# OPERATION MANUAL

# AC Servo Drive

## FDA7000C Series

**Ver 1.4 (Soft. Ver. 1.43 ~)**

FDA7000C Series

## Servo Drive 사용자 매뉴얼

HIGEN

# 사용 전 필수 확인사항

## A. 모터 ID를 반드시 확인해 주십시오.

: 모터 NAME PLATE 에 명기되어 있는 모터 ID 를 " P01-01"의 파라미터에 입력해 주십시오. 그리고 모터 ID에 대한 자세한 내용은 사용 설명서 3장을 참고해 주십시오.

## B. 드라이브 AMP 용량을 반드시 확인해 주십시오.

| 드라이브 용량 [ FDA7- ] | 01C | 02C | 04C/ 04BC | 05C | 10C | 15C/ 15BC | 20C/ 20BC | 30C/ 30BC | 45C | 75C | 110C | 150C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P01-11 [드라이브 ID] | 1 | 2 | 4 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 75 | 110 | 150 |

## C. 엔코더 ID를 반드시 확인해 주십시오.

| 엔코더 분류 | 수동 설정 | INC 2000 | INC 2500 | INC 3000 | INC 5000 | INC 6000 | INC 2048 | INC 2048 9선식 | INC 8192 9선식 | INC 17/ 33bit | ABS 17/ 33bit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P01-12 (엔코더 ID) | Enc-0 | Enc-A | Enc-B | Enc-C | Enc-D | Enc-E | Enc-F | Enc-T | Enc-H | Enc-P | Enc-R |

♥ 엔코더 ID 를 " Enc-0"으로 설정 하면 P01-13(엔코더 펄스 수)의 값을 변경할 수 있습니다. 그러나 엔코더 ID를 " Enc-A ~ Enc-R"로 설정 하면 P01-13 의 값을 변경할 수 없습니다.

## D. 정상운전 시에는 반드시 오토 튜닝을 해제해 주십시오.

: 오토 튜닝을 이용한 게인 설정 이후 정상운전 시에는 반드시 오토 튜닝을 해제해 주십시오.

## E. 모터의 취급.

: 모터 축에 커플링/감속기 접속 시나 사용 중에는 엔코더에 충격을 주지 마십시오.

## F. 엔코더 배선 권고 사양.

| 엔코더 형식 | 배선 설명 페이지 |
|---|---|
| 15선식 인크리멘탈 엔코더( 2000~6000[ppr] ) | 2-19 |
| 9선식 인크리멘탈 엔코더( 2048/8192[ppr] ) | 2-20 |
| 절대치/인크리멘탈 엔코더 17bit | 2-21 |

## G. GND24(CN1-24, 25)와 GND(CN1-1,8,26,33,34,36)는 반드시 분리하여 접속하십시오.

: 공통 접속 시, 서보 드라이브의 **오동작** 및 **소손**이 발생할 수 있습니다.

## H. 브레이크가 장착된 서보 모터의 취급.

: 브레이크가 장착된 서보 모터의 브레이크는 **유지형**이므로 회전체의 회전이 완전히 멈춘 후, 작동하시기 바랍니다. 제동용으로 사용 시, 브레이크의 손상이 발생하여 소음 또는 분진 등의 문제로 **모터의 손상**이 발생됩니다.

## I. 소용량, 중용량 단자대 배선 시, N, P 단자에 AC 전원을 공급하지 마십시오.

: 주 전원이 DC 전원인 경우, N 단자는 (-) 전압, P 단자는 (+) 전압을 공급하는 단자이므로 N, P 단자에 AC 전원을 공급하면 서보 드라이브의 소손이 발생합니다.

: 주 전원을 R, S, T를 통한 AC 전원과 N, P를 통한 DC 전원을 동시에 공급하지 마십시오. 서보 드라이브의 소손이 발생합니다. **반드시 AC 전원과 DC 전원을 선택**하여 사용하십시오.

# 목차

사용 전 필수 숙지사항

1 장 형명의 확인 및 취급

1.1 형명의 확인 ..... 1-1
1.2 서보 드라이브의 사양 ..... 1-2
1.3 AC 220V 계열 서보 드라이브와 모터의 조합표 ..... 1-4
1.4 AC 380V 계열 서보 드라이브와 모터의 조합표 ..... 1-5
1.5 설치 방법 ..... 1-6
1.6 취급 ..... 1-8

2 장 배선 및 결선

2.1 주회로 및 주변 기기의 배선 ..... 2-1
2.2 주회로 단자대 배선 ..... 2-4
2.3 CN1 입출력 신호 설명 ..... 2-14
2.4 CN2 배선 및 신호 설명 ..... 2-19
2.5 COM(CN3) 배선 및 신호 설명 ..... 2-26

3 장 서보 파라미터 설정 방법

3.1 파라미터 요약 ..... 3-2
3.2 상태 표시부 파라미터 ..... 3-7
3.3 모터 및 구동 장치부 설정 ..... 3-11
3.4 일반 제어부 파라미터 설정 ..... 3-15
3.5 속도/토크 제어부 파라미터 설정 ..... 3-22
3.6 위치 제어부 파라미터 설정 ..... 3-28
3.7 위치명령 파라미터 설정 ..... 3-30
3.8 조그/원점모드 파라미터 설정 ..... 3-32
3.9 기계모드 파라미터 설정 ..... 3-35
3.10 운전모드 파라미터 설정 ..... 3-38
3.11 아날로그 모니터 기능 설정 ..... 3-44

3.12 알람 표시부 설정 .....3-45

**4 장 서보 사용 방법 및 게인 조정**

4.1 속도 게인 조정 방법.....4-1
4.2 위치 게인 조정 방법.....4-4
4.3 토크 게인 조정 방법.....4-8
4.4 오토 튜닝 사용 방법.....4-8
4.5 게인 조정의 중요 요점.....4-11
4.6 절대치 엔코더 사용 시 주의사항.....4-12

**5 장 서보 조작 방법**

5.1 로더의 기본 연결 .....5-1
5.2 내장형 마운터 로더의 사용 방법.....5-2
5.3 디지털 로더의 사용 방법 .....5-9

**6 장 운전모드와 사용방법**

6.1 운전 시 중점체크 및 설정사항.....6-1
6.2 절대위치 운전의 사용방법.....6-2
6.3 상대위치 운전의 사용방법.....6-5
6.4 순차운전의 사용방법.....6-6
6.5 위치좌표와 입출력 테이블.....6-9
6.6 원점수행 방법.....6-10

**7 장 이상 진단 및 점검**

7.1 이상 진단.....7-1
7.2 점검.....7-5

**8 장 외형도**

8.1 서보 드라이브의 외형도.....8-1

Appendix I Noise 대책

I.1 Noise 의 종류 .....I-1
I.2 Noise 대책 .....I-1

Appendix II 개정 이력

II.1 개정 이력.....II-1

# 1 장

## 형명의 확인 및 취급

1 장에서는 구입하신 서보 드라이브 및 모터를 사용하기 전 확인해야 할 사항을 설명합니다. 제품을 취부 하시기 전에 정격 명판이 주문과 같은지 확인해 주십시오. 또한 잘못된 취급은 정상적으로 운전을 할 수 없게 하거나 경우에 따라서는 급격한 수명 저하를 초래할 수 있습니다. 최악의 경우 서보 파손에까지 이를 수 있으므로 취급은 본문 각 항의 내용 및 주의 사항에 따라서 바르게 이용해 주십시오.


1.1 형명의 확인 ..... 1-1

1.2 서보 드라이브의 사양 ..... 1-2

1.3 AC 220V 계열 서보 드라이브와 모터의 조합표 ..... 1-4

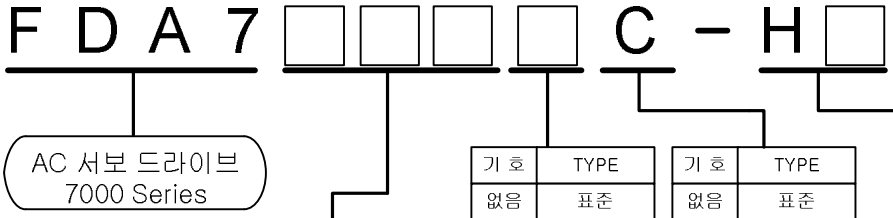
1.4 AC 380V 계열 서보 드라이브와 모터의 조합표 ..... 1-5

1.5 설치 방법 ..... 1-6

1.6 취급 ..... 1-8

## 1.1 형명의 확인

### 1.1.1 서보 드라이브의 형명구분




| 기 호 | TYPE |
|---|---|
| 없음 | 표준 |
| B | BOOK |

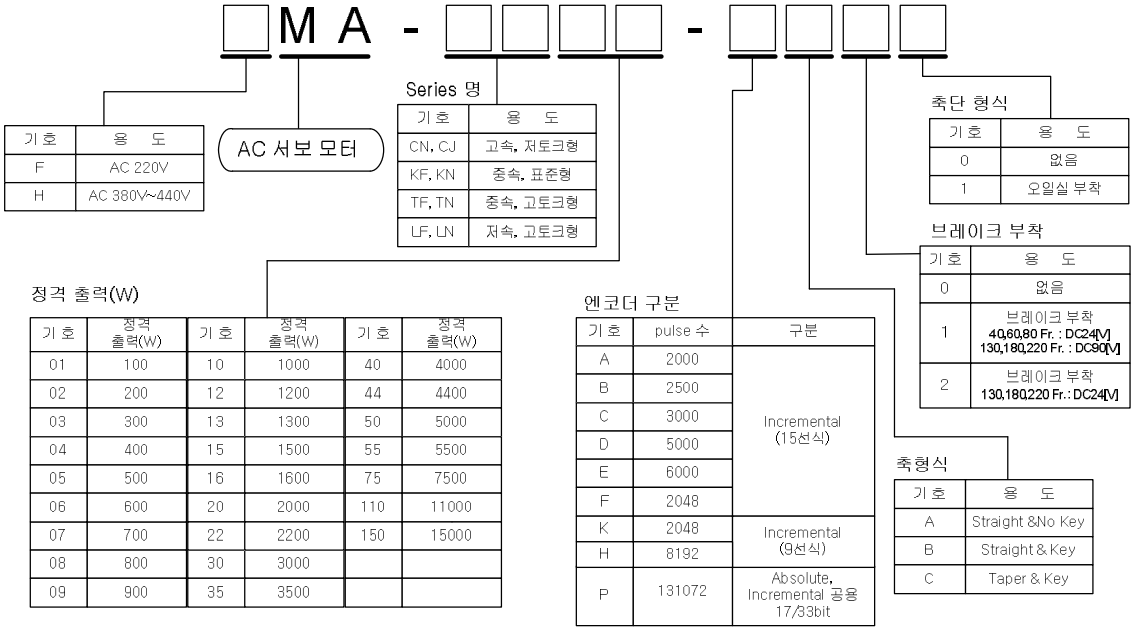
| 기 호 | TYPE |
|---|---|
| 없음 | 표준 |
| C | 위치결정형 |

용량 구분

| 기 호 | 용량(W) | 기 호 | 용량(W) | 기 호 | 용량(W) |
|---|---|---|---|---|---|
| 001 | 100 | 010 | 1000 | 045 | 4500 |
| 002 | 200 | 015/015B | 1500 | 075 | 7500 |
| 004/004B | 400 | 020/020B | 2000 | 110 | 11000 |
| 005 | 500 | 030/030B | 3000 | 150 | 15000 |

| 기 호 | 입력 전압 |
|---|---|
| 없음 | AC 220V |
| H0 | AC 380V |
| H1 | AC 440V |

### 1.1.2 서보 모터의 형명구분




| 기호 | 용 도 |
|---|---|
| F | AC 220V |
| H | AC 380V~440V |

Series 명

| 기 호 | 용 도 |
|---|---|
| CN, CJ | 고속, 저토크형 |
| KF, KN | 중속, 표준형 |
| TF, TN | 중속, 고토크형 |
| LF, LN | 저속, 고토크형 |

축단 형식

| 기 호 | 용 도 |
|---|---|
| 0 | 없음 |
| 1 | 오일실 부착 |

브레이크 부착

| 기호 | 용 도 |
|---|---|
| 0 | 없음 |
| 1 | 브레이크 부착<br>40,60,80 Fr. : DC24[V]<br>130,180,220 Fr. : DC90[V] |
| 2 | 브레이크 부착<br>130,180,220 Fr.: DC24[V] |

정격 출력(W)

| 기 호 | 정격 출력(W) | 기 호 | 정격 출력(W) | 기 호 | 정격 출력(W) |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 100 | 10 | 1000 | 40 | 4000 |
| 02 | 200 | 12 | 1200 | 44 | 4400 |
| 03 | 300 | 13 | 1300 | 50 | 5000 |
| 04 | 400 | 15 | 1500 | 55 | 5500 |
| 05 | 500 | 16 | 1600 | 75 | 7500 |
| 06 | 600 | 20 | 2000 | 110 | 11000 |
| 07 | 700 | 22 | 2200 | 150 | 15000 |
| 08 | 800 | 30 | 3000 | | |
| 09 | 900 | 35 | 3500 | | |

엔코더 구분

| 기 호 | pulse 수 | 구분 |
|---|---|---|
| A | 2000 | Incremental (15선식) |
| B | 2500 | |
| C | 3000 | |
| D | 5000 | |
| E | 6000 | |
| F | 2048 | |
| K | 2048 | Incremental (9선식) |
| H | 8192 | |
| P | 131072 | Absolute, Incremental 공용 17/33bit |

축형식

| 기 호 | 용 도 |
|---|---|
| A | Straight &No Key |
| B | Straight & Key |
| C | Taper & Key |

㈜1 시리얼 17bit Absolute 엔코더 적용 시 반드시 P01-12(엔코더 ID)를 " Enc-R" 로 변경하고, P08-12 " 절대치 엔코더 원점 설정 후 전원을 재투입하십시오.

㈜2 브레이크 부착형 서보 모터 사용 시에는 반드시 서보 모터에 명기된 브레이크 타입에 따른 브레이크의 공급 전압을 선택해야 합니다.(DC 24[V], 90[V])

㈜3 입력전원 AC380[V]~440[V] 계열인 FDA7000C-H 시리즈는 2kW~15kW 용량만 적용됩니다.

## 1.2 서보 드라이브의 사양

### 1.2.1 FDA7000C 사양

| 서보 드라이브 형명[FDA7-] | | 001C | 002C | 004C/ 004BC | 005C | 010C | 015C/ 015BC | 020C/ 020BC | 030C/ 030BC | 045C | 075C | 110C | 150C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 주회로 전원 | 입력 전압 주파수 ㈜1 | 3상 AC200~230V, 50/60Hz ±5%<br>단상 AC 230V, 50/60Hz ±5% | | | | | 3상 AC200~230V, 50/60Hz ±5% | | | | | | |
| | 허용 전압 변동율 | 3상 AC 170~253V<br>(입력 전압범위 +10/-15%)<br>단상 AC 207~253V<br>(입력 전압범위 +10/-10%) | | | | | 3상 AC 170~253V(입력 전압범위 +10/-15%) | | | | | | |
| 제어 회로 전원 | 입력 전압 주파수 | 별도입력부無 | | 단상 AC 200~230V, 50/60Hz ±5% | | | | | | | | | |
| | 허용 전압 변동율 | | | 단상 AC 170~253V(입력 전압범위 +10/-15%) | | | | | | | | | |
| 회생저항(W/Ω) | | 50/50 | | 70/50 | | | 250/ 25 | 500/12.5 | | | 1000/ 6.25 | 1600/ 4 | 2000/ 3 |
| 중량[kg] | | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.9 | 1.9 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 15 | 23 | 24 |

㈜1 모터 정격출력 및 정격회전속도를 보증하는 입력 전압 및 주파수 범위를 나타냅니다.
전압 강하 시에는 보증하지 않습니다.

㈜2 FDA7075C~FDA7150C 회생저항은 Option 품이므로 별도 구매 바랍니다.

### 1.2.2 FDA7000C-H 사양

| 서보 드라이브 형명[FDA7---C-H] | | 020C | 030C | 045C | 075C | 110C | 150C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 주회로 전원 | 입력 전압 주파수 ㈜1 | H0 : 3상 AC 380V 50/60Hz +10%/-15% | | | | | |
| | | H1 : 3상 AC 440V 50/60Hz +10%/-10% | | | | | |
| | 허용 전압 변동율 | 입력 전압범위 +10/-15% | | | | | |
| 제어 회로 전원 | 입력 전압 주파수 | H0 : 단상 AC 380V, 50/60Hz ±5% | | | | | |
| | | H1 : 단상 AC 440V, 50/60Hz ±5% | | | | | |
| | 허용 전압 변동율 | 입력 전압범위 +10/-15% | | | | | |
| 회생저항(W/Ω) | | 250/40 | 500/20 | | 1600/15 | | 2000/15 |
| 중량[kg] | | 6.0 | 6.2 | 6.4 | 19.1 | 28.0 | 28.5 |

㈜1 모터 정격출력 및 정격회전속도를 보증하는 입력 전압 및 주파수 범위를 나타냅니다.
전압 강하 시에는 보증하지 않습니다.

㈜2 FDA7000C-H 의 회생저항은 Option 품이므로 별도 구매 바랍니다.

### 1.2.3 공통사양

| | | | |
|---|---|---|---|
| 적용 검출 | 검출기 형식 | | 17/33bit 시리얼 엔코더, 11/13bit 절대치 엔코더<br>인크리멘탈 2000~6000[ppr](15선식), 8192[ppr](9선식) |
| | 출력신호형식 | | Differential Line Driver 출력 |
| | 검출기 정도 | | 엔코더 1 회전당 최대 131072[pulse] |
| | 검출기 전원 | | DC 5 [V], 0.3 [A] 이하 |
| 구동 방식 | | | 정현파 PWM 제어 ( IPM 사용 ) |
| 운전 모드 사양 | 절대 위치 운전 (터렛) | 위치 설정 | 파라미터로 절대위치 테이블(최대 32Point) 설정 |
| | | 지령 입력 | 절대위치 테이블을 입력접점으로 선택하여 운전 |
| | | 시스템 | 절대위치(원점기준) 지령방식에 의한 운전<br>근거리판별 기능 설정 가능, 원점 RETURN 기능,<br>내부파라미터를 이용한 Software 상/하한 리미트 기능, 각도분할정지 기능, 무한운전 |
| | 상대 위치 운전 | 위치 설정 | 파라미터로 위치지령 테이블(최대 32Point) 설정 |
| | | 지령 입력 | 상대위치 태이블을 입력접점으로 선택하여 운전 |
| | | 시스템 | 상대위치(현재위치 기준) 지령 방식에 의한 운전 |
| | 순차 운전 | 위치 설정 | 파라미터 위치지령 테이블(최대 16Point) 설정 |
| | | 시스템 | 정해진 순서에 의한 무한 Loop 운전,<br>파라미터로 Step/Auto 운전모드 선택, 드웰타임 설정 가능 |
| | 정지모드 | 시스템 | 감속정지 지원 |
| 위치 제어 사양 | 위치입력주파수 | | 500[kpps] |
| | 위치입력종류 | | 방향 + 펄스, 정회전 펄스 + 역회전 펄스, 2상 펄스(A상 + B상) |
| | 위치입력형태 | | Open Collector, Line Driver 방식 |
| | 조그운전 | | Digital Loader, Mount Loader, 입력접점(CW/CCW Limit)에 의한 운전 |
| | 원점 수행 방법 | | 24가지 패턴 선택, 파라미터로 원점 수행 완료 경고 출력 선택 |
| | 속도 오버라이드 기능 | | 아날로그 속도 입력을 이용한 오버라이드 기능 |
| | 가감속시간 | | 4가지 패턴 설정 가능(8위치당 1패턴), S자 가감속 기능(0~100[sec]) |
| 토크 제어 사양 | 제한토크지령입력 | | DC -10~+10[V] 아날로그 토크 지령, 내부파라미터로 위치결정완료 시 지령토크 제한 |
| | 토크 직선성 | | 4% 이하 |
| 내장 기능 | 보호 기능 | | 과전류, 회생 과전압, 과부하, 모터 오배선, 엔코더 이상, 부족전압, 과속도, 오차과대,<br>위치제한 경고, 원점미완료 경고 |
| | 모니터 출력 | | 속도, 토크 ( -5 ~ +5 [V]) |
| | 다이나믹 브레이크 | | 내장 |
| | 부가 기능 | | 알람이력, 정역회전 엔코더 신호 분주 출력, 오토튜닝, 공진억제 모드 |
| 옵 션 | | | 모터 전원 케이블, 엔코더 케이블, CN1용 커넥터, CN2용 커넥터, 디지털로더 |
| 환경 사양 | 사용주위온도 | | 0~50[°C] |
| | 사용주위습도 | | 90[%]이하 ( 결로현상이 없을 것 ) |
| | 보존온도 | | -20 ~ 80[°C] |
| | 절연저항 | | DC 500[V] 10[MΩ ] 이상 |

## 1.3 AC 220V 계열 서보 드라이브와 모터의 조합표

| 드라이브 [FDA7-] | 적용 가능한 모터 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CN/CJ Series<br>3000/5000 [rpm] | KN Series<br>2000/3000 [rpm] | TN Series<br>1500/3000 [rpm] | LN Series<br>1000/2000 [rpm] | KF Series<br>2000/3000 [rpm] | TF Series<br>1500/3000 [rpm] | LF Series<br>1000/2000 [rpm] |
| 001C | CJZ5<br>CN01<br>CJ01 | - | - | - | - | - | - |
| 002C | CN02<br>CJ02 | - | - | - | - | - | - |
| 004C<br>/004BC | CN04<br>CJ04<br>CN04A<br>CN05 | KN03<br>KN05 | - | LN03 | - | - | LF03 |
| 005C | CN06<br>CN08 | KN06<br>KN06A | [TN05] | LN06 | - | TF05 | LF06 |
| 010C | CN09<br>CN10 | KN07<br>KN11 | TN09 | LN09 | KF08<br>KF10 | TF09 | LF09 |
| 015C<br>/015BC | CN15 | KN16 | TN13 | LN12<br>LN12A | KF15 | TF13 | LF12 |
| 020C<br>/020BC | CN22 | KN22<br>KN22A | TN17<br>TN20 | LN20 | KF22 | TF20 | LF20 |
| 030C<br>/030BC | CN30<br>CN30A | KN35 | TN30 | LN30 | KF35 | TF30 | LF30 |
| 045C | CN50<br>CN50A | KN55 | TN44<br>TN55 | LN40<br>LN55 | KF50 | TF44 | - |
| 075C | | KN70 | TN75 | | | | |
| 110C | | | TN110<br>(1500/2000 [rpm]) | | | | |
| 150C | | | TN150<br>(1500/2000 [rpm]) | | | | |

