 (ex : I2 = 5, I5 = 10)	I1 = I1 - I(I2) → I1 = I1 - I(5) → I1 = I1 - 10으로 설정

## 예제2

위치 변수		
S000	P1 = 10.000	위치 변수 P1을 '10.000'으로 설정
S001	P1 = P2	위치 변수 P1을 위치 변수 P2에 있는 값으로 설정
S002	P1 = PI2 (ex : I2 = 5)	P1 = P(I2) → P1 = P5으로 설정
S003	P1 += 10	P1 = P1 + 10으로 설정
S004	P1 += P2	P1 = P1 + P2으로 설정
S005	P1 += PI2 (ex : I2 = 5)	P1 = P1 + P(I2) → P1 = P1 + P5으로 설정
S006	P1 -= 10	P1 = P1 - 10으로 설정
S007	P1 -= P2	P1 = P1 - P2으로 설정
S008	P1 -= PI2 (ex : I2 = 5)	P1 = P1 - P(I2) → P1 = P1 - P5으로 설정

## 9.4 입출력처리 명령어

#### 9.4.1 B, BB

**기능** 접점 값을 변경한다.

형식 B <Bit 번호>

BB <Byte 번호>

용어      <Bit 번호> : Bit 단위 접점 번호  
              <Byte 번호> : Byte 단위 접점 번호

설명	명령어	설명
	B	접점을 Bit 단위로 처리합니다.
	BB	접점을 Byte 단위로 처리합니다.

- BB 명령의 할당 값은 0번 Bit (LSB)부터입니다.
  - B, BB 명령어로는 입력 접점 (기본 : 'B00 ~ B02')을 설정할 수 없습니다.  
접점 값은 ('Bxxx, BBxx') PLC 프로그램과 공용으로 사용하므로, 로봇과 PLC 두 프로그램에서 동일한 Bit에 서로 다른 값을 설정할 경우, 어떤 값이 될지 알 수 없습니다. 프로그램 작성 시, 주의하시기 바랍니다.
  - BB04 = 00..11..에서 “.” 표시는 기존 값을 수정하지 않은 무정의 (Don't care)입니다

예제1	접점 값 변경	
S000	B030 = 0	접점 'B030'을 '0'으로 설정
S001	B031 = 1	접점 'B031'을 '1'로 설정
S002	B032 NOT	접점 'B032'의 접점 값을 반전
	:	:
S003	BB03 = 11000011	B030, B031, B036, B037 = 1; B032, B033, B034, B035 = 0;
S004	BB04 = 00..11..	B030, B031 = 0; B034, B035 = 1; 나머지 Bit는 이전 값을 유지

## 9.5 프로그램 제어 명령어

명령어	세부 명령어	입력 Data	명령어 내용
STOP	없음	없음	로봇 프로그램의 진행을 중지합니다.
IF	B	000 ~ 317	접점 값 (Bit)에 따라 조건을 처리합니다.
	BB	00 ~ 31	접점 값 (Byte)에 따라 조건을 처리합니다.
	I	0 ~ 255	정수 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
	P	0 ~ 1023	위치 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
XIF	B	000 ~ 317	동작 중 접점 값 (Bit)에 따라 조건을 처리합니다.
	BB	00 ~ 31	동작 중 접점 값 (Byte)에 따라 조건을 처리합니다.
	I	0 ~ 255	동작 중 정수 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
	P	0 ~ 1023	동작 중 위치 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
WAIT	없음	0 ~ 10000	지정된 시간만큼 대기합니다.
	B	000 ~ 317	지정한 접점이 설정한 값이 될 때까지 대기합니다.
	BB	00 ~ 31	지정한 접점이 설정한 값이 될 때까지 대기합니다.
	I	0 ~ 255	설정한 정수 변수 값이 될 때까지 대기합니다
	P	0 ~ 1023	설정한 위치 변수 값이 될 때까지 대기합니다.
SBRT (Subroutine)	없음	0 ~ 999	서브루틴의 시작을 표시합니다.
RET (Return)	없음	없음	서브루틴의 끝을 표시합니다.
CALL	없음	0 ~ 999	지정한 서브루틴으로 분기합니다.
GOTO	없음	0 ~ 999	지정한 레이블 (Label)로 분기합니다.
LBL (Label)	없음	0 ~ 999	레이블 (Label)을 지정합니다.
LOOP	없음	0 ~ 999	지정된 ENDL까지 설정 값만큼 반복 수행합니다.
ENDL (End Loop)	없음	0 ~ 999	지정된 LOOP의 끝을 표시합니다.
JPGM (Jump Program)	없음	0 ~ 7	지정된 프로그램으로 표시합니다.
PEND (Program End)	없음	없음	프로그램 종료를 표시합니다.

## 9.5.1 STOP

기능      프로그램의 진행을 중지합니다.

형식      STOP

설명

명령어	설명
STOP	진행중인 프로그램을 중지시킵니다.

- STOP 명령으로 프로그램 진행이 멈추면, RUN 점점 입력만으로 프로그램이 진행 됩니다.

예제1

프로그램 정지

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	MOVA 100.000	'10.000'까지 MOVA 이동
S002	IF B010 = 1	점점 'B010'이 '1'이면,
S003	<u>STOP</u>	프로그램 진행을 중지

## 9.5.2 IF

**기능** 접점 값, 정수 변수 값, 위치 변수 값의 상태가 조건에 일치하면 다음 스텝 명령을 실행하고, 일치하지 않으면 실행하지 않습니다.  
(불일치 시 다음, 다음 스텝 명령을 실행합니다.)

**형식**

- IF I <정수 변수 번호>
- IF P <위치 변수 번호>
- IF B <Bit 번호>
- IF BB <Byte 번호>

**용어**

- <정수 변수 번호> : '0 ~ 255'까지 정수 변수 번호
- <위치 변수 번호> : '0 ~ 1023'까지 위치 변수 번호

설명	명령어	설명
	IF I <정수 변수 번호>	정수 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
	IF P <위치 변수 번호>	위치 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
	IF B <접점 값 (Bit)>	접점 값 (Bit)에 따라 조건을 처리합니다.
	IF BB <접점 값 (Byte)>	접점 값 (Byte)에 따라 조건을 처리합니다.

IF 조건에서 사용할 수 있는 조건은 다음과 같습니다.

<접점 값 검사>

IF B010 = 1	: Bit 단위 검사합니다.
IF B01 = 11..00..	: Byte 단위 검사합니다. (‘.’으로 나타난 Bit는 미검사)

<정수 변수 값 검사>

IF I0 > 10	만약 I0가 '10'보다 클 경우
IF I0 < I1	만약 I0가 I1보다 작을 경우
IF I0 = I1	전체 조건 I3 = 1, 만약 I0가 I1과 같을 경우
IF I2 != 10	전체 조건 I2 = 0, 만약 I0가 '10'과 다를 경우
IF I2 > I1	전체 조건 I2 = 0, 만약 I0가 I1보다 클 경우
IF I2 < I3	전체 조건 I2 = 0, I3 = 1, 만약 I0가 I1보다 작을 경우

## &lt;위치 변수 값 검사&gt;

IF P0 = 10.000	만약 P0가 ‘10.000’과 같을 경우
IF P0 != P1	만약 P0가 P1과 다를 경우
IF P0 > PI3	전제 조건 I3 = 1, 만약 P0가 P1보다 클 경우
IF PI2 < 10.000	전제 조건 I2 = 0, 만약 P0가 ‘10.000’보다 작을 경우
IF PI2 = P1	전제 조건 I2 = 0, 만약 P0가 P1과 같을 경우
IF PI2 != PI3	전제 조건 I2 = 0, I3 = 1, 만약 P0가 P1보다 작을 경우

(> 크다, < 작다, = 같다, != 같지 않다)

- 정수 변수는 I0 ~ I255까지 사용할 수 있고, 정수 변수의 값은 ‘0 ~ 65535’ 입니다.
- 위치 변수는 P0 ~ P1023까지 사용할 수 있고, 위치 변수의 값은 ‘-99999.999 ~ 99999.999’ 입니다.

## 예제1

## 접점에 따른 이동 위치 변경

S000	SERVO ON	서보 전원 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	<u>IF B010 = 1</u>	접점 B010이 ‘1’이면,
S003	MOVA 10.000	좌표 ‘10.000’으로 이동
S004	<u>IF B010 = 0</u>	접점 B010이 ‘0’이면,
S005	MOVA -10.000	좌표 ‘-10.000’으로 이동

## 9.5.3 XIF

**기능** 시간이 소요되는 명령 (MOVx, WAIT)을 수행하면서 동시에 조건을 검사합니다.

**형식**

- XIF I <정수 변수 번호>
- XIF P < 위치 변수 번호>
- XIF B <Bit 번호>
- XIF BB <Byte 번호>

**용어**

- <정수 변수 번호> : '0 ~ 255'까지 정수 변수 번호
- <위치 변수 번호> : '0 ~ 1023'까지 위치 변수 번호
- <Bit 번호> : Bit 단위 접점 번호
- <Byte 번호> : Byte 단위 접점 번호

설명	명령어	설명
	XIF I <정수 변수 번호>	동작 중 정수 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
	XIF P <위치 변수 번호>	동작 중 위치 변수 값에 따라 조건을 처리합니다.
	XIF B <Bit 번호>	동작 중 접점 값 (Bit)에 따라 조건을 처리합니다.
	XIF BB <Byte 번호>	동작 중 접점 값 (Byte)에 따라 조건을 처리합니다.

- XIF 명령에서 사용할 수 있는 조건은 IF에서와 같습니다.
- XIF 다음에 사용하는 명령어는 SPD, ACC, DEC, GOTO로 제한됩니다.  
XIF 다음이 GOTO 명령이면, 조건이 맞을 때 이동이나 WAIT 동작을 그만두고 LBL 위치에서 프로그램을 진행합니다. (이동 중이면 바로 감속 정지 후 정지 위치의 값을 위치 변수 P1021에 저장합니다.)
- MOVx, WAIT와 병렬로 3개까지의 XIF 조건과 동작 명령을 사용할 수 있습니다.
- MOVx, WAIT 이외의 명령 다음에 XIF가 사용되면, IF와 동일하게 처리됩니다.

## 예제1

## 이동 중 접점에 따라 최대 속도 변경

S000	SERVO ON	서보를 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	MOVA 50.000	좌표 '50.000'으로 이동
S003	<u>XIF B001 = 1</u>	이동 중 'B001'이 '1'이 되면,
S004	SPD 5000	이동 속도를 LMT_RPM의 50 [%]로 설정

## 9.5.4 WAIT

**기능** 일정 시간 프로그램 진행을 멈추는 기능입니다.

**형식**

- WAIT <시간>
- WAIT I <정수 변수 번호>
- WAIT P <위치 변수 번호>
- WAIT B <Bit 번호>
- WAIT BB <Byte 번호>

**용어** <시간> : 1/10초 단위의 시간

설명	명령어	설명
	WAIT <시간>	지정된 시간만큼 대기합니다.
	WAIT I <정수 변수 값>	설정한 정수 변수 값이 될 때까지 대기합니다.
	WAIT P <위치 변수 값>	설정한 위치 변수 값이 될 때까지 대기합니다.
	WAIT B <접점 값>	지정한 접점이 설정한 값으로 될 때까지 대기합니다.
	WAIT BB <접점 값>	지정한 접점이 설정한 값으로 될 때까지 대기합니다.

- WAIT 명령에서 설정하는 시간 범위는 '0 ~ 10000'이고, 시간 단위는 100 [msec]입니다.
- WAIT 명령에서 사용할 수 있는 조건은 IF에서와 같습니다.  
(접점 값, 정수/위치 변수 값)

**예제1**

## 접점의 상태에 따라 대기

S000	SERVO ON	서보를 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	MOVA 100.000	좌표 '100.000'까지 이동
S003	<u>WAIT 100</u>	10 [Sec]동안 대기
S004	MOVA 200.000	좌표 '200.000'까지 이동
S005	<u>WAIT B010 = 1</u>	접점 'B010'이 '1'이 될 때까지 대기

## 9.5.5 CALL, SBRT, RET

**기능** 서브루틴 (Subroutine)으로 작성한 프로그램을 실행합니다.

**형식**

- CALL <번호>
- SBRT <번호>
- RET

**용어** <번호> : 서브루틴 번호

설명	명령어	설명
	CALL <번호>	지정한 서브루틴으로 분기합니다.
	SBRT <번호>	서브루틴의 시작을 표시합니다.
	RET	서브루틴의 끝을 표시합니다.

- CALL로 지정할 수 있는 SBRT 번호는 '0 ~ 255'까지입니다.
- 서로 다른 프로그램에서는 동일한 SBRT 번호를 사용할 수 있습니다.
- 프로그램 중에 동일한 SBRT 번호가 2회 이상 발견되거나 CALL로 지정한 SBRT 번호가 없으면, 문법 검사 프로그램에서 Error로 처리합니다.
- SBRT에 대응하는 RET 명령이 없으면, 문법 검사 프로그램에서 Error로 처리합니다.
- SBRT 속에서 RET 이전에 CALL 명령을 이용해 다른 SBRT를 사용할 수 있습니다. 다만, 반복이 16회를 초과할 수 없으며, 이 경우 RUN 중에 Error로 처리됩니다.

## 예제1

## 서브루틴을 이용한 이동

S000	SERVO ON	서보를 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	MOVA 10.000	좌표 '10.000'까지 이동
S003	<u>CALL 1</u>	SBRT 1 ~ RET 사이의 프로그램을 실행 (MOVA -10.000)
S004	MOVA 30.000	좌표 '30.000'까지 이동
	:	:
S005	<u>SBRT 1</u>	Subroutine 1의 시작
S006	MOVA -10.000	좌표 '-10.000'까지 이동
S007	<u>RET</u>	Subroutine 1의 끝

## 9.5.6 GOTO, LBL

**기능** 프로그램 진행 위치를 이동시키는 기능입니다.

**형식** GOTO <번호>  
LBL <번호>

**용어** <번호> : 레이블 (Label) 지정 번호

설명	명령어	설명
	GOTO <번호>	지정한 레이블 (Label)로 분기합니다.
	LBL <번호>	레이블 (Label)을 지정합니다.

- GOTO로 지정할 수 있는 LBL 번호는 '0 ~ 255'까지 입니다.
- 서로 다른 프로그램에서는 동일한 LBL 번호를 사용할 수 있습니다.
- 프로그램 중에 동일한 LBL 번호가 2회 이상 발견되거나 GOTO로 지정한 LBL 번호가 없으면, 문법 검사 프로그램에서 Error로 처리합니다.

## 예제1

무한 반복 이동		
S000	SERVO ON	서보를 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	<u>LBL 1</u>	LBL 1의 위치를 지정
S003	MOVA 100.000	좌표 '100.000'까지 MOVA 이동
S004	MOVA -100.000	좌표 '-100.000'까지 MOVA 이동
S005	<u>GOTO 1</u>	LBL 1 위치로 프로그램 진행을 이동

## 9.5.7 LOOP, ENDL

**기능** 일정 구간 프로그램을 반복하는 기능입니다.

**형식** LOOP <번호> L <횟수>  
ENDL <번호>

**용어** <번호> : LOOP 번호  
<횟수> : 반복할 횟수

설명	명령어	설명
	LOOP <번호>	지정된 ENDL까지 설정 값만큼 반복 수행합니다.
	ENDL <번호>	지정된 LOOP의 끝을 표시합니다.

- LOOP로 지정할 수 있는 ENDL 번호는 '0 ~ 255'까지 입니다.
- 서로 다른 프로그램에서는 동일한 ENDL 번호를 사용할 수 있습니다.
- 프로그램 중에 동일한 ENDL 번호가 2회 이상 발견되거나 LOOP로 지정한 ENDL 번호가 없으면, 문법 검사 프로그램에서 Error로 처리합니다.
- LOOP 속에서 또 다른 LOOP를 사용할 수 있습니다. 다만, 반복이 16회를 초과 할 수 없으며, 이 경우 RUN 중에 Error로 처리됩니다.

## 예제1

## 원하는 횟수만큼 반복하여 이동

S000	SERVO ON	서보를 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	MOVA 10.000	좌표 '10.000'까지 MOVA 이동
S003	<u>LOOP 1 L 10</u>	LOOP 1 L 10 ~ ENDL 1사이의 프로그램을 10회 반복
S004	MOVA 20.000	좌표 '20.000'까지 MOVA 이동
S005	MOVA -20.000	좌표 '-20.000'까지 MOVA 이동
S006	<u>ENDL 1</u>	LOOP 1 완료
S007	MOVA 10.000	좌표 '10.000'까지 MOVA 이동

## 9.5.8 JPGM

**기능** 다른 프로그램을 호출하여 사용하는 기능입니다.

**형식** JPGM <번호>

**용어** <번호> : 실행할 프로그램 번호

설명	명령어	설명
	JPGM <번호>	<번호>번 프로그램을 진행합니다.

- JPGM으로 현재 작성 중인 프로그램 번호를 지정할 수 없습니다.
- JPGM으로 호출된 프로그램에서 다시 JPGM을 이용해 다른 프로그램을 호출할 수 있습니다. 다만, 반복이 8회를 초과할 수 없으며, 이 경우 RUN 중에 Error로 처리됩니다.

## 예제1

## 다른 프로그램으로 이동

S000	SERVO ON	SERVO를 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 LMT_RPM의 100 [%]로 설정
S002	MOVA 10.000	좌표 '10.000'까지 MOVA 이동
S003	<u>JPGM 1</u>	1번 프로그램을 호출 1번 프로그램의 PEND 또는 <end of file>까지 진행 후 S004부터 진행
S004	MOVA 20.000	좌표 '20.000'까지 MOVA 이동

## 9.5.9 PEND

기능      실행 프로그램의 끝을 나타냅니다.

형식      PEND

설명

명령어	설명
PEND	프로그램의 종료를 표시합니다.

- PEND 다음에 Subroutine을 작성하고 CALL을 하면 해당 Subroutine은 실행됩니다. (예제 1 참고)

예제1

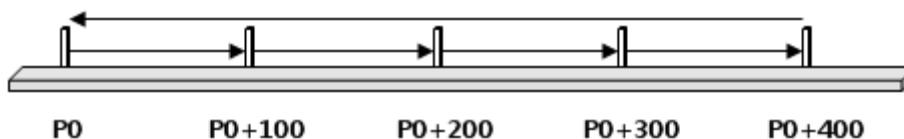
프로그램의 끝을 표시합니다.

S000	SERVO ON	SERVO를 On
S001	SPD 10000	이동 속도를 100 [%]로 설정
S002	CALL 1	SBRT 1 ~ RET 사이의 프로그램을 실행
S003	MOVA 10.000	좌표 '10.000'까지 이동
S004	<u>PEND</u>	PEND 다음의 프로그램은 미실행
S005	MOVA 20.000	PEND로 인해 MOVA 20.000은 미실행
S006	SBRT 1	Subroutine 1의 시작
S007	MOVA -10.000	좌표 '-10.000'까지 이동
S008	RET	Subroutine 1의 끝

## 제10장 Robot Program 예제

### 10.1 일정 간격 위치 이동 프로그램

- 설명: 사용자가 지정한 일정한 간격으로 이동하고 지정 횟수만큼 이동이 끝나면 속도를 변경해서 처음 위치로 복귀합니다.



#### 1) MOVI 명령어를 반복 사용한 프로그램

SERVO ON	: SERVO 를 On
LBL 1	: LABEL 을 '1'로 지정
SPD 1000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정
MOVI 100	: 현재 위치 (P0)에서 사용자 좌표 '100'만큼 이동
MOVI 100	: 현재 위치 (P0 + 100)에서 사용자 좌표 '100'만큼 이동
MOVI 100	: 현재 위치 (P0 + 200)에서 사용자 좌표 '100'만큼 이동
MOVI 100	: 현재 위치 (P0 + 300)에서 사용자 좌표 '100'만큼 이동
SPD 3000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 30 [%]로 설정
MOVA P0	: P0 에서 지정한 위치로 이동
GOTO 1	: LBL 1 로 프로그램 이동 후 반복 실행
<end of file>	

#### 2) LOOP 명령어를 사용한 프로그램

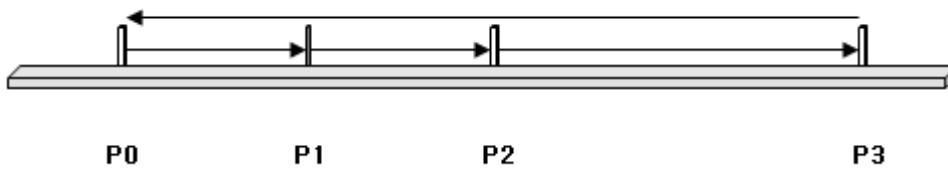
SERVO ON	: SERVO 를 On
LBL 1	: LABEL 을 '1'로 지정
SPD 1000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정
LOOP 1L 4	: LABEL 은 '1'이고 반복 횟수는 '4'인 LOOP 를 설정
MOVI 100	: 현재 위치에서 사용자 좌표 '100'만큼 이동
ENDL 1	: LABEL 이 '1'인 LOOP 의 끝을 표현
SPD 3000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 30 [%]로 설정
MOVA P0	: P0 에서 지정한 위치로 이동
GOTO 1	: LBL 1 로 프로그램 이동 후 반복 실행
<end of file>	

## 3) 정수 변수를 카운터로 사용한 프로그램

SERVO ON	: SERVO 를 On
LBL 1	: LABEL 을 '1'로 지정
IO = 0	: 정수 변수 IO 을 '0'으로 설정
SPD 1000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정
LBL 2	: LABEL 을 '2'로 지정
MOVI 100	: 현재 위치에서 사용자 좌표 '100'만큼 이동
IO += 1	: 정수 변수 IO 에 '1'을 더하기
IF IO = 4	
GOTO 3	: 정수 변수 IO 이 '4'이면 LBL 3 으로 이동,
GOTO 2	아니면 LBL 2 로 이동,
LBL 3	: LABEL 을 '3'으로 지정
SPD 3000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 30 [%]로 설정
MOVA P0	: P0 에서 지정한 위치로 이동
GOTO 1	: LBL 1 로 프로그램 이동 후 반복 실행
<end of file>	

## 10.2 접점을 이용한 위치 이동 프로그램

- 설명: 지정한 접점이 조건을 만족할 때까지 대기 후 지정한 위치로 이동합니다. 최종 위치에서 지정한 접점을 출력 및 1초간 대기한 후 최초 위치로 복귀합니다.



### 1) 예제 프로그램

SERVO ON	: SERVO 를 On
LBL 1	: LABEL 을 '1'로 지정
SPD 1000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정
WAIT B020 = 1	: 입력접점 'B020'이 '1'이 될 때까지 대기
MOVA P1	: P1 에서 지정한 위치로 이동
WAIT B021 = 0	: 입력 접점 'B021'이 '0'이 될 때까지 대기
MOVA P2	: P2 에서 지정한 위치로 이동
WAIT BB02 = …01	: 입력 접점 'B026'이 '0', 'B027'이 '1'이 될 때까지 대기
MOVA P3	: P3 에서 지정한 위치로 이동
B040 = 1	: 출력 접점 'B040'을 '1'로 출력
SPD 3000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 30 [%]로 설정
WAIT 10	: 1 초간 대기
MOVA P0	: P0 에서 지정한 위치로 이동
GOTO 1	: LBL 1 로 프로그램 이동 후 반복 실행
<end of file>	

### 10.3 무한 정속 이동 프로그램

- 설명: 사용자가 설정한 속도로 무한히 이동하며, 이동 중 지정한 입력이 발생하면 정지합니다. (이 프로그램에서 사용하는 PCLR 명령어는 Incremental Encoder에만 사용 가능합니다.)

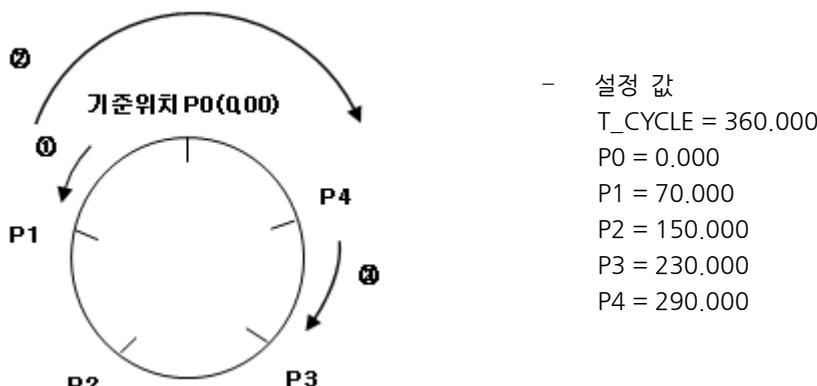
#### 1) 예제 프로그램

```
SERVO ON      : SERVO 를 On
SPD 1000     : 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정
FOS 50       : 목표 위치의 50 [%]까지 이동 후 프로그램 다음 스텝을 실행
LBL 1        : LABEL 을 '1'로 지정
MOVA 100     : 사용자 좌표계 '100'으로 이동
XIF B027 = 1
GOTO 2
PCLR
GOTO 1
LBL 2
STOP
<end of file>
```

: 이동 중 입력 검점 'B027'이 '1'로 되면 LBL 2로 이동하고,  
아니면 기준 좌표계를 현재 위치를 '0.000'으로 좌표계로 변경  
: LBL 1로 프로그램 이동 후 반복 실행  
: LABEL 을 '2'로 지정  
: 프로그램 실행을 중지

## 10.4 터렛 운전 프로그램

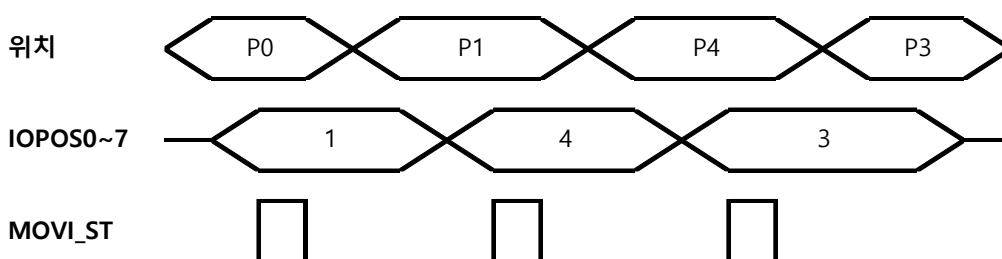
- 설명: 기계의 구조 상 일정한 좌표 값 이동 시, 다시 원래의 위치로 돌아오며, 회전 방향이 관계 없는 경우 MOVT 명령어를 사용하여 가장 가까운 경로를 이동할 수 있습니다.  
(단, 반드시 파라미터 T\_CYCLE과 IOPOS (0 ~ 7), MOVT\_ST를 설정해야 합니다.)