## 1.4 AC 380V 계열 서보 드라이브와 모터의 조합표

| 드라이브 [FDA7-] | 적용 가능한 모터 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CN/CJ Series<br>3000/5000 [rpm] | KN Series<br>2000/3000 [rpm] | TN Series<br>1500/3000 [rpm] | LN Series<br>1000/2000 [rpm] |
| 20C-H | CN09<br>CN10<br>CN15<br>CN22 | KN11<br>KN16<br>KN22 | TN09<br>TN13<br>TN20 | LN12<br>LN20<br>LN22 |
| 30C-H | CN30 | KN35 | TN30 | LN30 |
| 45C-H | CN40<br>CN50 | | TN44<br>TN55 | LN40<br>LN44<br>LN55 |
| 75C-H | CN70 | | TN70<br>TN75 | LN55 |
| 110C-H | | | TN100<br>TN110 | |
| 150C-H | | KN150 | TN150 | |
| 220C-H | | KN200 | TN220 | |
| 300C-H | | | TN300 | LN300 |
| 370C-H | | | TN370 | LN370 |
| 450C-H | | | TN450 | LN450 |

## 1.5 설치 방법

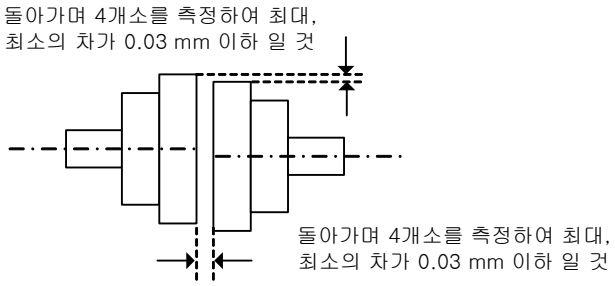
### 1.4.1 서보 모터

1) 사용 환경 조건

| | |
|---|---|
| 주위 온도 | 0 ~ 40 °C ( 동결이 없을 것 ) |
| 주위 습도 | 80 % RH 이하 ( 수증기가 없을 것 ) |
| 외부 진동 | X, Y :19.6 $m/s^2$ (2G ) |

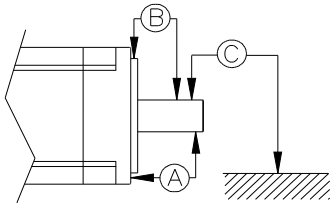
2) 부하 장치 결합 시 주의 사항(샤프트의 충격 방지)

: 모터 축과 상대 기계와의 축 중심을 일치 시키는 것이 중요합니다. 축 중심이 일치하지 않으면 진동을 일으키고, 베어링이 상할 우려가 있습니다. 커플링을 설치할 때에는 고무 망치 등을 사용하여 축과 베어링에 과도한 힘이 작용하지 않도록 충격을 완화 시켜 주십시오.




3) 취부 부위 정도

: AC 서보 모터의 출력 축 및 부착 부위의 정도를 표에 나타내었습니다.

| 항 목 | 정도( T.I.R ) | 참 고 도 |
|---|---|---|
| Flange 취부면과 출력축의 직각도(A) | 0.04mm |  |
| Flange Fitting 외경의 편심(B) | 0.04mm | |
| 출력 축단의 흔들림(C) | 0.02mm | |



♥ T.I.R : Total Indicator Reading

4) 내 충격성

: 모터 축을 수평 방향으로 놓고, 상하 방향에 대하여 충격을 가하였을 때 충격 가속도 10G, 충격 회수 2 회를 견딥니다. 그러나 부하 반대측 축 단에는 정밀한 검출기가 부착되어 있으므로 직접적인 충격이 가해지지 않도록 주의하여 주십시오.

5) 내 진성

: 모터 축을 수평 방향으로 놓고 상하, 좌우, 전후의 3 방향에 대하여 진동을 가하였을 때, 진동 가속도 2.0G 를 견딥니다.

6) 진동 계급

: AC 서보 모터의 진동 계급은 정격 회전 수에서 V15 입니다.

7) 설치 방향

- 수평, 축 부위 상단 하단으로 설치 가능합니다.
- 모터에서 케이블은 밑으로 향하도록 해 주십시오.
- 수직으로 설치 시에는 케이블 트랩을 설치해서 기름과 물이 모터에 흘러가지 않도록 해 주십시오.

8) 케이블 단선

- 케이블에는 스트레스를 주거나 흠이 나지 않도록 주의해 주십시오.
- 모터가 이동하는 용도로 사용할 경우에는 반드시 가동형 케이블을 사용해 주십시오.

### 1.4.2 서보 드라이브

1) 사용 환경 조건

| | |
|---|---|
| 주위 온도 | 0 ~ 50 °C ( 동결이 없을 것 ) |
| 주위 습도 | 90 % RH 이하 ( 수증기가 없을 것 ) |

♥ 반내 온도 사양 : 드라이브 수명, 신뢰성 확보를 위해 평균 반내 온도를 40℃ 이하를 목표로 해 주십시오.

2) 설치 방향과 간격

- FDA7000C 가 정면에서 보이도록 설치 합니다.
- 드라이브를 밀폐된 반내에 설치시는 드라이브 사이는 10mm 이상의 간격으로 상하 방향으로는 40mm 이상의 간격을 두어 주십시오. 특히 복수대를 평행으로 설

치할 경우에는 위쪽으로 100mm 정도의 간격이 필요하며 팬 등을 설치시는 열을 받지 않도록 해 주십시오.

- 회생 저항 등의 발열체는 드라이브에서 떨어진 곳에 설치해 주십시오.

3) 이물질 침입 방지

- 제어반 조립시 드릴 등으로 생긴 불순물 등이 드라이브에 들어가지 않도록 주의해서작업해 주십시오.
- 제어반의 틈새와 천정의 팬으로부터 기름, 물, 금속가루 등이 드라이브에 들어가지 않도록 고려해 주십시오.
- 유해가스와 먼지가 많은 장소에서 사용할 경우 에어 퍼지로 드라이브를 보호해 주십시오.

## 1.6 취급

### 1.5.1 취급 상 주의 사항

: 잘못된 취급은 생각치 못한 사고를 일으키거나 파손으로 연결됩니다. 중요 항목을 다음과 같이 열거하오니 관련 사항을 참고로 하여 바르게 사용해 주십시오.

1) 취급

- 모터 검출기인 엔코더에 충격을 주지 마십시오.
  샤프트에 해머로 치거나 모터의 낙하로 파손될 경우가 있습니다.
- 모터에 상용 전원(AC220V~AC480V)을 직접 접속하지 마십시오. 과대 전류가 흘러서 모터의 자석 효력이 떨어집니다. 반드시 정해진 서보 드라이브와 조합하여 구동해 주십시오.

2) 결선

- 드라이브와 모터의 접지 단자는 드라이브쪽으로 접속하고 한꺼번에 최단거리에서 접지해 주십시오. 감전과 잘못된 동작의 방지를 위하여 제 3 종 접지 (100Ω 이하)로 해 주십시오.
- 드라이브와 모터의 U, V, W, FG 단자는 반드시 일치시켜 주십시오. 널리 쓰이는 범용 모터와 같이 2 선을 교체하여 회전 방향을 변경할 수 없습니다.
- 드라이브의 U, V, W, FG 단자에 상용 전원을 접속하면 파손 될 수 있습니다.
  입력 전원은 R, S, T 단자에 인가해 주시고 입력전압 이외의 전원인 경우는 반드시 변압기를 설치해 주십시오.
- 드라이브의 P,B 단자에는 반드시 표준회생 저항을 접속해 주십시오.

# 2 장

## 배선 및 결선

2 장에서는 서보 드라이브의 주회로 배선, 입출력 신호 접속 예 및 주변 기기와 접속 방법에 대하여 설명합니다.


2.1 주회로 및 주변 기기의 배선 ..... 2-1

2.2 주회로 단자대 배선 ..... 2-4

2.3 CN1 입출력 신호 설명 ..... 2-14

2.4 CN2 배선 및 신호 설명 ..... 2-19

2.5 COM(CN3) 배선 및 신호 설명 ..... 2-26

## 2.1 주회로 및 주변 기기의 배선

여기에서는 주변 기기 및 주회로 배선에 대하여 설명합니다. 아래의 위험, 주의 사항을 준수하여 배선하여 주십시오.

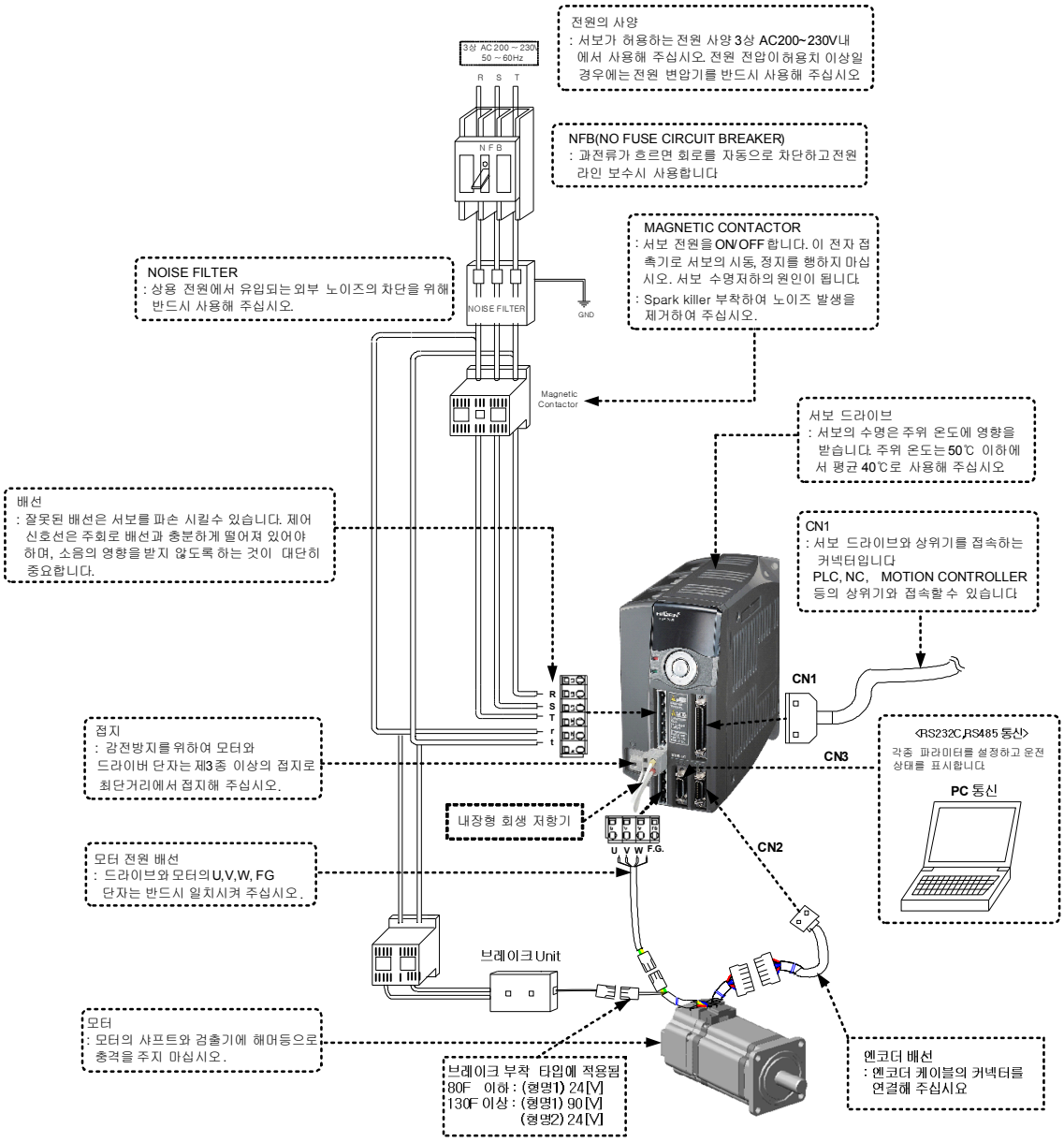
**⚠ 위 험**

- 제품의 입력전원 사양을 반드시 확인하시기 바랍니다.
- 통전 중 및 운전 중 표면 커버를 열지 마십시오. 감전의 원인 됩니다.
- 표면 커버를 떼어낸 상태에서는 운전을 하지 마십시오. 고전압 단자 및 충전부가 노출되어 있으므로 감전의 원인이 됩니다.
- 전원 OFF 시라도 배선작업, 정기점검 이외에는 표면 커버를 떼어 내지 마십시오. 서보 드라이브 내부는 충전되어 있어서 감전의 원인이 됩니다.
- 배선작업과 점검은 전원 차단 10 분 이상 경과 후에, 테스터 등으로 전압을 확인한 다음 시행 하십시오.
- 드라이브와 모터의 접지 단자는 드라이브쪽으로 접속하고, 한꺼번에 최단 거리에서 접지해 주십시오. 감전과 잘못된 동작을 방지 하기 위하여 제 3 종 접지(100 Ω 이하)를 해 주십시오.
- 배선작업과 점검은 전문 기술자가 행하십시오.
- 본체를 설치한 다음 배선을 행하십시오. 감전, 상해의 원인이 됩니다.
- 젖은 손으로 키 조작을 행하지 마십시오. 감전, 상해의 원인이 됩니다.
- 전선이 손상되거나 무리하게 스트레스를 가하거나, 무거운 물건을 올려두거나 끼이지 않게 하십시오. 감전, 상해의 원인이 됩니다.

**⚠ 주 의**

- 규격에 맞은 배선을 사용하십시오. 서보 모터가 동작을 하지 않을 수 있습니다.
- 서보 드라이브 출력측에는 진상 콘덴서와 서지 흡수기, 라디오 노이즈 필터를 설치하지 마십시오.
- 출력측 (단자 U,V,W,FG)은 바르게 접속하십시오. 모터가 이상 동작을 할 수 있습니다.
- 제어출력 신호부에 제어 출력 신호용 DC 릴레이를 부착하는 경우, 서지 흡수용 다이오드의 방향에 주의 하십시오. 고장으로 인하여 신호를 출력 할 수 없으며, 비상 정지시에 보호 회로가 동작을 하지 않습니다. 다이오드 방향은 사용 설명서를 참조 하십시오.

## 2.1.1 AC220V 계열 주회로 및 주변기기와의 결선

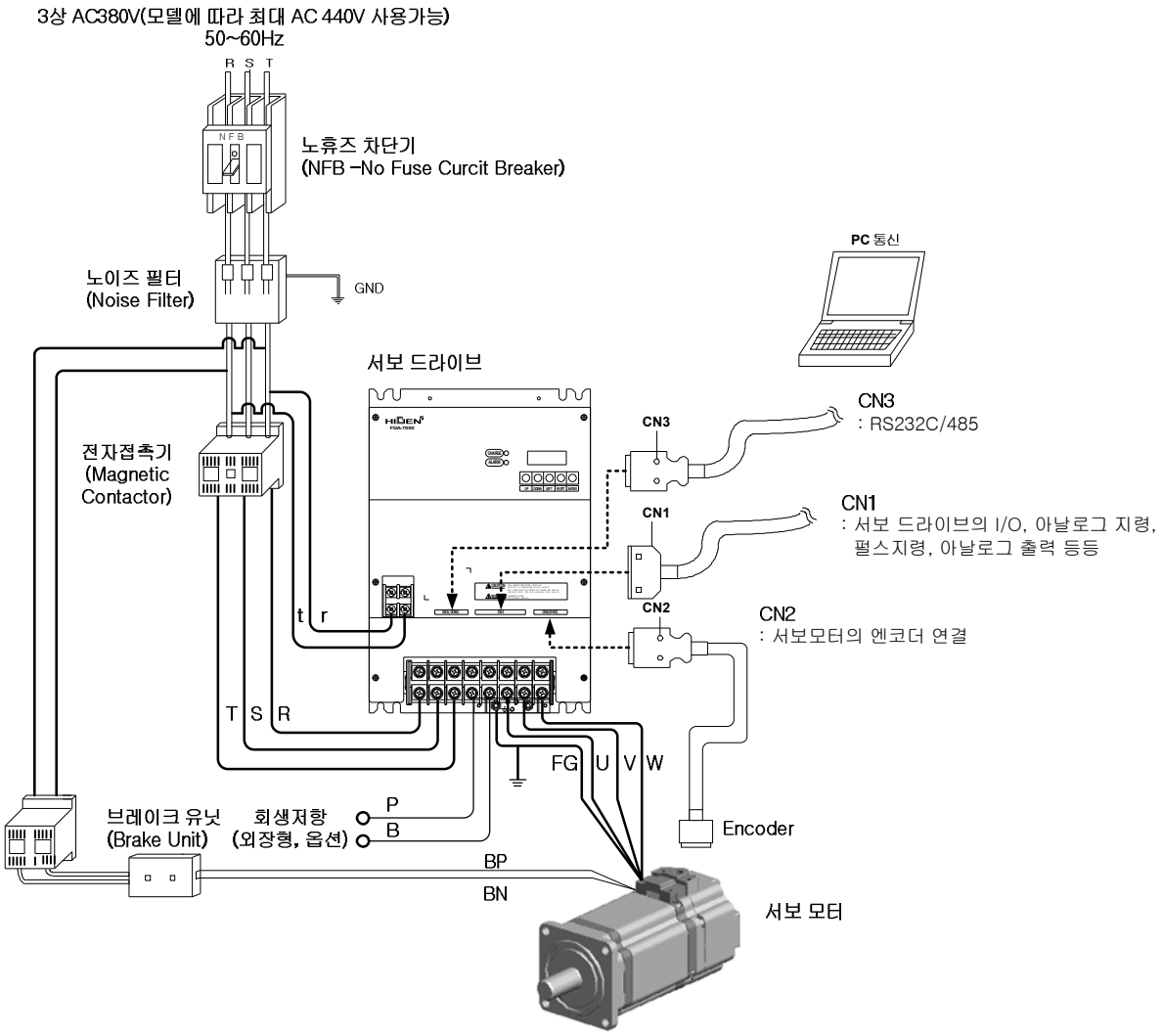



◆ **“ P(+)” 과 “ N(−)” 에 AC 전원을 공급하지 마십시오.** 주 전원이 DC 전원인 경우, N 단자는 (−) 전압, P 단자는 (+) 전압을 공급하는 단자이므로 N, P 단자에 AC 전원을 공급하면 서보 드라이브의 소손이 발생합니다.

◆ **제품별 입력전원사양을 반드시 확인하십시오.** 서보 드라이브의 소손이 발생합니다.

◆ **브레이크용 DC 24[v] 전원은 독립적으로 사용하십시오.** 입/출력 접점 동작 전원과 함께 사용하면, 접점동작의 오동작을 유발합니다.

## 2.1.2 AC220V 계열 주회로 및 주변기기와의 결선




◆ 서보가 허용하는 전원 사양 내에서 사용하여 주십시오. 전원 전압이 허용치 이상일 경우에는 전원 변압기를 반드시 사용해 주십시오.

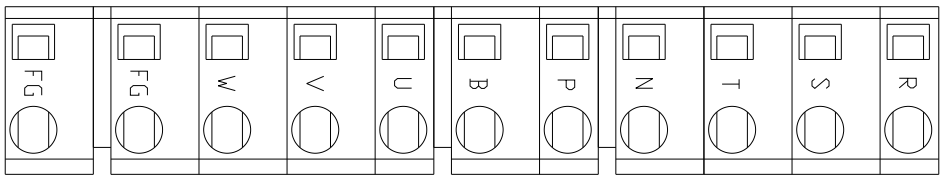
H0 : AC 380V, H1 : AC 440V

◆ **브레이크용 전원은 독립적으로 사용하십시오.** 입/출력 접점 동작 전원과 함께 사용하면, 접점동작의 오동작을 유발합니다.

◆ 감전방지 및 노이즈 억제를 위하여 모터와 드라이브 단자는 **제 3 종 이상의 접지**로 최단거리에서 접지해 주십시오.

## 2.2 주회로 단자대 배선

### 2.2.1 소용량 주회로 단자대 배선




[ FDA7001C ~ FDA7002C 주회로 단자대 ]

제품 FDA7001C~FDA7002C 의 각 단자의 용도 및 배선 법은 아래와 같습니다.

1) R,S,T 단자는 전력회로의 주전원으로 3 상 AC200~230[V]를 연결합니다. 단, 단상 AC 220V 사용도 가능하지만 출력이 정격보다 낮아질 수 있습니다.

2) P,B 로 표기한 양 단자간에는 회생저항을 연결하여 주십시오.

3) U,V,W 단자에는 서보 모터의 U,V,W 상을 각각 연결합니다.

4) FG 단자는 접지 시킵니다. 서보 모터의 접지선도 이 단자에 함께 연결하십시오.

5) **주전원이 DC 전압인 경우 " P(+)" 과 " N(-)" 사이에 DC280 ~ 325[V]를 인가**해 주십시오.