### 1) 예제 프로그램

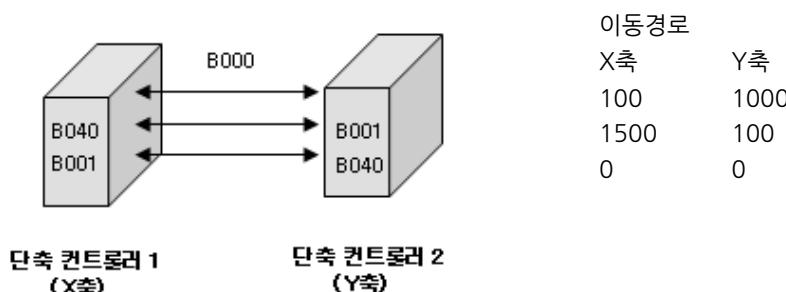
SERVO ON	: SERVO 를 On
SPD 1000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정
LBL 1	: LABEL 을 '1'로 지정
MOVT	: MOVT_ST 접점이 '0'에서 '1'로 바뀔 때 IOPOS (0 ~ 7)에서 설정한 위치 좌표 값으로 이동
GOTO 1	: LBL 1 로 프로그램 이동 후 반복 실행
<end of file>	

### 2) 프로그램 동작도



## 10.5 복수 운전 프로그램

- 설명: 사용자 접점을 이용하여 2축 로봇을 구성합니다.  
(단, 원호 및 직선 보간이 없는 경우입니다.)



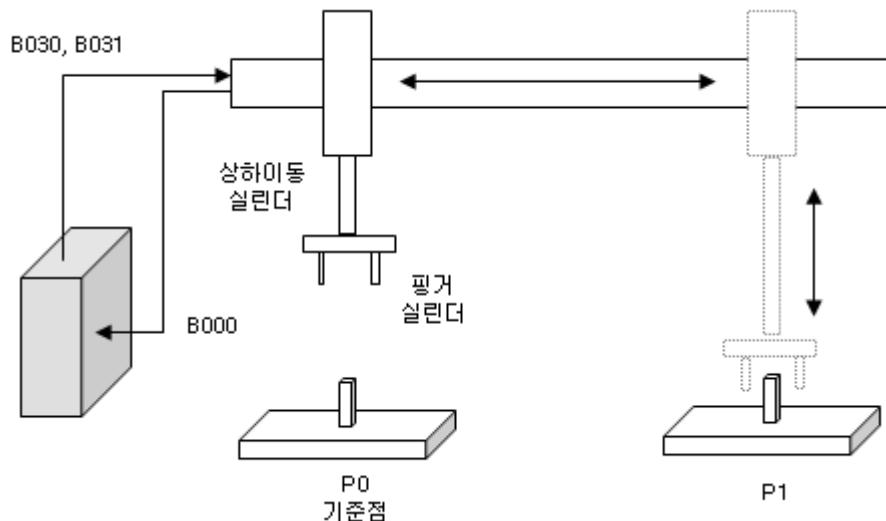
### 1) 예제 프로그램

이 프로그램은 X축의 경우이고, 괄호 안은 Y축 프로그램에서 변경되는 내용입니다.

SERVO ON	: SERVO 를 On
SPD 1000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정
LBL 1	: LABEL 을 '1'로 지정
WAIT B000 = 1	: 입력 접점 'B000' (동작 시작 접점)이 '1'이 될 때까지 대기
CALL 10	: SBRT10 을 호출
MOVA 100	: 사용자 좌표계 '100'으로 이동
CALL 10	: SBRT10 을 호출
MOVA 1500	: 사용자 좌표계 '1500' ('100')으로 이동
CALL 10	: SBRT10 을 호출
MOVA 0	: 사용자 좌표계 '0'으로 이동
SBRT 10	: SBRT10 의 시작
B040 = 1	: 출력 접점 'B040'을 '1'로 출력
WAIT B001 = 1	: 입력 접점 'B001'이 '1'될 때까지 대기
B040 = 0	: 출력 접점 'B040'을 '0'로 출력
RET	: SBRT10 을 종결하며 CALL 명령 다음으로 이동
<end of file>	

## 10.6 Palletizer 기능을 가진 간단한 Pick & Place Systems

- 설명: 시작 신호 ('B000')가 입력되면 상하 이동 Cylinder와 Finger Cylinder를 구동하는 신호를 출력하여 '0' (기준점)에 있는 제품을 집은 후 P1까지 이동하여 물건을 놓고 다시 기준점으로 복귀합니다.



### 1) 예제 프로그램

SERVO ON	: SERVO 를 On
SPD 1000	: 속도를 파라미터 LMT_RPM 의 10 [%]로 설정
LBL 1	: LABEL을 '1'로 지정
MOVA P0	: P0 에서 지정한 위치로 이동
B040 = 1	: 출력 접점 'B040' (기준점 도달 신호)을 '1' 로 출력
WAIT B000 = 1	: 입력 접점 'B000' (동작 시작 접점)이 '1'이 될 때까지 대기
B040 = 0	: 출력 접점 'B040' (기준점 도달 신호)을 '0'으로 출력
B030 = 1	: 'B030' (상하 실린더 구동 신호 : 아래로 구동)을 '1'로 출력
B031 = 1	: 'B031' (Finger 실린더 구동 신호 : 잡기)을 '1'로 출력
B030 = 0	: 'B030' (상하 실린더 구동 신호: 위로 구동)을 '0'으로 출력
MOVA P1	: P1 에서 지정한 위치로 이동
B030 = 1	: 'B030' (상하 실린더 구동 신호 : 아래로 구동)을 '1'로 출력
B031 = 0	: 'B031' (Finger 실린더 구동 신호 : 놓기)을 '0'으로 출력
B030 = 0	: 'B030' (상하 실린더 구동 신호: 위로 구동)을 '0'으로 출력
GOTO 1	: LBL 1 로 프로그램 이동 후 반복 실행
<end of file>	

## 제11장 로봇 프로그램 및 PLC 프로그램 실행

### 11.1 I/O 접점 이용

- 설명: 로봇 프로그램과 PLC 프로그램 실행 후 Teach Pendant를 이용해 올바른 동작 상황을 체크하고 외부에서 I/O 접점 실행이 가능하도록 합니다.

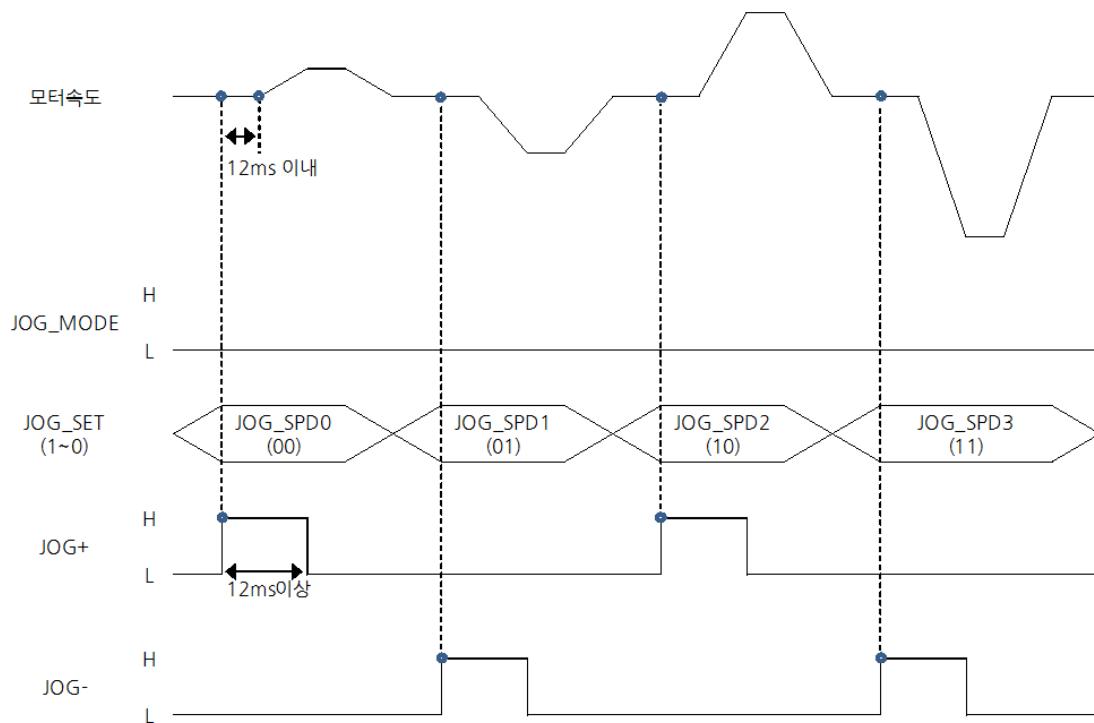
- 본 단축 컨트롤러는 I/O만으로도 다음과 같은 운전이 가능합니다.
  - 1) JOG 운전
  - 2) Origin 운전
  - 3) 로봇 프로그램 수행
  - 4) PLC 프로그램 수행
- I/O 운전에 앞서 관련 System 접점들을 파라미터에서 설정해야 합니다. (제3장 참조)

#### 11.1.1 JOG 운전 시 사용 접점

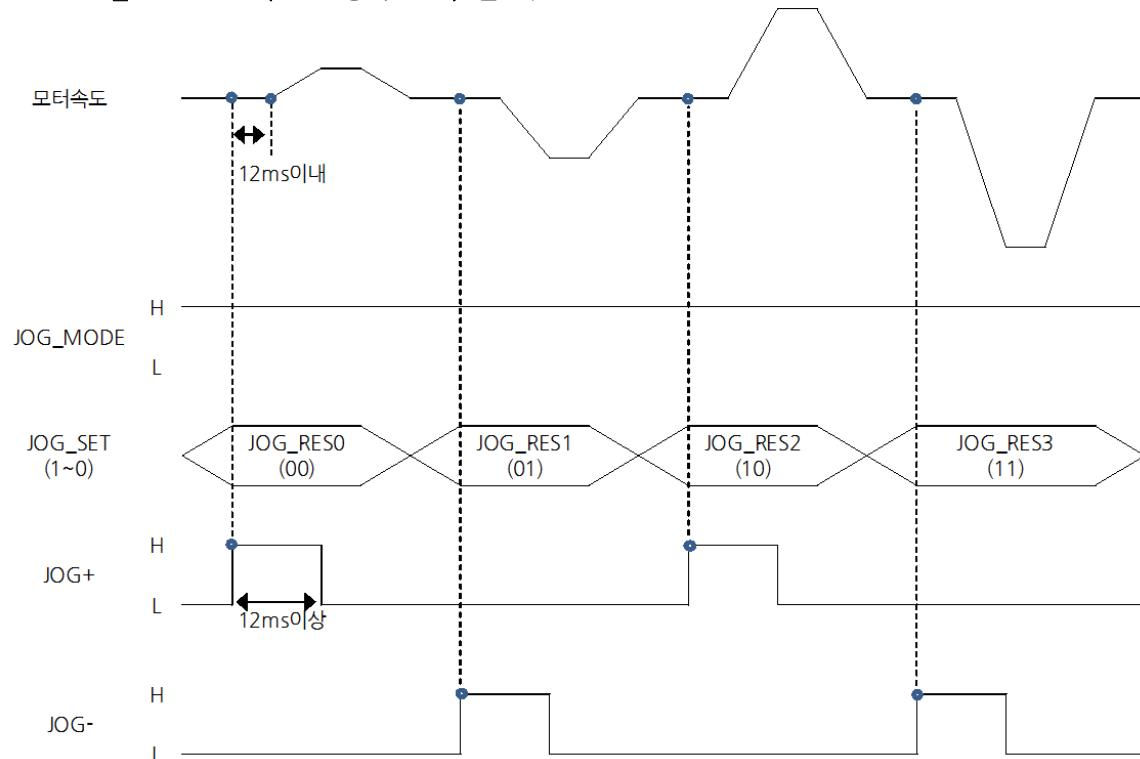
- JOG +, JOG -
  - 1) 위치 좌표가 증가 및 감소하는 방향으로 모터를 회전시킵니다. ('1' 입력이면 회전)
  - 2) JOG\_MODE 접점 값이 '0'이면 JOG 운전, '1'이면 IJOG 운전을 합니다.
  - 3) JOG 운전 시, 이 접점이 '1'인 동안 계속 이동하고, IJOG 운전 시, 이 접점이 '0'에서 '1'로 변경될 때 1회씩 이동합니다.
- JOG\_MODEJOG 운전과 IJOG 운전을 선택합니다. ('0' : JOG, '1' : IJOG).
- JOG\_SET (0 ~ 1)JOG 이동 속도와 이동량을 설정합니다. (JOG\_MODE가 '0'이면 이동 속도, '1'이면 이동량)

## 11.1.1.1 JOG 운전 시 동작 타이밍도

## ■ JOG\_MODE = 0 (JOG 동작 모드) 일 때



## ■ JOG\_MODE = 1 (IJOG 동작 모드) 일 때



## 11.1.2 외부 접점을 이용한 ORIGIN 운전 (절대치형 엔코더 사용 시)

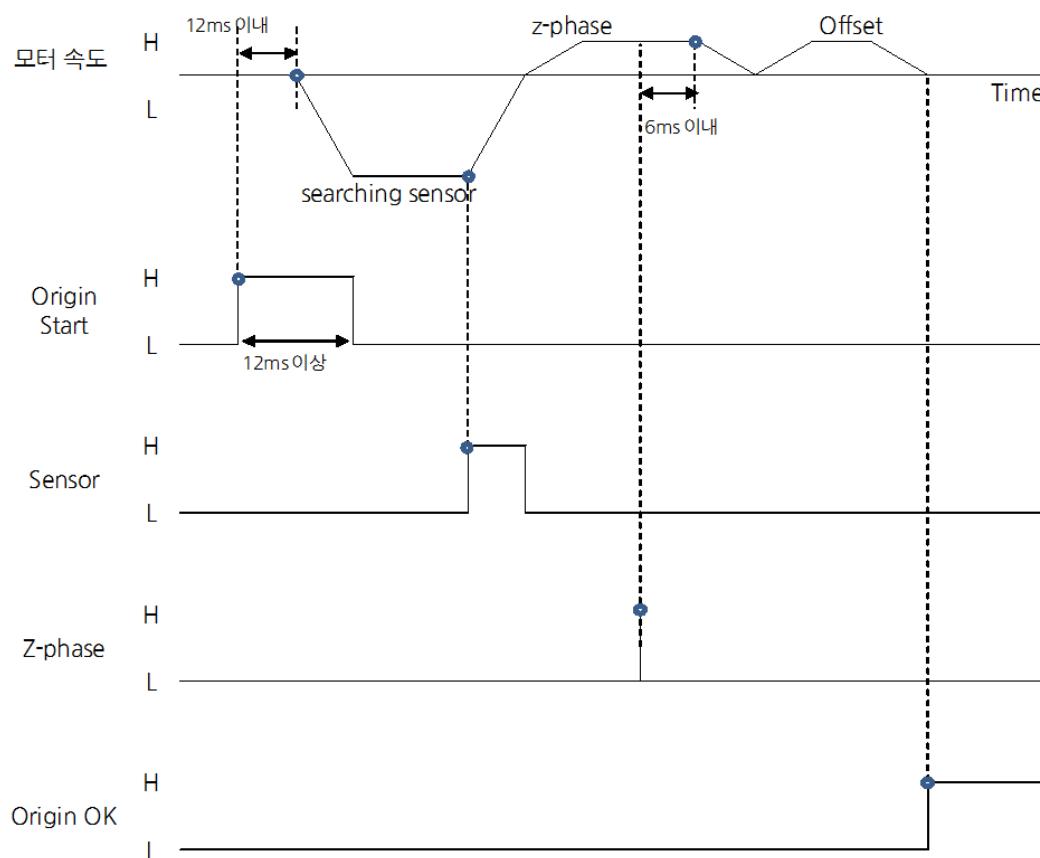
## 11.1.2.1 ORIGIN 운전 시 사용 접점

- 설명: **ORIGIN**: 접점 값이 '0'에서 '1'로 변할 때 Origin 동작 시작  
**CW S/W, CCW S/W**: Limit Switch  
**ORG S/W**: Origin Switch

## 11.1.2.2 ORIGIN 운전 시 동작 타이밍도

&lt;파라미터 설정 값&gt;

ORG\_RUNE : 1, MOV\_POL : 1, MOTOR : MSMR, ORG\_OFS : 10

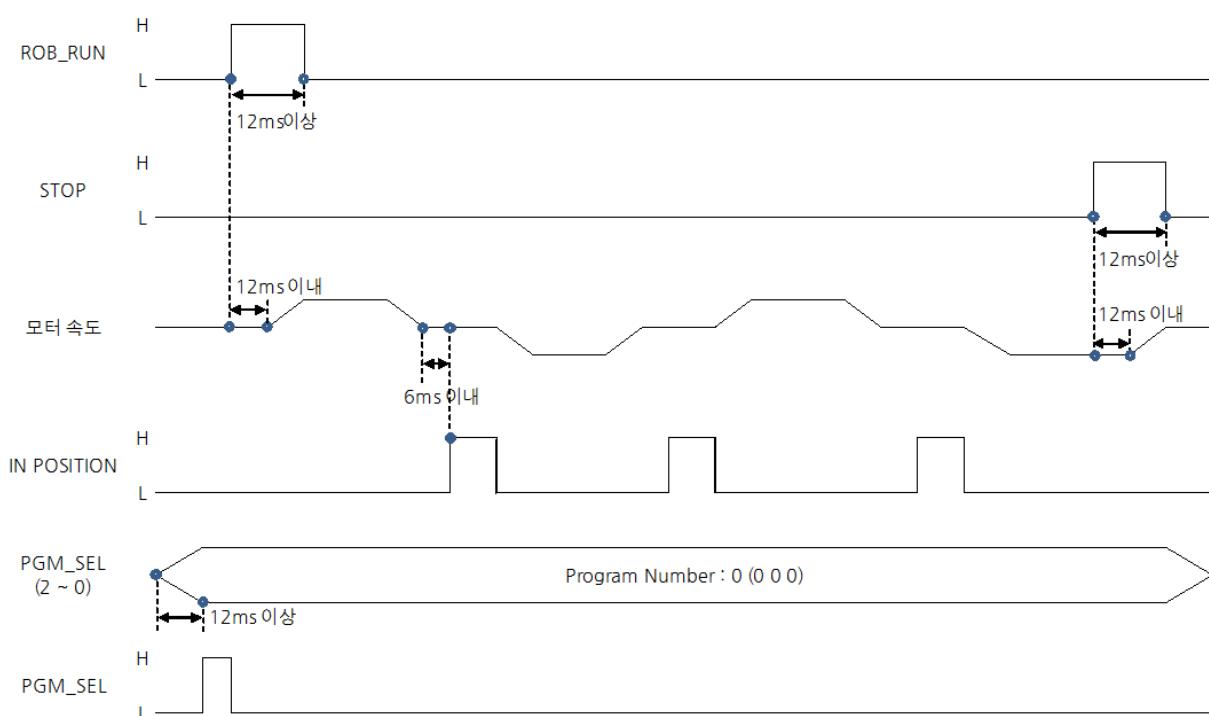


### 11.1.3 외부 접점을 이용한 로봇 프로그램 운전

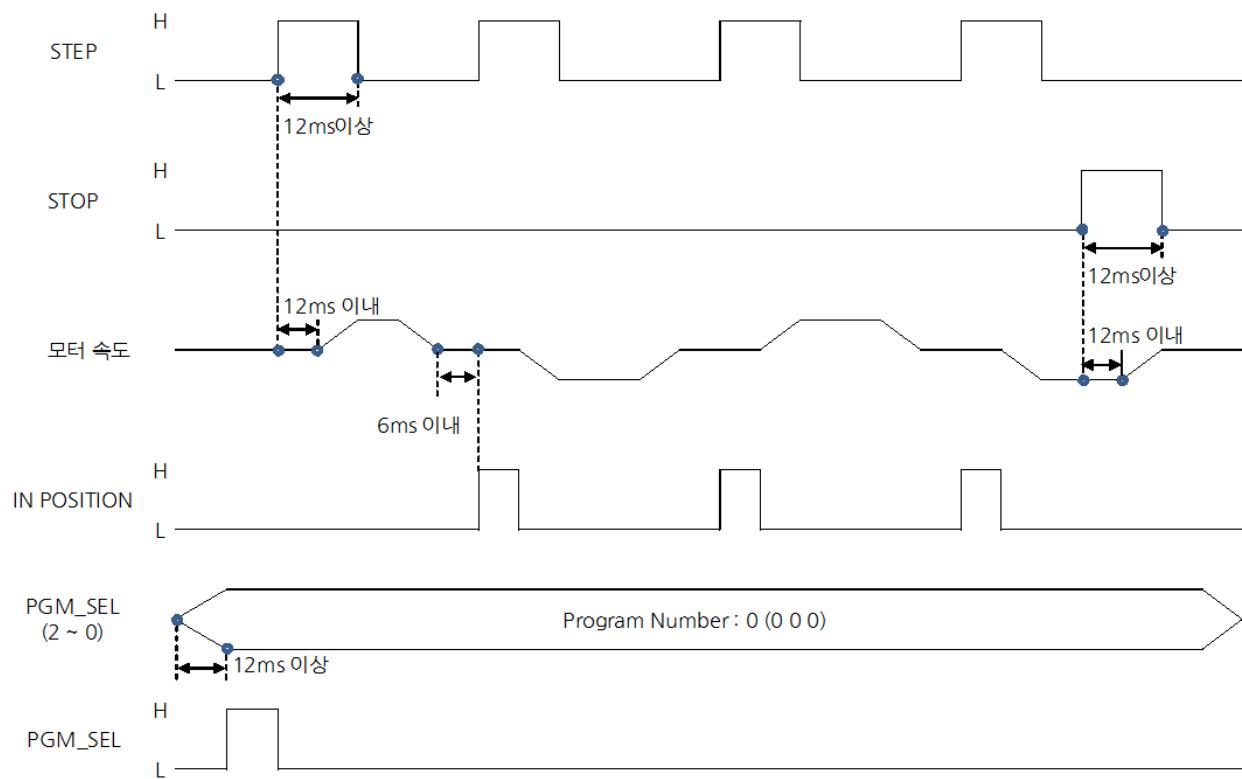
#### 11.1.3.1 로봇 프로그램 운전 시 사용 접점

- 설명:
  - ROB\_RUN : 로봇 프로그램을 실행합니다.  
단, 로봇 프로그램에 Syntax Error가 없어야 합니다.
  - STOP : 로봇 프로그램의 실행을 중지합니다.
  - STEP : 로봇 프로그램을 한 스텝씩 실행합니다.
  - PGM\_SEL (2 ~ 0) : 실행될 로봇 프로그램을 선택합니다.
  - PGM\_SEL : PGM\_SEL의 값이 '1'일 때 PGM\_SEL (2 ~ 0)으로 지정된 프로그램이 선택됩니다.

#### 11.1.3.2 프로그램 AUTO RUN 운전 시 동작 타이밍도



## 11.1.3.3 프로그램 STEP RUN 운전 시 동작 타이밍도



## 제12장 PLC 명령어 설명

### ■ 로봇 PLC 프로그램 명령어는

- 1) 논리 연산 명령어
- 2) 접점 입출력 명령어
- 3) 관계 명령어로 구성되어 있습니다.