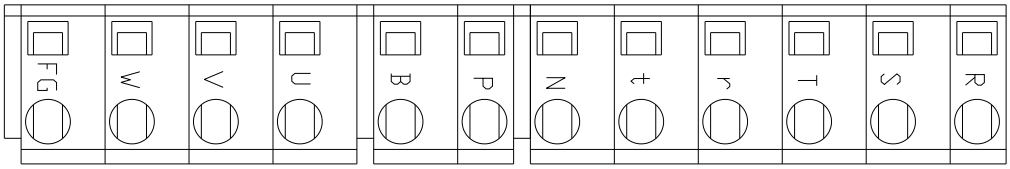
6) **" P(+)" 과 " N(-)" 에 AC 전원을 공급하지 마십시오.** 주 전원이 DC 전원인 경우, N 단자는 (-) 전압, P 단자는 (+) 전압을 공급하는 단자이므로 N, P 단자에 AC 전원을 공급하면 서보 드라이브의 소손이 발생합니다.

| AC SERVO 구동장치 | FDA7001C | FDA7002C |
|---|---|---|
| 배선굵기 | AWG #16(1.25mm$^2$) | |
| 개폐기 | MC-9a(11A) 상당품 | |
| Breaker | ABS33c(5A) 상당품 | |
| NOISE FILTER | P3B4010-DA(10A) 상당품 | |
| 외장형 회생저항 | 50W 50Ω | |

♥ 개폐기 및 Breaker : LS산전, http://www.lsis.biz

♥ NOISE FILTER : (주)운영(http://woonyoung.com), OKY (http://www.oky.co.kr),
오리엔트 전자(화인썬트로닉스) (http://www.suntronix.com )

## 2.2.2 중용량 주회로 단자대 배선




[ FDA7004C/7004BC ~ FDA7010C 주회로 단자대 ]

제품 FDA7004C/7004BC~FDA7010C 의 각 단자의 용도 및 배선 법은 아래와 같습니다.

1) R,S,T 단자는 전력회로의 주전원으로 3 상 AC200~230[V]를 연결합니다.

2) r, t 단자는 전력회로의 보조전원으로 단상 AC200 ~ 230[V]를 연결합니다.

3) P,B 로 표기한 양 단자간에는 출하시 내장형의 회생저항이 연결되어 있습니다.

4) U,V,W 단자에는 서보 모터의 U,V,W 상을 각각 연결합니다.

5) FG 단자는 접지 시킵니다. 서보 모터의 접지선도 이 단자에 함께 연결하십시오.

6) **주전원이 DC 전압인 경우 " P(+)" 과 " N(-)" 사이에 DC280 ~ 325[V]를 인가**해 주십시오.

7) **" P(+)" 과 " N(-)" 에 AC 전원을 공급하지 마십시오.** 주 전원이 DC 전원인 경우, N 단자는 (-) 전압, P 단자는 (+) 전압을 공급하는 단자이므로 N, P 단자에 AC 전원을 공급하면 서보 드라이브의 소손이 발생합니다.

| 구동장치 | FDA7004BC | FDA7004C | FDA7005C | FDA7010C |
|---|---|---|---|---|
| 배선굵기 | AWG #16(1.25mm$^2$) | | AWG #14 (2.0mm$^2$) | AWG #12 (3.5mm$^2$) |
| 개폐기 | MC-9a(11A) 상당품 | | MC-18a(18A) 상당품 | |
| Breaker | ABS33c(5A) 상당품 | | | ABS33c(15A) 상당품 |
| NOISE FILTER | P3B4010-DA(10A) 상당품 | | | ET3RB-4030(30A) 상당품 |
| 회생저항 | 외장형 50W 50Ω | 내장형 70W 50Ω | | |

♥ 개폐기 및 Breaker : LS산전, http://www.lsis.biz

♥ NOISE FILTER : (주)운영(http://woonyoung.com), OKY (http://www.oky.co.kr), 오리엔트 전자(화인썬트로닉스) (http://www.suntronix.com )

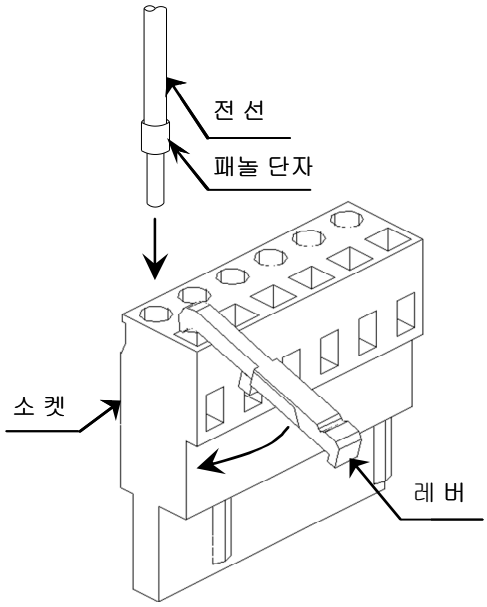
※ 소/중용량 소켓의 배선은 아래의 순서에 따라 해 주십시오.

ⓐ 2.2.1 절에 명기되어 있는 배선 굵기를 확인한 후 전선의 피복을 벗깁니다.
- 사용할 전선의 피복은 8 ~ 9mm 이하로 해 주십시오.
- 소켓이 허용하는 전선의 굵기는 아래와 같습니다.

| 전선의 종류 | 허용 전선의 굵기 |
|---|---|
| 단 선 | ϕ0.5 ~ ϕ0.8[mm] |
| 연 선 | AWG28 ~ AWG12 |

ⓑ 전선을 탈피한 후 그대로 사용을 할 수도 있지만 안전성을 위하여 패놀 단자를 끼운 후에 패놀 단자용 압착기로 압착해 주십시오.

ⓒ 단자대(플러그) 전선 삽입구를 아래 그림과 같은 방법으로 레버를 이용하여 엽니다.

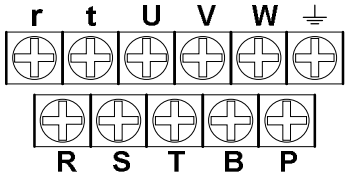



ⓓ 전선의 심선 부분을 개구부에 삽입합니다. 삽입 후에는 레버를 놓아 주십시오.

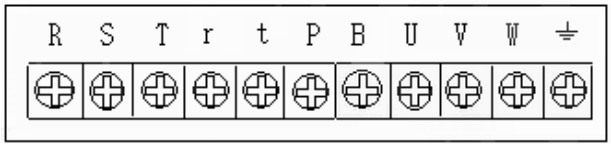
ⓔ 소켓과 전선의 연결 상태가 이상 없는지 가볍게 당겨서 확인 해 주십시오.

ⓕ 피복부가 완전히 끼워지지 않으면 감전의 위험이 있으므로 노출된 심선이 있는지 확인해 주십시오.

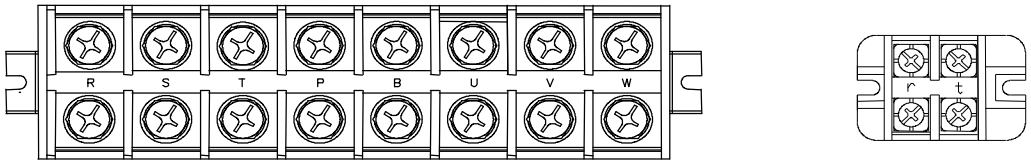
### 2.2.3 AC220V 계열 대용량 주회로 단자대 배선 방법




[ FDA7015C~7045C 주회로 단자대 ]




[ FDA7015BC ~ 7030BC 주회로 단자대 ]




[ FDA7075C ~ FDA7150C 주회로 및 제어 전원 단자대 ]

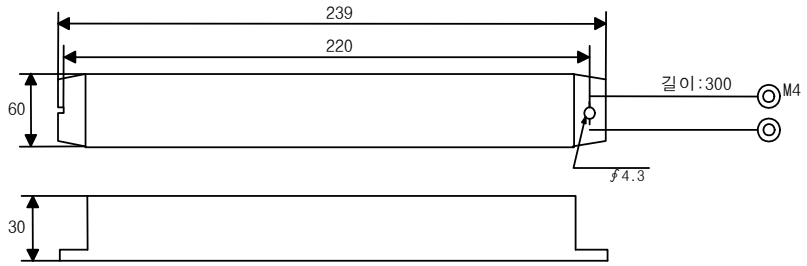
각 단자의 용도 및 배선법은 아래와 같습니다.

1) R,S,T 단자는 전력회로의 주전원으로 3 상 AC200~230[V]를 연결합니다.
   그리고, FDA7075C~7150C 내부 FAN 전원은 R,T 단자에 연결 되어 있습니다.
2) r, t 단자는 제어회로의 전원으로 단상 AC200 ~ 230[V]를 연결합니다.
3) P,B 로 표기한 양 단자간에는 회생저항을 연결하여 주십시오.
4) U,V,W 단자에는 서보 모터의 U,V,W 상을 각각 연결합니다.
5) FG 단자는 접지 시킵니다. 서보 모터의 접지선도 이 단자에 함께 연결하십시오.

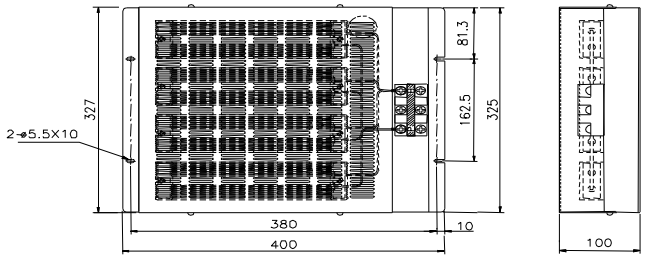
| 구동장치 | FDA7015C/ FDA7015BC | FDA7020C/ FDA7020BC | FDA7030C/ FDA7030BC | FDA7045C | FDA7075C | FDA7110C | FDA7150C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 배선굵기 | AWG #12 (3.5mm2) | | AWG #10 (5.5mm2) | | AWG #8 (8mm2) | AWG #6 (14mm2) | AWG #4 (22mm2) |
| 개폐기 | MC-32a(32A) 상당품 | | MC-50a (55A) 상당품 | | MC-65a(65A) 상당품 | | MC-100a(105A) 상당품 |
| Breaker | ABS33c(20A) 상당품 | | ABS33c (30A) 상당품 | ABS53c (40A) 상당품 | ABS53c (50A) 상당품 | ABS63c (60A) 상당품 | ABS103c (100A) 상당품 |
| NOISE FILTER | ET3RB-4030 (30A) 상당품 | | | ET3RB-4040(40A) 상당품 | FT3RB-4060(60A) 상당품 | | FT3RB-4080 (80A) 상당품 |
| 회생저항 | 250W 25Ω (외형도A) 외장 | 250W 25Ω 병렬 2개 (외형도A), 외장 | | | 250W 25Ω 병렬4EA (외형도B) 외장 | 800W 8Ω 병렬2EA (외형도C) 외장 | 1kW 6Ω 병렬2EA, (외형도C) 외장 |

♥ 개폐기 및 Breaker : LS산전, http://www.lsis.biz

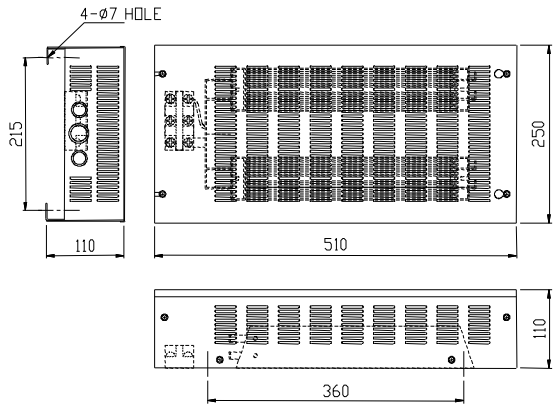
♥ NOISE FILTER : (주)운영(http://woonyoung.com), OKY (http://www.oky.co.kr),
오리엔트 전자(화인썬트로닉스) (http://www.suntronix.com )




<외형도 A>

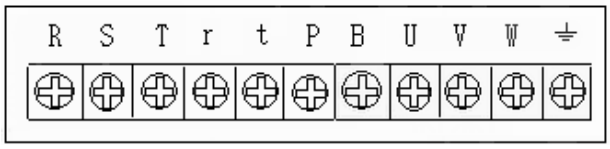



<외형도 B>

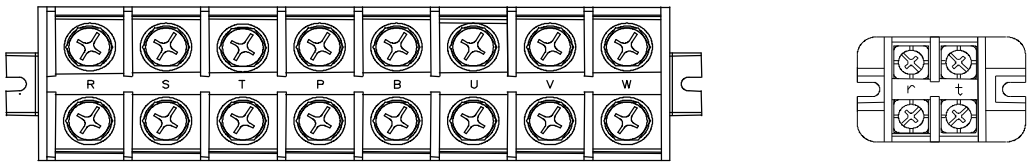



<외형도 C>

### 2.2.4 AC380V~440V 계열 대용량 주회로 단자대 배선 방법




[ FDA7020C-H ~ FDA7045C-H 주회로 단자대 ]




[ FDA7075C-H ~ FDA7370C-H 주회로 및 제어 전원 단자대 ]

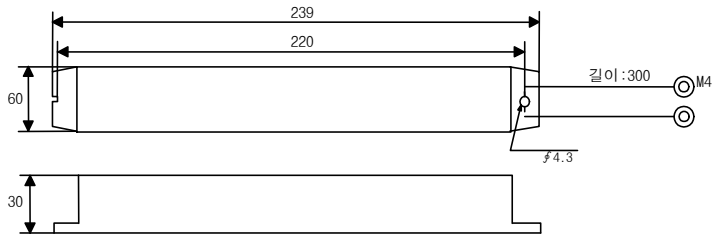
FDA7020C-H ~ 7370C-H 의 각 단자의 용도 및 배선법은 아래와 같습니다.

1) R,S,T 단자는 전력회로의 주전원으로 모델별 전압용량에 따라 3 상 AC380~480[V]를 연결합니다. 반드시 전압용량을 확인 후 연결하여주십시오.
2) r, t 단자는 제어회로의 전원으로 모델별 전압용량에 따라 단상 AC380 ~ 480[V]를 연결합니다.
3) P,B 로 표기한 양 단자간에는 회생저항을 연결하여 주십시오.
4) U,V,W 단자에는 서보 모터의 U,V,W 상을 각각 연결합니다.
5) FG 단자는 접지 시킵니다. 서보 모터의 접지선도 이 단자에 함께 연결하십시오.

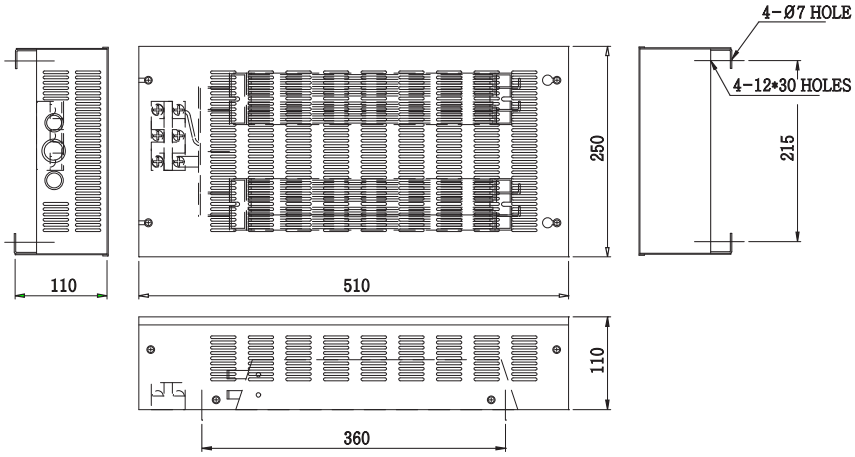
| 구동 장치 | FDA7020-H | FDA7030C-H /FDA7045C-H | FDA7075C-H /FDA7110C-H | FDA7150C-H |
|---|---|---|---|---|
| 배선굵기 | AWG #12 (3.5mm2) | AWG #11 (4.2mm2) | AWG #8 (8mm2) | AWG #7 (10.5mm2) |
| 개폐기 | GMC-12 (13A) 상당품 | GMC-40 (35A) 상당품 | GMC-50 (50A) 상당품 | |
| Breaker | ABS33b (10A) 상당품 | ABS33b (20A) 상당품 | ABS33b (30A) 상당품 | ABS53b (50A) 상당품 |
| NOISE FILTER | ET3RB-4030(30A) 상당품 | | ET3RB-4040(40A) 상당품 | ET3RB-4060(60A) 상당품 |
| 회생저항 | 250W 40Ω (외형도A), 외장(박스동봉) | 250W 40Ω 병렬 2개 (외형도A), 외장(별매품) | 800W 30Ω 병렬 2개 (외형도B), 외장(별매품) | 1000W 30Ω 병렬 2개 (외형도B), 외장(별매품) |

♥ 개폐기 및 Breaker : LS산전, http://www.lsis.biz

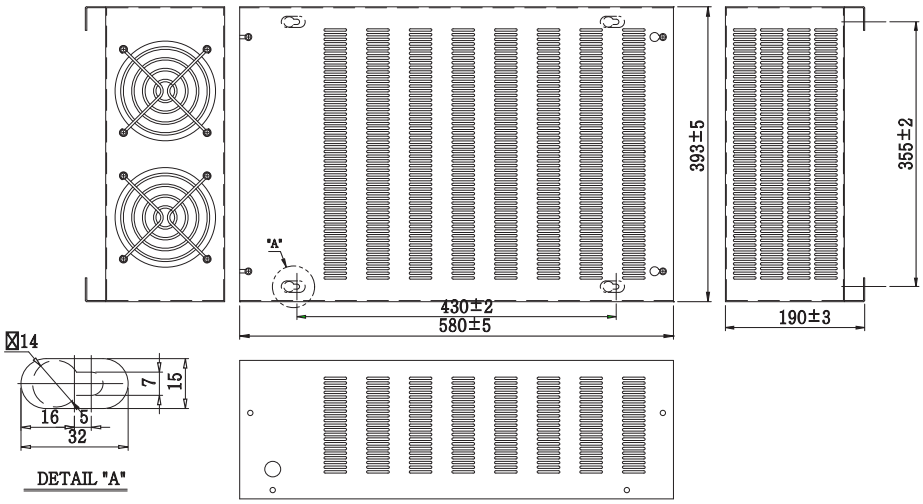
♥ NOISE FILTER : OKY (http://www.oky.co.kr)




<외형도 A>



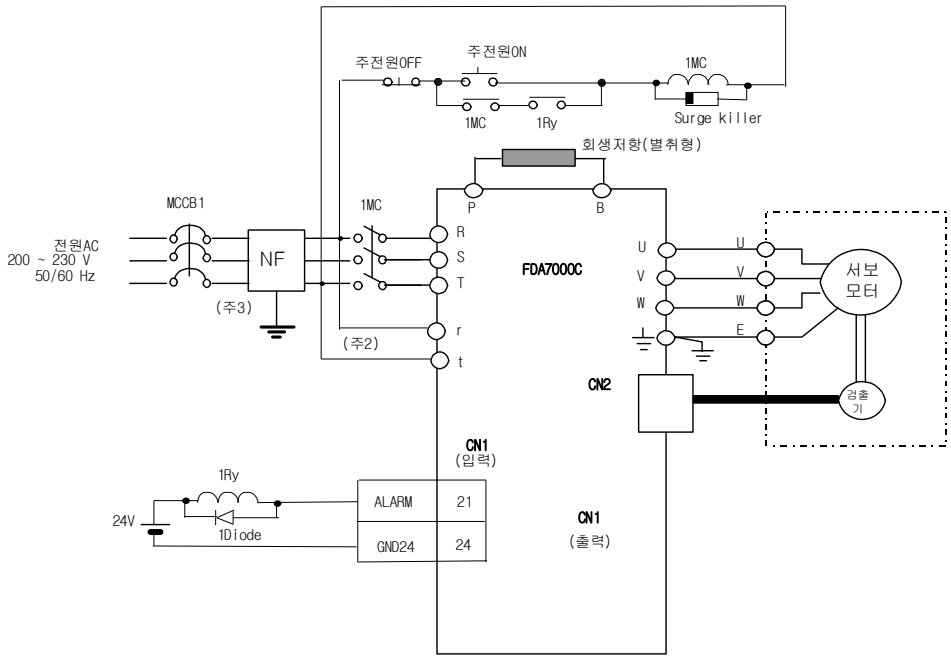

<외형도 B>




<외형도 C>

### 2.2.5 전원의 투입 및 차단

서보 드라이브는 주회로가 콘덴서 INPUT 형으로 되어 있기 때문에 주전원 ON 시에 큰 충전 전류(충전시간 약 0.3~0.5 초)가 흐릅니다. 그 때문에 주전원의 ON/OFF 빈도가 많게 되면 주회로 소자의 열화로 인해 고장의 원인이 될 수 있습니다. 그러므로 모터 운전 및 정지는 반드시 SVONEN(CN1-15)단자, STOP(CN1-38)단자를 사용해 주십시오.



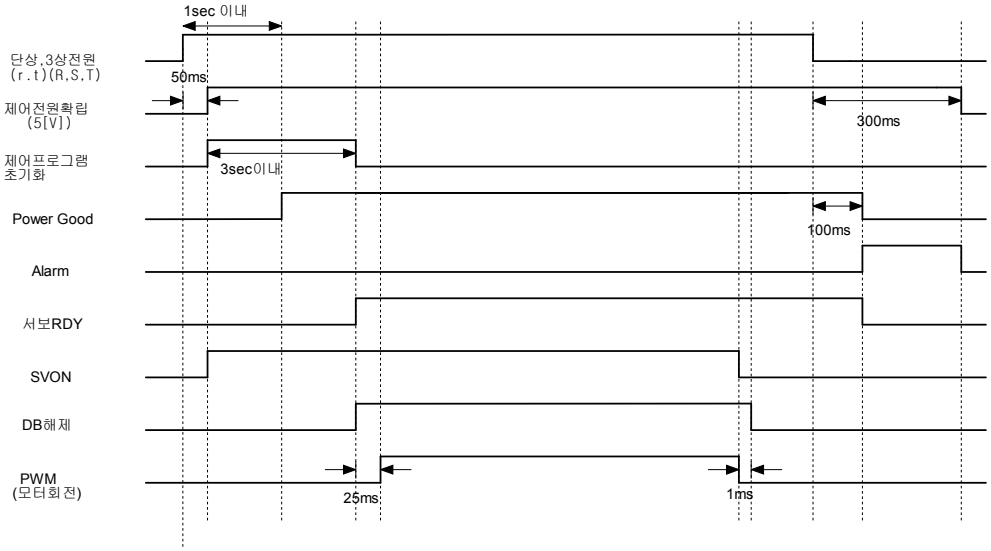

## (주의 사항)

1) 주전원 투입 후 ALARM 신호가 정상동작 되기 까지 약 1~ 2 초가 소요되므로, 주전원 ON 스위치는 최소한 2 초 이상 ON 하여 주십시오.
2) 주전원 차단 후 바로 주전원을 투입할 경우, POWER FAIL(AL-04) ALARM 이 발생할 수 있으므로, 최소한 10 초 후에 주전원을 투입하여 주십시오.
3) NF 는 노이즈 필터(Noise Filter)의 약어로 외부로부터의 노이즈 침입을 막기 위하여 반드시 사용해 주십시오.