#### 12.1 논리 연산 명령어

명령어	세부 명령어	입력 Data	명령어 내용
AND	없음	접점 Address	논리 연산의 직렬 접속입니다. (a접점)
	NOT	접점 Address	논리 연산의 직렬 접속입니다. (b접점)
	LOAD	없음	두 개의 블록을 직렬로 접속합니다.
OR	없음	접점 Address	논리 연산의 병렬 접속입니다. (a접점)
	NOT	접점 Address	논리 연산의 병렬 접속입니다. (b접점)
	LOAD	없음	두 개의 블록을 병렬로 접속합니다.
D	없음	접점 Address	입력 조건 상승 시, 1 Scan 동안 펄스를 출력합니다.
	NOT	접점 Address	입력 조건 하강 시, 1 Scan 동안 펄스를 출력합니다.

#### 12.2 접점 입출력 명령어

명령어	세부명령어	입력 Data	명령어 내용
SET	없음	접점 Address	지정 접점을 '1'로 Set 합니다.
RST	없음	접점 Address	지정 접점을 '0'으로 Clear 합니다.
OUT	없음	접점 Address	지정 접점을 '1'로 출력합니다.

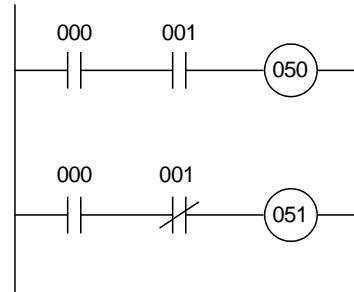
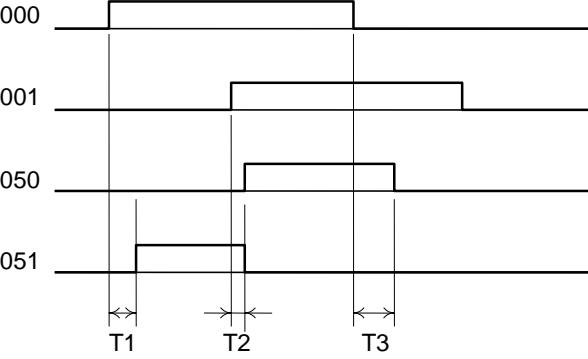
#### 12.3 관계 명령어

명령어	세부명령어	입력 Data	명령어 내용
LOAD	없음	접점 Address	논리 연산의 시작입니다. (a접점)
	NOT	접점 Address	논리 연산의 시작입니다. (b접점)
NOT	없음	접점 Address	연산 결과를 반전합니다.
MCS	없음	없음	공통 Interlock Set 합니다.
MCSC	없음	없음	공통 Interlock Set Clear 합니다.
TMR	BXXX <D>값	접점 Address	조건에 따라 감산하여 '0'일 때 출력합니다.
CTR	BXXX <D>값	0 ~ 10000	조건과 입력 펄스에 따라 감산하여 '0'일 때 출력합니다.

## ■ PLC 프로그램 작성 예

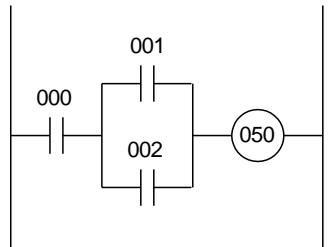
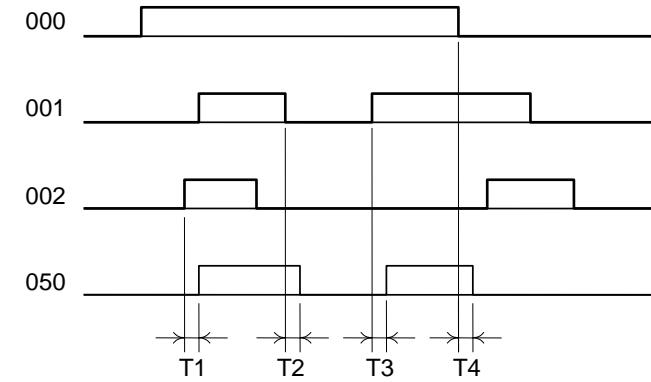
### 1) AND, AND NOT

- AND : 논리 연산의 직렬 접속입니다. (a접점)
- AND NOT : 논리 연산의 직렬 접속입니다. (b접점)

Sequence도	Program
	<pre>⋮ LOAD 000 <u>AND 001</u> OUT 050 LOAD 000 <u>AND NOT 001</u> OUT 051 ⋮</pre>
Time Chart	
 <p>(T1, T2, T3 : 12 [msec] 이내)</p>	

## 2) AND LOAD

- AND LOAD : 두 개의 블록을 직렬로 접속합니다.

Sequence도	Program
	<pre>... LOAD 000 AND 001 OR 002 <u>AND LOAD</u> OUT 050 ...</pre>
Time Chart	
 <p>(T1, T2, T3, T4 : 12 [msec] 이내)</p>	

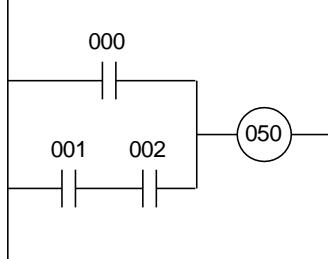
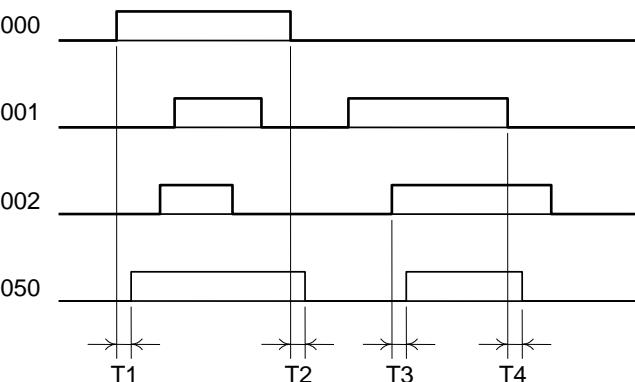
## 3) OR, OR NOT

- OR : 논리 연산의 병렬 접속입니다. (a접점)
- OR NOT : 논리 연산의 병렬 접속입니다. (b접점)

Sequence도	Program
	<pre>⋮ LOAD 000 <u>OR 001</u> OUT 050 LOAD 000 <u>OR NOT 001</u> OUT 051 ⋮</pre>
Time Chart	
<p>(T1, T2, T3 : 12 [msec] 이내)</p>	

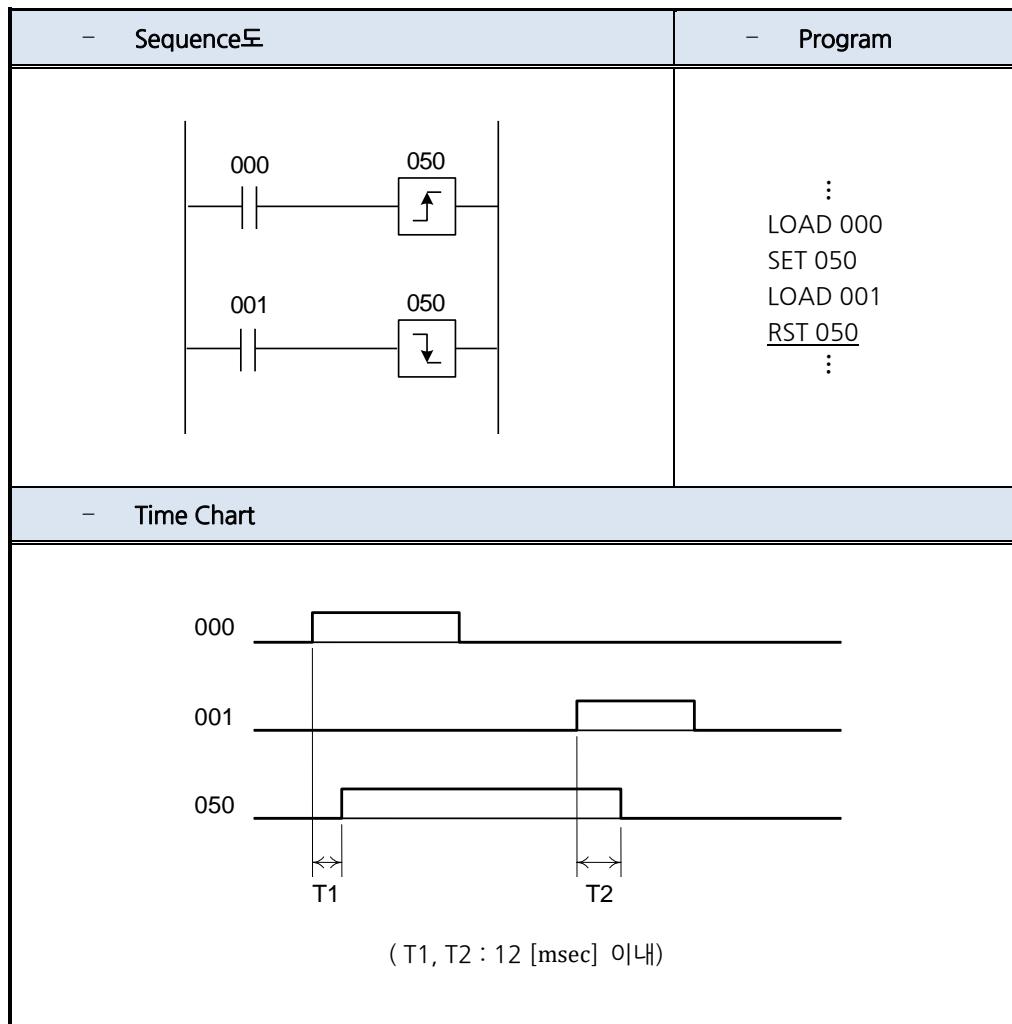
## 4) OR LOAD

- OR LOAD : 두 개의 블록을 병렬로 접속합니다.

Sequence도	Program
	<pre>⋮ LOAD 000 LOAD 001 AND 002 <u>OR LOAD</u> OUT 050 ⋮</pre>
Time Chart	 <p>(T1, T2, T3, T4 : 12 [msec] 이내)</p>

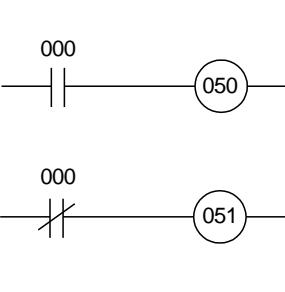
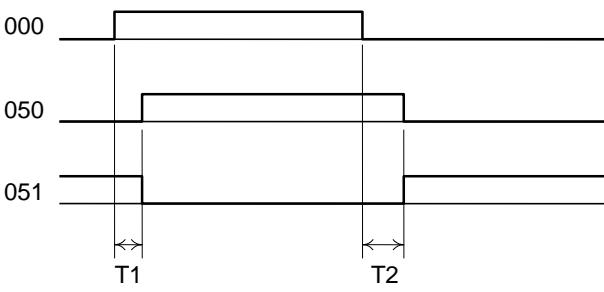
## 5) SET, RST

- SET : 지정 접점을 '1'로 Set 합니다.
- RST : 지정 접점을 '0'로 Set 합니다.



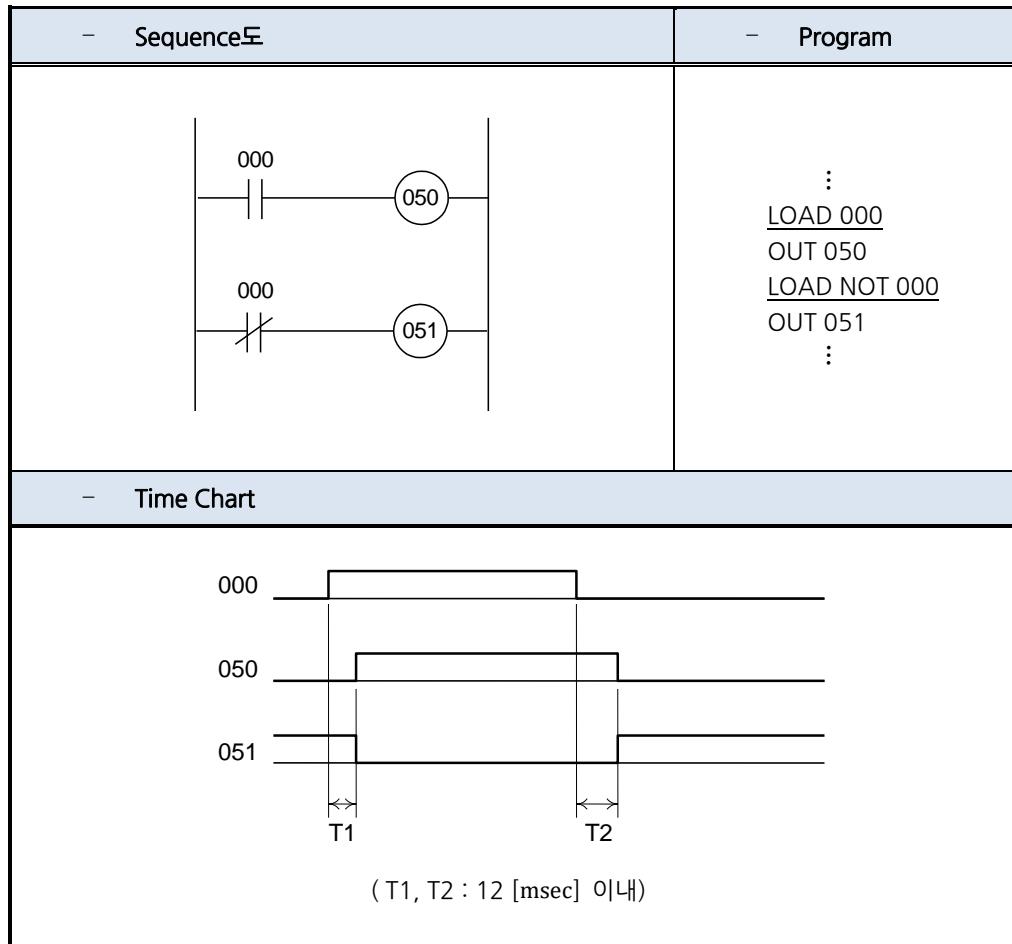
## 6) OUT

- OUT : 지정 접점을 '1'로 출력합니다.

Sequence도	Program
	<pre>⋮ LOAD 000 <u>OUT 050</u> LOAD NOT 000 <u>OUT 051</u> ⋮</pre>
Time Chart	
 <p>(T1, T2 : 12 [msec] 이내)</p>	

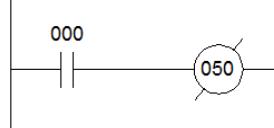
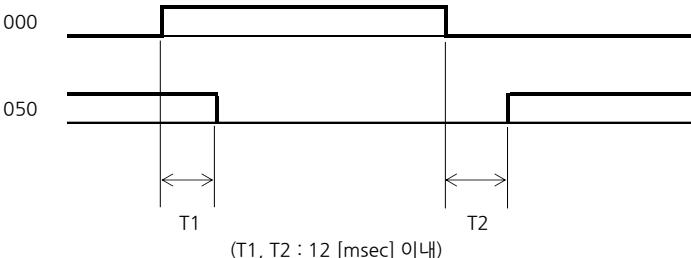
## 7) LOAD, LOAD NOT

- LOAD : 논리 연산의 시작입니다. (a접점)
- LOAD NOT : 논리 연산의 시작입니다. (b접점)



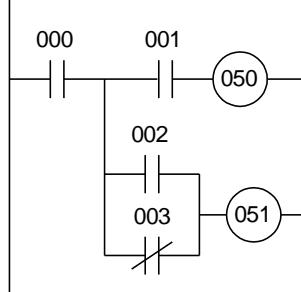
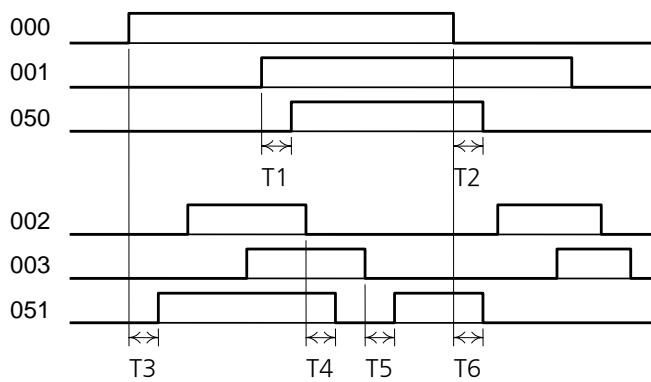
## 8) NOT

- NOT : 연산 결과를 반전합니다.

Sequence도	Program
	<pre>... LOAD 000 NOT OUT 050 ...</pre>
Time Chart	 <p>(T1, T2 : 12 [msec] 이내)</p>

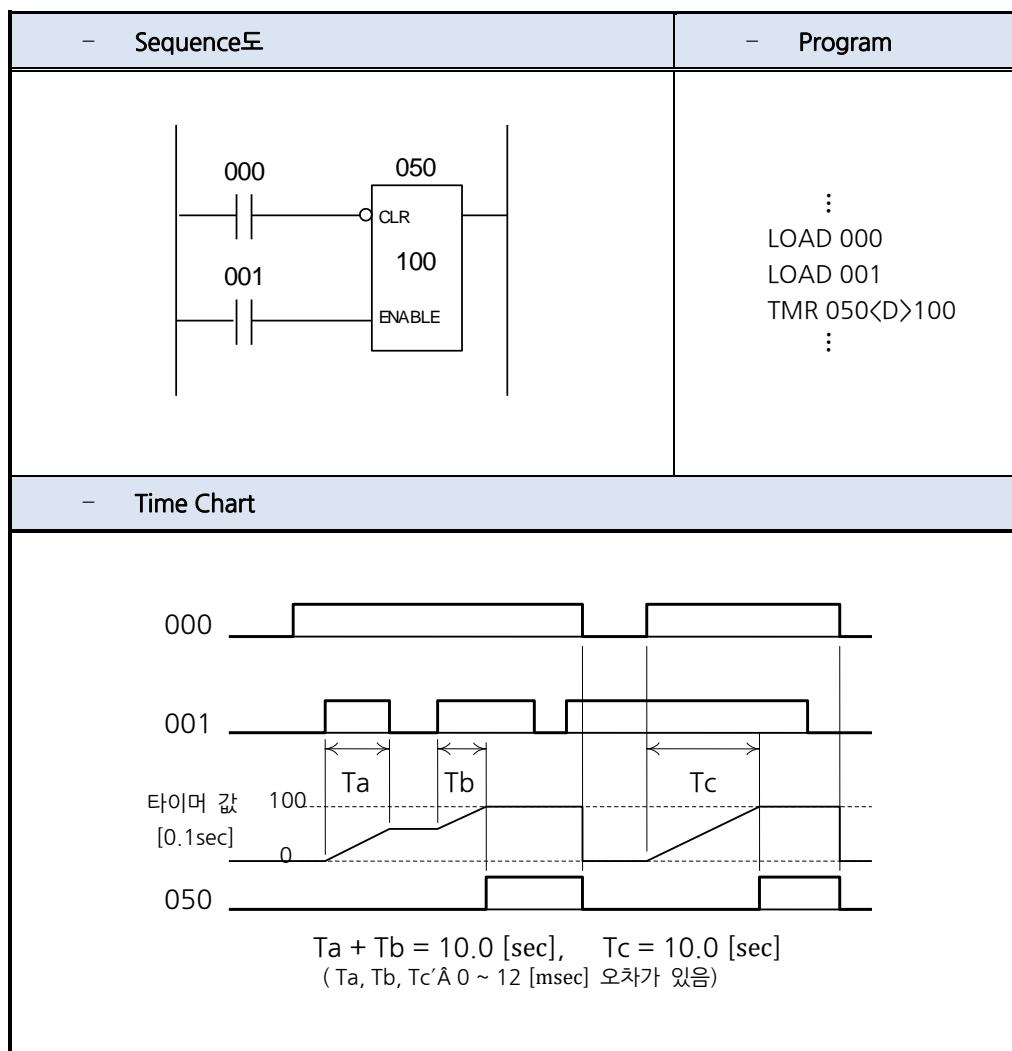
## 9) MCS, MCSC

- MCS : 공통 Interlock Set 합니다.
- MCSC : 공통 Interlock Set Clear 합니다.

Sequence도	Program
	<pre>... LOAD 000 <u>MCS</u> LOAD 001 OUT 050 LOAD 002 OR NOT 003 OUT 051 <u>MCSC</u> ...</pre>
Time Chart	
 <p>( T1 ~ T6 : 12 [msec] 이내)</p>	

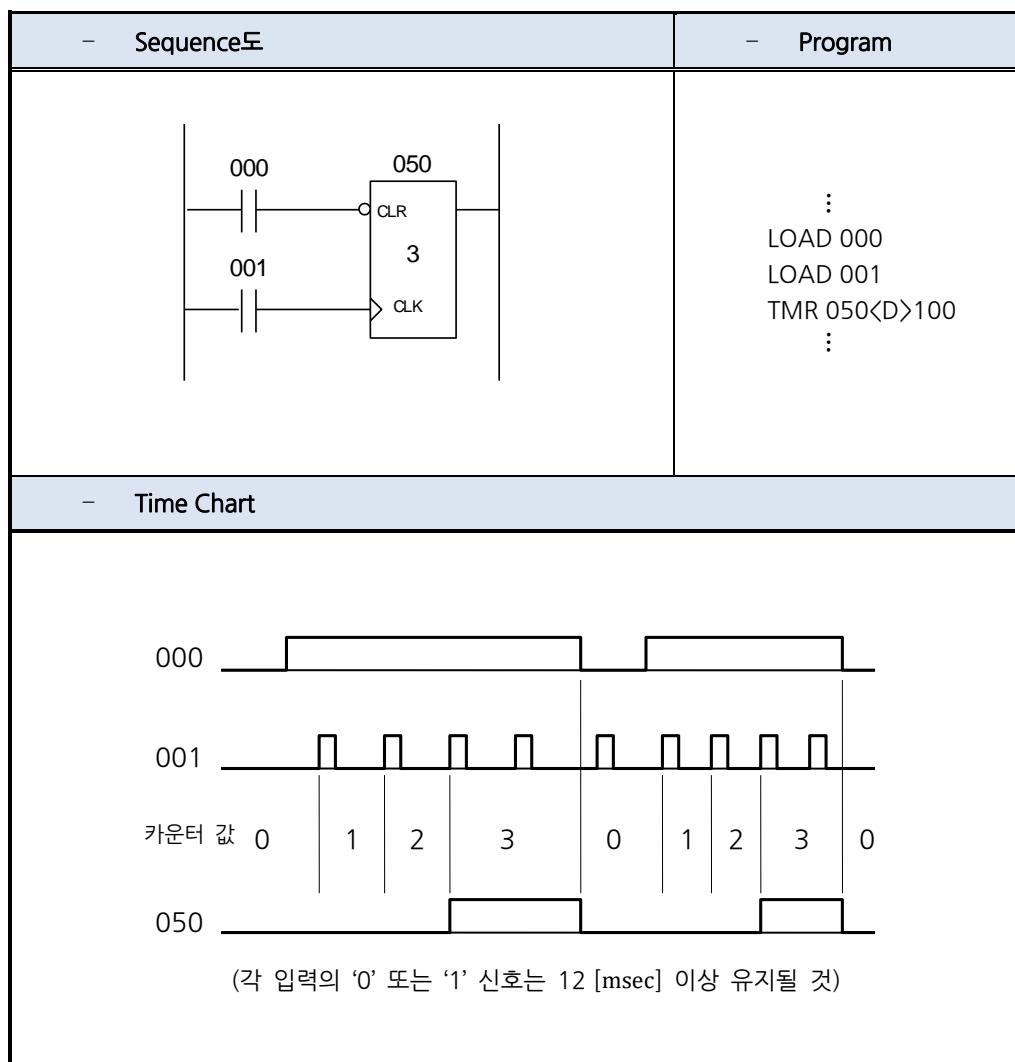
## 10) TMR

- TMR : 조건에 따라 감산하여 '0'일 때 출력합니다.



## 11) CTR

- CTR : 조건과 입력 펄스에 따라 감산하여 '0'일 때 출력합니다



## 제13장 ALARM

### 13.1 Alarm List

#### 13.1.1 Over Current (E01.00 ~ E01.02)

코드	알람명	내용
E01.00	OVER Current	모터의 전류가 최대 허용치 보다 높을 경우
E01.01	IPM Fault	제어기의 IPM 이상 알람
E01.02	Current Sen Err	부팅 시 ADC 입력 전압이 1 [V] 이상인 경우

#### 13.1.2 Over Load (E02.00)

코드	알람명	내용
E02.00	Over Load	토크 부하율이 시스템 파라미터를 초과하는 경우

#### 13.1.3 Over Voltage (E03.00 ~ E03.01)

코드	알람명	내용
E03.00	Over Voltage	DC-Link 전압이 400 [V] 이상인 경우
E03.01	Open Regenerative	회생 저항이 연결되지 않는 경우

#### 13.1.4 Power Fail (E05.00 ~ E05.01)

코드	알람명	내용
E05.00	Under Voltage	DC-Link 전압이 180 [V] 이하인 경우
E05.01	Open DCLink	모터 전원이 입력되지 않은 경우

#### 13.1.5 Data Back-up Error (E06.00)

코드	알람명	내용
E06.00	File System Err	BackRam에 저장된 Data 이상이 있는 경우

## 13.1.6 Encoder Error (E07.00 ~ E07.13)

코드	알람명	내용
E07.00	Enc Time Out	엔코더의 응답이 없을 경우 발생
E07.01	Enc Sys Down	앱솔루트 엔코더의 전원이 들어오지 않는 경우
E07.02	Enc Over Speed	앱솔루트 엔코더에서 다회전 데이터 검출 이상
E07.03	Enc Status Err	앱솔루트 엔코더의 100 [rpm] 이상에서 전원이 인가 되었을 경우
E07.04	Enc S-Turn Err	앱솔루트 엔코더 1 회전 데이터 이상
E07.05	Enc Over Flow	앱솔루트 엔코더의 다회전 데이터의 오버 플로우 발생
E07.06	Enc M-Turn Err	앱솔루트 엔코더 다회전 카운터 이상 알람
E07.07	Enc Type Miss	시스템 파라미터의 설정 값과 실제 모터의 엔코더 타입이 다를 경우
E07.08	Enc ID Miss	모터 엔코더 수신 데이터가 올바르지 않는 경우
E07.09	Enc Low Battery	앱솔루트 엔코더의 배터리 전압이 2.5 [V] 이하인 경우
E07.10	Enc Open	Encoder Hall 센서 신호 이상 발생
E07.11	Enc INIT Err	제어기의 초기화 과정에서 엔코더 신호 이상 발생
E07.12	Enc Hall Open	Encoder Hall 센서 신호 이상 발생
E07.13	Enc Hall Init	제어기의 초기화 과정에서 Encoder Hall 센서 신호 이상 발생

## 13.1.7 H/W Limit (E08.00 ~ E08.01)

코드	알람명	내용
E08.00	H/W Limit -	로봇 운용 중 H/W LIMIT - 센서가 인식이 된 경우
E08.01	H/W Limit +	로봇 운용 중 H/W LIMIT + 센서가 인식이 된 경우

## 13.1.8 S/W Limit (E09.00 ~ E09.03)

코드	알람명	내용
E09.00	S/W Limit -	로봇 파라미터 (Range)의 동작 범위를 -방향으로 이탈한 경우
E09.01	S/W Limit +	로봇 파라미터 (Range)의 동작 범위를 +방향으로 이탈한 경우
E09.02	TRQ Limit	TRQ 명령어 사용 시, 설정 값보다 실제 Torque 값이 초과하는 경우
E09.03	TQS Limit	TQS 명령어 사용 시, 실제 Torque 값이 설정 값인 경우

## 13.1.9 Following Error (E10.00)

코드	알람명	내용
E10.00	Following Error	모터의 위치 편차 값이 정상 범위를 벗어난 경우.

## 13.1.10 Program Error (E11.00 ~ E11.04, E11.50 ~ E11.51)

코드	알람명	내용
E11.00	Empty JOB	현재 실행할 JOB 이 없는 경우
E11.01	Compile Error	I/O (ROB_RUN) 실행 시, 실행 JOB 이 정상적이지 않은 경우
E11.03	Not JPGM in SBRT	SBRT 명령어에서 JPGM 을 사용하는 경우
E11.04	Not JPGM in LOOP	LOOP 명령어에서 JPGM 을 사용하는 경우
E11.50	Empty PLC	실행할 PLC JOB 이 없는 경우
E11.51	PLC Compile Error	실행할 PLC JOB 이 정상적이지 않은 경우

## 13.1.11 Emergency Stop (E12.00 ~ E12.03)

코드	알람명	내용
E12.00	T/P Emergency	티칭 펜던트의 비상 정지 스위치에 의한 비상 정지한 경우
E12.01	System I/O Emergency	I/O 가 연결되지 않은 경우.
E12.02	Host Emergency	Host 모드에서 비상 정지 프로토콜에 의한 비상 정지한 경우
E12.03	System PLC Emergency	CNET 에서 Emergency 발생한 경우

## 13.1.12 Over Speed (E13.00 ~ E13.02)

코드	알람명	내용
E13.00	Over Speed	속도 지령이 규정치 이상일 때 발생하는 에러
E13.01	Servo On Fail	Servo On 실패 시 발생

## 13.1.13 Program Error (E14.00 ~ E14.04)

코드	알람명	내용
E14.00	Parameter Err	전원 On 시, 모터 ID 설정이 잘못되어 있는 경우
E14.01	Curr Pos Buf Err	현재 위치가 규정치 이상인 경우
E14.02	Speed Command Buf Err	속도 지령이 규정치 이상인 경우
E14.03	Acc Command Buf Err	가속 지령이 규정치 이상인 경우
E14.04	Dec Command Buf Err	감속 지령이 규정치 이상인 경우

## 13.1.14 Software Alarm (E15.00 ~ E15.04)

코드	알람명	내용
E15.00	Software Alarm	Alarm 명령어를 실행한 경우
E15.01	Not found origin	Origin 이 완료되지 않은 경우
E15.02	Not find Fieldbus	Option 카드와 제어 보드가 정상적으로 통신하지 않은 경우
E15.03	Net Addr IP mismatch	제어 보드와 Option 카드에 설정된 IP 주소가 일치하지 않는 경우
E15.04	Net MAP mismatch	제어 보드와 Option 카드에 설정된 MAP 크기가 일치하지 않는 경우

## 13.1.15 JOB (E20.00 ~ E20.19)

코드	알람명	내용
E20.00	Invalid JOB Command	JOB 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.01	No match Label	수행문에 대응하는 분기점 위치가 지정되어 있지 않을 경우
E20.02	Same Label Number	수행문에 대응하는 분기점 위치가 2 개 이상 존재할 경우
E20.03	RET Before SBRT	서브루틴 끝' 명령이 '서브루틴 시작' 명령보다 먼저 사용되었을 경우
E20.04	No match SBRT	부실행문 호출 명령에 대응하는 지정 명령이 없는 경우
E20.05	Same SBRT Number	한 프로그램에 동일한 SBRT 번호를 2 회 이상 사용한 경우
E20.06	JPGM too many	지정된 프로그램으로의 분기가 8 회를 초과한 경우
E20.07	JPGM to itself	현재 동작 중인 프로그램을 분기하는 경우
E20.08	JPGM to empty pgm	작성되어 있지 않은 프로그램을 선택했을 경우
E20.09	No Match ENDL	지정된 LOOP 의 끝을 알리는 명령어가 없을 경우
E20.10	Same ENDL number	지정된 LOOP 의 끝을 알리는 명령어가 2 개 이상 존재할 경우
E20.11	LOOP too many nest	반복문의 사용이 16 회를 초과하는 경우
E20.12	No match LOOP	ENDL 에 대응하는 LOOP 명령어가 없거나 ENDL 을 잘못 사용한 경우
E20.13	Same LOOP Number	지정된 LOOP 의 시작을 알리는 명령어가 2 개 이상 존재할 경우
E20.14	ENDL before LOOP	반복문 끝을 나타내는 명령이 시작 명령보다 먼저 사용되었을 경우
E20.15	Not Output Port	출력 접점에 입력 접점 번호가 설정되어 있는 경우
E20.16	Not pair SBRT, RET	SBRT 와 RET 의 짹이 맞지 않는 경우
E20.17	Not pair LOOP, ENDL	LOOP 와 ENDL 의 짹이 맞지 않는 경우
E20.18	Invalid XIF Command	동작 중 처리 가능한 명령이 아닌 경우
E20.19	Not mapping IOPOS	위치 변수 IOPOS 의 좌표 값이 지정되어있지 않을 경우
E20.20	Too Many SBRT Call	SBRT 와 CALL 반복을 16 회 이상 사용한 경우
E20.21	PNT Index Range Over	Point 변수의 번호가 잘못 설정된 경우
E20.22	INT Index Range Over	정수 변수의 번호 범위가 잘못 설정 된 경우
E20.23	CONST Val Range Over	Position 값의 범위가 잘못 설정 된 경우
E20.24	Invalid SPD Value	SPD 명령어 값이 0 인 경우

## 13.1.16 JOB Command (E20.50 ~ 20.99)

코드	알람명	내용
E20.50	Invalid SERVO Command	SERVO 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.51	Invalid MOVA Command	MOVA 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.52	Invalid MOVI Command	MOVI 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.53	Invalid MOVR Command	MOVR 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.54	Invalid MOVM Command	MOVM 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.55	Invalid FOS Command	FOS 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.56	Invalid REF Command	REF 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.57	Invalid SPD Command	SPD 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.58	Invalid ACC Command	ACC 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.59	Invalid DEC Command	DEC 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.60	Invalid IF Command	IF 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.61	Invalid WAIT Command	WAIT 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.62	Invalid BIT Command	BIT 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.63	Invalid BYTE Command	BYTE 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.64	Invalid INT Command	INT 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.65	Invalid POS Command	POS 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
E20.66	Invalid GOTO Command	GOTO 의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우

## 13.1.17 PLC (E21.00 ~ E21.13)

코드	알람명	내용
E21.00	Invalid PLC Command	MRAM 의 PLC 프로그램 영역이 손상된 경우
E21.01	Invalid bit addr	프로그램 내에서 설정한 접점의 주소가 해당 범위를 벗어났을 경우
E21.02	LOAD Command too many	불필요한 논리 연산 명령어가 30 개 이상 저장되어 있을 경우
E21.03	LOAD Command expected	논리 연산 시작 시, 저장된 접점 정보가 MCS, NOT 명령을 사용했을 경우
E21.04	Needs more 2 blocks	LOAD 명령어 사용 시, 저장된 접점 정보가 2 개 미만일 경우
E21.05	Not Output Port	출력 접점으로 지정된 포트가 없을 경우
E21.06	D(CNT) Command too many	D 또는 D NOT 명령어 사용이 288 번을 초과한 경우
E21.07	Needs more 1 block	논리 연산 시, 저장된 접점 정보가 없을 경우
E21.08	MCS too many nest	공통 Interlock Set (Clear)의 중첩이 30 회 초과할 경우
E21.09	MCS block not end	논리 연산 시, 저장된 접점 정보가 모두 사용되지 않을 경우
E21.10	No MCS block	공통 Interlock Set 없이 Clear 명령어만 사용되었을 경우
E21.11	TMR Command too many	TMR 명령어 사용이 64 번을 초과한 경우
E21.13	Program Not END	논리 연산 시, 저장된 접점 정보가 모두 사용되지 않을 경우

## 13.1.18 ETC (E22.00 ~ 22.20)

코드	알람명	내용
E22.00	Last code step	Jump 기능 사용 시, 입력한 값이 마지막 Line 을 넘어가는 경우
E22.01	Same Input port para	입력 접점 설정이 중복된 경우
E22.03	Not Change in	Servo On 상태에서 파라미터 변경한 경우
E22.04	Pre Para Not Change	CONTROLLER (SERVO)의 MOTOR_ID 값이 Quadrature 모터 설정이 아닌 경우
E22.06	Not Edit in	로봇 프로그램 실행 중 프로그램을 편집하려 할 경우
E22.07	Not Delete in	로봇 프로그램 실행 중 프로그램을 삭제하려 할 경우
E22.08	is not empty	이미 작성된 프로그램에 다른 프로그램을 복사하려 할 경우
E22.09	is empty	작성되지 않은 프로그램을 복사하려 할 경우
E22.10	Not copy itself	동일한 프로그램을 복사하려 할 경우
E22.11	Invalid number	프로그램 편집 및 파라미터 작성 시, 설정 범위 값을 벗어날 경우
E22.12	Step not enough.	프로그램 Block 작성 시, 규정된 Step 수 및 용량 범위를 벗어난 경우
E22.13	Not end block set	프로그램 미완료 상태에서 Block 단위 편집을 시행할 경우
E22.14	Clipboard Empty	Block 작성 후 메모리에 저장 없이 Write 를 실행할 경우
E22.15	Too large block	작성한 Block 의 크기가 설정 범위 값을 벗어날 경우
E22.16	Robot is running	Robot Run 실행 중 Jog 및 Origin 을 실행하려 할 경우
E22.17	Jog is running	Jog 실행 중 Robot Run 및 Origin 을 실행하려 할 경우
E22.18	Origin running	Origin 실행 중 Robot Run 및 Jog 를 실행하려 할 경우
E22.19	Not Origin Mode	ORG_RULE 값을 '0'으로 설정한 후 Origin 을 수행할 경우
E22.20	Not Save in	Robot Run 중 파라미터를 저장하려 할 경우
E22.21	Not Input port	파라미터 값 설정 시, 입력 접점에 출력 접점을 설정한 경우
E22.22	Not Output port	파라미터 값 설정 시, 출력 접점에 입력 접점을 설정한 경우

## 13.1.19 Alarm End Code (E99.98 ~ E99.99)

코드	알람명	내용
E99.98	Wrong Alarm code	출력 이상으로 Alarm 코드가 앞 2 자리를 초과한 경우
E99.99	UNDEF ERR CODE	현재 Alarm 코드 리스트에 없는 경우

## 13.2 Alarm 현장 및 조치 방법 (알람 코드 설명)

### 13.2.1 Over Current (E01.00 ~ E01.02)

E01.00 OVER Current		
알람설명	알람 축 모터의 전류가 최대 허용치 보다 높을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Servo	
알람코드	E01.00	
7	Over Current	
원인	조치	
■ 모터 케이블 U, V, W 단락	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 U·V·W·FG 케이블 단락 여부 확인 및 올바르게 연결합니다.</li> <li>- 제어기의 U·V·W·FG와 모터의 입력 단자 U·V·W·FG 순서가 맞는지 확인합니다.</li> </ul>	
■ 모터 소손	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터의 절연 저항 및 선간 저항을 확인하고, 이상 시 교체합니다.</li> </ul>	
■ 빈번한 Servo On / Off에 의한 다이나믹 브레이크용 릴레이의 융착	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기의 다이나믹 브레이크 릴레이 동작을 확인한 후 제어기를 교체합니다. (다이나믹 브레이크 릴레이 이상 시, Servo On / Off 하지 말 것)</li> </ul>	
■ Gain 조정 불량으로 진동 또는 소음 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gain을 재조정합니다.</li> </ul>	
■ 정격 가반 이상 및 과도한 가·감 속 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 로봇 구동 시, 모니터링한 최대 토크 값이 300 [%] 이상 발생한다면 가·감속 설정 변경 및 모터 용량을 키웁니다.</li> </ul>	

E01.01 IPM FAULT		
알람설명	Servo의 IPM 이상 알람	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Servo	
알람코드	E01.01	
T/P 표시	IPM Fault	
원인	조치	
■ 모터 전원 케이블 U, V, W 단락	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 U·V·W·FG 케이블 단락 여부 확인 및 올바르게 연결합니다.</li> <li>- 제어기의 U·V·W·FG와 모터의 입력 단자 U·V·W·FG 순서가 맞는지 확인합니다.</li> </ul>	
■ 빈번한 Servo On / Off에 의한 다이나믹 브레이크용 릴레이의 융착	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기의 다이나믹 브레이크 릴레이 동작을 확인한 후 제어기를 교체합니다. (다이나믹 브레이크 릴레이 이상 시, Servo On / Off 하지 말 것)</li> </ul>	
■ IPM 모듈의 최대 온도 허용치 초과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기 주변 통풍 여부 확인합니다.</li> </ul>	
■ IPM 파손	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속적으로 알람 발생 시, 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.</li> </ul>	

E01.02 Current Sensing Err		
알람설명	부팅 시, ADC 입력 전압이 1 [V] 이상인 경우	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Servo	
알람코드	E01.02	
T/P 표시	Current Sen Err	
원인	조치	
■ ADC 회로 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.</li> </ul>	

## 13.2.2 Over Load (E02.00)

E02.00 Over Load		
알람설명	토크 부하율이 시스템 파라미터 (OVL)을 초과하는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Servo	
알람코드	E02.00	
T/P 표시	Over Load	
원인	조치	
■ 정격 이상의 실효 토크가 정격 토크를 초과한 상태에서 일정 시간 모터를 구동하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기 및 모터의 용량을 키웁니다.</li> <li>- 가·감속 운전 시간을 길게 설정합니다.</li> <li>- 부하의 무게를 줄입니다.</li> </ul>	
■ Gain 조정 불량으로 진동 또는 소음 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gain을 재조정 합니다.</li> </ul>	
■ 모터 케이블 오배선 또는 단선	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 U·V·W·FG선의 단선 여부 확인 및 올바르게 연결합니다.</li> <li>- 제어기의 U·V·W·FG와 모터의 입력 단자 U·V·W·FG 순서가 맞는지 확인 합니다.</li> </ul>	
■ 작업 수행 중 기구적인 외부 간섭이 발생 하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기구적인 외부 간섭이 있는지 확인합니다.</li> </ul>	
■ 모터의 전자 브레이크 오작동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 브레이크 단자의 배선 확인 및 동작상태를 확인합니다.</li> </ul>	
■ 시스템 파라미터 (OVL) 값이 낮게 설정된 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 파라미터 (OVL) 설정 값이 낮게 설정 되어 있는 경우 적정하게 변경합니다.</li> </ul>	

## 13.2.3 Over Voltage (E03.00 ~ E03.01)

E03.00 Over Voltage		
알람설명	DC Link 전압이 400 [V] 이상인 경우.	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Servo	
알람코드	E03.00	
T/P 표시	Over Voltage	
원 인		조 치
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 모터 부하에 비해 가·감속 시간이 너무 짧음</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 파라미터의 가·감속 시간 설정을 길게 조절합니다.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 회생 저항 동작 여부</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 회생 저항 장착 여부를 확인합니다.</li> <li>- 회생 저항의 저항 값 및 배선 상태를 확인합니다.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 입력 전압이 허용 전압을 초과한 경우</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입력 전원의 전압을 확인 후 올바른 전압을 인가합니다.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 제어기 (SERVO) 고장</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속적으로 알람 발생 시, 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.</li> </ul>

E03.01 Open Regenerative		
알람설명	회생 저항이 연결되지 않는 경우.	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Servo	
알람코드	E03.01	
T/P 표시	Open Regenerative	
원 인		조 치
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 회생 저항 동작 여부</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 회생 저항 장착 여부를 확인합니다.</li> <li>- 회생 저항의 저항 값 및 배선 상태를 확인합니다.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 제어기 (SERVO) 고장</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속적으로 알람 발생 시, 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.</li> </ul>

## 13.2.4 Power Fail (E05.00 ~ E05.01)

E05.00 Under Voltage DC Link		
알람설명	DC Link 전압이 180 [V] 이하인 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Servo	
알람코드	E05.00	
T/P 표시	Under Voltage	
원 인		조 치
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 모터 부하에 비해 가·감속 시간이 너무 짧을 경우</li> <li>■ 전원 전압이 허용 입력 전압보다 낮은 경우</li> <li>■ 전원 입력단 Fuse가 융단된 경우</li> <li>■ 제어기 (SERVO) 고장</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 파라미터의 가·감속 시간 설정을 길게 조절합니다.</li> <li>- 입력된 전원의 전압을 확인 후 올바른 전압을 입력합니다.</li> <li>- 주전원 입력단의 FUSE 확인 후 교체합니다.</li> <li>- 지속적으로 알람 발생 시, 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.</li> </ul>

E05.01. Open DC Link		
알람설명	주전원이 Off된 경우	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Servo	
알람코드	E05.01	
T/P 표시	Open DC Link	
원 인		조 치
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 전원 전압이 허용 입력 전압보다 낮은 경우</li> <li>■ 전원 입력단 Fuse가 융단된 경우</li> <li>■ 제어기 (SERVO) 고장</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입력된 전원의 전압을 확인한 후 올바른 전압을 입력합니다.</li> <li>- 주전원 입력단의 FUSE 확인 후 교체합니다.</li> <li>- 지속적으로 알람 발생 시, 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.</li> </ul>

## 13.2.5 Data Back-up Error (E06.00)

E06.00 BackUp RAM Error		
알람설명	BackUp RAM에 저장된 Data가 이상있는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E06.00	
T/P 표시	File System Err	
원인		조치
■ 파일 저장 메모리 손상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파일 시스템을 초기화 합니다.</li> </ul>	
■ BackUp RAM에 자석이 닿을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.</li> </ul>	

## 13.2.6 Encoder Error (E07.00 ~ E07.13)

E07.00 Enc Time Out		
알람설명	엔코더의 응답이 없을 경우 발생	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.00	
T/P 표시	Enc Time Out	
원인		조치
■ 엔코더 커넥터 접촉 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기 및 모터 양단의 엔코더 커넥터 연결 상태를 확인합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더의 전원 전압이 낮은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 엔코더 측에서 전원 전압 (4.75 ~ 5.25 [V])을 확인합니다.</li> <li>- 4.75 [V] 이하인 경우 로봇 케이블의 전원을 보강 또는 케이블 길이 짧게 합니다.</li> </ul>	
■ 외부 노이즈로 인하여 통신 에러가 발생하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AC 전원 및 모터의 U·V·W 라인, 케이블의 FG 라인을 점검합니다.</li> <li>- 제어기의 U·V·W 케이블 출력단에 페라이트 코어를 장착합니다.</li> </ul>	
■ 모터 파라미터의 설정 값과 실제 모터가 일치하지 않는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파라미터 설정 값과 실제 모터를 확인합니다.</li> </ul>	

 CAUTION

- 위 알람이 발생하면 기구부적 위치 오차가 발생할 수 있기 때문에 ORG 완료 신호가 초기화 됩니다.

E07.01 Enc Sys Down		
알람설명	액솔루트 엔코더의 배터리 전압이 2.5 [V] 이하인 경우	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.01	
T/P 표시	Enc Sys Down	
원 인	조 치	
■ 17 [bit] 액솔루트 엔코더의 공급 전원 및 배터리 전원이 다운되어 내장 콘덴서 전압이 규정치 이하인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배터리 교체 후 액솔루트 엔코더를 Multi-Turn Clear 합니다.</li> </ul>	

E07.02 Enc Over Speed		
알람설명	액솔루트 엔코더에서 회전 데이터 검출 이상	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.02	
T/P 표시	Enc Over Speed	
원 인	조 치	
■ 엔코더의 전원 전압이 낮은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 엔코더 측에서 전원 전압 (4.75 ~ 5.25[V])을 확인 합니다.</li> <li>- 4.75 [V] 이하인 경우 로봇 케이블의 전원을 보강 또는 케이블 길이 짧게 합니다.</li> </ul>	
■ 17 [bit] 액솔루트 엔코더에서 정전 등과 같은 이유로, 배터리 전원만 공급될 때, 모터 회전 속도가 규정치를 넘는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배터리용 전원을 접속한 후 액솔루트 엔코더를 Multi-Turn Clear 합니다.</li> </ul>	

E07.03 Enc Status Err		
알람설명	액솔루트 엔코더의 100 [rpm] 이상에서 전원이 인가 되었을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.03	
T/P 표시	Enc Status Err	
원 인	조 치	
■ 전원 투입 시, 17 [bit] 액솔루트 엔코더가 규정치 이상으로 회전 한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전원 투입 시, 모터의 움직임이 있는지 확인 후 움직이지 않게 합니다.</li> </ul>	

## E07.04 Enc S-Turn Err

알람설명	앱솔루트 엔코더 1회전 데이터 이상	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.04	
T/P 표시	Enc S-Turn Err	
원인	조치	
■ 17 [bit] 앱솔루트 엔코더가 1회전 카운터 이상을 검출된 경우	- 모터를 교체합니다.	

## E07.05 Enc Over Flow Err

알람설명	앱솔루트 엔코더의 다회전 데이터의 오버 플로우 발생	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.05	
T/P 표시	Enc Over Flow	
원인	조치	
■ 17 [bit] 앱솔루트 엔코더가 다회전 카운터 이상을 검출한 경우	- 모터를 교체합니다.	

## E07.06 Enc M-Turn Err

알람설명	앱솔루트 엔코더 다회전 카운터 이상 알람	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.06	
T/P 표시	Enc M-Turn Err	
원인	조치	
■ 17 [bit] 앱솔루트 엔코더가 다회전 카운터 이상을 검출한 경우	- 모터를 교체합니다.	