### 2.2.6 전원 투입시 타이밍도

단상전원(r,t)및 3 상전원(R,S,T)을 연결하면 제어회로 및 주회로에 전원이 공급됩니다.

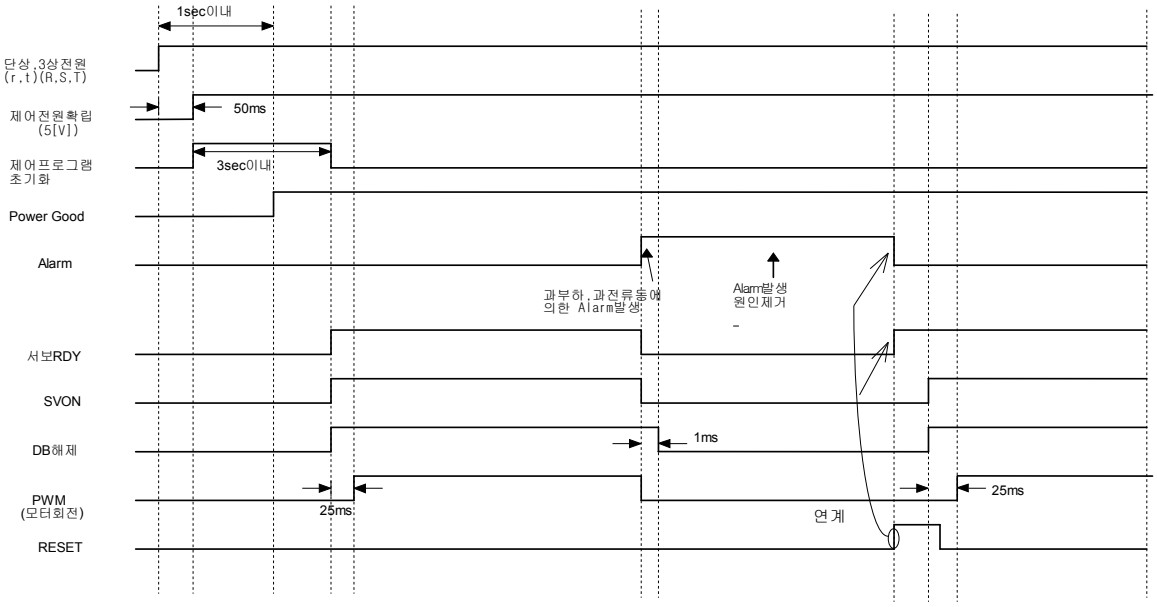
구동장치 내부의 초기화하는데 필요한 시간인 최대 3 초후 서보 RDY 가 되고 서보구동 신호를 ON 으로 하면 서보 RDY 후 25ms 뒤에 운전이 됩니다.




### 2.2.7 Alarm 발생시 타이밍도

구동장치에 알람이 발생하면 PWM 이 차단되고, 모터는 정지합니다.

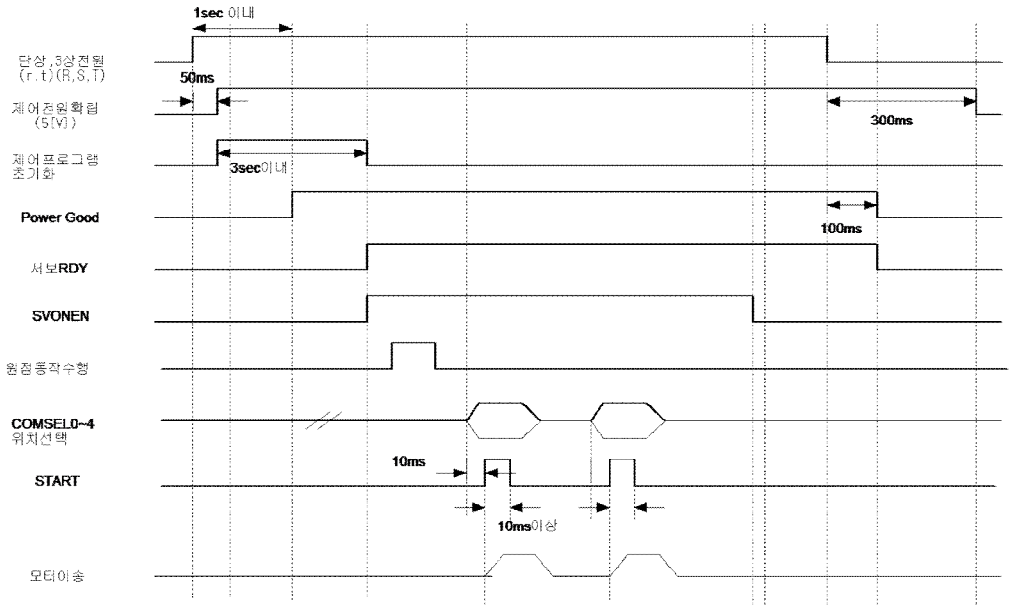
(주의!) 알람리셋은 발생원인을 제거하고, 서보모터 구동명령(SVONEN)신호를 오프한 후에 행하여 주십시오.



### 2.2.8 운전 시 타이밍도

먼저 단상전원(r,t)및 3 상전원(R,S,T)을 투입한 후, ORG_RULE(P8-10)에 설명된 방법에 따라 원점 동작을 수행 해 주십시오.

만일, 절대치 엔코더용 모터인 경우에는 원점 위치로 모터를 이송한 후, ABS_ORG_SET(P8-12)을 ‘ 1’ 로 설정하면 1~2 초 후에 ‘ 1 --> 0’ 바뀌면서 현위치를 원점으로 인식 합니다.



## 2.3 CN1 입출력 신호 설명

### 2.3.1 CN1 단자 배열

CN1 은 구동장치 전면의 우측 상부에 위치하는 커넥터입니다. 이 커넥터는 구동장치와 그 동작을 명령하는 상위 제어장치를 연결하는 용도로 사용됩니다.

CN1 커넥터의 핀 배열 및 명칭은 아래 그림과 같습니다.

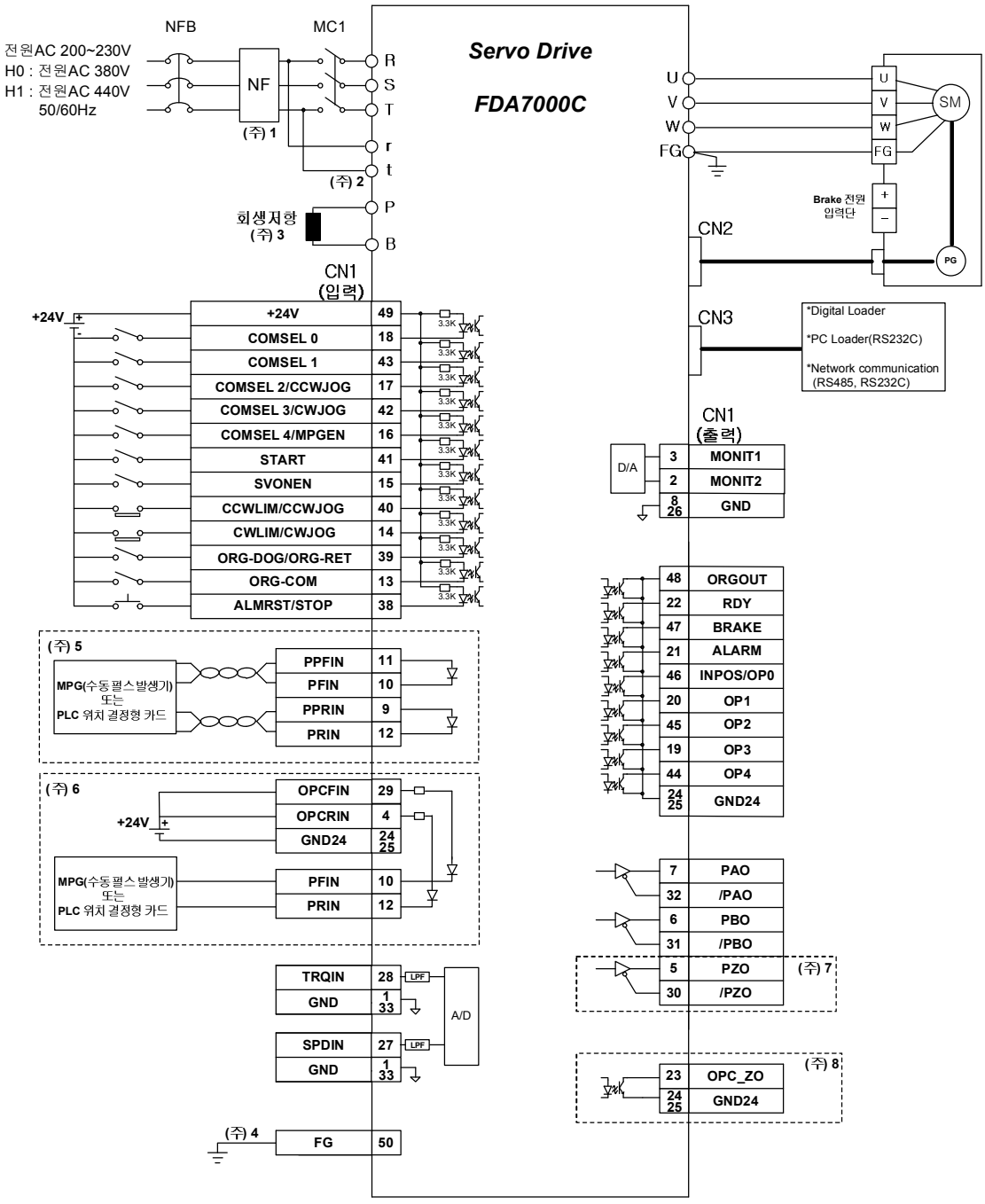
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | MONIT2 | 1 | GND | 27 | SPDIN | 26 | GND |
| 4 | OPCRIN | 3 | MONIT1 | 29 | OPCFIN | 28 | TRQIN |
| 6 | PBO | 5 | PZO | 31 | /PBO | 30 | /PZO |
| 8 | GND | 7 | PAO | 33 | GND | 32 | /PAO |
| 10 | PFIN | 9 | PPRIN | 35 | +12V | 34 | GND |
| 12 | PRIN | 11 | PPFIN | 37 | -12V | 36 | GND |
| 14 | CWLIM/ CWJOG | 13 | ORGCOM | 39 | ORG-DOG /ORG-RET | 38 | ALMRST /STOP |
| 16 | COMSEL4 /MPGEN | 15 | SVONEN | 41 | START | 40 | CCWLIM /CCWJOG |
| 18 | COMSEL0 | 17 | COMSEL2 /CCWJOG | 43 | COMSEL1 | 42 | COMSEL3 /CWJOG |
| 20 | OP1 | 19 | OP3 | 45 | OP2 | 44 | OP4 |
| 22 | RDY | 21 | ALARM | 47 | BRAKE | 46 | INPOS /OP0 |
| 24 | GND24 | 23 | OPC_ZO | 49 | +24VIN | 48 | ORGOUT |
| | | 25 | GND24 | | | 50 | FG |

♥ 상기 표는 출하 초기치 기준 신호를 나타내고 있습니다.

♥ CN1 용 커넥터는 OPTION 입니다.

- 제작사 : 3M, CASE 품명 : 10350-52F0-008, 커넥터(납땜용) : 10150-3000VE

## 2.3.2 CN1 입출력 배선




㈜1 : NF 는 노이즈 필터(Noise Filter)의 약어로 외부로부터의 노이즈 침입을 막기 위하여 반드시 사용해 주십시오.

㈜2 : 보조전원 r, t 단자에 모델별 전압용량에 따른 단상전원을 연결하여 주십시오.
,FDA7075C~150C : AC 220V
.FDA7075C-H0~7150C-H0 : AC 380V, ,FDA7075C-H1~7150C-H1 : AC 440V
FDA7001C~02C Type 은 보조전원 r, t 단자가 없습니다.

㈜3 : FDA7004C~FDA7010C 의 회생 저항은 내장형으로 드라이브 내부에 장착 되어 있습니다. FDA7001C, 7002C, 7004BC 와 FDA7015C 이상 Type 의 회생 저항은 별취형이므로 용량 확인 후 적용해 주십시오.

㈜4 : FG(Frame Ground) 단자에는 반드시 CN1 케이블의 접지선을 접지하여 주십시오.

㈜5 : 위치 지령 펄스를 라인드라이브 방식으로 연결 시 결선 입니다.

㈜6 : 위치 지령 펄스를 오픈컬렉터 방식으로 연결 시 결선 입니다.

㈜7 : 원점 펄스를 라인드라이브 방식으로 출력 시 적용해 주십시오.

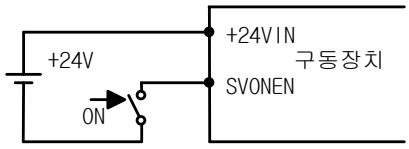
㈜8 : 원점 펄스를 오픈컬렉터 방식으로 출력 시 적용해 주십시오.

㈜9 : GND24(CN1-24, 25)와 GND(CN1-1, 8, 26, 33, 34, 36)는 반드시 분리하여 접속하십시오.
공통 접속 시, 서보 드라이브의 오동작 및 소손이 발생할 수 있습니다.

## 2.3.3 입출력 신호의 형태와 접속방법

### 2.3.3.1 입력접점 신호

각 입력 접점 신호의 기능은 다음 표와 같습니다. 입력 접점들은 각 접점의 성격에 따라 A 접점과 B 접점이 있으니 확인하고 사용하십시오. 접점 입력에는 직류 +24[V], 1[A]이상의 외부 전원을 +24[V] 전원 입력 단자(CN1-49)에 연결하여 사용합니다.



입력접점 배선방법(예)

| PIN 명 (CN1-) | 위치 제어시 신호기능 | 접점 형태 |
|---|---|---|
| COMSEL0 (18 ) | 위치지령선택 0 | ON = 1, OFF =0<br>32 가지의 Position CMD 선택<br>MPG_SEL(P8-11)=1 인 경우<br>MPGEN 신호:ON=펄스지령운전<br>Limit Selet(P8-04)=2 인 경우<br>정/역회전 조그 운전(17,42) |
| COMSEL1( 43 ) | 위치지령선택 1 | |
| COMSEL2/CCWJOG( 17 ) | 위치지령선택 2/정회전조그 | |
| COMSEL3/CWJOG( 42 ) | 위치지령선택 3/역회전조그 | |
| COMSEL4/MPGEN( 16 ) | 위치지령선택 4/MPGEN | |
| START( 41 ) | 시작지령 | ON = 운전시작 |
| SVONEN ( 15 ) | 서보구동 ENABLE | ON = 서보구동 ENABLE |
| CCWLIM/CCWJOG( 40 ) | 정회전 금지/정회전조그 | OFF = 정회전금지/정회전조그 |

| | | |
|---|---|---|
| CWLIM/CWJOG( 14 ) | 역회전 금지/역회전조그 | OFF = 역회전금지/역회전조그 |
| ORG-DOG/ORG-RET ( 39 ) | 원점 DOG 스위치 | Dog Select(P8-07)=0 인 경우<br>ON = Dog 스위치 영역<br>Dog Select(P8-07)=1 인 경우<br>원점 Return 운전 |
| ORGCOM( 13 ) | 원점지령 | ON = 원점동작 수행 |
| ALMRST/STOP ( 38 ) | ALARM RESET/<br>모터정지 | ON = ALARM RESET<br>ON = 모터정지 |

주 1) ON : 해당접접이 " GND24" 에 연결된 상태
OFF: 해당접점이 " +24V" 에 연결된 상태 또는 해당접점이 연결되지 않은 상태

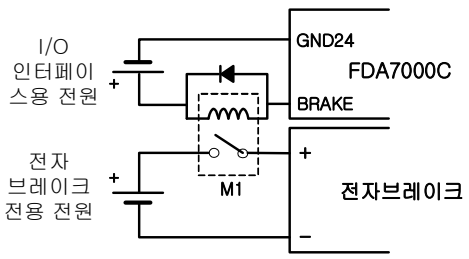
주 2) 알람리셋(ALARM RESET)은 반드시 서보 구동 ENABLE( SVONEN ) 신호를 오프한 후에 행하여 주십시오.

주 3) 정/역회전 조그기능을 선택(P8-04:LIM_SEL:1)하면 정회전금지/역회전금지 기능을 사용하실 수 없습니다.

주 4) 정/역회전 조그기능을 선택(P8-04:LIM_SEL:2)하면 정회전금지/역회전금지 기능과 COMSEL2/CCWJOG( 17 ), COMSEL3/CWJOG( 42 )의 접점 조그 기능으로 동시에 사용하실 수 있습니다.

### 2.3.3.2 출력 접점 신호

출력 접점은 내부적으로 트랜지스터 스위치를 사용하고 있습니다. 과전압이나 과전류는 파손의 원인이 되므로 주의하여 주십시오.
( 사용 전원: DC +24[V]±10% )



출력접점 배선방법(예)

**주) M1 은 브레이크 구동용 외부 Relay 입니다.**

전자 브레이크 신호는 모터에 내장된 전자 브레이크 구동을 위한 신호로써 이 출력이 ON 되면 전자 브레이크에 전원을 공급하여 브레이크가 풀리도록 시퀀스를 구성해야 합니다. 그 외의 신호들은 구동 장치 및 모터의 상태를 알리는 출력들입니다. 각각의 기능은 다음 표와 같습니다.

**㈜전자 브레이크 전원은 인터페이스용 DC 24[V] 전원과 공용으로 사용하지 마십시오. 반드시 전자 브레이크 전용 전원을 사용하십시오.**

| PIN 명 | 위치 제어시 신호 기능 | 접점 형태 |
|---|---|---|
| ORGOUT (48) | 위치 결정완료 | ON= 완료 |
| RDY (22) | 서보 READY | ON = READY |
| BRAKE (47) | BRAKE 구동 | ON = BRAKE 해제<br>OFF = BRAKE 구동 |
| ALARM(21) | ALARM | OFF = 알람 상태 |
| INPOS/OP0(46) | 원점 도달완료/위치 0 | ON = 완료 |
| OP1(20) | 위치 1(Turret Mode) | ON = 완료 |
| OP2(45) | 위치 2(Turret Mode) | ON = 완료 |
| OP3(19) | 위치 3(Turret Mode) | ON = 완료 |
| OP4(44) | 위치 4(Turret Mode) | ON = 완료 |

**주 1) ON : 해당접점이 " GND24" 에 연결된 상태**
**OFF : 해당접점이 " +24V" 에 연결된 상태 또는 해당접점이 연결되지 않은 상태**

2.3.3.3 아날로그 입출력 신호

아날로그 신호는 제어전원의 0[V] (GND 단자)를 기준으로 합니다. 이 신호와 연결되는 회로의 GND 단자와 CN1 의 GND 단자를 접속하십시오. 아날로그 속도명령 입력(CN1-27)은 아날로그 10[V] 속도 (P03-25) 메뉴에 의해 결정된 속도로 속도 오버라이드를 합니다.

아날로그 토크 제한(CN1-28)은 아날로그 토크제한 기능 사용(CN1-14)단자가 ON 된 경우에 동작되며, ON 상태에서 아날로그 토크 제한 입력이 0 [V] 일 때에는 모터 토크는 전혀 발생하지 않습니다.