E07.07 Enc Type Miss		
알람설명	시스템 파라미터의 설정 값과 실제 모터의 엔코더 타입이 다를 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.07	
T/P 표시	Enc Type Miss	
원인	조치	
■ 시스템 파라미터 (Motor_ID, Enc_Type, ENC_PLS)의 설정 값과 실제 모터가 일치 하지 않는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 파라미터 (Motor_ID, Enc_Type, ENC_PLS)의 설정 값과 실제 모터의 엔코더 타입을 확인합니다.</li> </ul>	

E07.08 Enc ID Data Miss		
알람설명	시스템 파라미터의 설정 값과 실제 모터의 엔코더 타입이 다를 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.08	
T/P 표시	Enc ID Miss	
원인	조치	
■ 시스템 파라미터 (Motor_ID, Enc_Type, ENC_PLS)의 설정 값과 실제 모터가 일치 하지 않는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 파라미터 (Motor_ID, Enc_Type, ENC_PLS)의 설정 값과 실제 모터의 엔코더 타입을 확인합니다.</li> </ul>	

E07.10 Enc Open Err		
알람설명	Encoder Hall 센서 신호 이상 발생	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.10	
T/P 표시	Enc Open	
원인	조치	
■ 엔코더 커넥터 접촉 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기 및 모터 양단의 엔코더 커넥터 연결 상태를 확인합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더의 전원 전압이 낮은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 엔코더 측에서 전원 전압 (4.75 ~ 5.25 [V])을 확인합니다.</li> <li>- 4.75 [V] 이하인 경우 로봇 케이블의 전원을 보강 또는 케이블 길이를 짧게 합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더 케이블 단선	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔코더 케이블의 단선 유무를 확인한 후 이상 시 교체합니다.</li> </ul>	

E07.11 Enc Init Err		
알람설명	Servo Module 초기화 과정에서 엔코더 신호 이상 발생	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.11	
T/P 표시	Enc INIT Err	
원인	조치	
■ 엔코더 커넥터 접촉 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기 및 모터 양단의 엔코더 커넥터 연결 상태를 확인합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더의 전원 전압이 낮은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 엔코더 측에서 전원 전압 (4.75 ~ 5.25 [V])을 확인합니다.</li> <li>- 4.75 [V] 이하인 경우 로봇 케이블의 전원을 보강 또는 케이블 길이를 짧게 합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더 케이블 단선	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔코더 케이블의 단선 유무를 확인한 후 이상 시 교체합니다.</li> </ul>	

E07.12 Enc Hall Open		
알람설명	Encoder Hall 센서 신호 이상 발생	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.12	
T/P 표시	Enc Hall Open	
원인	조치	
■ 엔코더 커넥터 접촉 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기 및 모터 양단의 엔코더 커넥터 연결 상태를 확인합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더의 전원 전압이 낮은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 엔코더 측에서 전원 전압 (4.75 ~ 5.25 [V])을 확인합니다.</li> <li>- 4.75 [V] 이하인 경우 로봇 케이블의 전원을 보강 또는 케이블 길이를 짧게 합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더 케이블 단선	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔코더 케이블의 단선 유무를 확인한 후 이상 시 교체합니다.</li> </ul>	

E07.13 Enc Hall Init		
알람설명	CONTROLLER (SERVO) 초기화 과정에서 Encoder Hall 센서 신호 이상 발생	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Encoder	
알람코드	E07.13	
T/P 표시	Enc Hall Init	
원 인	조 치	
■ 엔코더 커넥터 접촉 불량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어기 및 모터 양단의 엔코더 커넥터 연결 상태를 확인합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더의 전원 전압이 낮은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 엔코더 측에서 전원 전압 (4.75 ~ 5.25 [V])을 확인합니다.</li> <li>- 4.75 [V] 이하인 경우 로봇 케이블의 전원을 보강 또는 케이블 길이를 짧게 합니다.</li> </ul>	
■ 엔코더 케이블 단선	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔코더 케이블의 단선 유무를 확인한 후 이상 시 교체합니다.</li> </ul>	

## 13.2.7 H/W Limit (E08.00 ~ E08.01)

E08.00 H/W Limit -		
알람설명	로봇 운용 중 H/W LIMIT - 센서가 인식이 된 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E08.00	
T/P 표시	H/W Limit -	
원 인	조 치	
■ 로봇 동작 중 리미트 센서가 인식된 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 티칭 포인트를 확인한 후 조정합니다.</li> <li>- 실제 로봇 사양과 로봇 파라미터 (Arm길이 (LENG), OFFSET, 감속비)가 일치하는지 확인합니다.</li> </ul>	
■ 리미트 센서 인식 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 센서 및 Harness 계통 점검 또는 교체합니다.</li> </ul>	
■ 리미트 센서 입력 포트 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servo Module을 교체합니다.</li> </ul>	

E08.01 H/W Limit +		
알람설명	로봇 운용 중 H/W LIMIT + 센서가 인식이 된 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E08.01	
T/P 표시	H/W Limit +	
원인	조치	
■ 로봇 동작 중 리미트 센서가 인식된 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 티칭 포인트 확인 조정합니다.</li> <li>- 실제 로봇 사양과 로봇 파라미터가 일치하는지 확인합니다.</li> </ul>	
■ 리미트 센서 인식 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 센서 및 Harness 계통 점검 또는 교체합니다.</li> </ul>	
■ 리미트 센서 입력 포트 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servo Module을 교체합니다.</li> </ul>	

## 13.2.8 S/W Limit (E09.00 ~ E09.03)

E09.00 S/W Limit -		
알람설명	로봇 파라미터 (Range)의 동작 범위를 -방향으로 이탈한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E09.00	
T/P 표시	S/W Limit -	
원인	조치	
■ 시스템 파라미터 (Range)의 동작 범위 설정 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 파라미터의 동작 범위 (Range) 값을 로봇 명판에 기재되어 있는 값으로 변경합니다.</li> <li>- 원점 수행 중 또는 작업 수행 시, 에러가 발생할 경우 작업 티칭 포인트를 확인 조정합니다.</li> </ul>	
■ 작업 수행 중 LIMIT 명령어의 동작 범위 이탈	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JOB 프로그램에서 설정한 LIMIT 명령어의 동작 범위를 조정합니다.</li> <li>- 티칭 포인트가 설정 범위 이내인지 확인하여 조정합니다.</li> </ul>	

E09.01 S/W Limit +		
알람설명	로봇 파라미터 (Range)의 동작 범위를 +방향으로 이탈한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E09.01	
T/P 표시	S/W Limit +	
원인	조치	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시스템 파라미터 (Range)의 동작 범위 설정 이상</li> <li>■ 작업 수행 중 LIMIT 명령어 동작 범위 이탈</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템 파라미터의 동작 범위 (Range) 값을 로봇 명판에 기재되어 있는 값으로 변경합니다.</li> <li>- 원점 수행 중 또는 작업 수행 시, 에러가 발생할 경우 작업 티칭 포인트를 확인 조정합니다.</li> <li>- JOB 프로그램에서 설정한 LIMIT 명령어 동작 범위를 조정합니다.</li> <li>- 티칭 포인트가 설정 범위 이내인지 확인하여 조정합니다.</li> </ul>	

E09.02 TRQ Limit		
알람설명	TRQ 명령어 사용 시, 설정 값보다 실제 Torque 값이 초과하는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E09.02	
T/P 표시	TRQ Limit	
원인	조치	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정상 작업 수행 중 TRQ 명령어 설정 값이 낮게 설정된 경우</li> <li>■ 작업 수행 중 기구적인 외부 간섭이 발생하는 경우</li> <li>■ Gain 조정 불량으로 진동 또는 소음이 발생하는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설정한 축의 최대 토크 값을 확인한 후 설정 값을 상향 조정합니다.</li> <li>- 기구적인 외부 간섭이 있는지 확인합니다.</li> <li>- Gain을 재조정합니다.</li> </ul>	

E09.03 TQS Limit		
알람설명	TQS 명령어 사용 시, 실제 Torque 값이 설정 값인 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E09.03	
T/P 표시	TQS Limit	
원인	조치	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정상 작업 수행 중 TQS 명령어 설정 값에 도달한 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조치 사항 없음. JOB의 다음 Line 실행합니다.</li> </ul>	

## 13.2.9 Following Error (E10.00)

E10.00 Following Error		
알람설명	모터의 위치 편차 값이 정상 범위를 벗어나는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E10.00	
T/P 표시	Following Err	
원인	조치	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 로봇 사양 보다 과도한 속도 지령을 입력한 경우</li> <li>■ 작업 수행 중 기구적인 외부 간섭이 발생하는 경우</li> <li>■ Gain 조정 불량으로 진동 또는 소음이 발생하는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최대 RPM을 낮게 설정합니다.</li> <li>- 가·감속 시간을 길게 설정합니다.</li> <li>- 기구적인 외부 간섭이 있는지 확인합니다.</li> <li>- Gain을 재조정합니다.</li> </ul>	

## 13.2.10 Program Error (E11.00 ~ E11.04, E11.50 ~ E11.51)

E11.00 Empty JOB		
알람설명	현재 실행할 JOB이 없는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	JOB	
알람코드	E11.00	
T/P 표시	Empty JOB	
원인	조치	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 설정한 파라미터 (ROB_PGM) 번호에 JOB이 없는 경우</li> <li>■ 파라미터 (ROB_PGM)에 JOB 번호가 잘못 설정된 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파라미터 (ROB_PGM)에 실행할 JOB 번호를 다시 설정합니다.</li> </ul>	

E11.01 Compile Error		
알람설명	I/O (ROB_RUN) 실행 시, 실행 JOB이 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	JOB	
알람코드	E11.01	
T/P 표시	JOB Compile Err	
원인	조치	
■ 실행할 JOB이 정상적이지 않는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상적이지 않은 JOB을 삭제한 후 다시 작성하여 실행합니다.</li> </ul>	

E11.03 Not JPGM in SBRT		
알람설명	SBRT 명령어에서 JPGM을 사용하는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	JOB	
알람코드	E11.03	
T/P 표시	JPGM in SBRT	
원인	조치	
■ SBRT 명령어에서 JPGM을 사용하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SBRT 명령어에서 JPGM 명령어를 사용하지 않습니다.</li> </ul>	

E11.04 Not JPGM in LOOP		
알람설명	LOOP 명령어에서 JPGM을 사용하는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	JOB	
알람코드	E11.04	
T/P 표시	JPGM in LOOP	
원인	조치	
■ LOOP 명령어에서 JPGM을 사용하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LOOP 명령어에서 JPGM 명령어를 사용하지 않습니다.</li> </ul>	

E11.50 Empty PLC		
알람설명	실행할 PLC JOB이 없는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	JOB	
알람코드	E11.50	
T/P 표시	Empty PLC	
원인		조치
■ 파라미터 (PLC_PGM)에 PLC JOB 번호가 잘못 설정된 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파라미터 (PLC_PGM)에 실행할 PLC JOB 번호를 다시 설정합니다.</li> </ul>	

E11.51 PLC Compile Error		
알람설명	실행할 PLC JOB이 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	JOB	
알람코드	E11.51	
T/P 표시	PLC Compile Err	
원인		조치
■ 실행할 PLC JOB이 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상적이지 않은 PLC JOB을 삭제한 후 다시 작성하여 실행합니다.</li> </ul>	

### 13.2.11 Emergency Stop (E12.00 ~ E12.03)

E12.00 T/P Emergency		
알람설명	티칭 펜던트 비상 정지 스위치에 의해 비상 정지한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E12.00	
T/P 표시	T/P Emergency	
원인		조치
■ 티칭 펜던트의 비상 정지 스위치가 눌러져 있는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 티칭 펜던트의 비상 정지 스위치를 해제한 후 제어기의 알람을 리셋합니다.</li> </ul>	
■ 티칭 펜던트의 비상 정지 스위치 라인 계통 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 티칭 펜던트를 수리 또는 교환합니다.</li> </ul>	

E12.01 System I/O Emergency		
알람설명	I/O가 연결되지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E12.01	
T/P 표시	SYS I/O Emergency	
원인		조치
■ I/O 케이블이 정상적으로 연결되지 않은 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I/O 케이블 연결 상태를 확인합니다.</li> </ul>	
■ I/O 케이블이 없는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파라미터 (USER_MODE)를 '911'로 설정한 후 알람을 해지합니다.</li> </ul>	

E12.02 Host Emergency		
알람설명	Host 모드에서 비상 정지 프로토콜에 의하여 비상 정지한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E12.02	
T/P 표시	Host Emergency	
원인		조치
■ Host 모드에서 비상 정지 프로토콜에 의하여 비상 정지한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비상 정지 상황을 해제한 후 제어기를 리셋합니다.</li> </ul>	

E12.03 System PLC Emergency		
알람설명	CNET에서 Emergency가 발생한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E12.03	
T/P 표시	SYS PLC Emergency	
원인		조치
■ CNET에서 비상 정지가 발생한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비상 정지 상황을 해제한 후 제어기를 리셋합니다.</li> </ul>	

## 13.2.12 Over Speed (E13.00 ~ E13.02)

E13.00 Over Speed		
알람설명	속도 지령이 규정치 이상일 때 발생하는 알람	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E13.00	
T/P 표시	Over Speed	
원인		조치
■ 시스템 파라미터 (OVS) 설정 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파라미터 (OVS)의 설정 값이 낮게 설정된 경우 설정 값을 조정합니다.</li> </ul>	
■ 파라미터 설정 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파라미터 (LMT_RPM, DFT_SPD, DFT_ACC, DFT_DEC, JOG_SPD0 ~ 3)의 설정 값을 조정합니다.</li> </ul>	
■ 로봇 동작 명령어 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JOB에서 MOVE 명령어와 동작 조건 (FOS, ACC, DEC) 및 티칭 포인트의 적합성을 확인합니다.</li> </ul>	

E13.02 Servo on Fail		
알람설명	SERVO On 실패 시, 발생하는 알람	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E13.02	
T/P 표시	SERVO ON FAIL	
원인		조치
■ AMP 이상으로 Servo On Fail 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 알람 해지 후에도 지속적으로 발생한다면 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.</li> </ul>	

## 13.2.13 Parameter Error (E14.00 ~ E14.04)

E14.00 Parameter Err		
알람설명	전원 On 시, 모터 ID 설정이 잘못되어 있는 경우	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E14.00	
T/P 표시	Default Motor ID Err	
원인		조치
■ 시스템에 문제가 발생 한 경우		- 전원을 Off / On 합니다.
■ RAM에 문제가 발생 한 경우		- 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.

E14.01 Curr Pos Buf Err		
알람설명	현재 위치가 규정치 이상인 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E14.01	
T/P 표시	CURR POS Buff Err	
원인		조치
■ 로봇 동작 명령어 이상		- JOB의 명령어와 동작 조건 (SPD) 및 티칭 포인트의 적합성을 확인합니다.

E14.02 Speed Command Buf Err		
알람설명	속도 지령이 규정치 이상인 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E14.02	
T/P 표시	SPEED CMD Buff Err	
원인		조치
■ 로봇 동작 명령어 이상		- JOB의 명령어와 동작 조건 (SPD) 및 티칭 포인트의 적합성을 확인합니다.

E14.03 Acc Command Buf Err		
알람설명	가속 지령이 규정치 이상인 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E14.03	
T/P 표시	ACC CMD Buff Err	
원 인	조 치	
■ 로봇 동작 명령어 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JOB의 명령어와 동작 조건 (FOS, ACC, DEC) 및 티칭 포인트의 적합성을 확인합니다.</li> </ul>	

E14.04 Dec Command Buf Err		
알람설명	감속 지령이 규정치 이상인 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E14.04	
T/P 표시	DEC CMD Buff Err	
원 인	조 치	
■ 로봇 동작 명령어 이상	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JOB의 명령어와 동작 조건 (FOS, ACC, DEC) 및 티칭 포인트의 적합성을 확인합니다.</li> </ul>	

#### 13.2.14 Software Alarm (E15.00 ~ E15.04)

E15.00 Software Alarm		
알람설명	Alarm 명령어를 실행한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E15.00	
T/P 표시	Software Alarm	
원 인	조 치	
■ JOB에서 ALARM 명령어 사용 시, 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alarm을 RESET 합니다.</li> </ul>	

## E15.01 Not found origin

알람설명	Origin이 완료되지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E15.01	
T/P 표시	Not Found Origin	
원인	조치	
■ IO를 이용하여 로봇 동작 (Auto, Step) 시, Origin이 완료 되지 않은 경우 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origin 수행 후 로봇을 동작 시킵니다.</li> </ul>	

## E15.02 Not find Fieldbus

알람설명	Option 카드와 제어 보드가 정상적으로 통신하지 않은 경우	
알람해지	<input type="checkbox"/> RESET	<input checked="" type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E15.02	
T/P 표시	Not find Fieldbus	
원인	조치	
■ Option 카드가 없거나 체결 상 태가 불량한 경우 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지정된 Option 카드의 유 / 무 및 체결 상태를 확인합니다.</li> </ul>	

## E15.03 Net Addr IP mismatch

알람설명	제어 보드와 Option 카드에 설정된 IP 주소가 일치하지 않는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E15.03	
T/P 표시	Net Addr IP mismatch	
원인	조치	
■ 제어 보드에 설정된 IP 또는 Gateway가 Option 카드에 저 장된 주소와 다른 경우 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사용할 IP 주소 값과 Option 카드에 저장된 값을 확인한 후 저장합니다. (현재 Option 카드에 지정된 주소 값은 'VIEW → SERVO'의 8번째에서 확인 가능합니다. PROFINET 매뉴얼 "4.4.2 Option 카드에 설정된 값 확 인" 참조)</li> <li>- Option 카드 종류를 설정하지 않고 IP 주소 값을 설정한 경우 Option 카 드에 저장이 되지 않을 수 있으니, 확인 후 'F4 (SAVE)'를 선택하여 저장하 시기 바랍니다.</li> </ul>	

E15.04 Net MAP mismatch		
알람설명	제어 보드와 Option 카드에 설정된 MAP 크기가 일치하지 않는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Protection	
알람코드	E15.04	
T/P 표시	Net MAP mismatch	
원인	조치	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 제어 보드에 설정된 PROFINET 의 MAP SIZE가 Option 카드에 저장된 값과 다른 경우 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어 보드에 저장된 MAP 크기 값과 Option 카드에 저장된 값을 확인한 후 저장합니다. (현재 Option 카드에 지정된 주소 값은 'VIEW → SERVO' 의 8번째에서 확인 가능합니다. PROFINET 매뉴얼 "4.4.2 Option 카드에 설정된 값 확인" 참조) Option 카드 종류를 설정하지 않고 MAP 크기 값이 설정된 경우 Option 카드에 저장이 되지 않을 수 있으니, 확인 후 'F4 (SAVE)'를 선택하여 저장 하시기 바랍니다.</li> </ul>	

### 13.3 Warning Code 현장 및 조치 방법 (알람 코드 설명)

#### 13.3.1 JOB (E20.00 ~ E20.24)

E20.00 Invalid JOB Command		
알람설명	JOB 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.00	
T/P 표시	Invalid number	
원인	조치	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MRAM의 로봇 프로그램 영역이 손상되었을 경우 발생</li> <li>■ 유효하지 않은 JOB 명령어를 사용한 경우 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 프로그램 삭제합니다.</li> <li>- JOB 프로그램에 사용된 명령어를 재확인합니다.</li> </ul>	

E20.01 No match Label		
알람설명	수행문에 대응하는 분기점 위치가 지정되어 있지 않을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.01	
T/P 표시	No match LBL	
원 인		조 치
■ 'GOTO xxx'에 대응하는 'LBL xxx' 가 없을 경우		- 'LBL xxx'을 삽입합니다.

E20.02 Same Label Number		
알람설명	수행문에 대응하는 분기점 위치가 2개 이상 존재할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.02	
T/P 표시	Same LBL number	
원 인		조 치
■ 'GOTO xxx'에 대응하는 'LBL xxx' 가 2개 이상 존재할 경우		- 'LBL xxx'를 1개만 있도록 나머지 'LBL xxx'을 삭제합니다.

E20.03 RET Before SBRT		
알람설명	'서브루틴 끝' 명령이 '서브루틴 시작' 명령보다 먼저 사용되었을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.03	
T/P 표시	RET before SBRT	
원 인		조 치
■ 'RET' 명령이 'SBRT' 명령보다 먼저 사용되었을 경우		- 'RET' 명령을 'SBRT' 뒤에 사용합니다.

E20.04 No match SBRT		
알람설명	부실행문 호출 명령에 대응하는 지정 명령이 없는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.04	
T/P 표시	No match SBRT	
원 인		조 치
■ 'CALL xxx'에 대응하는 'SBRT xxx'가 없는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'CALL'에 대응하는 'SBRT'를 프로그램에 작성합니다.</li> <li>- 'CALL' 명령을 삭제합니다.</li> </ul>	

E20.05 Same SBRT Number		
알람설명	한 프로그램에 동일한 'SBRT' 번호를 2회 이상 사용한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.05	
T/P 표시	Same SBRT number	
원 인		조 치
■ 같은 이름의 'SBRT'를 2회 이상 사용한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 번호를 서로 다르게 작성합니다.</li> </ul>	

E20.06 JPGM too many		
알람설명	지정된 프로그램으로의 분기가 8회를 초과한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.06	
T/P 표시	JPGM too many	
원 인		조 치
■ 'JPGM' 명령어의 사용이 8회를 초과한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'JPGM' 명령어 사용을 최대 8회로 제한합니다.</li> </ul>	

E20.07 JPGM to itself		
알람설명	분기하려는 번호가 현재 프로그램인 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.07	
T/P 표시	JPGM to itself	
원 인		조 치
■ 분기하고자 하는 JOB의 번호가 현재 프로그램인 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 분기하고자 하는 번호를 다시 설정합니다.</li> </ul>	

E20.08 JPGM to empty pgm		
알람설명	작성되어 있지 않은 프로그램을 선택했을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.08	
T/P 표시	JPGM to empty pgm	
원 인		조 치
■ 작성되어 있지 않은 프로그램을 선택하여 이동하려는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 프로그램 번호에 명령어를 작성합니다.</li> <li>- 파라미터에서 명령어가 작성되어 있는 프로그램 번호로 선택합니다.</li> </ul>	

E20.09 No Match ENDL		
알람설명	지정된 'LOOP'의 끝을 알리는 명령어가 없을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.09	
T/P 표시	No match ENDL	
원 인		조 치
■ 'LOOP xxx Lyy'에 대응하는 'ENDL xxx'가 없는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'LOOP xxx Lyy' 삭제 또는 'ENDL xxx'를 삽입합니다.</li> </ul>	

## E20.10 Same ENDL number

알람설명	지정된 'LOOP'의 끝을 알리는 명령어가 2개 이상 존재할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.10	
T/P 표시	Same ENDL number	
원인	조치	
■ 'LOOP xxx Lyy'에 대응하는 'ENDL xxx'가 2개 이상 존재하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'ENDL xxx'가 1개만 남도록 나머지 'ENDL xxx'를 삭제합니다.</li> </ul>	

## E20.11 LOOP too many nest

알람설명	반복문의 사용이 16회를 초과하는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.11	
T/P 표시	LOOP too many nest	
원인	조치	
■ 'LOOP' 내에 'LOOP'의 사용이 16회 초과하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'LOOP ~ ENDL' 사이의 'LOOP' 반복을 16회 이하로 제한합니다.</li> </ul>	

## E20.12 No match LOOP

알람설명	'ENDL'에 대응하는 'LOOP' 명령어가 없거나 'ENDL'을 잘못 사용한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.12	
T/P 표시	No match LOOP	
원인	조치	
■ 'ENDL xxx'에 대응하는 'LOOP xxx Lyy'가 없는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'ENDL xxx' 삭제 또는 'LOOP xxx Lyy'를 삽입합니다.</li> </ul>	

## E20.13 Same LOOP Number

알람설명	지정된 'LOOP'의 시작을 알리는 명령어가 2개 이상 존재할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.13	
T/P 표시	Same LOOP Number	
원인	조치	
■ 'ENDL xxx'에 대응하는 'LOOP xxx Lyy'가 2개 이상 존재하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'LOOP xxx Lxx'가 1개만 남도록 나머지 'LOOP xxx Lxx'를 삭제합니다.</li> </ul>	

## E20.14 ENDL before LOOP

알람설명	반복문 끝을 나타내는 명령이 시작 명령보다 먼저 사용되었을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.14	
T/P 표시	ENDL before LOOP	
원인	조치	
■ 'ENDL' 명령이 'LOOP' 명령보다 먼저 사용되었을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'ENDL' 명령 전과 'LOOP' 명령 후에 'LOOP'와 'ENDL' 명령을 사용합니다.</li> <li>- 'ENDL' 명령과 'LOOP' 명령의 위치를 변경합니다.</li> </ul>	

## E20.15 Not Output Port

알람설명	출력 접점에 입력 접점 번호가 설정되어 있는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.15	
T/P 표시	Not Output port	
원인	조치	
■ 'Bxxx, BBxx'로 지정된 접점을 출력 접점으로 설정한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 출력할 접점을 출력 포트나 내부 접점으로 지정합니다. ('Bxxx, BBxx'로 지정된 접점은 입력 포트입니다.)</li> </ul>	

## E20.16 Not Pair SBRT RET

알람설명	'SBRT'와 'RET'의 짹이 맞지 않는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.16	
T/P 표시	Not pair SBRT, RET	
원인	조치	
■ JOB 명령어 'SBRT'와 'RET'의 짹이 맞지 않는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'SBRT'과 'RET'의 개수를 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.17 Not Pair LOOP ENDL

알람설명	'LOOP'와 'ENDL'의 짹이 맞지 않는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.16	
T/P 표시	Not pair LOOP, ENDL	
원인	조치	
■ JOB 명령어 'LOOP'와 'ENDL'의 짹이 맞지 않는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'LOOP'와 'ENDL'의 개수를 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.18 Invalid XIF Command

알람설명	동작 중 처리 가능한 명령이 아닌 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.18	
T/P 표시	Invalid XIF command	
원인	조치	
■ 'XIF' 다음 명령이 'SPD, ACC, DEC, GOTO' 중 하나가 아닐 경우	'XIF' 다음 명령을 'SPD, ACC, DEC, GOTO'로 제한합니다.	

## E20.19 Not mapping IOPOS

알람설명	위치 변수 'IOPOS'의 좌표 값이 지정되어 있지 않을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.19	
T/P 표시	Not mapping IOPOS	
원인	조치	
■ 프로그램에서 'MOVT' 명령을 사용할 시, 접점으로 'IOPOS (0 ~ 3)'과 'MOVT_ST'가 지정되어 있지 않을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 파라미터에서 'IOPOS (0 ~ 3)'와 'MOVT_ST' 접점 설정 후 사용합니다.</li> </ul>	

## E20.20 Too Many SBRT CALL

알람설명	'SBRT'와 'CALL' 반복을 16회 이상 사용한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.20	
T/P 표시	Too Many SBRT Call	
원인	조치	
■ 'SBRT'와 'CALL'의 사용이 16회를 초과하는 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'SBRT'와 'CALL' 반복을 16회 이하로 제한합니다.</li> </ul>	

## E20.21 Point Range Over

알람설명	Point 변수의 번호가 잘못 설정된 경우.	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.21	
T/P 표시	PNT Index Range Over	
원인	조치	
■ Point 변수의 번호가 범위 내에 있지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 번호가 '0 ~ 1023' 이내에 있는지 확인합니다.</li> </ul>	

E20.22 Integer Range Over		
알람설명	정수 변수의 번호 범위가 잘못 설정된 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.22	
T/P 표시	INT Index Range Over	
원 인		조 치
■ Integer 변수의 번호가 범위 내에 있지 않은 경우		- 번호가 '0 ~ 255' 이내에 있는지 확인합니다.

E20.23 Const Value Range Over		
알람설명	Position 값의 범위가 잘못 설정된 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.23	
T/P 표시	CONST Val Range Over	
원 인		조 치
■ Position 변수가 범위 내에 있지 않은 경우		- 값이 '-99999.999 ~ 99999.999' 범위 내에 있는지 확인합니다.

E20.24 Invalid SPD Value		
알람설명	'SPD' 명령어 값이 '0'인 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.24	
T/P 표시	Invalid SPD Value	
원 인		조 치
■ 'SPD' 명령어 값이 '0'인 경우		- 'SPD' 설정 값을 '0'을 초과하는 값으로 변경합니다.

## 13.3.2 JOB Command (E20.50 ~ 20.99)

E20.50 Invalid SERVO Command		
알람설명		'SERVO'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류		Main
알람코드		E20.50
T/P 표시	Invalid SERVO cmd	
원인		조치
■ 'SERVO'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우		- 'SERVO' 명령어를 다시 확인합니다.

E20.51 Invalid MOVA Command		
알람설명		'MOVA'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류		Main
알람코드		E20.51
T/P 표시	Invalid MOVA command	
원인		조치
■ 'MOVA'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우		- 'MOVA' 명령어를 다시 확인합니다.

E20.52 Invalid MOVI Command		
알람설명		'MOVI'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류		Main
알람코드		E20.52
T/P 표시	Invalid MOVI command	
원인		조치
■ 'MOVI'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우		- 'MOVI' 명령어를 다시 확인합니다.

## E20.53 Invalid MOVR Command

알람설명	'MOVR'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.53	
T/P 표시	Invalid MOVI command	
원인	조치	
■ 'MOVR'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'MOVR' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.54 Invalid MOVM Command

알람설명	'MOVM'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.54	
T/P 표시	Invalid MOVM command	
원인	조치	
■ 'MOVM'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'MOVM' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.55 Invalid FOS Command

알람설명	'FOS'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.55	
T/P 표시	Invalid FOS command	
원인	조치	
■ 'FOS'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'FOS' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.56 Invalid REF Command

알람설명	'REF'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.56	
T/P 표시	Invalid REF command	
원인	조치	
■ 'REF'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'REF' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.57 Invalid SPD Command

알람설명	'SPD'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.57	
T/P 표시	Invalid SPD command	
원인	조치	
■ 'SPD'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'SPD' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.58 Invalid ACC Command

알람설명	'ACC'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.58	
T/P 표시	Invalid ACC command	
원인	조치	
■ 'ACC'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'ACC' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.59 Invalid DEC Command

알람설명	'DEC'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.59	
T/P 표시	Invalid DEC command	
원인	조치	
■ 'DEC'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'DEC' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.60 Invalid IF Command

알람설명	'IF'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.60	
T/P 표시	Invalid IF command	
원인	조치	
■ 'IF'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'IF' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.61 Invalid WAIT Command

알람설명	'WAIT'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.61	
T/P 표시	Invalid WAIT command	
원인	조치	
■ 'WAIT'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'WAIT' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.62 Invalid BIT Command

알람설명	'BIT'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.62	
T/P 표시	Invalid BIT command	
원인	조치	
■ 'BIT'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'BIT' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.63 Invalid BYTE Command

알람설명	'BYTE'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.63	
T/P 표시	Invalid BYTE command	
원인	조치	
■ 'BYTE'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'BYTE' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.64 Invalid INT Command

알람설명	'INT'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.64	
T/P 표시	Invalid INT command	
원인	조치	
■ 'INT'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'INT' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.65 Invalid POS Command

알람설명	'POS'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.65	
T/P 표시	Invalid POS command	
원 인	조 치	
■ 'POS'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'POS' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## E20.66 Invalid GOTO Command

알람설명	'GOTO'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E20.66	
T/P 표시	Invalid GOTO command	
원 인	조 치	
■ 'GOTO'의 세부 명령어가 정상적이지 않은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'GOTO' 명령어를 다시 확인합니다.</li> </ul>	

## 13.3.3 PLC (E21.00 ~ E21.13)

## E21.00 Invalid PLC Command

알람설명	MRAM의 PLC 프로그램 영역이 손상된 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E21.00	
T/P 표시	Invalid number	
원 인	조 치	
■ MRAM의 로봇 프로그램 영역이 손상된 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당 프로그램 삭제합니다.</li> </ul>	
■ 유효하지 않은 PLC 명령어가 사용된 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PLC 명령어를 다시 확인한 후 재작성합니다.</li> </ul>	

E21.01 Invalid bit addr		
원인	조치	
■ 프로그램 내에서 설정한 접점의 Address가 범위를 벗어났을 경우	<input checked="" type="checkbox"/> RESET <input type="checkbox"/> POWER ON/OFF	
■ 프로그램 내에서 설정한 접점의 Address가 범위를 벗어났을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “매뉴얼 2.2.3.5.” 입•출력 커넥터 연결 시, 신호 규격을 확인 후 범위 안의 접점 주소로 변경합니다.</li> </ul>	

E21.02 LOAD Command too many		
원인	조치	
■ ‘LOAD (LOAD NOT)’ 명령을 사용해서 저장된 접점 정보가 ‘D, OUT’ 명령 등으로 사용되지 않고 30개 이상 저장되어 있을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘D, OUT’ 등의 명령으로 사용되지 않는 ‘LOAD (LOAD NOT)’ 명령어를 삭제합니다.</li> </ul>	

E21.03 LOAD Command expected		
원인	조치	
■ ‘LOAD (LOAD NOT)’ 명령을 사용해서 저장된 접점 정보가 ‘MCS, NOT’ 명령을 사용했을 경우	<input checked="" type="checkbox"/> RESET <input type="checkbox"/> POWER ON/OFF	
■ ‘LOAD (LOAD NOT)’ 명령을 사용해서 저장된 접점 정보가 ‘MCS, NOT’ 명령을 사용했을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PLC JOB를 확인합니다.</li> </ul>	

E21.04 Needs more 2 blocks		
원인	조치	
■ ‘LOAD (LOAD NOT)’ 명령을 사용해서 저장된 접점 정보가 2개 미만일 경우	- ‘LOAD’ 명령을 사용해서 접점 정보를 2개 이상 사용합니다.	

E21.05 Not Output Port		
원인	조치	
■ 출력할 접점을 입력 접점으로 설정한 경우	- ‘D, SET, OUT’ 등의 출력 접점은 입력 접점으로 사용할 수 없습니다.	

E21.06 D(CNT) Command too many		
원인	조치	
■ ‘D’ 또는 ‘D NOT’ 명령어 사용이 288번 초과한 경우	- ‘D’ 또는 ‘DNOT’ 명령어 사용을 288번 이하로 줄입니다.	

## E21.07 Needs more 1 block

알람설명	논리 연산 시, 저장된 접점 정보가 없을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E21.07	
T/P 표시	Needs more 1 block	
원인	조치	
■ 'LOAD (LOAD NOT)' 명령을 사용해서 저장된 접점 정보없이 'OUT' 명령을 사용했을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'LOAD (LOAD NOT)' 명령을 사용해서 저장된 접점 정보가 있을 때만 사용 가능합니다.</li> </ul>	

## E21.08 MCS too many nest

알람설명	공통 Interlock Set (Clear)의 중첩이 30회 초과할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E21.08	
T/P 표시	MCS too many nest	
원인	조치	
■ 'MCS ~ MCSC' 명령의 중첩이 30회를 초과할 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'MCS ~ MCSC' 명령의 중첩을 30회 미만으로 제한합니다.</li> </ul>	

## E21.09 MCS block not end

알람설명	논리 연산 시, 저장된 접점 정보가 모두 사용되지 않을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E21.09	
T/P 표시	MCS block not end	
원인	조치	
■ 'MCS ~ MCSC' 명령 사이에 'LOAD (LOAD NOT)' 명령으로 저장된 접점 정보가 모두 사용되지 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'MCS ~ MCSC' 명령 사이에 'LOAD (LOAD NOT)' 명령으로 저장된 접점 정보는 'OUT, D' 명령 등을 이용해 모두 사용되어야 합니다.</li> </ul>	

## E21.10 No MCS block

알람설명	공통 Interlock Set 없이 'Clear' 명령어만 사용되었을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E21.10	
T/P 표시	No MCS block	
원인	조치	
■ 'MCS' 명령어 사용없이 'MCSC' 명령어가 사용되었을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'MCS' 명령어는 'MCSC'와 짹을 이루어 사용되어야 합니다.</li> </ul>	

## E21.11 TMR Command too many

알람설명	'TMR' 명령어 사용이 64번 초과한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E21.11	
T/P 표시	TMR too many	
원인	조치	
■ 'TMR' 명령어 사용이 64번 초과한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'TMR' 명령어 사용을 64번 이하로 줄입니다.</li> </ul>	

## E21.13 Program Not END

알람설명	논리 연산 시, 저장된 접점 정보가 모두 사용되지 않을 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E21.13	
T/P 표시	Program not end	
원인	조치	
■ 'LOAD (LOAD NOT)' 명령으로 저장된 접점 정보가 모두 사용되지 않을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'LOAD (LOAD NOT)' 명령으로 저장된 접점 정보는 'D, OUT' 명령어 등을 이용하여 사용되어야 합니다.</li> </ul>	

## 13.3.4 ETC (E22.00 ~ 22.20)

E22.00 Last code step		
알람설명	Jump 기능 사용 시, 입력한 값이 마지막 Line을 넘어가는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.00	
T/P 표시	Last step	
원 인		조 치
■ Line Jump 기능을 사용 시, 마지막 이상의 값을 입력한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 범위에 맞는 값을 입력합니다.</li> </ul>	

E22.01 Same Input port para		
알람설명	입력 접점 설정이 중복된 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.01	
T/P 표시	Same Input port	
원 인		조 치
■ 입력 접점 파라미터를 설정할 때 다른 기능에 같은 입력 접점을 설정할 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 기능에 다른 접점을 설정합니다.</li> </ul>	

E22.03 Not Change in		
알람설명	Servo On 상태에서 파라미터를 변경한 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.03	
T/P 표시	Not Change in	
원 인		조 치
■ Servo On 상태에서 파라미터를 변경한 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servo Off 후 파라미터 값을 변경합니다.</li> </ul>	

## E22.06 Not Edit in

알람설명	로봇 프로그램 실행 중, 프로그램을 편집하려 할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.06	
T/P 표시	Not Edit in	
원 인	조 치	
■ 로봇 프로그램 실행 중, 프로그램을 편집하려고 할 경우	- 로봇 프로그램의 실행을 중지하고 프로그램을 편집합니다.	

## E22.07 Not Delete in

알람설명	로봇 프로그램 실행 중, 프로그램을 삭제하려 할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.07	
T/P 표시	Not Delete in	
원 인	조 치	
■ 로봇 프로그램 실행 중, 프로그램을 삭제하려고 할 경우	- 로봇 프로그램의 실행을 중지하고 프로그램을 삭제합니다.	

## E22.08 is not empty

알람설명	이미 작성된 프로그램에 다른 프로그램을 복사하려 할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.08	
T/P 표시	is not empty	
원 인	조 치	
■ 저장되어 있는 프로그램으로 다른 프로그램을 복사하려 할 경우	- 저장되어 있는 프로그램을 삭제하고 다시 복사합니다. - 다른 비어있는 프로그램에 복사합니다.	

E22.09 is empty		
원인	조치	
■ 비어있는 프로그램을 복사하려 할 경우	<input checked="" type="checkbox"/> RESET <input type="checkbox"/> POWER ON/OFF	
알람설명	작성되지 않은 프로그램을 복사하려 할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.09	
T/P 표시	is empty	

E22.10 Not copy itself		
원인	조치	
■ 같은 프로그램을 복사하려 할 경우	<input checked="" type="checkbox"/> RESET <input type="checkbox"/> POWER ON/OFF	
알람설명	동일한 프로그램을 복사하려 할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.10	
T/P 표시	Not copy itself	

E22.11 Invalid number		
원인	조치	
■ 프로그램 편집 또는 파라미터 설정 시, 입력 범위를 벗어났을 경우	<input checked="" type="checkbox"/> RESET <input type="checkbox"/> POWER ON/OFF	
알람설명	프로그램 편집 및 파라미터 작성 시, 설정 범위 값을 벗어날 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.11	
T/P 표시	Invalid number	

## E22.12 Step not enough.

알람설명	프로그램 Block 작성 시, 규정된 Step 수 및 용량 범위를 벗어난 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.12	
T/P 표시	Step not enough.	
원인	조치	
■ 설정한 프로그램 Block을 프로그램에 Copy 또는 Write할 때 프로그램이 1000 [Step]을 초과하거나 4000 [Word]를 넘어섰을 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 프로그램은 1000 [Step] 또는 4000 [Word] 이내로 작성되어야 합니다.</li> </ul>	

## E22.13 Not end block set

알람설명	프로그램 미완료 상태에서 Block 단위 편집을 시행할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.13	
T/P 표시	Not end block set	
원인	조치	
■ 프로그램 Block 설정이 완료되지 않은 상태에서 Block 단위의 편집을 할 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로그램 Block 설정을 완료하고 Block 단위 편집을 수행합니다.</li> </ul>	

## E22.14 Clipboard Empty

알람설명	Block 작성 후 메모리에 저장없이 Write를 실행할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.14	
T/P 표시	Clipboard Empty	
원인	조치	
■ 설정한 Block을 Read하여 메모리에 저장하지 않고 Block Write를 실행할 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설정한 Block을 Read하여 메모리에 저장하고 Block Write를 실행합니다.</li> </ul>	

## E22.15 Too large block

알람설명	작성한 Block의 크기가 설정 범위 값을 벗어날 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.15	
T/P 표시	Too large block	
원인	조치	
■ 설정한 Block의 크기가 2500 [Byte]를 초과할 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Block 크기는 2500 [Byte] 이내이어야 합니다.</li> </ul>	

## E22.16 Robot is running

알람설명	Robot Run 실행 중, Jog 및 Origin을 실행하려 할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.16	
T/P 표시	Robot is running	
원인	조치	
■ 로봇 프로그램 실행 중, Jog 및 Origin을 실행하려 할 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 로봇 프로그램의 실행을 중지하고 Jog 및 Origin을 실행합니다.</li> </ul>	

## E22.17 Jog is running

알람설명	Jog 실행 중, Robot Run 및 Origin을 실행하려 할 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Main	
알람코드	E22.17	
T/P 표시	Jog is running	
원인	조치	
■ Jog 동작 중, 로봇 프로그램 및 Origin을 실행하려 할 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jog 동작을 중지하고 로봇 프로그램 및 Origin을 실행합니다.</li> </ul>	

E22.18 Origin running		
원인	조치	
■ Origin 동작 중, 로봇 프로그램 및 Jog를 실행하려 할 경우	<input checked="" type="checkbox"/> RESET <input type="checkbox"/> POWER ON/OFF	
■ Origin 동작이 끝나고 로봇 프로그램 및 Jog를 실행합니다.		

E22.19 Not Origin Mode		
원인	조치	
■ ORG_RULE을 ‘0’으로 설정하고, Origin을 수행할 경우	<input checked="" type="checkbox"/> RESET <input type="checkbox"/> POWER ON/OFF	
■ ORG_RULE을 ‘0’이 아닌 다른 값으로 설정합니다.		

E22.20 Not Save in		
원인	조치	
■ 로봇 프로그램 실행 중, 파라미터를 저장하려 할 경우	<input checked="" type="checkbox"/> RESET <input type="checkbox"/> POWER ON/OFF	
■ 로봇 프로그램의 실행을 중지하고 파라미터를 저장합니다.		

E22.21 Not Input port		
원인	조치	
■ 입력 접점 파라미터를 출력 접점으로 설정할 경우	-	입력 접점에 출력 접점인 'B03, B04'를 제외한 영역으로 설정합니다.

E22.22 Not Output port		
원인	조치	
■ 출력 접점 파라미터를 입력 접점으로 설정할 경우	-	출력 접점을 'B03 ~ B31' 영역 값으로 설정합니다.

### 13.3.5 Alarm End Code (E99.98 ~ E99.99)

E99.98 Wrong Alarm code		
원인	조치	
■ MRAM 이상으로 Alarm Code가 정상적으로 저장되지 않았을 경우	-	Alarm Code 초기화 또는 MRAM을 초기화합니다.

E99.99 UNDEF ERR CODE		
알람설명	현재 알람 코드 리스트에 없는 경우	
알람해지	<input checked="" type="checkbox"/> RESET	<input type="checkbox"/> POWER ON/OFF
알람분류	Undefined	
알람코드	E99.99	
T/P 표시	UNDEF ERR CODE	
원 인		조 치
■ 미확인된 알람이 발생할 경우		- 지속적으로 알람 발생 시, 대리점 및 제조사의 점검을 받습니다.

## 제14장 이상 현상 조치 방법

### 14.1 JOG 운전 시, 발생할 수 있는 이상 현상에 따른 조치 내용

#### ■ 기계적 소음 발생 시

NO	원 인	조 치
1	설치면 정밀도 (평면도) 불량	Thickness Tape 등을 이용하여 정밀도 (평면도) 보정 후 설치바랍니다.
2	이물질 혼입	이물질 혼입 부분을 세척한 후 구리스를 재주입 합니다.
3	제한 속도 이상에서의 사용	속도를 제한 속도 이하로 낮춥니다.
4	커플링 풀림	커플링을 재체결합니다. (진동 및 제한 가·감속 시간 이하에서는 커플링이 풀릴 수 있습니다.)
5	구리스 부족	기존 구리스 제거 후 새로운 구리스를 재주입 합니다.
6	Gain 오설정	Gain 을 조정합니다.
7	부적절한 Timing Belt 장력	Timing Belt 의 장력을 조절합니다.
8	볼 나사 손상 또는 15000 [h] 이상 가동	볼 나사를 교체합니다.
9	직선 운동 베어링 손상 또는 25000 [km] 이상 가동	직선 운동 베어링을 교체합니다.
10	Brake 의 비정상 작동	Brake 를 교체합니다.
11	기계부 몸체 파손으로 인한 간섭	부품을 교환합니다.

■ 진동 발생 시

NO	원 인	조 치
1	제한 속도 이상에서의 사용	속도를 제한 속도 이하로 낮춥니다.
2	제한 가·감속 시간 이하에서의 사용	가·감속 시간을 길게 조절합니다.
3	설치대의 강성 부족	설치대 강성 보완 및 바닥면을 기초 볼트로 고정합니다.
4	로봇 설치용 볼트 체결 불량	볼트가 완전히 체결되었는지 확인합니다. 볼트 길이가 적절한지 확인합니다. 상기의 사항 확인 후 규격의 체결 토크로 체결합니다. 볼트의 풀림 방지 대책을 세우시길 바랍니다. (록타이트 도포, 나이록 볼트 채용)
5	과부하	속도를 낮추거나 가·감속 시간을 길게 조절합니다.
6	Gain 오설정	“5.3.1.2 GAIN”을 참조합니다.
7	타기기와의 공진	가·감속과 속도를 조절합니다.

■ 로봇의 불안정한 동작 & 폭주 발생 시

NO	원 인	조 치
1	Pitch / Rev (Gear Ratio) 값이 다를 경우	Pitch / Rev (Gear Ratio) 값을 수정합니다.
2	원점 Sensor 와 Encoder Z 상의 일치 또는 근접 (INC 용 시리얼 엔코더 경우)	Teach Pendant 상에서 원점 완료 후 Z 상 Pulse 값이 ‘1 ~ 2000’ 이외일 경우, 원점 센서 또는 커플링의 위치를 조절합니다.

**■ 위치 결정 정밀도 불량 발생 시**

NO	원 인	조 치
1	기계적 Lead 오차	공정 상 위치 결정 정밀도가 필요한 경우 당사에 연락 바랍니다.

**■ 위치 결정 정밀도 불량 발생 시**

NO	원 인	조 치
1	볼 나사 손상	볼 나사를 교체합니다.
2	설치면 정밀도 (평면도) 불량	상기의 '설치면 정밀도 (평면도) 불량' 항목을 참조 바랍니다.
3	Position Gain 이 낮음	Position Gain 을 높이길 바랍니다. ("5.3.1.2 GAIN" 참조합니다.)
4	로봇 설치용 볼트 체결 불량	상기의 '로봇 설치용 볼트 체결 불량' 항목을 참조 바랍니다.
5	설치대의 강성 부족	상기의 '설치대의 강성 부족' 항목을 참조 바랍니다.
6	커플링 풀림 또는 파손	커플링을 재체결하거나 교체 바랍니다.

## 14.2 로봇을 JOG로 이동, 축의 리미트 (Limit) 센서의 동작 상태 확인

- 이때, Teach Pendant 상에서 알람이 발생하면 정상이며, 알람이 발생하지 않으면 비정상이므로 아래의 내용을 체크해야 합니다.

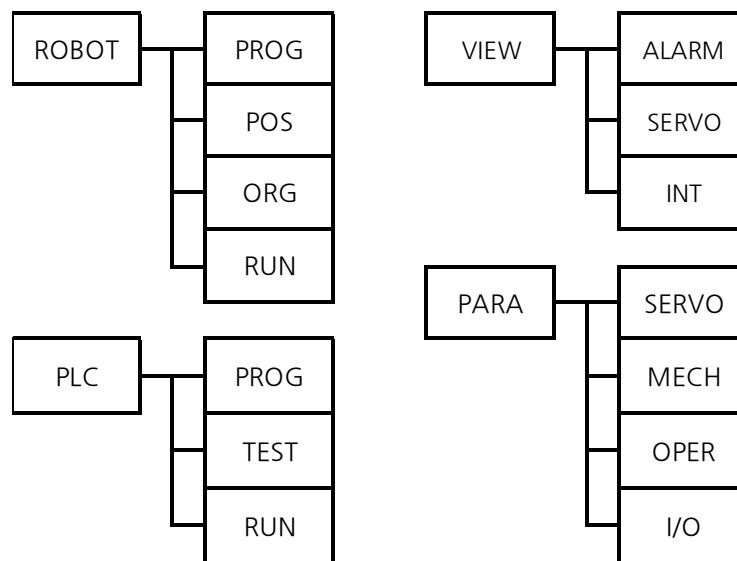
- 1) 결선은 올바르게 되어 있는가?
- 2) 센서 간지 거리 간격이 1 [mm] 이내로 부착되어 있는가?
- 3) 축 및 기구부 간 간섭 범위 안에 리미트 센서가 설치되어 있는가?
- 4) 캐리어에 부착되어 있는 원점 감지용 도그 (자석)에 이상 (파손, 극성)이 없는가?
- 5) 리미트 센서 (CW, CCW) 사양이 정확한가 (Normal B접점)?
- 6) 원점 센서 사양이 정확한가 (Normal A접점)?
- 7) 파라미터에 I/O 접점 설정을 정확히 하였는가?