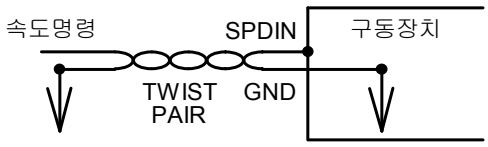
10[V]일 때는 아날로그 10[V]토크 (P03-35)에서 설정한 토크까지의 사용이 가능합니다. 토크 제한 명령 입력은 전압의 절대값을 사용하므로 -10[V] 에서도 10[V]시의 동작과 같습니다. 아날로그 신호를 배선할 때에는 트위스트 페어선을 이용하여 GND 선과 신호선을 꼬아서 연결해야 잡음의 영향을 최소화 할 수 있습니다. 각 아날로그 신호의 기능은 아래 표와 같습니다.

| PIN 명 | SPDIN ( CN1-27 ) | TRQIN ( CN1-28 ) | MONIT1 ( CN1-3 ) | MONIT2 (CN1- 2 ) |
|---|---|---|---|---|
| 신호 기능 | 속도 오버라이드<br>-10 ~ 10[V] 입력 | 토크제한<br>-10 ~ 10[V] 입력 | 모니터 출력 1<br>-5 ~ +5 [V] 출력 | 모니터 출력 2<br>-5 ~ +5 [V] 출력 |

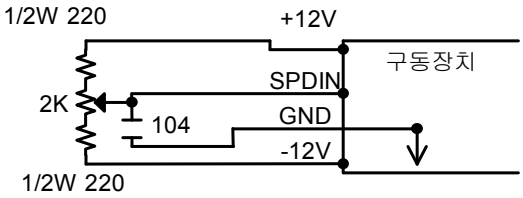
아날로그 신호는 GND 신호를 기준으로 되어 있으며, 가변 저항을 이용하여 간단하게 속도

명령, 속도제한, 토크 제한과 토크명령 등을 인가하는 경우를 위해 ±12[V] 전원을 출력하고 있습니다. 이 전원의 출력 용량은 최대 30[mA] 입니다. 최대 출력 용량을 초과하지 마십시오. 전원의 핀 배열은 아래 표와 같습니다.

| PIN 명 | + 12 V ( CN1-35 ) | - 12 V ( CN1-37 ) | GND (CN1-1,8,26,33,34,36) |
|---|---|---|---|
| 신호 기능 | + 12 [ V ] | - 12 [ V ] | 0 [ V ] |




[아날로그 신호 배선]




[아날로그 명령의 내부전원 사용법]

**㈜ 속도 오버라이드 사용 시, 아날로그 신호(SPDIN)를 사용하지 않는 경우, 내부 옵셋에 의한 비정상적인 구동이 발생될 수 있으므로 반드시 GND 신호와 연결하시기 바랍니다.**

## 2.4 CN2 배선 및 신호 설명

### 2.4.1 15 선식 인크리멘탈 엔코더 사용 시

CN2 는 구동 장치 전면의 우측 하단에 위치하는 커넥터입니다. 이 커넥터는 구동 장치와 서보 모터의 엔코더를 연결하는 용도로 사용됩니다. 사용자측 커넥터에서 바라본 PIN 배열은 아래 그림과 같습니다. 엔코더 신호는 엔코더의 종류에 따라 다소의 차이가 있습니다.

| | |
|---|---|
| 2 | /PW |
| 4 | /PV |
| 6 | /PU |
| 8 | |
| 10 | |

| | |
|---|---|
| 1 | PW |
| 3 | PV |
| 5 | PU |
| 7 | |
| 9 | GND |

| | |
|---|---|
| 12 | FG |
| 14 | PZ |
| 16 | PB |
| 18 | PA |
| 20 | |

| | |
|---|---|
| 11 | /PZ |
| 13 | /PB |
| 15 | /PA |
| 17 | |
| 19 | Vcc |

[ 사용자 커넥터의 납땜측면 기준임 ]

◆ CN2 용 커넥터는 OPTION 입니다.

- 제작사 : 3M, CASE 품명 : 10320-52F0-008, 커넥터(납땜용) : 10120-3000VE

CN2 와 FMA-시리즈 AC 서보 모터의 15 선식 인크리멘탈 엔코더 배선은 아래 표와 같습니다.

| CN2<br>PIN No. | 신호명 | MOTOR(□60,80 시리즈)측<br>엔코더용 커넥터 PIN No. | MOTOR(□130,180 시리즈)측<br>엔코더용 커넥터 PIN No. |
|---|---|---|---|
| 1 | PW | 11 | P |
| 2 | /PW | 12 | R |
| 3 | PV | 9 | M |
| 4 | /PV | 10 | N |
| 5 | PU | 7 | K |
| 6 | /PU | 8 | L |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | GND | 14 | G |
| 10 | | | |
| 11 | /PZ | 6 | F |
| 12 | F.G. | 15 | J |
| 13 | /PB | 4 | D |
| 14 | PZ | 5 | E |
| 15 | /PA | 2 | B |
| 16 | PB | 3 | C |
| 17 | | | |
| 18 | PA | 1 | A |
| 19 | Vcc( DC 5V ) | 13 | H |
| 20 | | | |

♥ **F.G.에는 엔코더 배선 케이블의 접지선을 접속하여 주십시오.**

♥ 적용 케이블 사양 : AWG24 x 9Pair TWIST,SHIELD CABLE(최대길이 20m)

### 2.4.2 9 선식 인크리멘탈 엔코더 사용 시

CN2 는 구동 장치 전면의 우측 하단에 위치하는 커넥터입니다. 이 커넥터는 구동 장치와 서보 모터의 엔코더를 연결하는 용도로 사용됩니다. 사용자측 커넥터에서 바라본 PIN 배열은 아래 그림과 같습니다. 엔코더 신호는 엔코더의 종류에 따라 다소의 차이가 있습니다.

| | |
|---|---|
| 2 | |
| 4 | |
| 6 | |
| 8 | |
| 10 | Vcc |

| | |
|---|---|
| 1 | |
| 3 | |
| 5 | |
| 7 | |
| 9 | GND |

| | |
|---|---|
| 12 | FG |
| 14 | PZ |
| 16 | PB |
| 18 | PA |
| 20 | |

| | |
|---|---|
| 11 | /PZ |
| 13 | /PB |
| 15 | /PA |
| 17 | |
| 19 | |

[ 사용자 커넥터의 납땜측면 기준임 ]

◆ CN2 용 커넥터는 OPTION 입니다.

- 제작사 : 3M, CASE 품명 : 10320-52F0-008, 커넥터(납땜용) : 10120-3000VE

CN2 와 FMA-시리즈 AC 서보 모터의 9 선식 인크리멘탈 엔코더 배선은 아래 표와 같습니다.

| CN2<br>PIN No. | 신호명 | MOTOR(□60,80 시리즈)측<br>엔코더용 커넥터 PIN No. | MOTOR(□130,180 시리즈)측<br>엔코더용 커넥터 PIN No. |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | GND | 8 | G |
| 10 | Vcc( DC 5V ) | 7 | H |
| 11 | /PZ | 6 | F |
| 12 | F.G. | 9 | J |
| 13 | /PB | 4 | D |
| 14 | PZ | 5 | E |
| 15 | /PA | 2 | B |
| 16 | PB | 3 | C |
| 17 | | | |
| 18 | PA | 1 | A |
| 19 | | | |
| 20 | | | |

**♥ F.G.에는 엔코더 배선 케이블의 접지선을 접속하여 주십시오.**

♥ 적용 케이블 사양 : AWG24 x 9Pair TWIST,SHIELD CABLE(최대길이 20m)

### 2.4.4 17bit 절대치/인크리멘탈 엔코더 사용 시

CN2 는 구동 장치 전면의 우측 하단부에 위치하는 커넥터입니다. 이 커넥터는 구동 장치와 서보 모터의 엔코더를 연결하는 용도로 사용됩니다. 사용자측 커넥터에서 바라본 PIN 배열은 아래 그림과 같습니다. 엔코더 신호는 엔코더의 종류에 따라 다소의 차이가 있습니다.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | /SD | 1 | SD | 12 | FG | 11 | |
| 4 | | 3 | | 14 | | 13 | |
| 6 | | 5 | | 16 | | 15 | |
| 8 | BT- | 7 | BT+ | 18 | | 17 | |
| 10 | | 9 | GND | 20 | | 19 | Vcc |

[ 사용자 커넥터의 납땜측면 기준임 ]

◆ CN2 용 커넥터는 OPTION 입니다.

◆ 인크리멘탈 17bit 엔코더의 경우 7 번(BT+), 8 번(BT-) 단자는 연결할 필요가 없습니다.
- 제작사 : 3M, CASE 품명 : 10320-52F0-008, 커넥터(납땜용) : 10120-3000VE

◆ 절대치 17bit 엔코더의 배터리 연결은 4.6.1 배터리 취급 편을 참조하십시오.

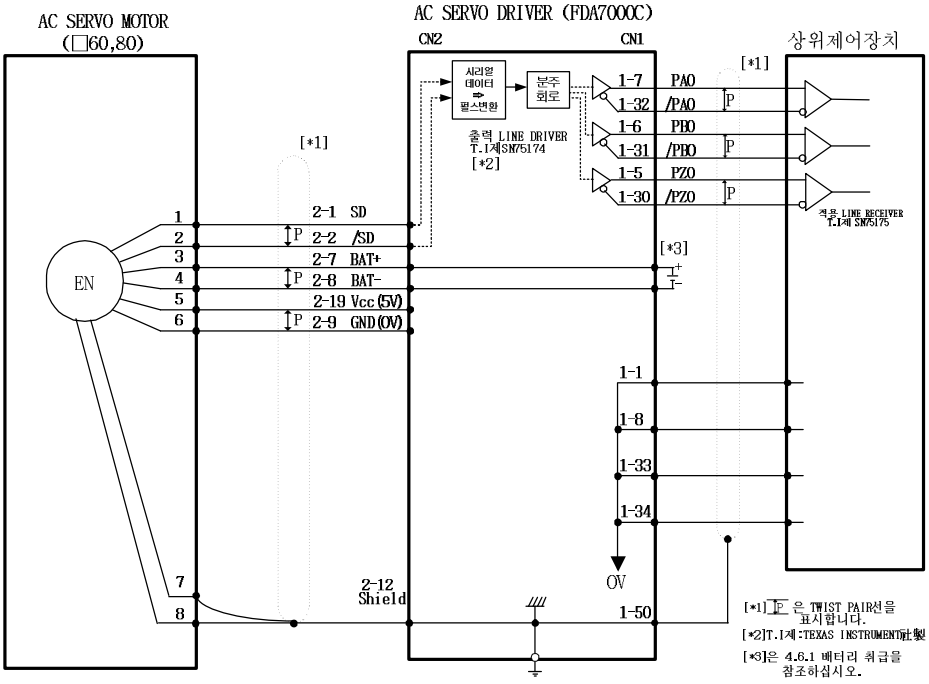
CN2 와 FMA-시리즈 AC 서보 모터의 17bit 절대치 엔코더 배선은 아래 표와 같습니다.

| CN2 PIN No. | 신호명 | MOTOR(□60,80 시리즈)측 엔코더용 커넥터 PIN No. | MOTOR(□130,180 시리즈)측 엔코더용 커넥터 PIN No. |
|---|---|---|---|
| 1 | SD | 1 | P |
| 2 | /SD | 2 | R |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | BAT+ | 3 | K |
| 8 | BAT- | 4 | L |
| 9 | GND | 6 | G |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | Shield | 7,8 | J, N |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | Vcc( DC 5V ) | 5 | H |
| 20 | | | |

**♥ F.G.에는 엔코더 배선 케이블의 접지선을 접속하여 주십시오.**

♥ 적용 케이블 사양 : AWG24 x 5Pair TWIST,SHIELD CABLE(최대길이 20m)

※ 17bit 절대치/인크리멘탈 엔코더 적용시 MOTOR 측(□60,80)과 FDA7000(A)의 CN2 와 배선 예



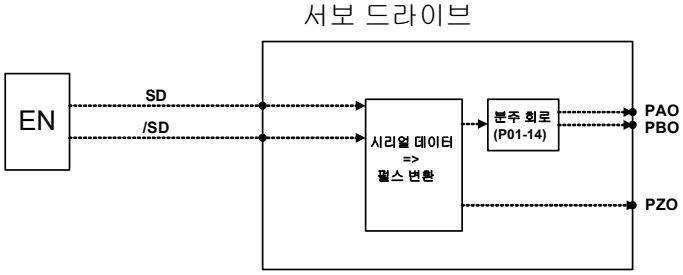

◆ 적용 케이블 사양 : AWG24 x 9Pair TWIST,SHIELD CABLE(최대길이 20m)

◆ 인크리멘탈 17bit 엔코더의 경우 7 번(BT+), 8 번(BT-) 단자는 연결할 필요가 없습니다.

◆ 절대치 17bit 엔코더의 배터리 연결은 4.6.1 배터리 취급 편을 참조하십시오.

### 2.4.5 17bit 절대치 엔코더 데이터 전송

절대치 엔코더의 출력신호는 인크리멘탈 분주 출력인 PAO, /PAO, PBO, /PBO, PZO, /PZO
입니다.




| 신호명 | 상태 | 신호 내용 |
|---|---|---|
| PAO | 전원 ON 하여 초기화할 때 | 시리얼 데이터<br>초기 인크리멘탈 펄스 |
| | 초기화가 끝나 정상 동작 시 | 인크리멘탈 펄스 |

| | | |
|---|---|---|
| PBO | 전원 ON 하여 초기화할 때 | 초기 인크리멘탈 펄스 |
| | 초기화가 끝나 정상 동작 시 | 인크리멘탈 펄스 |
| PZO | 상시 | 원점 펄스 |

① PAO 시리얼 데이터 규격

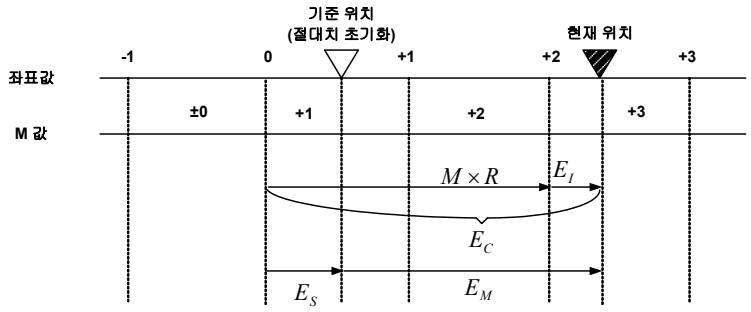
| 데이터 전송 방식 | 보조 동기(Asynchronous) |
|---|---|
| Baud Rate | 9600[bps] |
| Start bit | 1 bit |
| Stop bit | 1 bit |
| Parity | 우수 |
| Character Code | ASCII Code 7 bit |
| Data Format | 8 Character |

♥ 회전량 5 행이 출력됩니다.

② 절대치 데이터의 내용

ⓐ 시리얼 데이터 : 기준 위치(절대치 엔코더 초기화시의 값)에서 모터 축이 몇 회전의 위치에 있는가를 표시합니다.

ⓑ 초기 인크리멘탈 표시 : 모터 축의 원점 위치에서 현재 모터 축 위치까지 약 1250rpm(17 bit 시리얼 엔코더 적용 및 P01-14=65536(16384[ppr])로 설정 시)로 회전한 경우와 동일한 속도로 펄스를 출력합니다.




※ 절대치 데이터 $E_M$은 다음 식으로 구합니다.

$$E_C = M \times R + E_I$$

$$E_M = E_C - E_S$$

$E_C$ : 엔코더에서 읽은 현재 위치

$M$ : 시리얼 데이터(다회전 데이터)

$E_I$ : 초기 인크리멘탈 펄스 수

$E_S$ : 절대치 엔코더 초기화 지점에서 읽어 들인 초기 인크리멘탈 펄스 수
(이 값은 상위기에서 기억 및 이용을 합니다.)

$E_M$ : 고객 시스템에서 필요한 현재 위치

$R$ : 엔코더 1 회전 시 펄스 수(분주비[P01-14]가 적용된 값)

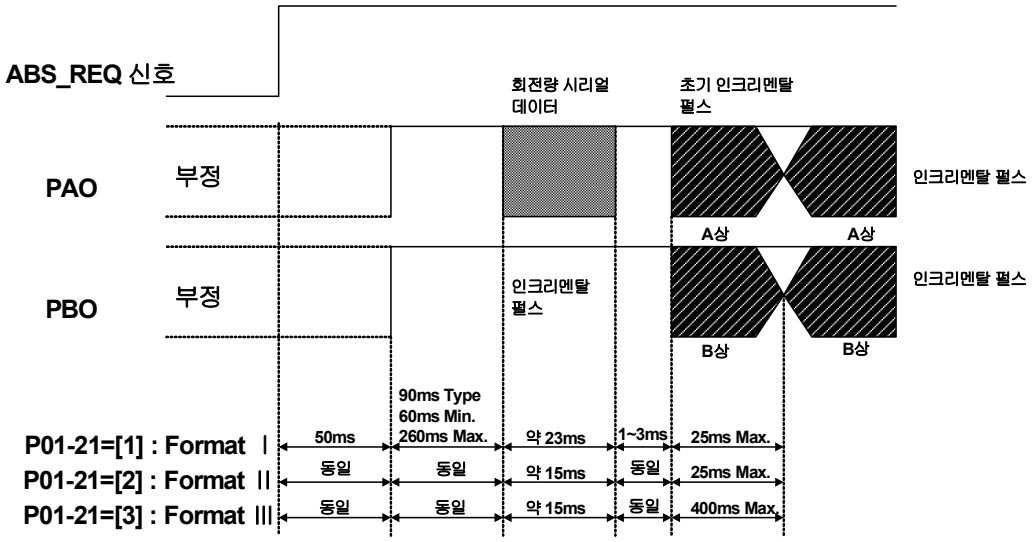
③ 절대치 데이터 전송 Sequence

ⓐ ABS_REQ 신호를 " H" Level 로 유지한다.

ⓑ 50ms 후 시리얼 데이터 수신 대기 상태로 한다. 인크리멘탈 펄스 카운터용 업/다운 카운터를 " 0" 으로 클리어 한다.

ⓒ 시리얼 데이터 8 byte 를 수신한다.

ⓓ 최초의 시리얼 데이터를 수신 후 P01-21 의 ABS 프로토콜 선택에 따른 시간 경과 후부터 통상의 인크리멘탈 엔코더로 동작한다.



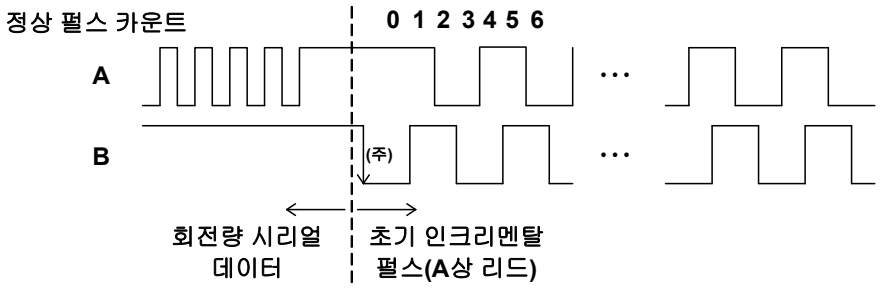

◆ 초기 인크리멘탈 펄스는 A 상 리드로 출력됩니다.

◆ 분주 출력펄스 수(P01-14)를 131072 로 사용하여 초기 절대치 데이터를 수신하기 위해서는 Format III(P01-19=3)로 설정해야 합니다.

◆ Format I/II(P01-19=1,2) 사용 시, 분주 출력펄스 수(P01-14)를 32768 이하로 설정하여 주십시오.

◆ 회전량 시리얼 데이터에서 초기 인크리멘탈 펄스로 전환 시, 아래 그림과 같이

Falling Edge 가 발생함으로 상위기에서 입력 받는 초기인크리멘탈 펄스 값에 +1 (4 채배 기준)하여 사용해 주십시오.




㈜ B 상 리드 형태의 Falling Edge 로 인해 초기인크리멘탈 값에서 -1 이 카운트 됩니다.

◆ 절대치 데이터 전송 시퀀스를 사용하지 않고, 모드버스 프로토콜을 이용한 시리얼 통신(RS-232/485)으로 다회전 데이터(StE-15)와 1 회전 데이터(StE-16)를 수신할 경우 2 회 이상 수신하여 데이터가 일치할 경우, 유효데이터로 사용하여 주십시오.

## 2.5 COM(CN3) 배선 및 신호 설명

### 2.5.1 COM(CN3) 단자 배열

COM(CN3)는 구동 장치 전면의 좌측 하단에 위치하는 커넥터입니다. 이 커넥터는 구동 장치와 상위기 또는 주변기기와의 직렬 통신을 위해 연결하는 데 사용됩니다.

COM(CN3) 커넥터의 핀 배열 및 명칭은 아래 그림과 같습니다.

| | |
|---|---|
| 2 | 사용 금지 |
| 4 | +12V |
| 6 | GND |
| 8 | NXD-485 |
| 10 | RXD-232 |

| | |
|---|---|
| 1 | 사용 금지 |
| 3 | -12V |
| 5 | +5V |
| 7 | PXD-485 |
| 9 | TXD-232 |

| | |
|---|---|
| 12 | 사용 금지 |
| 14 | 사용 금지 |
| 16 | NC |
| 18 | NC |
| 20 | +5V |

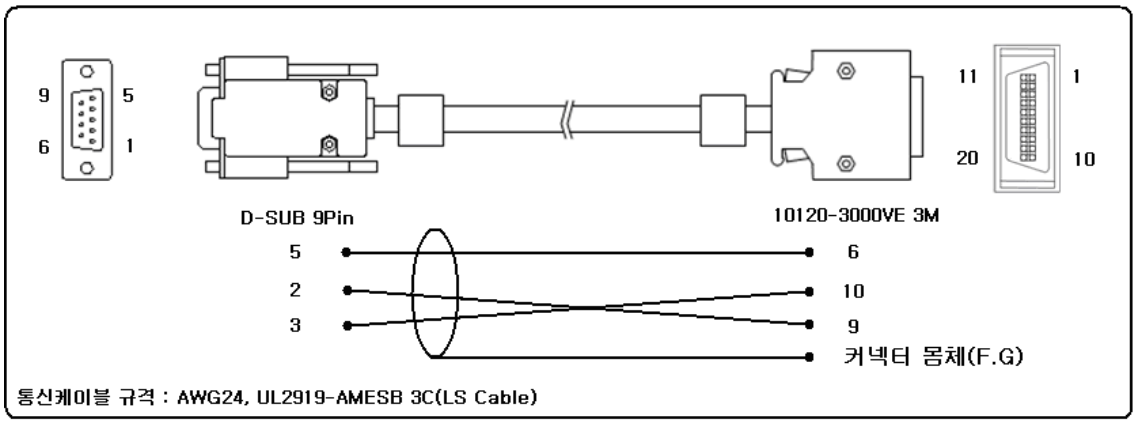
| | |
|---|---|
| 11 | 사용 금지 |
| 13 | 사용 금지 |
| 15 | +5V |
| 17 | GND |
| 19 | Rt:종단 저항 |

[ 사용자 커넥터의 납땜측 기준임 ]

◆ COM(CN3)용 커넥터는 Option 입니다.

- 제작사 : 3M, CASE 품명 : 10320-52F0-008, 커넥터(납땜용) : 10120-3000VE

### 2.5.2 RS232C 채널용 통신 케이블




[PC Serial Port] [Servo Drive COM(CN3) 커넥터]

◆ RS232C 통신 케이블 조립 시, Shield Cable 의 쉴드선은 10120-3000VE 커넥터의 몸체에

만 납땜하십시오. D-SUB 9Pin 커넥터의 몸체에는 연결하지 마십시오.

**(양쪽 커넥터 모두 납땜하였을 경우, 통신 장애의 원인이 될 수 있습니다.)**

Order Number :

FCACOM7 - □□ □□□

RS232 전용 케이블

| 기호 | 길이 |
|---|---|
| 01 | 1M |
| 02 | 2M |
| 03 | 3M |
| 04 | 4M |
| 05 | 5M |

| | |
|---|---|
| 없음 | - |
| USB | USB to Serial 젠더 포함 |

◆ USB to Serial 젠더 사양

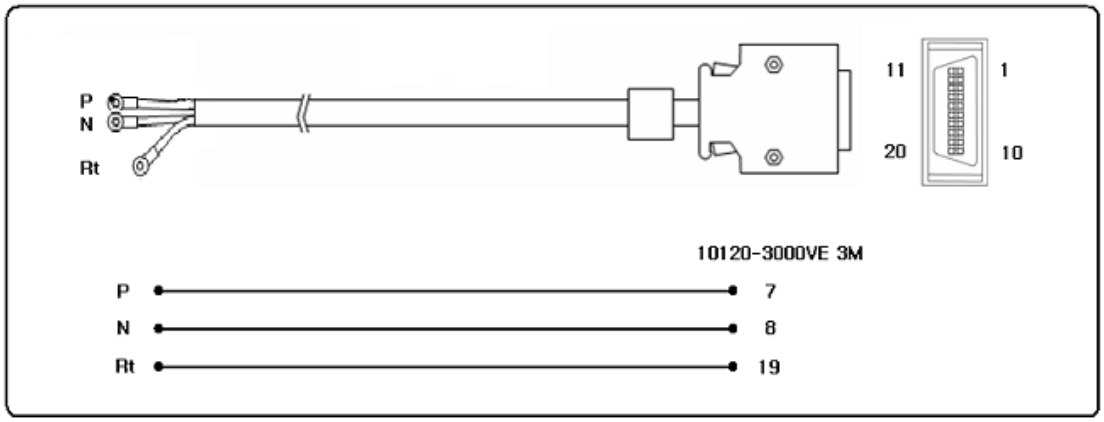
제조사 : ATEN(대만)

모델명 : US-232A

특 징 :

- RS232 통신 케이블 중 D-SUB 9pin type 과 PC 의 USB 포트와 완벽 호환
- 절연기능 내장

### 2.5.3 RS485 채널용 통신 케이블




[Upper System] [Servo Drive COM(CN3) 커넥터]

◆ 종단 저항 처리 시 Rt(19 번) 단자와 P(7 번) 단자를 Short(단락) 처리 하십시오.

◆ 서보 드라이브에 종단 저항(120Ω )이 내장되어 있습니다.

◆ 종단 드라이브가 아닌 드라이브 간의 연결 시에는 Rt 단자를 서로 연결하지 마십시오.
종단 저항 값이 작아지는 원인이 됩니다.

# 3 장

## 서보 파라미터 설정 방법

3 장에서는 사용 용도에 따른 개별 서보 파라미터 설정 방법에 대하여 설명합니다. 파라미터의 설정은 내장형 마운터 로더로 행할 수 있으며 내장형 마운터 로더의 사용 방법은 5 장을 참고하여 주십시오. 표시한 파라미터 No. 중에 기호(*)가 붙어 있는 파라미터는 SVONEN 입력 접점이 " OFF" 시에만 값의 수정이 가능합니다.


3.1 파라미터 요약.....3-2

3.2 상태 표시부 파라미터.....3-7

3.3 모터 및 구동 장치부 설정.....3-11

3.4 일반 제어부 파라미터 설정.....3-15

3.5 속도/토크 제어부 파라미터 설정.....3-22

3.6 위치 제어부 파라미터 설정.....3-28

3.7 위치명령 파라미터 설정.....3-30

3.8 조그/원점모드 파라미터 설정.....3-32

3.9 기계모드 파라미터 설정.....3-35

3.10 운전모드 파라미터 설정.....3-38

3.11 아날로그 모니터 기능 설정.....3-44

3.12 알람 표시부 설정.....3-45

본 매뉴얼에서 사용되는 약어와 그 의미는 다음과 같습니다.

| 약 어 | 의 미 | |
|---|---|---|
| PC | Position Controller | 위치 제어기 |
| CC | Current Controller | 전류 제어기 |
| SC | Speed Controller | 속도 제어기 |
| LMT | Limit | 제한 |
| ENB | Enable | 허용 |
| INIT | Initialize | 초기화 |
| PROG | Program | 프로그램 |
| CMD | Command | 지령 |
| ACCEL | Acceleration | 가속 |
| DECEL | Deceleration | 감속 |
| SPD | Speed | 속도 |
| POS | Position | 위치 |
| COMPEN | Compensation | 보상 |
| ABS | Absolute | 절대치 |
| REV | Revolution | 회전 |
| ADJ | Adjustment | 조정 |
| MAX | Maximum | 최대치 |
| TRQ | Torque | 토크 |
| MULTI | Multiple | 다회전 |
| NF | Notch Filter | 노치 필터 |
| COM | Communication | 통신 |
| TC | Time Constant | 시정수 |
| FF | Feedforward | 전향 보상 |
| ERR | Error | 오차 |
| ELCTR | Electric | 전기 |
| RET | Return | 복귀 |
| COMSEL | Command Position select | 내부위치지령 선택 |
| ORG | Origin | 원점복귀 |
| PLS | Pulse | 펄스열 |
| USER | USER unit | 유저 단위(mm 및 degree) |
| DEG | Degree | 각도 |
| LIM | Limit | 제한 |
| SEL | Select | 선택 |

## 3.1 파라미터 요약

Digital Loader 는 메뉴와 메뉴명이 같이 표시 됩니다.

### (1) 상태 화면 ( Status Window : StE- -- )

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 표시범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-01 | Display Select | 디스플레이 선택 | - | 100 ~ 1230 | 1103 |
| StE-02 | Command Speed | 입력 속도 지령 | rpm | -9999.9~9999.9 | - |
| StE-03 | Motor Speed | 실제 모터 회전 속도 | rpm | -9999.9~9999.9 | - |
| StE-04 | CCW Speed Limit | 정방향 속도 제한 | rpm | 0.0~9999.9 | - |
| StE-05 | CW Speed Limit | 역방향 속도 제한 | rpm | -9999.9~0.0 | - |
| StE-06 | Current CMD Position | 현재 명령 위치 | USER | -99999.9~99999.9 | - |
| StE-07 | CMD Position | 이송 명령 위치 | USER | -99999.9~99999.9 | - |
| StE-08 | Current Position | 현재 모터 위치 | USER | -99999.9~99999.9 | - |
| StE-09 | Position Err | 위치 편차 | USER | -99999.9~99999.9 | - |
| StE-10 | CMD Torque | 내부 토크 지령 | % | -300~300 | - |
| StE-11 | Load Rate | 평균 부하율 | % | -300~300 | - |
| StE-12 | Max Load Rate | 최대 부하율 | % | -300~300 | - |
| StE-13 | CCW Torque Limit | 정방향 토크 제한 | % | 0.0~300 | - |
| StE-14 | CW Torque Limit | 역방향 토크 제한 | % | -300~0.0 | - |
| StE-15 | Inertia | 관성비 | - | 0.0~50.0 | 2.0 |
| StE-16 | Multi-turn Data | 다회전 데이터 | rev | -99999~99999 | - |
| StE-17 | Single-turn Data | 1 회전 데이터 | rev | 0~131071 | - |
| StE-18 | Program Version | 프로그램 버전 | - | 0.00~99.99 | - |
| StE-19 | I/O Status | 입출력 접점 상태 | - | 0~999999 | - |
| StE-20 | ABS ORG Single-turn | 절대치 원점 1 회전 데이터 | rev | 0~131072 | - |
| StE-21 | ABS ORG Multi-turn | 절대치 원점 다회전 데이터 | rev | -99999~99999 | - |
| StE-22 | Single-turn DEG | 1 회전 각 | - | 0.000~359.999 | - |
| StE-23 | Warning Status | 경고 발생 상태 | - | 0~1023 | - |
| StE-24 | COMSEL/OP Status | 위치 입/출력 상태 | - | 0~99999 | - |

### (2) 모터 및 시스템 파라미터 ( Motor Parameters : P01- -- )

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| * P01-01 | Motor ID(AC 220V) | *모터 ID(AC 220V 용) | - | 00~99 | 용량별 |
| | Motor ID(AC 380V) | *모터 ID(AC 380V 용) | | 000~500 | |
| * P01-02 | Inertia | 이너셔 | $gfcms^2$ | 0.01~999.99 | 용량별 |
| * P01-03 | TRQ constant | 토크상수 | kgfcm/A | 0.1~999.99 | 용량별 |
| * P01-04 | Phase Inductance | 상 인덕턴스 | mH | 0.001~99.999 | 용량별 |
| * P01-05 | Phase Resistance | 상 저항 | ohm | 0.01~99.999 | 용량별 |
| * P01-06 | Rated Current | 정격 전류 | A(rms) | 0.01~999.99 | 용량별 |
| * P01-07 | Rated Speed | 정격 속도 | rpm | 0.0~9999.0 | 용량별 |
| * P01-08 | Max Speed | 최대 속도 | rpm | 0.0~9999.0 | 용량별 |
| * P01-09 | Rated TRQ | 정격 토크 | kgfcm | 0.0~9999.0 | 용량별 |
| * P01-10 | Pole Number | 극수 | 극 | 2~98 | 용량별 |
| * P01-11 | Drive ID | *드라이브 ID | - | 0~45 | 용량별 |
| * P01-12 | Encoder ID | *엔코더 ID | - | Enc 0~R | Enc - A |
| * P01-13 | Encoder Pulse | 엔코더 펄스수 | ppr | 1~32768 | 2000 |
| * P01-14 | Pulse Out Rate | 분주 출력펄스 수 | pulse | 1~131072 | 모델별 |
| * P01-15 | COM Baud Rate | *통신속도 | - | 0~15 | 0 |
| * P01-16 | Serial I/O | *시리얼 통신 I/O | - | 0~2 | 0 |
| * P01-17 | Serial ID | *시리얼 통신 ID | - | 1~31 | 1 |
| * P01-18 | Parameter Lock | 파라미터 Lock 설정 | - | ON/OFF | OFF |
| * P01-19 | ABS Protocol | ABS Data Format 설정 | - | 1~3 | 3 |
| * P01-20 | Modbus Protocol | Modbus 설정 | - | 0~1 | 0 |

### (3) 일반 제어부 파라미터 ( Control Mode : P02- -- )

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-01 | CCW TRQ LIM | 정방향 토크 제한 값 | % | 0.0~300.0 | 300.0 |
| P02-02 | CW TRQ LIM | 역방향 토크 제한 값 | % | -300.0~0.0 | -300.0 |
| P02-03 | CCW SPD LIM | 정방향 속도 제한 값 | rpm | 0.0~6000.0 | 적용모터 최대치 |
| P02-04 | CW SPD LIM | 역방향 속도 제한 값 | rpm | -6000.0~0.0 | -(적용모터 최대치) |
| P02-05 | Brake Speed | 브레이크 동작 속도 | rpm | 0.0~9999.9 | 50.0 |
| P02-06 | Brake Time | 브레이크 동작 시간 | ms | 0.0~10000.0 | 50.0 |
| P02-07 | DB Mode | 발전제동 제어 모드 | - | 0~3 | 2 |
| P02-08 | Notch Filter 1 | 공진억제 모드 1 | - | 0~2 | 0 |
| P02-09 | NF Frequency1 | 공진억제 주파수 1 | Hz | 50.0~2000.0 | 300.0 |
| P02-10 | NF Bandwidth1 | 공진억제 대역폭 1 | % | 10.0~99.9 | 95.0 |
| P02-11 | Notch Filter2 | 공진억제 모드 2 | - | 0~1 | 0.0 |
| P02-12 | NF Frequency2 | 공진억제 주파수 2 | Hz | 50.0~2000.0 | 500.0 |
| P02-13 | NF Bandwidth2 | 공진억제 대역폭 2 | % | 10.0~99.9 | 95.0 |
| P02-14 | Gain ADJ Speed1 | 이득조정 속도 1 | rpm | 100.0~5000.0 | 800.0 |
| P02-15 | Gain ADJ Speed2 | 이득조정 속도 2 | rpm | 10.0~500.0 | 100.0 |
| P02-16 | Gain ADJ Torque1 | 이득조정 토크 1 | % | 50.0~300.0 | 150.0 |
| P02-17 | Gain ADJ Torque1 | 이득조정 토크 2 | % | 0.0~300.0 | 50.0 |
| P02-18 | System Response | 시스템 응답성 설정 | - | 1~19 | 용량별 |
| P02-19 | System Inertia | 시스템 관성비 | - | 1.0~50.0 | 2.0 |
| P02-20 | TRQ Filter TC | 지령토크 필터 시정수 | ms | 0.0~1000.0 | 용량별 |
| P02-21 | Auto Tuning | 오토튜닝 모드 | - | 0~1 | 0 |
| * P02-22 | Parameter INIT | 파라미터 초기화 | - | ON/OFF | OFF |
| P02-23 | Servo OFF Delay time | 서보 오프 지연시간 | ms | 0.0~1000.0 | 10.0 |
| P02-24 | CW Limit | 역방향제한 동작 모드 | - | ON/OFF | OFF |
| P02-25 | CCW Limit | 정방향제한 동작 모드 | - | ON/OFF | OFF |
| P02-26 | SERVO ON/OFF | 서보 온/오프 동작모드 | - | ON/OFF | OFF |
| * P02-27 | STOP SEL | STOP 기능 설정 | - | 0~1 | 0 |
| P02-28 | MULTI Turns Limit | 멀티턴 리미트 설정 | rev | 0~65535 | 65535 |
| P02-29 | ABS BATT DETEC | 배터리 알람/경고 선택 | - | 0~1 | 0 |
| P02-30 | LOW BATT FILTER | 배터리 경고 검출 필터 | - | 10~10000 | 100 |
| P02-31 | POWER FAIL | 주전원이상 알람 선택 | - | 0~1 | 1 |

### (4) 속도/토크 제어부 파라미터 ( Speed/Torque Parameters : P03- -- )

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| * P03-01 | Speed Gain Mode | 속도제어이득형식 | - | 1~4 | 1 |
| P03-02 | SC Loop Gain1 | 속도제어 비례이득 1 | Hz | 0.0~1000.0 | 용량별 |
| P03-03 | SC TC1 | 속도 적분 시정수 1 | ms | 0.0~10000.0 | 용량별 |
| P03-04 | SC Loop Gain2 | 속도제어 비례이득 2 | Hz | 0.0~1000.0 | 용량별 |
| P03-05 | SC TC2 | 속도 적분 시정수 2 | ms | 0.0~10000.0 | 용량별 |
| P03-06 | Group SPD 0 | 이송그룹 속도 0 | rpm | 0.0~9999.9 | 100.0 |
| P03-07 | Group SPD 1 | 이송그룹 속도 1 | rpm | 0.0~9999.9 | 500.0 |
| P03-08 | Group SPD 2 | 이송그룹 속도 2 | rpm | 0.0~9999.9 | 1000.0 |
| P03-09 | Group SPD 3 | 이송그룹 속도 3 | rpm | 0.0~9999.9 | 1500.0 |
| P03-10 | Group ACC 0 | 이송그룹 가속 시간 0 | ms | 0~10000 | 200 |
| P03-11 | Group ACC 1 | 이송그룹 가속 시간 1 | ms | 0~10000 | 200 |
| P03-12 | Group ACC 2 | 이송그룹 가속 시간 2 | ms | 0~10000 | 200 |
| P03-13 | Group ACC 3 | 이송그룹 가속 시간 3 | ms | 0~10000 | 200 |
| P03-14 | ORG/JOG ACC | 원점/조그 가속시간 | ms | 0~10000 | 100 |
| P03-15 | Group DEC 0 | 이송그룹 감속 시간 0 | ms | 0~10000 | 200 |
| P03-16 | Group DEC 1 | 이송그룹 감속 시간 1 | ms | 0~10000 | 200 |
| P03-17 | Group DEC 2 | 이송그룹 감속 시간 2 | ms | 0~10000 | 200 |
| P03-18 | Group DEC 3 | 이송그룹 감속 시간 3 | ms | 0~10000 | 200 |
| P03-19 | ORG/JOG DEC | 원점/조그 감속시간 | ms | 0~10000 | 100 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-20 | PI-IP Control % | PI-IP 제어 비율 | % | 0.0~100.0 | 100.0 |
| P03-21 | Friction COMPEN | 마찰보상 토크비 | % | 0.0~100.0 | 0.0 |
| P03-22 | Load COMPEN | 부하보상 토크비 | % | 0.0~100.0 | 0.0 |
| * P03-23 | S-Mode TC | S-자 모드 운전시정수 | ms | 0.0~9000.0 | 0.0 |
| P03-24 | Analog CMD TC | 아날로그 속도 지령 시정수 | ms | 0.0~2000.0 | 0.0 |
| * P03-25 | + 10[V] RPM | +10V 아날로그 속도 | rpm | 0.0~9999.9 | 0.0 |
| P03-26 | SPD Auto Offset | 속도 Offset 전압 자동 조절 | - | ON/OFF | OFF |
| P03-27 | SPD Manual Offset | 속도 Offset 전압 설정 | mV | 0.0~1000.0 | 0.0 |
| P03-28 | Clamp Mode | Clamp 모드 설정 | - | 0~2 | 0.0 |
| P03-29 | Clamp Voltage | Clamp 전압 설정 | mV | -1000.0~1000.0 | 0.0 |
| * P03-30 | F/Back TC | 속도 F/Back 시정수 | ms | 0.0~2000.0 | 0.0 |
| P03-31 | Zero SPD VIB REJ | 정지속도 진동억제 | rpm | 0.0~1000.0 | 0.1 |
| * P03-32 | TRQ Limit Select | 토크 제한 모드 | - | 0~3 | 3 |
| * P03-33 | TRQ Limit Value | 토크 제한 설정값 | % | 0~300 | 300 |
| P03-34 | Analog TRQ TC | 아날로그 토크 지령 시정수 | ms | 0.0~2000.0 | 0.0 |
| P03-35 | + 10[V] TRQ | 아날로그 +10V 토크 | % | 0.0~300.0 | 100.0 |
| P03-36 | TRQ Auto Offset | 토크 Offset 전압 자동 조절 | - | ON/OFF | OFF |
| P03-37 | TRQ Manual Offset | 토크 Offset 전압 설정 | mV | -1000.0~1000.0 | 0.0 |

### (5) 위치제어 파라미터 ( Position Mode : P04- -- )

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| * P04-01 | POS Gain Mode | 위치제어 이득형식 | - | 1~4 | 1 |
| * P04-02 | POS Pulse Type | 위치지령 펄스 타입 | - | 0~5 | 1 |
| P04-03 | Feedforward | 피드포워드비율 | % | 0.0~100.0 | 0.0 |
| * P04-04 | PC P Gain1 | 위치 비례이득 1 | Hz | 0.0~500.0 | 용량별 |
| P04-05 | PC P Gain2 | 위치 비례이득 2 | Hz | 0.0~500.0 | 용량별 |
| P04-06 | PI-P Pulse ERR | PI-P 모드 에러 | USER | 0.0~99999.9 | 0.0 |
| P04-07 | In Position | 위치 완료 범위 | USER | 0.001~999.999 | 0.1 |
| P04-08 | Follow ERR | 추종 오차 에러 | USER | -99999.9~99999.9 | 0 |
| P04-09 | POS CMD TC | 위치 지령 시정수 | ms | 0.0~2000.0 | 0.0 |
| P04-10 | FF TC | 피드포워드 시정수 | ms | 0.0~2000.0 | 0.0 |
| P04-11 | Bias SPD COMPEN | 바이어스 보상 속도 | rpm | -1000.0~1000.0 | 0.0 |
| P04-12 | Bias Pulse Band | 바이어스 대역 | USER | 0.05~1.00 | 0.050 |
| P04-13 | Backlash Pulse | 백래시 보상 | USER | 0~99999.9 | 0.0 |
| P04-14 | POSITION ERR CLEAR | 펄스강제클리어 | - | ON/OFF | OFF |

### (6) 위치명령 파라미터 (POS Command Mode : P05- --)

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| P05-01 | Position CMD0 | 내부 위치명령 0 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 10 |
| P05-02 | Position CMD1 | 내부 위치명령 1 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 20 |
| P05-03 | Position CMD2 | 내부 위치명령 2 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 30 |
| P05-04 | Position CMD3 | 내부 위치명령 3 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 40 |
| P05-05 | Position CMD4 | 내부 위치명령 4 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 50 |
| P05-06 | Position CMD5 | 내부 위치명령 5 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 60 |
| P05-07 | Position CMD6 | 내부 위치명령 6 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 70 |
| P05-08 | Position CMD7 | 내부 위치명령 7 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 80 |
| P05-09 | Position CMD8 | 내부 위치명령 8 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 90 |
| P05-10 | Position CMD9 | 내부 위치명령 9 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 100 |
| P05-11 | Position CMD10 | 내부 위치명령 10 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 110 |
| P05-12 | Position CMD11 | 내부 위치명령 11 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 120 |
| P05-13 | Position CMD12 | 내부 위치명령 12 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 130 |
| P05-14 | Position CMD13 | 내부 위치명령 13 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 140 |
| P05-15 | Position CMD14 | 내부 위치명령 14 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 150 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P05-16 | Position CMD15 | 내부 위치명령 15 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 160 |
| P05-17 | Position CMD16 | 내부 위치명령 16 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 170 |
| P05-18 | Position CMD17 | 내부 위치명령 17 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 180 |
| P05-19 | Position CMD18 | 내부 위치명령 18 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 190 |
| P05-20 | Position CMD19 | 내부 위치명령 19 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 200 |
| P05-21 | Position CMD20 | 내부 위치명령 20 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 210 |
| P05-22 | Position CMD21 | 내부 위치명령 21 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 220 |
| P05-23 | Position CMD22 | 내부 위치명령 22 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 230 |
| P05-24 | Position CMD23 | 내부 위치명령 23 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 240 |
| P05-25 | Position CMD24 | 내부 위치명령 24 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 250 |
| P05-26 | Position CMD25 | 내부 위치명령 25 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 260 |
| P05-27 | Position CMD26 | 내부 위치명령 26 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 270 |
| P05-28 | Position CMD27 | 내부 위치명령 27 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 280 |
| P05-29 | Position CMD28 | 내부 위치명령 28 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 290 |
| P05-30 | Position CMD29 | 내부 위치명령 29 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 300 |
| P05-31 | Position CMD30 | 내부 위치명령 30 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 310 |
| P05-32 | Position CMD31 | 내부 위치명령 31 | USER | -99999.9~ 99999.9 | 320 |