### ■ 원점 센서 동작 불량

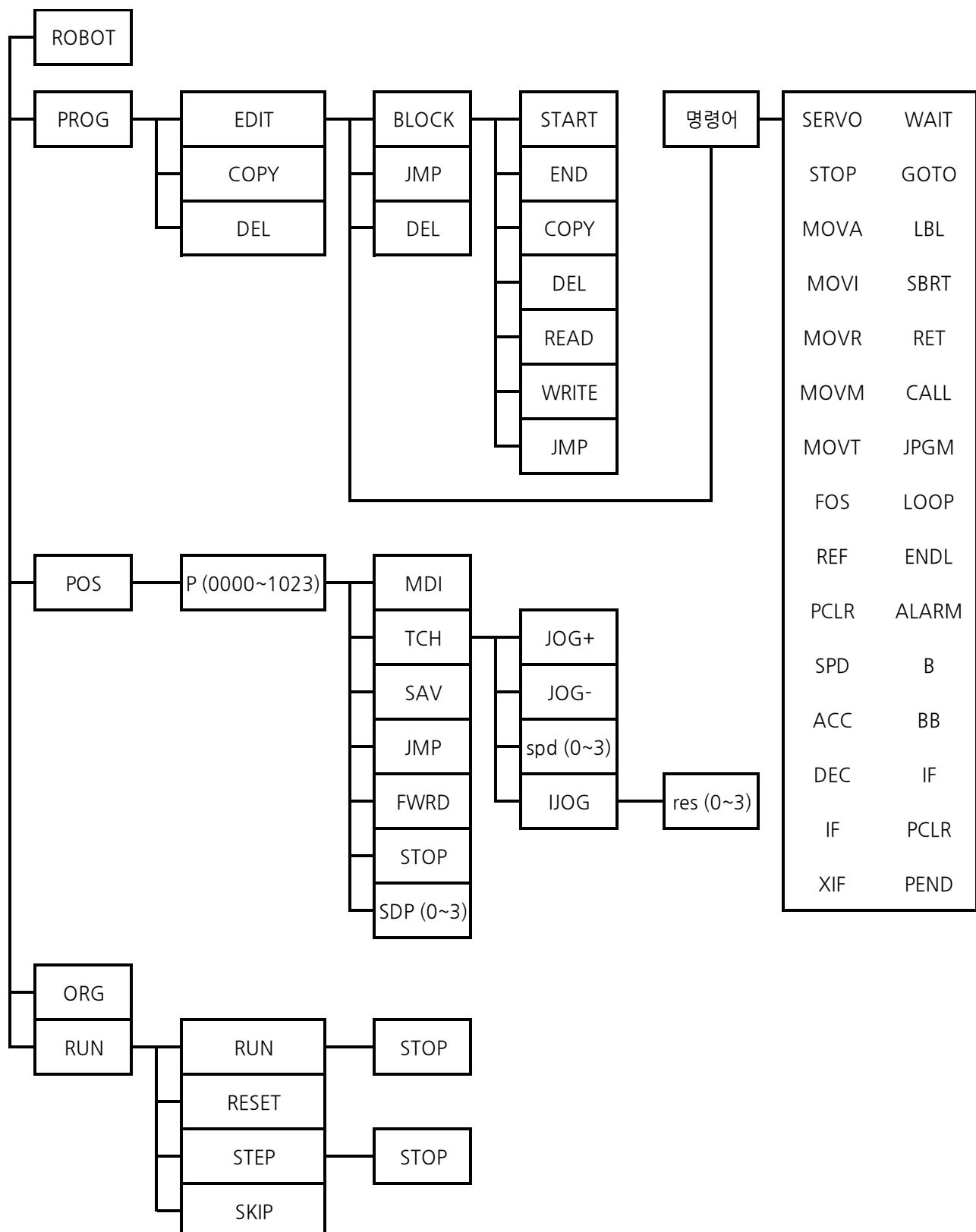
NO	원 인	조 치
1	근접 Sensor (Reed S/W)와 Magnet 간 간격이 클 경우	근접 Sensor (Reed S/W)의 간격을 조절합니다. (1 [mm])
2	근접 Sensor (Reed S/W) 파손	근접 Sensor (Reed S/W)를 교체합니다.
3	원점 Parameter 오설정	원점 Parameter를 재설정합니다.

## 제15장 TEACH PENDANT MENU TREE

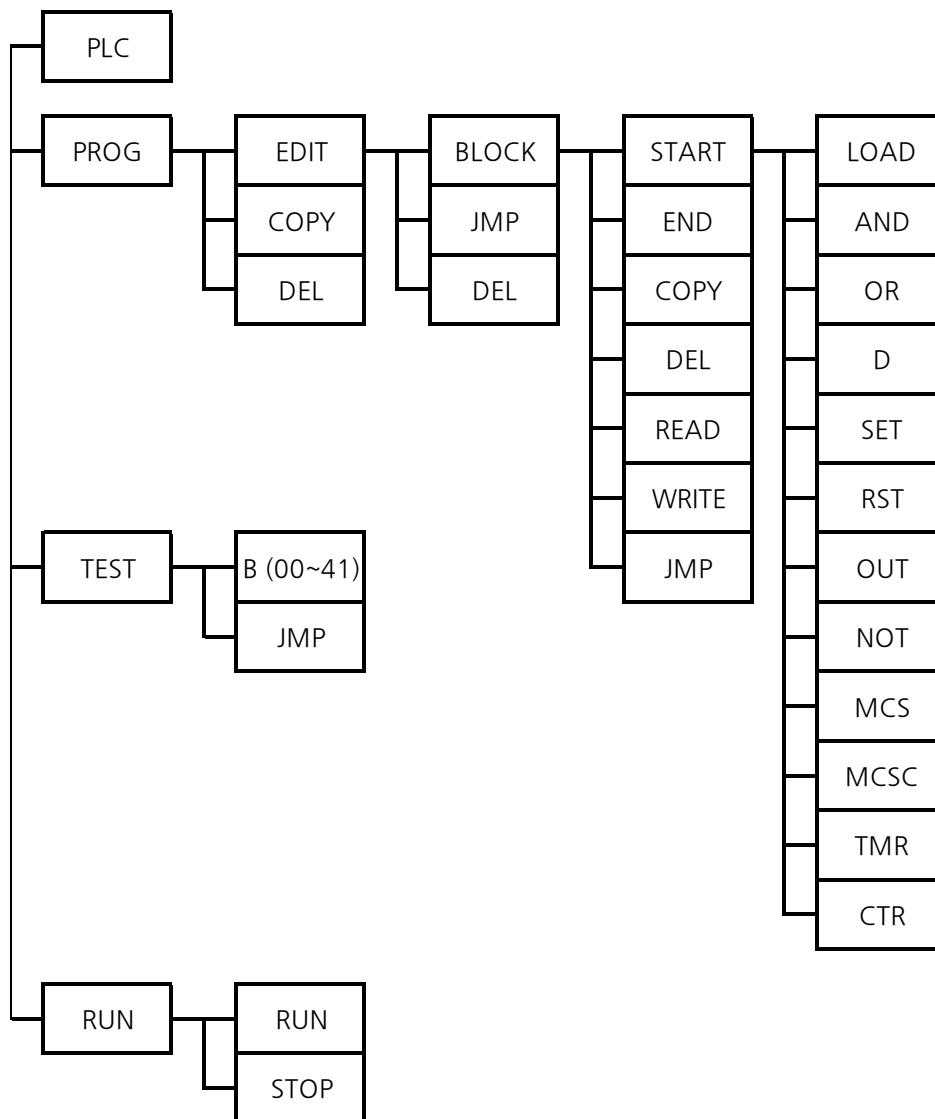
## 15.1 MAIN MENU



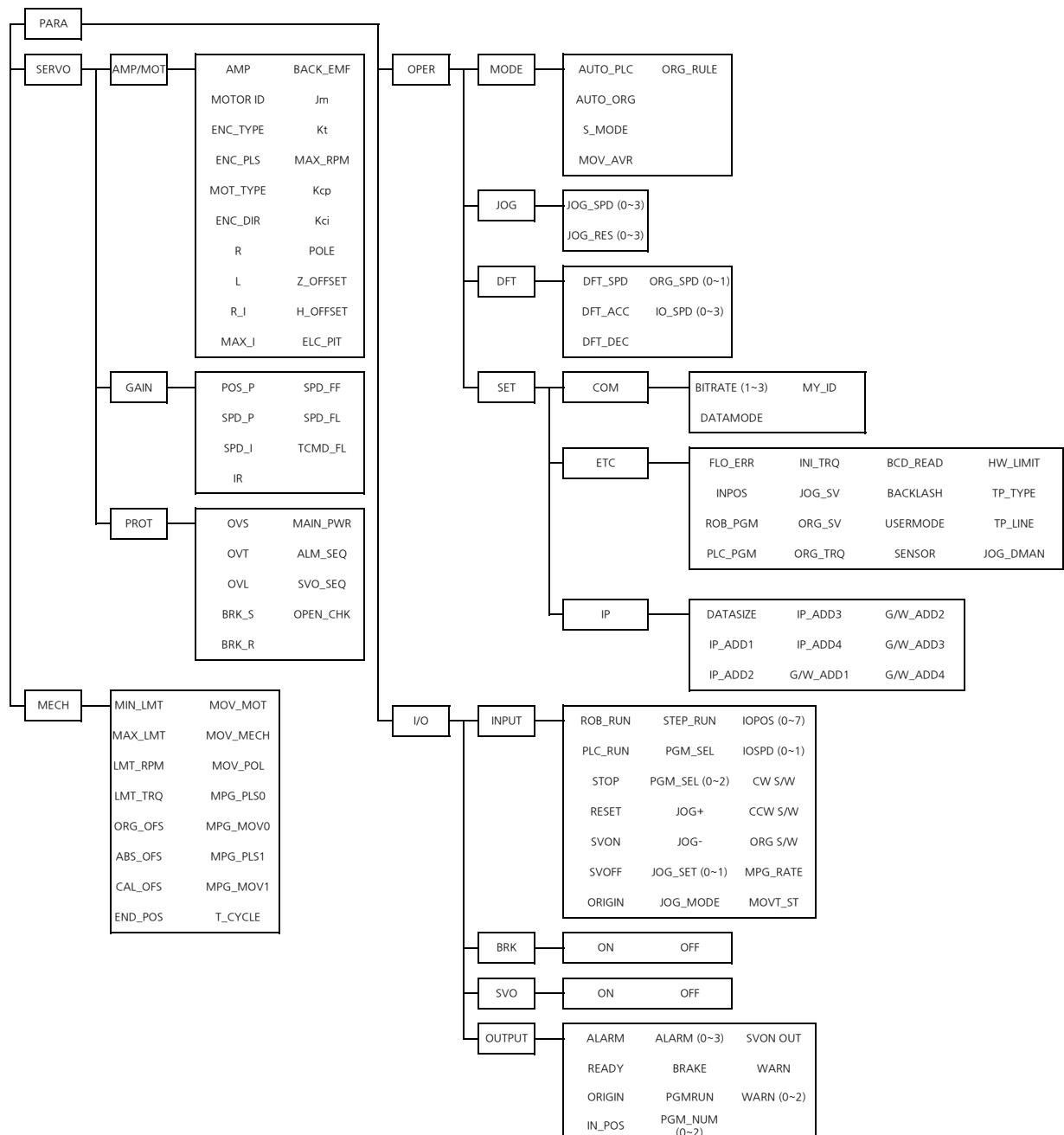
## 15.2 ROBOT MENU



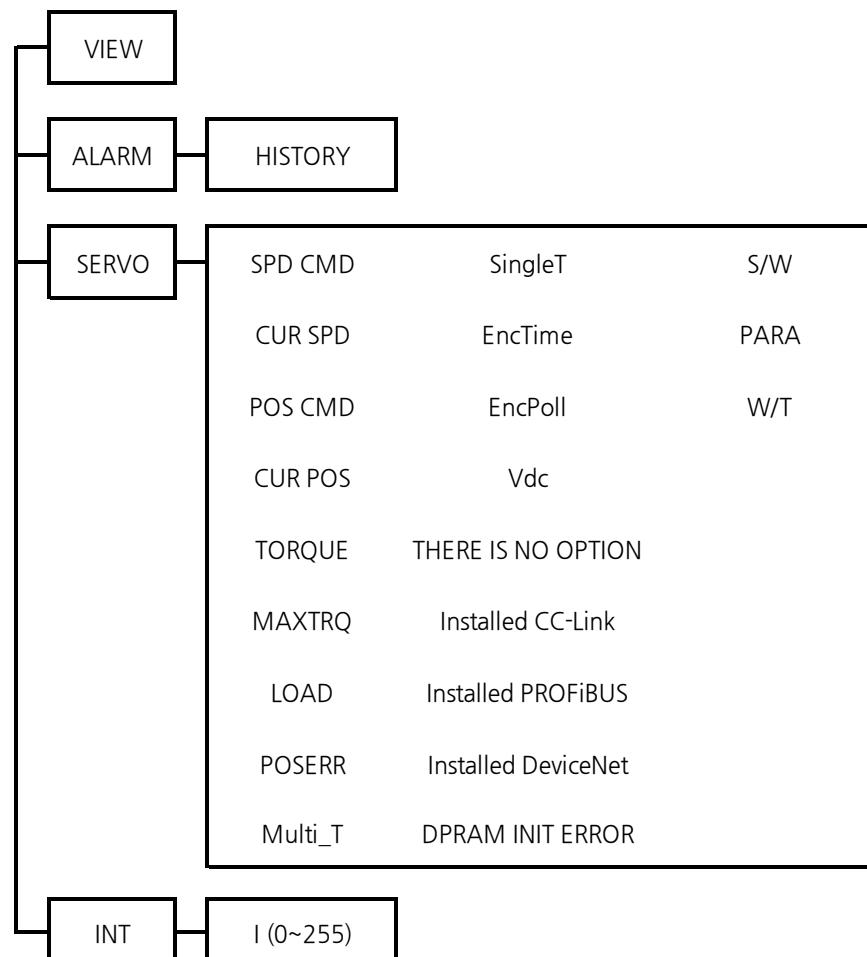
## 15.3 PLC MENU



## 15.4 PARAMETER MENU



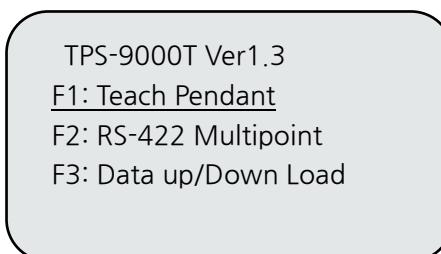
## 15.5 VIEW MENU



## 제16장 기능별 동작 모드 설명

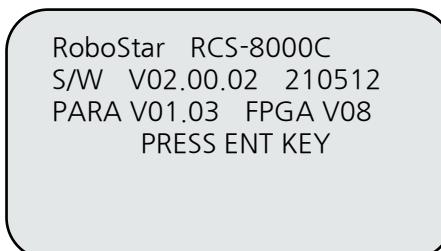
### 16.1 초기화 설정 모드 (Hidden Initial Mode)

Step 1. MAIN 화면 이동



컨트롤러의 전원을 On 시킨 후 Teach Pendant를 선택합니다.

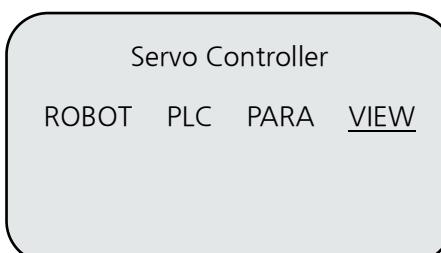
F1



ENT를 누릅니다.

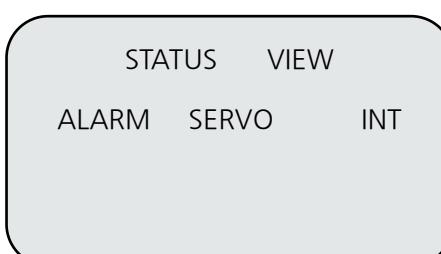
ENT

Step 2. 히든 (Hidden) 화면 이동



VIEW를 선택합니다.

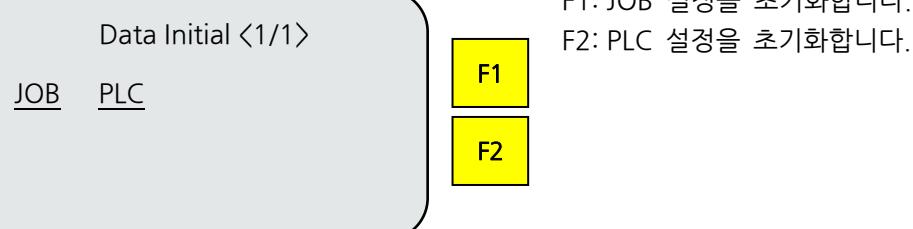
F4



F3을 누른 후 ‘.’ (마침표)를 누릅니다.

F3

.



Step 3-1. 위치 설정 초기화 <0/1>

Do you want  
Position Initial?  
NO   YES

F2

YES를 선택해 위치 설정을 초기화합니다.

Step 3-2. 정수 설정 초기화 <0/1>

Do you want  
Integer Initial?  
NO   YES

F2

YES를 선택해 정수 영역을 초기화합니다.

## Step 3-3. 파라미터 설정 초기화 &lt;0/1&gt;

Do you want current  
and Backup RAM  
parameter initial?  
NO    YES

F2

YES를 선택해 파라미터 설정 값을  
초기화합니다.

## Step 3-5. JOB 설정 초기화 &lt;1/1&gt;

Do you want  
JOB Initial?  
NO    YES

F2

YES를 선택해 JOB 프로그램 전체를  
초기화합니다.

## Step 3-6. PLC 설정 초기화 &lt;1/1&gt;

Do you want  
PLC Initial?  
NO    YES

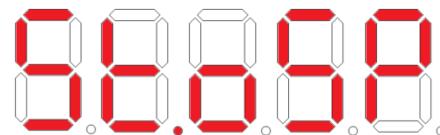
F2

YES를 선택해 PLC 프로그램 전체를  
초기화합니다.

## 제17장 Front 7-Segment Display

### 17.1 정상 상태

- 설명: 제어기 전원 On 후 제어기가 정상 상태일 때 표시입니다.



#### 1) 제어기 상태 표시

- 정상 상태 : 'St.'
- 알람 발생 : 'Er.'
- 로봇 프로그램 실행 중 : 'Ln.'
- DC 링크 전압 모니터링 : 'dc'
- Input : I
- Output : o



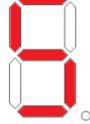
#### 2) Origin 상태 표시

- 원점 수행 전 : ''
- 원점 수행 정상 완료 후 : 'o'



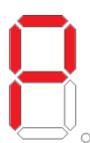
#### 3) Servo 상태 표시

- Servo On : 'S'
- Servo Off : ''



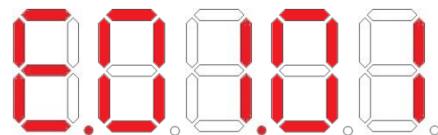
#### 4) PLC 프로그램 실행 상태 표시

- PLC 실행 : 'P'
- PLC 미실행 : ''



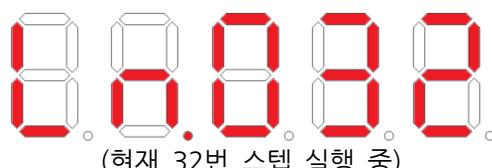
## 17.2 알람 발생

- 설명: 알람 발생 시, 아래 그림과 같이 표시되며 메인 알람 2자리와 세부 알람 2자리가 표시됩니다. 알람 코드 및 설명은 3 - 30 [Page]를 참조 바랍니다.  
ex) E01.01 → IPM 알람이 발생한 경우



## 17.3 로봇 프로그램 운전 중

- 설명: 로봇 프로그램이 실행 중이라면 현재 스텝 넘버를 표시합니다.



## 17.4 User Mode 파라미터 설정에 따른 표시

### 17.4.1 User Mode 파라미터가 '200'일 때 입력 접점 표시

#### ■ 파라미터 설정을 위한 입력 접점 범위

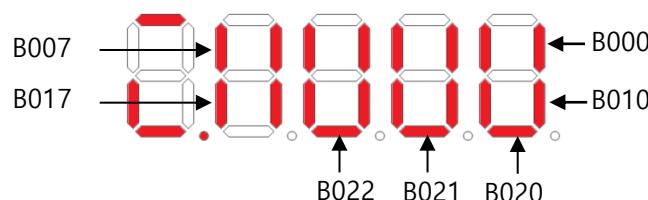
##### 1) 입력 접점 범위 값

- B000, B001, B002, B003, B004, B005, B006, B007  
B010, B011, B012, B013, B014, B015, B016, B017  
B020, B021, B022

##### 2) 7-Segment 상에 표시되는 입력 접점 값의 위치

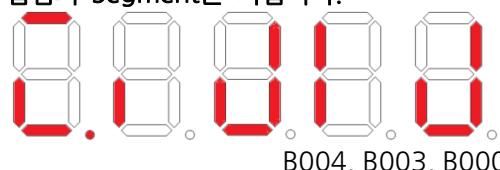
- 7-Segment 상에서 우측 상단 'B000'부터 시작하여 좌측 방향으로 'B007'까지 표시되고 우측 하단 'B010'부터 시작하여 좌측 방향으로 'B017'까지, 우측 하단 아래 'B020'부터 시작하여 좌측 방향으로 'B022'까지, 총 'B000'을 시작으로 'B022'까지 19접점이 표시됩니다.

#### ■ 설명: 입력 접점 범위 값에 따라 7-Segment에 출력됩니다.



#### ■ 설명: 다음과 같이 입력 접점 상태가 표시됩니다.

On 상태인 접점의 Segment는 켜집니다.



접점이 On되어 있습니다.

## 17.4.2 User Mode 파라미터가 '201'일 때 출력 접점 표시

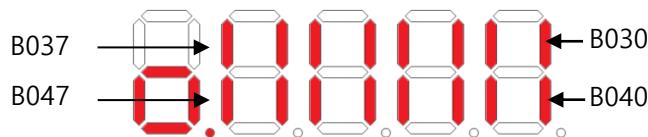
## 1) 출력 접점 범위 값

- B030, B031, B032, B033, B034, B035 B036, B037  
B040, B041, B042, B043, B044, B045, B046, B047

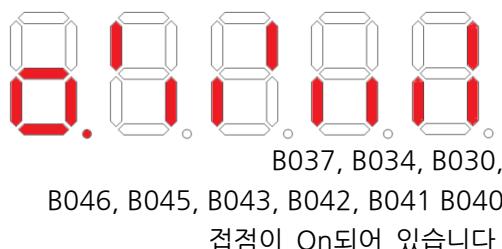
## 2) 7-Segment 상에 표시되는 출력 접점 값의 위치

- 7-Segment 상에서 우측 상단 'B030'부터 시작하여 좌측 방향으로 'B037'까지, 우측 하단 'B040'부터 시작하여 좌측 방향으로 'B047'까지 16접점이 표시됩니다.

- 설명: 입력 접점 범위 값에 따라 7-Segment에 출력됩니다.



- 설명: 다음과 같이 출력 접점 상태가 표시됩니다.



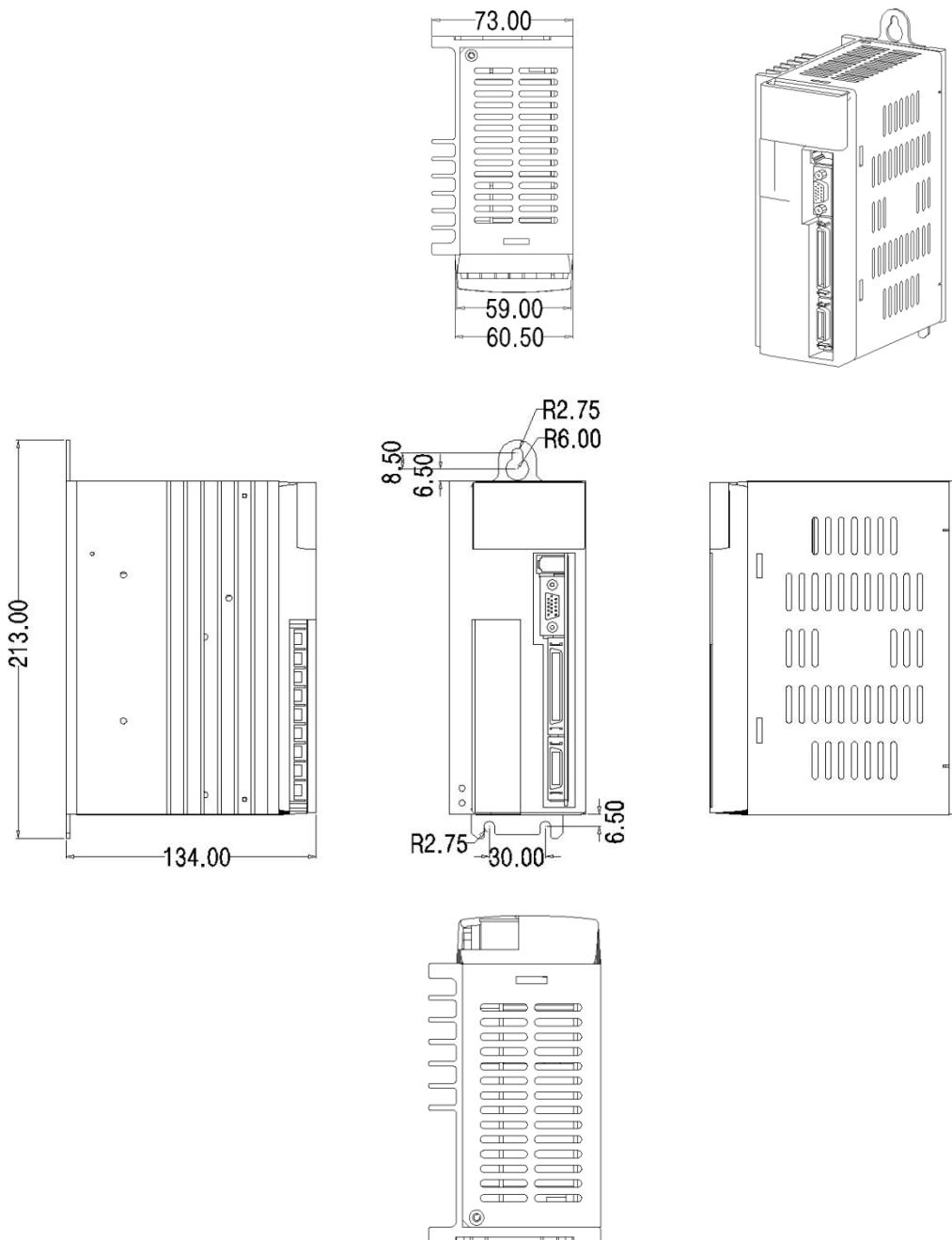
## 17.4.3 User Mode 파라미터가 '202'일 때 DC LINK 전압 표시

- 설명: 다음과 같이 DC LINK 전압이 표시됩니다.

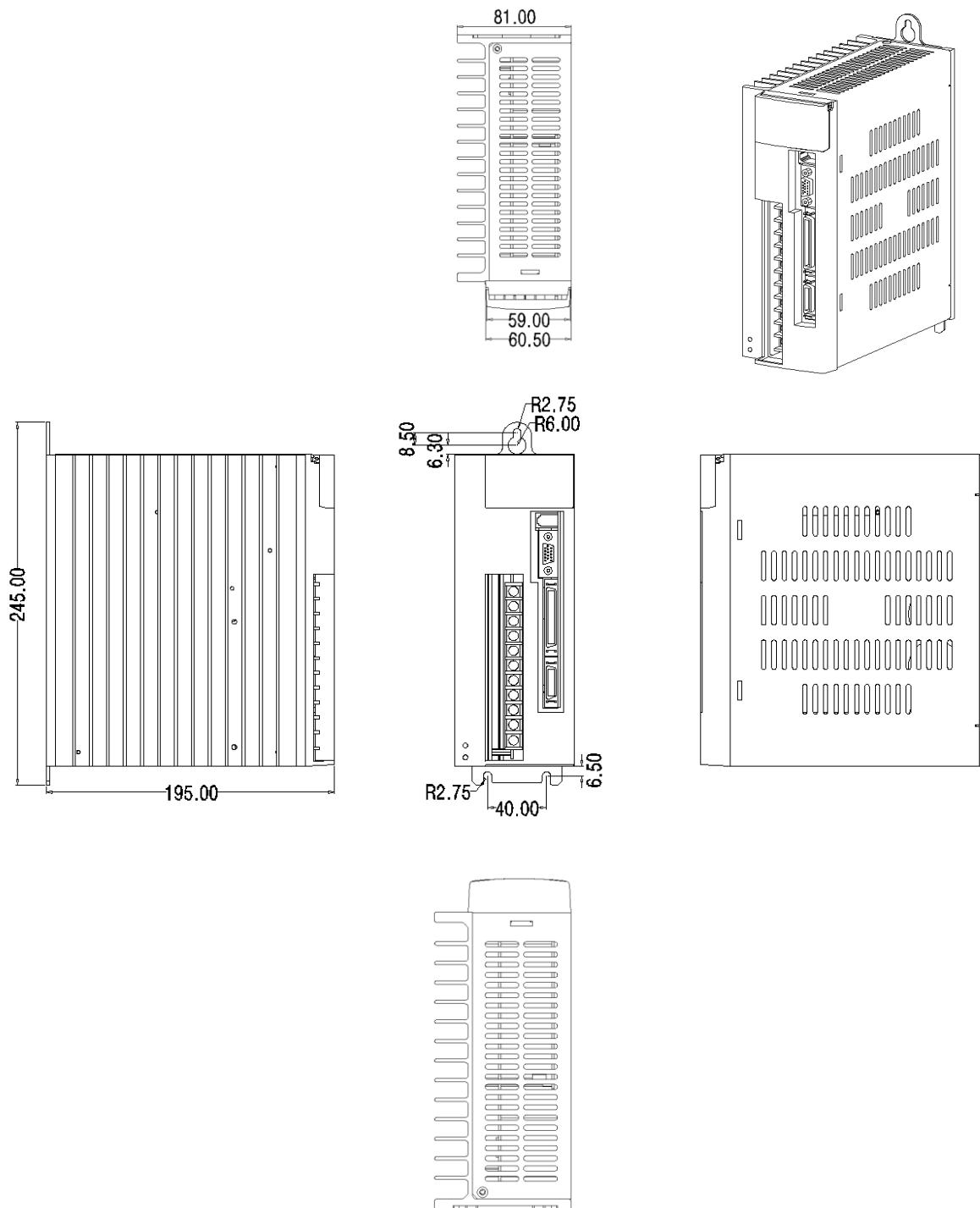


## 제18장 외형 치수도

### ■ 소용량 (RCS-8001C ~ 8004C) 외형 및 치수



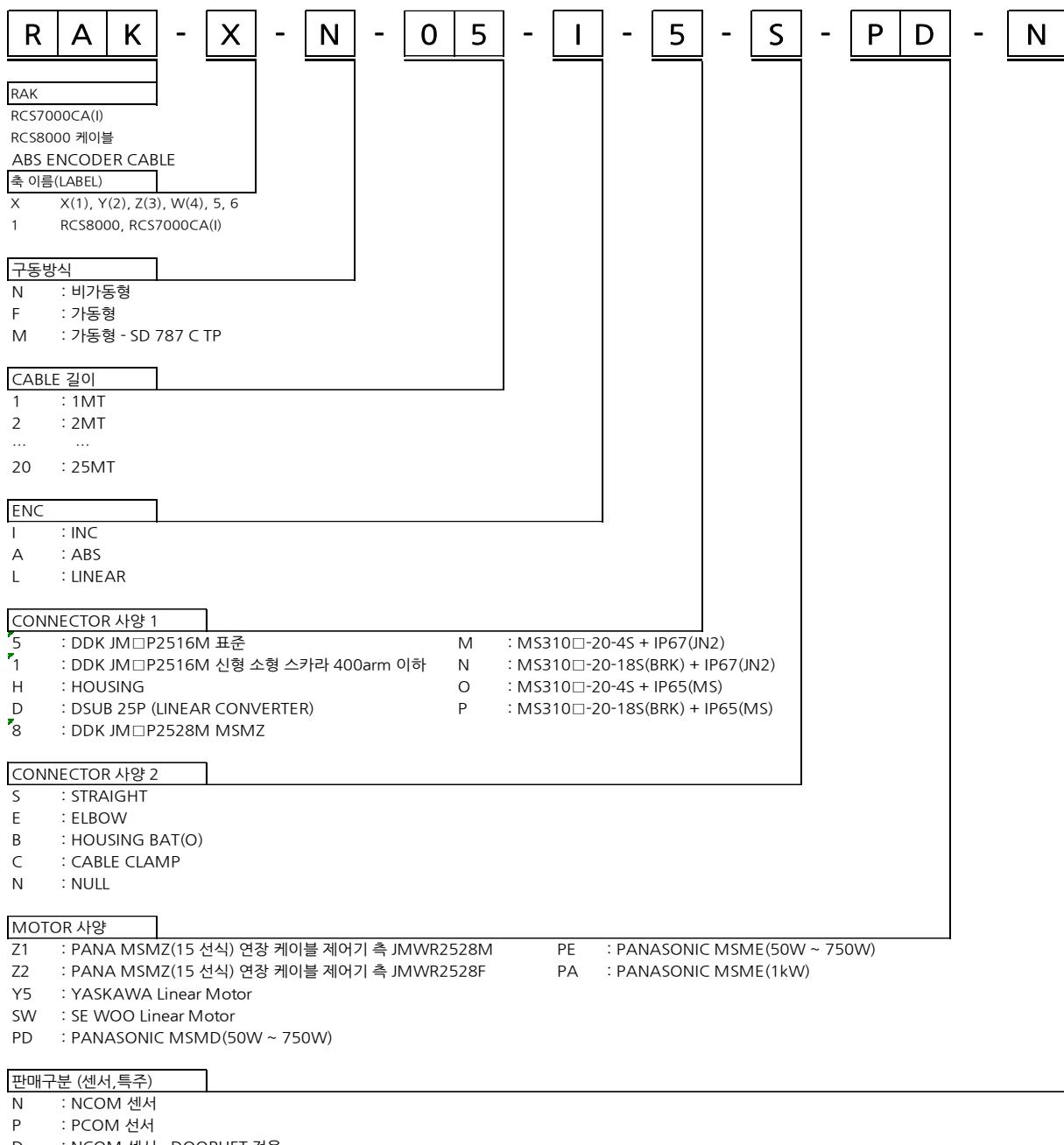
■ 중용량 (RCS-8008 ~ 15C) 외형 및 치수



## 제19장 케이블(Cable)

### 19.1 로봇 케이블 형명 구성

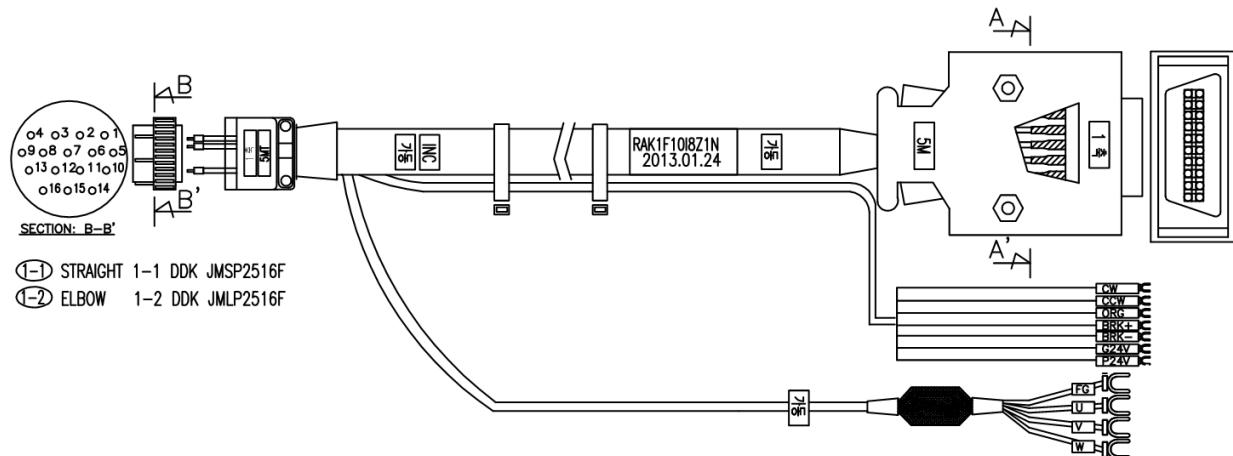
#### RAK CABLE



## 19.2 로봇 케이블 종류

종류	제어기 측 Type	모터 측 Type	구성
RAK1 로봇케이블	CN1(20핀)	STRAIGHT/ELBOW ..... HOUSING	ENCODER BATTERY MOTOR SENSOR BRAKE

## 19.2.1 RAK1 로봇 케이블 (STRAIGHT/ELBOW 탑입)



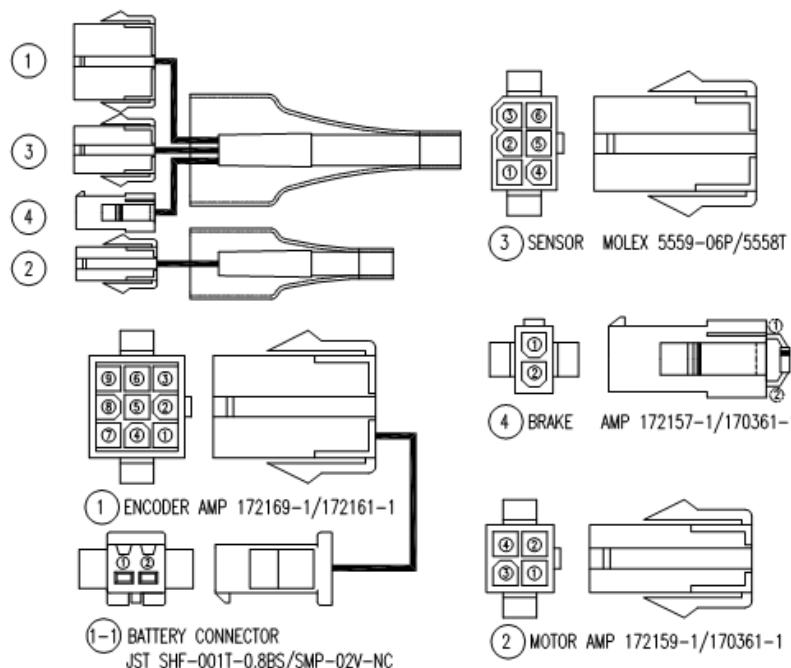
## ■ B 모터 측 커넥터

핀번호	신호명	
	INC	ABS
1	P5V	P5V
2	G5V	G5V
3	PS	PS
4	/PS	/PS
5	CW	-
6	CCW	-
7	P24V	-
8	G24V	-
9	ORG	-
10	BRK+	BRK+
11	BRK-	BRK-
12	FG(ENC)	FG(ENC)
13	FG(MOTOR)	FG(MOTOR)
14	U	U
15	V	V
16	W	W

## ■ A 제어기 측 CN1 커넥터

핀번호	신호명	핀번호	신호명
1	PS	11	-
2	/PS	12	SHIELD
3	-	13	-
4	-	14	-
5	-	15	-
6	-	16	-
7	-	17	-
8	-	18	-
9	G5V	19	P5V
10	-	20	-

## 19.2.2 RAK1 로봇 케이블 (HOUSING 탑입)



## ■ ①번 ENCODER 커넥터

핀번호	신호명	핀번호	신호명
1	BAT+	6	-
2	BAT-	7	P5V
3	FG	8	G5V
4	PS	9	-
5	/PS		

## ■ (1-1)번 BATTERY 커넥터

핀번호	신호명
2	BAT-
1	BAT+

## ■ ③번 SENSOR 커넥터

핀번호	신호명	
	NX	PX
1	P24V	G24V
2	G24V	P24V
3	CW	CW
4	CCW	CCW
5	ORG	ORG
6	-	-

## ■ ②번 MOTOR 커넥터

핀번호	신호명	핀번호	신호명
1	U	3	W
2	V	4	FG

## ■ ④번 BRAKE 커넥터

핀번호	신호명
1	BRK+
2	BRK-



## CAUTION

- 배터리 커넥터는 Absolute Type 제어기에서 사용하며, HOUSING 탑입에 추가됩니다.

## 19.2.3 시리얼 케이블 (RS-232C)

## ■ COM1 연결 방법

신호명	PC 측 9핀 커넥터	SERIAL 측 15핀 커넥터
RxD - TxD	2 (RxD)	3 (TxD)
TxD - RxD	3 (TxD)	2 (RxD)
GND	5	5
DTR, DSR	4. 6 번 단락	-
RTS, CTS	7. 8 번 단락	-
SHILED		커넥터 도체

## ■ COM2 연결 방법

신호명	PC 측 9핀 커넥터	SERIAL 측 15핀 커넥터
RxD - TxD	2 (RxD)	10 (TxD2)
TxD - RxD	3 (TxD)	9 (RxD2)
GND	5	5
DTR, DSR	4. 6 번 단락	-
RTS, CTS	7. 8 번 단락	-
SHILED		커넥터 도체

## 제20장 PC 통신

### 20.1 프로토콜 (Protocol)

- Controller에 보내는 Data 형태는 다음과 같습니다.

- 1) RS-485 통신을 하기 위해서는 컨트롤러의 ‘PARA-ETC’ 모드에서 ‘MY\_ID’를 ‘1 ~ 255’ 중에서 선택하여 입력하여야 합니다.
- 2) ‘MY\_ID’의 값이 ‘0’일 때는 REMOTE 단자로 RS-232 통신이 가능합니다. 이때, RS-485 통신은 사용할 수 없습니다.

- Protocol 형태

- 1) Protocol은 UniHost에서 사용되는 Protocol과 동일하나 RS-485 통신을 하기 위해서는 ID 정보가 통신 Data에 삽입 되어야 합니다.
- 2) ID 형식 : ID header + ID No.  
ID header : '#' (ASCII code) : 1 Byte data  
ID No. : 1 ~ 255 (Decimal) 또는 0x01 ~ 0x20 : 1 Byte data
- 3) RS-485 통신 패킷의 기본 구조는 다음과 같습니다.

송신측	STX	ID header	ID No.	DATA	ETX	LRC	
수신측							ACK

STX : 0x02 : 통신 패킷의 시작

ETX : 0x03 : 통신 패킷의 종료

ACK : 0x06 : 수신받은 패킷 데이터와 LRC 값이 일치한 경우 수신측에서 전송

NAK : 0x15 : 수신받은 패킷 데이터와 LRC 값이 일치하지 않는 경우

RST : 0x12 : 통신 시간 초과가 발생할 경우

- 4) LRC 계산법 (STX, LRC를 제외한 exclusive-OR)

$$\text{LRC} = [\text{ID header}] \wedge [\text{ID No.}] \wedge [\text{DATA}[0]] \wedge [\text{DATA}[1]] \wedge \dots \wedge [\text{DATA}[N]] \wedge \text{ETX}$$

- 5) 만약 LRC 값이 ‘0’이면 ETX로 한다.

예) 컨트롤러에 있는 \*위치 변수, 정수 변수 data를 선택해서 읽기(MY\_ID = 1일 경우)

STX	'#	1	'X'	'L'	D1	ETX	LRC		ACK			
								STX	D2	DATA	ETX	LRC

- 6) D1 : 위치 또는 정수 변수 번호 (3 [byte]) + 위치 변수 또는 정수 변수 (3 [byte]) - 4 [byte]

- 7) D2 : 0x30 (OK flag)

- 8) DATA : 위치 또는 정수 변수 번호에 저장되어 있는 Data

## 제21장 서보모터 설치 시 주의사항

### 21.1 제품 도착 시 점검 사항

- 제품 도착 시, 아래의 항목을 점검 바랍니다.
  - 1) 제품이 주문품과 동일한지 MOTOR의 NAME PLATE를 확인 바랍니다.
  - 2) 외관에 이상이 없는지 확인 바랍니다.
  - 3) MOTOR의 출력 축을 손으로 돌려 부드럽게 회전하는지 확인 바랍니다.  
(단, BRAKE MOTOR의 경우 회전하지 않습니다.)
  - 4) 나사 체결부의 풀어짐은 없는지 확인 바랍니다.
  - 5) 위 사항에 이상이 있을 경우, 당사 영업부로 연락 바랍니다.

### 21.2 설치 전 조치 사항

- AC SERVO MOTOR의 축단부 및 FLANGE 면에는 보관 중 녹이 슬지 않도록 녹 방지 도료가 칠해져 있으므로 설치 전에 이를 시너 (thinner)로 닦아내길 바랍니다.  
이때, 다른 부위에 시너 (thinner)가 묻지 않도록 주의 바랍니다.

### 21.3 설치 장소의 선정

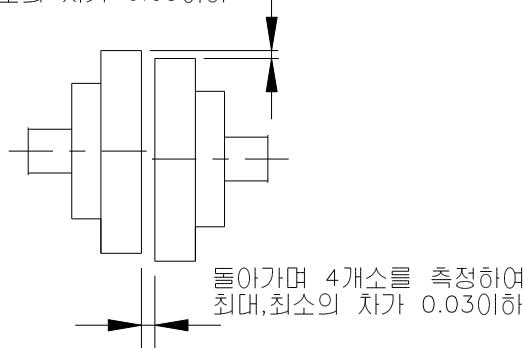
- AC SERVO MOTOR는 일반적으로 옥내 사용을 원칙으로 하고 있습니다.
- 다음의 환경 하에서 사용 바랍니다.
  - 1) 옥내에 부식성 GAS, 폭발성 GAS가 없는 곳
  - 2) 주위온도 0 ~ +40 [°C]인 곳
  - 3) 통풍이 잘되고 먼지와 티끌, 습기가 적은 곳
  - 4) 점검과 청소가 쉬운 곳
- AC SERVO MOTOR는 다소의 수분 및 기름 등에 대해서는 기본 구조에 의해 보호가 가능합니다.  
그러나 다량의 수분 및 기름이 닿는 용도로 사용하는 경우에는 별도의 COVER를 부착하거나 알맞은 대책을 세워 주시기 바랍니다.

## 21.4 모터 사용 환경

- 주위 온도 : 0 ~ 40 [°C]
- 보존 온도 : -20 ~ +80 [°C]
- 습도 : 80 [%RH(Max)]

## 21.5 상대 기계와의 결합

- MOTOR 축과 상대 기계와의 축 중심을 정확히 일치 시키는 것이 중요합니다. 축 중심이 일치하지 않으면 진동을 일으키고, BEARING이 상할 우려가 있습니다.
- 커플링 (Coupling) 설치 시, 고무망치 등을 사용하여 축과 베어링 (Bearing)에 과도한 힘이 작용하지 않도록 주의 바랍니다. (그림1 참조)
- 그림1. 돌아가며 4개소를 측정하여 최대,최소의 차가 0.030이하



## 21.6 BEARING의 허용 하중

- AC SERVO MOTOR에 과도한 RADIAL 하중, THRUST 하중이 가해지지 않도록 주의 바랍니다.

## 21.7 시운전 시 점검 사항

- 시운전에 앞서 다음의 사항을 점검 바랍니다.
  - 1) 기계, 기기와의 연결, 배선, FUSE, 접지가 바르게 되어 있는가?
  - 2) 각 체결부의 느슨함은 없는가?
  - 3) OIL-SEAL 부착형의 경우 OIL-SEAL이 파손되거나 기름이 가해지는 구조는 아닌가?
  - 4) 위 사항에 이상이 있을 경우, 즉시 적절한 조치 바랍니다.

또한, 시운전 시 예기치 못한 사고를 방지하기 위해 AC SERVO MOTOR를 무부하로 운전하기 바랍니다. 부득이하게 상대 기계와 조합하여 시운전할 경우, 항상 비상 정지가 가능한 상태로 운전 바랍니다.

## 21.8 보수 및 점검

- AC SERVO MOTOR는 마모되는 부품이 없으므로 간단한 점검으로 보수가 가능합니다.  
점검 항목은 아래 표를 참고하시기 바랍니다.
- 표 내용의 점검 시기는 평균치로 사용 환경 및 사용 조건에 따라 유동적으로 점검 바랍니다.
- AC SERVO MOTOR는 절대로 분해하지 않도록 주의 바랍니다. 부득이하게 분해가 필요할 경우 당사로 연락 바랍니다.

보수 및 점검 사항	점검 시기	점검, 청소 요령	비 고
진동 및 소음	매일	촉각 및 청각으로 점검합니다.	평상 시와 비교하여 레벨의 변화 및 증대가 없어야 합니다.
외관	오손 상황에 따라	헝겊 및 AIR로 청소합니다.	
절연 저항	1년 단위	제어반과의 접촉을 풀고 단자를 500 [V] 급 Megger로 측정합니다.	10 [ $M\Omega$ ] 이하일 경우 당사에 조회 바랍니다.
OIL-SEAL	5000 시간	기계로부터 분리하여 손상 여부를 확인합니다.	손상되었을 경우 교환 바랍니다.
종합 점검	20000 시간 또는 5년	당사로 연락 바랍니다.	분해 후 손상 부품의 교환 및 청소를 실시합니다.

## 21.9 이상 진단과 대책

- 운전 중 이상이 발생할 경우 아래 표를 참고하여 적절한 조치 바랍니다.  
아래의 점검 및 조치로도 이상이 수정되지 않을 경우 당사로 연락 바랍니다.

현상	원인	점검요령	조치방법
모터가 시동되지 않을 경우	모터 단자 전압 저하	모터 Lead 단자를 테스터기로 측정합니다.	정격 전압으로 동작합니다.
	모터의 불량	정상 전압의 경우 모터를 교환합니다.	
	과부하	무부하로 운전해 봅니다.	모터가 시동될 경우 부하를 줄이거나 용량이 큰 모터로 교체합니다.
	체결 나사의 풀림, 외부 배선 실수	드라이버로 체결부 점검 배선을 점검합니다.	풀린 부분을 조입니다. 접속도를 보고 정확히 배선 합니다.
모터 회전이 불안정한 경우	접속 불량	모터 Lead 단자의 접속을 확인합니다.	틀린 부분을 수리합니다.
모터가 과열하는 경우	주위 온도	주위 온도가 40도 이하인지 확인합니다.	40도 이하의 온도인지 확인 합니다.
	모터 표면의 오염	모터 표면에 이물질 부착 여부를 확인합니다.	
	과부하	무부하로 운전해 봅니다.	모터가 시동될 경우 부하를 줄이거나 용량이 큰 모터로 교체합니다.
이상음이 발생한 경우	설치 불량	설치부의 나사 조임 상태 및 연결부의 동심도를 측정합니다.	나사를 조여주고 연결부의 어긋남을 수정합니다.
	베어링 이상	베어링 부근의 틈과 진동을 조사합니다.	당사로 연락 바랍니다.
	상대 기계 진동	기계측 가동부에 이물질 침입, 파손, 변형을 확인합니다.	기계 메이커로 연락합니다.

Rev.	수정일자	내용	수정자	S/W Version
V.00	2018.11.27	초판 인쇄	송지원	-
V.01	2021.11.15	19.07.25 F/W 기준 수정 사항 반영	이익선	V01.03.06
V.02	2022.01.21	21.05.12 F/W 기준 수정 사항 반영 (A6 Motor 추가)	이익선	V02.00.02

## RCS8000 ROBOT CONTROLLER

# CONTROLLER MANUAL

FIRST EDITION JULY 2015

ROBOSTAR CO, LTD

ROBOT R&D CENTER