### (7) 조그/원점모드 파라미터 (Jog/Origin Mode : P06--)

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-01 | Origin SPD0 | 원점동작속도 0 | r/min | 0.0~9999.9 | 50.0 |
| P06-02 | Origin SPD1 | 원점동작속도 1 | r/min | 0.0~9999.9 | 10.0 |
| P06-03 | Origin Torque | Damper origin 토크 | % | 0.0~300 | 50.0 |
| P06-04 | Origin Offset | Origin offset | USER | -9999.9~9999.9 | 0.0 |
| P06-05 | Key-JOG Select | 키조그 설정 | - | 0~2 | 0 |
| P06-06 | Jog Speed0 | 조그 속도 0 | rpm | 0.0~9999.9 | 100.0 |
| P06-07 | Jog Speed1 | 조그 속도 1 | rpm | 0.0~9999.9 | 200.0 |
| P06-08 | INC-JOG Select | 상대조그 선택 | - | 0~2 | 0 |
| P06-09 | INC Jog Value0 | 상대조그 이동량 0 | USER | -99999.9~99999.9 | 50.0 |
| P06-10 | INC Jog Value1 | 상대조그 이동량 1 | USER | -99999.9~99999.9 | 100.0 |
| * P06-11 | ORG Warning | 원점수행 경고 표시 설정 | - | ON/OFF | OFF |
| P06-12 | Comsel JOG | COMSEL 조그 | - | 1~32 | 0 |
| P06-13 | Speed Override | 조그모드 속도 오버라이드 | - | ON/OFF | OFF |
| * P06-14 | 2 Step Dec POS | 2 단 감속 위치 설정 | USER | 0.0~99999.9 | 0 |
| * P06-15 | 2 Step Dec SPD | 2 단 감속 속도 설정 | r/min | 0.0~1000.0 | 100.0 |

### (8) 기계모드 파라미터 (Mechanical Mode : P07- --)

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| * P07-01 | Move Motor | 모터 회전량 | USER | 1 ~ 10000 | 1 |
| * P07-02 | Move Mechanical | 기구부 이동량 | USER | 1 ~ 65535 | 100 |
| P07-03 | Move Polarity | 이동 방향 | - | ON/OFF | OFF |
| * P07-04 | Turret Cycle | 기계 한주기 위치 | USER | 0 ~ 10000 | 0 |
| * P07-05 | MPG Move[REV] | 모터 회전량 | REV | 1 ~ 10000 | 1 |
| * P07-06 | MPG Pulse[PLS] | 입력 MPG Pulse 수 | PLS | 1 ~ 100000 | 100 |
| * P07-07 | Angle Division | JOG 운전시 각도분할정지 | USER | 0 ~ 1000 | 0 |
| * P07-08 | Angle Division Set | 각도분할정지 설정 | - | 0 ~ 2 | 0 |
| P07-09 | Position Teaching | 위치 입력 | - | 1 ~ 32 | 0 |

### (9) 운전모드 파라미터 (Operation Mode : P08- --)

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| * P08-01 | RUN MODE | 운전모드 | - | 0 ~ 6 | 1 |
| P08-02 | STOP TIME | 연속운전 정지시간 | ms | 0 ~ 100000 | 10 |
| * P08-03 | SEQ STEP | 연속운전 스텝 수 | - | 0 ~ 3 | 1 |
| * P08-04 | LIM SEL | JOG 접점 설정 | - | 0 ~ 2 | 0 |
| * P08-05 | Soft Lim Enable | Soft Limit 선택 | - | ON/OFF | OFF |
| P08-06 | Soft CCWLim | Soft CCWLim 설정 | - | -100000~100000 | 9999.0 |
| P08-07 | Soft CWLim | Soft CWLim 설정 | - | -100000~100000 | -9999.0 |
| * P08-08 | Dog Select | 원점 RETURN | - | ON/OFF | OFF |
| * P08-09 | AUTO_ORG | 자동 Origin 운전 | - | ON/OFF | OFF |
| * P08-10 | ORG_RULE | 원점 수행방법 | - | 0 ~ 28 | 2 |
| * P08-11 | MPG_SEL | MPG 선택 | - | ON/OFF | OFF |
| * P08-12 | ABS_ORG_SET | 절대치엔코더 원점설정 | - | ON/OFF | OFF |
| * P08-13 | IN POSITION TYPE | 위치 결정 완료 출력 형태 | - | 0 ~ 1 | 1 |
| * P08-14 | IN POSITION SET | 위치 결정 완료 출력 설정 | - | ON/OFF | OFF |
| * P08-15 | STOP SELECT | STOP 기능 선택 | | 0~2 | 0 |
| * P08-16 | CW/CCWJOG Losig | CW/CCWJOG 검출 방법 | - | ON/OFF | OFF |
| * P08-17 | OUTPUT SELECT | 출력접점 선택 | - | 0 ~ 4 | 0 |
| * P08-18 | OP/ALM SELECT | OP 및 알람코드 출력선택 | - | ON/OFF | OFF |
| P08-19 | ORGOUT SEL | 원점복귀완료 출력 선택 | - | ON/OFF | OFF |
| P08-20 | ORGCOM Delay | ORGCOM 입력 지연 시간 | ms | 0~9999.9 | 1.6 |

### (10) 아날로그 모니터 기능 설정 ( Analog Monitor Mode : P09- -- )

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 설정범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| P09-01 | Monitor 1 | 모니터 1 | - | 0~5 | 0 |
| P09-02 | Monitor ABS 1 | 모니터 ABS 1 | - | ON/OFF | OFF |
| P09-03 | Monitor Scale 1 | 모니터 스케일 1 | - | 0.1~2000.0 | 1.0 |
| P09-04 | Monitor Offset 1 | 모니터 옵셋 1 | mV | -1000.0~1000.0 | 0.0 |
| P09-05 | Monitor 2 | 모니터 2 | - | 0~5 | 1 |
| P09-06 | Monitor ABS 2 | 모니터 ABS 2 | - | ON/OFF | OFF |
| P09-07 | Monitor Scale 2 | 모니터 스케일 2 | - | 0.1~2000.0 | 1.0 |
| P09-08 | Monitor Offset 2 | 모니터 옵셋 2 | mV | -1000.0~1000.0 | 0.0 |

### (11) 아날로그 모니터 기능 설정 ( Analog Monitor Mode : P09- -- )

| 메뉴 | 메뉴명 | 설명 | 단위 | 범위 | 초기치 |
|---|---|---|---|---|---|
| ALS01 | Current Alarm | 현재 발생한 알람 | | | |
| ALS02 | Alarm Reset | 현재 알람 리셋 | | | |
| ALS03 ~ 12 | Alarm History 1 ~ 10 | 알람 이력 1 ~ 10 | | | |
| ALS13 | Alarm Reset All | 알람 이력 리셋 | | | |

## 3.2 상태 표시부 파라미터

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-01 | Display Select | 디스플레이 선택 | 단위<br>- | 설정 범위<br>100~ 1130 | 출하 설정치<br>1103 |

서보 드라이브의 전원이 턴온 되었을 때, 디스플레이 창에 표시하기 위한 메뉴를 설정합니다. 제 1 자리와 제 2 자리는 각 메뉴의 상위 메뉴 번호를 나타내고, 제 3 자리와 제 4 자리는 하부 메뉴의 번호를 나타냅니다. 예를 들어 StE-01 = 1103 일 경우, " 11" 는 StE 메뉴 항을

의미하고 " 03" 은 StE-03 을 의미하게 됩니다.

[제 1 자리 및 제 2 자리 값]

| 상위 메뉴명 | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | ALS | StE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 제 1,2 자리값 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |

제 3 자리 및 제 4 자리의 메뉴 번호는 각 파라미터 항을 참조하여 주십시오.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-02 | Command Speed | 입력 속도 지령 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>-9999.9 ~ 9999.9 | 출하 설정치<br>- |
| StE-03 | Motor Speed | 실제 모터 회전 속도 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>-9999.9 ~ 9999.9 | 출하 설정치<br>- |
| StE-04 | CCW Speed Limit | 정방향 속도 제한 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0 ~ 9999.9 | 출하 설정치<br>- |
| StE-05 | CW Speed Limit | 역방향 속도 제한 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>-9999.9 ~ 0.0 | 출하 설정치<br>- |
| StE-06 | Current CMD Position | 현재 명령 위치 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9 ~ 99999.9 | 출하 설정치<br>- |

현재 입력되는 COMSEL 0~4 입력접점 조합에 따른 내부위치지령 값을 표시합니다.

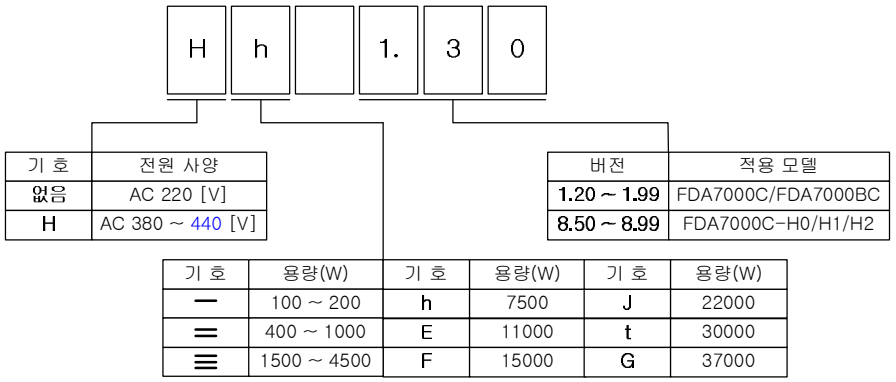
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-07 | CMD Position | 이송 명령 위치 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9 ~ 99999.9 | 출하 설정치<br>- |

현재 이송 중인 명령 위치를 표시합니다.

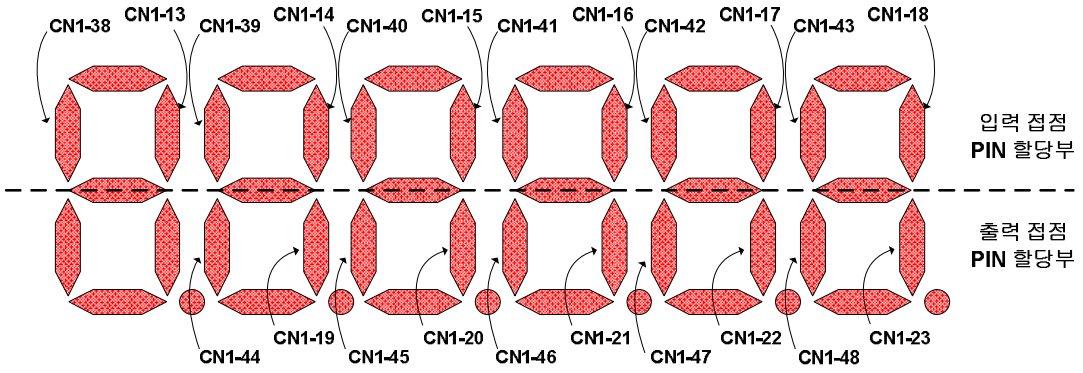
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-08 | Current Position | 현재 모터 위치 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9 ~ 99999.9 | 출하 설정치<br>- |
| StE-09 | Position Err | 위치 편차 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9 ~ 99999.9 | 출하 설정치<br>- |
| StE-10 | Command Torque | 내부 토크 지령 | 단위<br>% | 설정 범위<br>-300.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-11 | Load Rate | 평균 부하율 | 단위<br>% | 설정 범위<br>-300.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>- |
| StE-12 | Max Load Rate | 최대 부하율 | 단위<br>% | 설정 범위<br>-300.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>- |
| StE-13 | CCW TRQ LMT | 정방향 토크 제한 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>- |
| StE-14 | CW TRQ LMT | 역방향 토크 제한 | 단위<br>% | 설정 범위<br>-300.0 ~ 0.0 | 출하 설정치<br>- |
| StE-15 | Inertia Ratio | 관성비 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0.0 ~ 50.0 | 출하 설정치<br>2.0 |
| StE-16 | MULTI Turns | 다회전 데이터 | 단위<br>rev | 설정 범위<br>-32768 ~ 32767 | 출하 설정치<br>- |
| StE-17 | Single Turn | 1 회전 데이터 | 단위<br>rev | 설정 범위<br>0 ~ 131071 | 출하 설정치<br>- |
| StE-18 | PROG Version | 프로그램 버전 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0.00 ~ 99.99 | 출하 설정치<br>- |

현재 프로그램의 타입과 드라이브의 용량 및 버전을 표시합니다.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-19 | I/O Status | 입출력 접점 상태 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0 ~ 999999 | 출하 설정치<br>- |



출하 초기치 기준 PIN 할당은 아래와 같습니다.

<입력접점>

| CN1 PIN (입력) | 18 | 43 | 17 | 42 | 16 | 41 | 15 | 40 | 14 | 39 | 13 | 38 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 초기 할당치 | COM SEL 0 | COM SEL 1 | COM SEL 2 / CCW JOG | COM SEL 3 / CW JOG | COM SEL 4 / MPG EN | STAR T | SVOE N | CCW LIM / CCW JOG | CW LIM / CW JOG | ORG – DOG / ORG -RET | ORG COM | ALM |

<출력접점>

| CN1 PIN (출력) | 48 | 22 | 47 | 21 | 46 | 20 | 45 | 19 | 44 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 초기 할당치 | ORG OUT | RDY | BRAKE | ALARM | INPOS /OP0 | OP1 | OP2 | OP3 | OP4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-20 | ABS ORG Single-turn | 절대치 원점 1 회전 데이터 | 단위 rev | 설정 범위 0~131072 | 출하 설정치 - |
| StE-21 | ABS ORG Multi-turn | 절대치 원점 1 회전 데이터 | 단위 rev | 설정 범위 -99999~99999 | 출하 설정치 - |

17bit 시리얼 절대치 엔코더를 사용하여 원점 복귀 수행 후 원점 데이터를 표시합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-22 | Single Turns DEG | 1 회전 각 | 단위 DEG | 설정 범위 0.000 ~ 359.999 | 출하 설정치 - |

17bit 시리얼 엔코더 사용 시 모터 축의 원점 위치에서 현재 모터 축 위치까지 위치값을 Degree 단위로 표시 합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| StE-23 | Warning Status | 경고 발생 상태 | 단위 - | 설정 범위 0 ~ 1023 | 출하 설정치 - |

현재 발생한 경고(Warning)를 비트 값으로 표시합니다.

(예:0000=현재 발생한 경고없음, 0005=1 번, 3 번 경고 발생)

경고 내용의 비트 할당은 아래와 같습니다.(조치방법은 본 매뉴얼 7 장을 참조하십시오.)

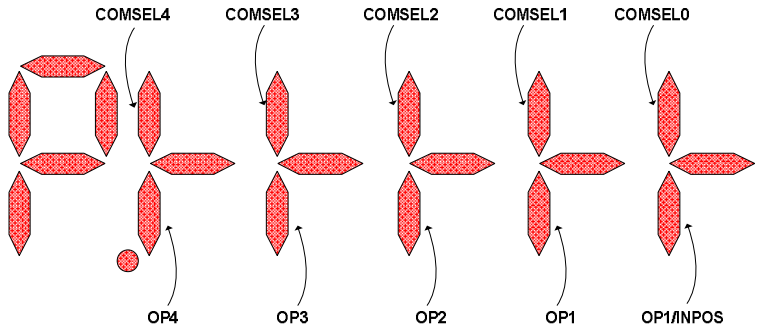
* " Low Battery" 경고는 디스플레이만 표시되고, 모터는 정상 동작을 합니다.
  그 외 경고 상태에서는 알람 출력과 함께 모터가 정지합니다.

Bit-9 Bit-0

| 번호 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 내용 | Reser-ved | Reser-ved | ORG CW/CCW Limit | ORG None | CCW Over CMD | CW Over CMD | CCW Limit | CW Limit | Reser-ved | Low-Battery |

| StE-24 | COMSEL/OP Status | 위치 입/출력 상태 | 단위 - | 설정 범위 0~99999 | 출하 설정치 - |
|---|---|---|---|---|---|

현재 COMSEL 입력 접점 상태와 INPOS/OP0~5 출력 접점 상태를 표시합니다.



## 3.3 모터 및 구동 장치부 설정

| P01-01 * | Motor ID | 모터 ID | 단위 - | 설정 범위 GEN - 000 ~ 500 | 출하 설정치 ( 용량별 ) |
|---|---|---|---|---|---|

사용하는 모터의 ID 를 설정하십시오. P01-02 ~ P01-10(P01-07, P01-08 은 제외)의 표시부에는 모터 파라미터 상수 값들은 표시하지 않습니다.

< AC 220V 계열 >

| ID | 형 명 | ID | 형 명 | ID | 형 명 | ID | 형 명 | ID | 형 명 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 개별 | 20 | TF05 | 40 | LF03 | 60 | KN03 | 80 | LN03 |
| 01 | | 21 | TF09 | 41 | LF06 | 61 | KN05 | 81 | LN06 |
| 02 | | 22 | TF13 | 42 | LF09 | 62 | KN06 | 82 | LN09 |
| 03 | | 23 | TF20 | 43 | LF12 | 63 | KN07 | 83 | LN12 |
| 04 | | 24 | TF30 | 44 | LF20 | 64 | KN06A | 84 | LN12A |
| 05 | CJZ5 | 25 | TF44 | 45 | LF30 | 65 | KN11 | 85 | LN20 |
| 06 | CJ01 | 26 | | 46 | | 66 | KN16 | 86 | LN30 |
| 07 | | 27 | | 47 | | 67 | KN22 | 87 | LN40 |
| 08 | CJ02 | 28 | | 48 | CN40 | 68 | KN22A | 88 | TN110 |
| 09 | CJ04 | 29 | | 49 | CN50 | 69 | KN35 | 89 | TN150 |
| 10 | | 30 | KF08 | 50 | CN04A | 70 | TN05 | 90 | |
| 11 | CN01 | 031 | KF10 | 51 | CN06 | 71 | TN09 | 91 | |
| 12 | CN02 | 32 | KF15 | 52 | CN08 | 72 | TN13 | 92 | LN55 |
| 13 | | 33 | KF22 | 53 | CN10 | 73 | TN17 | 93 | |
| 14 | CN04 | 34 | KF35 | 54 | CN09 | 74 | TN20 | 94 | |
| 15 | CN05 | 35 | KF50 | 55 | CN15 | 75 | TN30 | 95 | |
| 16 | | 36 | | 56 | CN22 | 76 | TN44 | 96 | |
| 17 | | 37 | | 57 | CN30 | 77 | | 97 | |
| 18 | | 38 | | 58 | CN30A | 78 | TN55 | 98 | KN70 |
| 19 | | 39 | | 59 | CN50A | 79 | KN55 | 99 | TN75N |

< AC 380V 계열 >

| ID | 형 명 | ID | 형 명 | ID | 형 명 | ID | 형 명 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 160 | | 170 | | 180 | | 190 | |
| 161 | | 171 | | 181 | | 191 | |
| 162 | | 172 | | 182 | | 192 | LN55 |
| 163 | | 173 | | 183 | | 193 | |
| 164 | | 174 | | 184 | | 194 | |
| 165 | | 175 | TN30 | 185 | LN20 | 195 | |
| 166 | | 176 | TN44 | 186 | | 196 | |
| 167 | KN22 | 177 | TN55 | 187 | LN40 | 197 | |
| 168 | | 178 | | 188 | TN110 | 198 | |
| 169 | KN35 | 179 | | 189 | TN150 | 199 | TN75 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P01-02 | Inertia | 이너셔 | 단위<br>$gfcms^2$ | 설정 범위<br>0.01 ~ 999.99 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-03 | TRQ Constant | 토크 상수 | 단위<br>kgfcm/A | 설정 범위<br>0.1 ~ 999.99 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-04 | Phase Inductance | 상 인덕턴스 | 단위<br>mH | 설정 범위<br>0.001 ~ 99.999 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-05 | Phase Resistance | 상 저항 | 단위<br>Ω | 설정 범위<br>0.01 ~ 99.999 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-06 | Rated Current | 정격 전류 | 단위<br>A(rms) | 설정 범위<br>0.01 ~ 999.99 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-07 | Rated Speed | 정격 속도 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0 ~ 9999.0 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-08 | MAX Speed | 최대 속도 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0 ~ 9999.0 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-09 | Rated TRQ | 정격 토크 | 단위<br>kgfcm | 설정 범위<br>0.0 ~ 9999.0 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-10 | Pole Number | 극수 | 단위<br>극 | 설정 범위<br>2 ~ 98 | 출하 설정치<br>모터 기종별 |
| P01-11<br>* | Drive ID | 드라이브 ID | 단위<br>- | 설정 범위<br>0 ~ 45 | 출하 설정치<br>기종별 |

서보 드라이브의 용량에 따라 아래 표의 설정 값을 입력 하십시오.

| 드라이브 용량<br>[ FDA7- ] | 001C | 002C | 004C/<br>004BC | 005C | 010C | 015C/<br>015BC | 020C/<br>020BC | 030C/<br>030BC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P01-11<br>[드라이브 ID] | 1 | 2 | 4 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| 드라이브 용량<br>[ FDA7- ] | 045C | 075C | 110C | 150C | | | | - |
| P01-11<br>[드라이브 ID] | 45 | 75 | 110 | 150 | | | | - |

* 드라이브 ID 는 입력전원사양(AC220V/380V)에 따른 구분을 하지 않습니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P01-12<br>* | Encoder ID | 엔코더 ID | 단위<br>- | 설정 범위<br>Enc - 0 ~ R | 출하 설정치<br>Enc - A |

| 엔코더<br>분류 | 수동<br>설정 | INC<br>2000 | INC<br>2500 | INC<br>3000 | INC<br>5000 | INC<br>6000 | INC<br>2048<br>(15-L) | INC<br>2048<br>(9-L) | INC<br>8192 | INC<br>17/<br>33bit | ABS<br>17/<br>33bit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P01-12<br>(엔코더 ID) | Enc-<br>0 | Enc-<br>A | Enc-<br>B | Enc-<br>C | Enc-<br>D | Enc-<br>E | Enc-<br>F | Enc-t | Enc-<br>H | Enc-<br>P | Enc-<br>R |

***엔코더 ID 변경 후 반드시 전원을 OFF 하였다가 재 인가하여 주십시오.**

| P01-13 * | Encoder Pulse | 엔코더 펄스 수 | 단위 ppr | 설정 범위 1 ~ 32768 | 출하 설정치 2000 |
|---|---|---|---|---|---|

| 엔코더 ID | Enc-0 | Enc-A | Enc-B | Enc-C | Enc-D | Enc-E | Enc-F | Enc-t | Enc-H | Enc-P | Enc-R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P01-13 | 수동 설정 | 2000 | 2500 | 3000 | 5000 | 6000 | 2048 | 2048 | 8192 | 32768 | 32768 |

| P01-14 | Pulse Out Rate | 분주 출력펄스 수 | 단위 pulse | 설정 범위 1 ~ 131072 | 출하 설정치 2000 |
|---|---|---|---|---|---|

모터에서 피드백 되는 A, B 상 엔코더 펄스를 분주하여 Line Driver 방식으로 출력할 때의 엔코더 분주 펄스 수를 설정합니다.

*** 엔코더의 분주펄수 수는 엔코더 펄수 수의 4 체배 초과된 값은 출력할 수 없습니다.**

*** 17bit 시리얼 엔코더의 경우 아래의 설정 조건에 따라 설정합니다.**

(1) 4 채배 값을 입력하여 " 1000 ~ 131072" 범위의 4 의 배수 값을 입력해야 합니다.

(2) 서보 드라이브에서 출력할 수 있는 분주 펄스의 최대 주파수는 1.638Mpps 입니다.
(Mpps = Mega Pulse Per Second)

(3) 분주 출력펄스 수 설정에 따른 사용 가능한 최대 속도는 다음 계산식에 따릅니다.
최대속도 = $(39312 \times 10^4) / (P01-14\ 설정값)$
위 계산된 최대속도와 모터의 최대 속도 중 작은 값이 최대 속도가 됩니다.

| P01-14 설정값 | 최대속도(RPM) |
|---|---|
| 131072 | 3000 |
| 78624 | 5000 |

| P01-15 * | COM Baud Rate | 통신 속도 | 단위 - | 설정 범위 0 ~ 15 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|

통신 속도를 선택합니다. 송신하는 측(주국)의 통신 속도에 맞추십시오.

| P01-15 | RS232 | RS485 | P01-15 | RS232 | RS485 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 9600 | 9600 | 08 | 38400 | 9600 |
| 01 | 9600 | 19200 | 09 | 38400 | 19200 |
| 02 | 9600 | 38400 | 10 | 38400 | 38400 |
| 03 | 9600 | 57600 | 11 | 38400 | 57600 |
| 04 | 19200 | 9600 | 12 | 57600 | 9600 |
| 05 | 19200 | 19200 | 13 | 57600 | 19200 |
| 06 | 19200 | 38400 | 14 | 57600 | 38400 |
| 07 | 19200 | 57600 | 15 | 57600 | 57600 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P01-16 * | Serial I/O | 시리얼 통신 I/O | 단위 - | 설정 범위 0 ~ 1 | 출하 설정치 0 |

통신에 의한 I/O 접점 사용 시 설정합니다.

| 설 정 치 | 내 용 |
|---|---|
| 0 | CN1 을 통한 I/O 접점 사용 |
| 1 | 통신(RS232C/RS485)에 의한 I/O 접점 사용 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P01-17 * | Serial ID | 시리얼 통신 ID | 단위 - | 설정 범위 1 ~ 31 | 출하 설정치 1 |
| P01-18 | Parameter Lock | 파라미터 Lock 설정 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
| P01-19 * | ABS Protocol | ABS 프로토콜 | 단위 - | 설정 범위 1~3 | 출하 설정치 3 |

17bit 절대치 엔코더 적용 시, 시리얼 데이터의 프로토콜을 설정합니다.

* “ 2.4.5 17bit 절대치 엔코더 데이터 전송” 을 참조하십시오.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P01-20 * | Modbus Protocol | 모드버스 프로토콜 | 단위 - | 설정 범위 0~1 | 출하 설정치 0 |

시리얼 통신 프로토콜을 설정 합니다.

| 설 정 치 | 내 용 |
|---|---|
| 0 | 확장 모드 버스(하이젠 표준) : Data Field 구성 4bytes |
| 1 | 표준 모드 버스 : Data Field 구성 2bytes |

㈜ 자세한 내용은 당사 홈페이지(http://www.higenmotor.co.kr)의 MODBUS MANUAL 을 참조하세요.

## 3.4 일반 제어부 파라미터 설정

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-01 | CCW TRQ LMT | 정방향 토크 제한 값 | 단위 % | 설정 범위 0.0 ~ 300.0 | 출하 설정치 300.0 |
| P02-02 | CW TRQ LMT | 역방향 토크 제한 값 | 단위 % | 설정 범위 -300.0 ~ 0.0 | 출하 설정치 -300.0 |
| P02-03 | CCW Speed Limit | 정방향 속도 제한 값 | 단위 rpm | 설정 범위 0.0 ~ 6000.0 | 출하 설정치 (적용모터 최대치) |
| P02-04 | CW Speed Limit | 역방향 속도 제한 값 | 단위 rpm | 설정 범위 -6000.0 ~ 0.0 | 출하 설정치 -(적용모터 최대치) |
| P02-05 | Brake Speed | 브레이크 동작 속도 | 단위 rpm | 설정 범위 0.0 ~ 9999.9 | 출하 설정치 50.0 |
| P02-06 | Brake Time | 브레이크 동작 시간 | 단위 ms | 설정 범위 0.0 ~ 10000.0 | 출하 설정치 50.0 |

서보 시스템의 전원을 오프 또는 서보 오프 할 경우, 기계의 하중에 의해 기구가 추락하거나 움직이는 것을 방지하기 위해 브레이크형 모터를 사용합니다. 브레이크는 **브레이크 동작 속도(P02-05)**와 **브레이크 동작 시간(P02-06)**에 따라 동작합니다.

* Servo OFF 조건 : 전원 OFF, 알람발생, SVONEN 접점 OFF

*** STOP 상태에서 서보 OFF 후 브레이크 동작하기까지 서보 ON 상태를 유지하려면 " P02-23" 을 참조하십시오.**

* 제동용 브레이크가 아니므로 모터 운전 중 절대 임의 동작시키지 마십시오.
  모터 및 브레이크가 파손될 가능이 매우 큽니다.
* 안정적으로 사용하기 위해서는 서보 ON 상태에서 모터 STOP 후, 브레이크 동작 시간은 짧게 브레이크 동작속도는 높게 설정하여 서보 OFF 를 하면 모터 및 기계에 충격 없이 안정적으로 브레이크가 유지됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-07 | DB Mode | 발전제동 제어 모드 | 단위 - | 설정 범위 0 ~ 3 | 출하 설정치 2 |

발전제동 제어는 비상 정지 시에 서보 모터를 급정지 시키기 위한 동작입니다. 사용자 메뉴 P02-07 는 서보 오프 또는 비상 정지 시에 서보 모터의 정지 동작을 설정합니다.

* FDA7015 이상 드라이브는 설정치와 관계없이 비상정지 시 DB Mode 가 동작됩니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 0 | 서보 오프에서 다이나믹 브레이크가 감속하여 계속 유지 |
| 1 | 서보 오프에서 다이나믹 브레이크로 감속하여, 설정된 영속도 이하에서 프리-런 동작 |
| 2 | 서보 오프에서 프리런 상태로 감속하여 프리-런 상태 유지 |
| 3 | 서보 오프에서 프리런 상태로 감속하여, 설정된 영속도 이하에서 다이나믹 브레이크 유지 |

| P02-08 | Notch Filter1 | 공진억제 모드 1 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0 ~ 2 | 출하 설정치<br>0 |
|---|---|---|---|---|---|

기계 공진 억제 노치 필터의 동작은 기계 계의 공진을 억제하기 위한 1 차노치 필터의 동작을 설정합니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 0 | 공진 억제 1 차 노치 필터를 사용하지 않습니다. |
| 1 | 설정된 공진 주파수와 공진 대역폭으로 1 차 노치 필터를 동작 시킵니다. |
| 2 | 자동 공진 주파수 검출 후 억제하는 방법으로써 진동이 발생하는 주파수를 자동 검출하여 공진을 억제 시킵니다(모드 2 ➔ 1 로 자동 전환). |

| P02-09 | NF Frequency1 | 공진억제 주파수 1 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>50.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>300.0 |
|---|---|---|---|---|---|

기계 공진 억제를 위한 1 차 노치 필터의 공진 주파수를 설정합니다.

| P02-10 | NF Bandwidth1 | 공진억제 대역폭 1 | 단위<br>% | 설정 범위<br>10.0 ~ 99.9 | 출하 설정치<br>95.0 |
|---|---|---|---|---|---|

기계 공진 억제를 위한 1 차 노치 필터의 필터가 동작하지 않는 일정 이득 구간의 비율을 나타냅니다.

| P02-11 | Notch Filter2 | 공진억제 모드 2 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0 ~ 1 | 출하 설정치<br>0 |
|---|---|---|---|---|---|

기계 공진 억제 노치 필터의 동작은 기계 계의 공진을 억제하기 위한 2 차노치 필터의 동작을 설정합니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 0 | 공진 억제 2 차 노치 필터를 사용하지 않습니다. |
| 1 | 설정된 공진 주파수와 공진 대역폭으로 2 차 노치 필터를 동작 시킵니다. |

| P02-12 | NF Frequency2 | 공진억제 주파수 2 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>50.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>500.0 |
|---|---|---|---|---|---|

기계 공진 억제를 위한 2 차 노치 필터의 공진 주파수를 설정합니다.

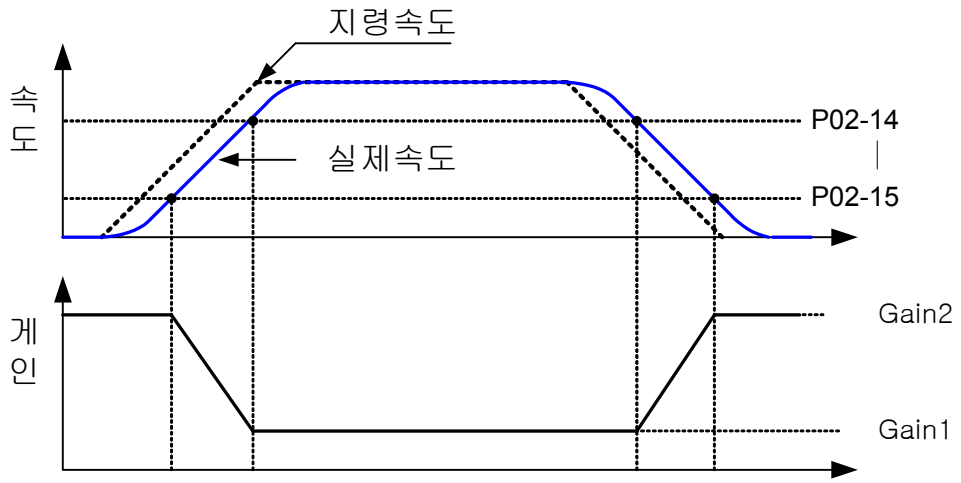
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-13 | NF Bandwidth2 | 공진억제 대역폭 2 | 단위<br>% | 설정 범위<br>10.0 ~ 99.9 | 출하 설정치<br>95.0 |

기계 공진 억제를 위한 2 차 노치 필터의 필터가 동작하지 않는 일정 이득 구간의 비율을 나타냅니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-14 | Gain ADJ Speed1 | 이득조정 속도 1 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>100.0 ~<br>5000.0 | 출하 설정치<br>800.0 |
| P02-15 | Gain ADJ Speed2 | 이득조정 속도 2 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>10.0 ~ 500.0 | 출하 설정치<br>100.0 |

서보 모터의 운전 속도에 의한 제어 이득의 변환을 수행할 때 제어 이득이 변환되는 속도 값을 결정합니다.

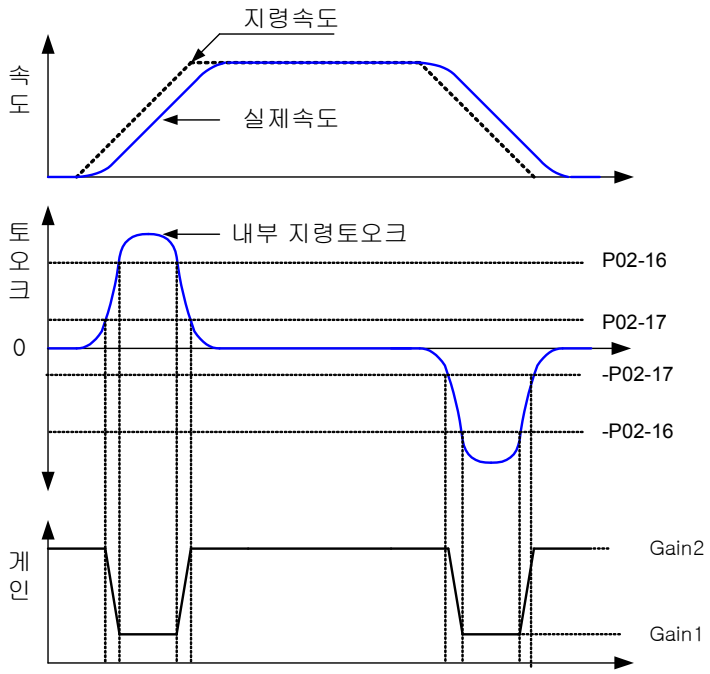
[변환시의 동작]




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-16 | Gain ADJ TRQ1 | 이득조정 토크 1 | 단위<br>% | 설정 범위<br>50.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>150.0 |
| P02-17 | Gain ADJ TRQ2 | 이득조정 토크 2 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>50.0 |

서보 모터의 구동 토크에 의한 제어 이득의 변환을 수행할 때 제어 이득이 변환되는 토크 값을 결정합니다

[변환 시의 동작]




| P02-18 | System Response | 시스템 응답성 설정 | 단위<br>- | 설정 범위<br>1 ~ 19 | 출하 설정치<br>( 용량별 ) |
|---|---|---|---|---|---|

시스템 응답성 설정은 서보 모터가 부착되어 있는 기계 시스템이 목표로 하는 응답에 맞추어 설정해 주십시오.

* 시스템 응답성이 높게 설정될수록 위치 지령을 빠르게 추종하지만, 너무 높게 설정되면 진동 및 소음이 발생할 수 있습니다.

| P02-18 (시스템 응답성 설정) | P04-04 (위치비례 이득 1) | P04-05 (위치비례 이득 2) | P03-02 (속도제어 비례이득 1) | P03-03 (속도 적분 시정수 1) | P03-04 (속도제어 비례이득 2) | P03-05 (속도 적분 시정수 2) | P02-20 (지령토크필터 시정수) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0 | 5.0 | 2.0 | 200.0 | 5.0 | 120.0 | 4.5 |
| 2 | 5.0 | 10.0 | 5.0 | 120.0 | 10.0 | 80.0 | 3.5 |
| 3 | 10.0 | 15.0 | 10.0 | 80.0 | 15.0 | 60.0 | 3.0 |
| 4 | 15.0 | 20.0 | 15.0 | 60.0 | 20.0 | 45.0 | 2.5 |
| 5 | 20.0 | 25.0 | 20.0 | 45.0 | 25.0 | 40.0 | 2.0 |
| 6 | 25.0 | 30.0 | 25.0 | 40.0 | 30.0 | 30.0 | 1.5 |
| 7 | 30.0 | 35.0 | 30.0 | 30.0 | 35.0 | 25.0 | 1.3 |
| 8 | 35.0 | 45.0 | 35.0 | 25.0 | 45.0 | 18.0 | 1.2 |
| 9 | 45.0 | 55.0 | 45.0 | 18.0 | 55.0 | 17.0 | 0.9 |
| 10 | 55.0 | 70.0 | 55.0 | 17.0 | 70.0 | 13.0 | 0.8 |
| 11 | 70.0 | 85.0 | 70.0 | 13.0 | 85.0 | 11.0 | 0.6 |
| 12 | 85.0 | 105.0 | 85.0 | 11.0 | 105.0 | 10.0 | 0.5 |
| 13 | 105.0 | 130.0 | 105.0 | 10.0 | 130.0 | 8.0 | 0.4 |
| 14 | 130.0 | 160.0 | 130.0 | 8.0 | 160.0 | 6.0 | 0.25 |
| 15 | 160.0 | 200.0 | 160.0 | 6.0 | 200.0 | 5.4 | 0.2 |
| 16 | 200.0 | 240.0 | 200.0 | 5.4 | 240.0 | 5.0 | 0.15 |
| 17 | 240.0 | 300.0 | 240.0 | 5.0 | 300.0 | 3.5 | 0.1 |
| 18 | 300.0 | 350.0 | 300.0 | 3.5 | 350.0 | 3.2 | 0.0 |
| 19 | 350.0 | 360.0 | 350.0 | 3.2 | 360.0 | 3.1 | 0.0 |

| P02-19 | Inertia Ratio | 시스템 관성비 | 단위<br>- | 설정 범위<br>1.0 ~ 50.0 | 출하 설정치<br>2.0 |
|---|---|---|---|---|---|

시스템 관성 부하에 따른 관성비를 설정합니다. 이 설정 값이 높을수록 시스템 관성에 강인해지지만, 진동 및 소음이 발생할 수 있습니다.

$$\text{부하관성비율} = \frac{\text{시스템관성(모터 관성 + 부하 관성)}}{\text{모터 관성}}$$

| P02-20 | TRQ Filter TC | 지령토크 필터 시정수 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>( 용량별 ) |
|---|---|---|---|---|---|

서보 드라이브 내부의 토크 지령에 대한 필터의 시정수를 설정합니다. 노이즈 등에 의한 원인으로 서보 시스템에 의해 기계에 진동이 발생한 경우 효과적으로 진동을 억제할 수 있습니다. P02-20 이 클수록 진동억제가 크게 되지만 서보 시스템의 응답성이 떨어집니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-21 | Auto Tuning | 오토튜닝 모드 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0 ~ 1 | 출하 설정치<br>0 |

*** 오토튜닝 완료 후 반드시 오토튜닝 모드를 OFF 하여 주십시오.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-22<br>* | Parameter INIT | 파라미터 초기화 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON / OFF | 출하 설정치<br>OFF |

사용자 메뉴의 P01 그룹을 제외한 모든 파라미터가 출하 설정치로 변경되므로, 설정하기 전 반드시 서보 드라이브의 전체 파라미터를 기록하여 주십시오.

**㈜ P-Dori 를 이용하여 PC 에 파라미터를 백업할 수 있습니다.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-23 | Servo OFF Delay time | 서보 오프 지연시간 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>10.0 |

서보 오프 신호 입력 시 즉시 서보 오프를 수행하지 않고, 설정된 시간만큼 대기 후 수행합니다. 이 기능은 서보 모터가 연직 부하등과 같은 구조에서 holding 용 브레이크 접점신호 입력시간을 확보하여 서보 오프 시 순간적으로 위치가 밀리는 현상을 방지합니다

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-24 | CW Limit | 역방향제한 동작 모드 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON / OFF | 출하 설정치<br>OFF |
| P02-25 | CCW Limit | 정방향제한 동작 모드 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON / OFF | 출하 설정치<br>OFF |

정/역방향 제한(CW Limit) 기능을 반전시키는 파라미터입니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| OFF | 입력접점 신호가 LOW 일 때 동작함( Low Active ) |
| ON | 입력접점 신호가 HIGH 일 때 동작함( High Active ) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-26 | SERVO ON/OFF | 서보 온/오프 동작 모드 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON / OFF | 출하 설정치<br>OFF |

서보 온/오프 동작을 반전시키는 파라미터입니다. CN1 의 SVONEN 입력접점을 사용하지 않고 서보 온(SERVO ON)상태를 유지하려면 ON 으로 설정하십시오.

(전원 ON 과 동시에 서보 온 상태를 유지합니다.)

**㈜ 모터와 드라이브의 소손을 방지하기 위해 반드시 모터 ID(P01-01), 드라이브 ID(P01-11), 엔코더 ID(P01-12)를 확인 후 설정하여 주십시오.**

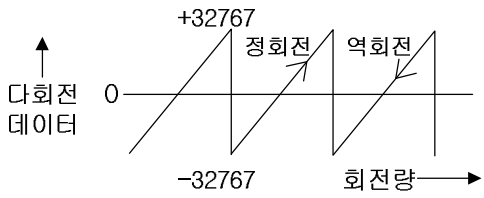
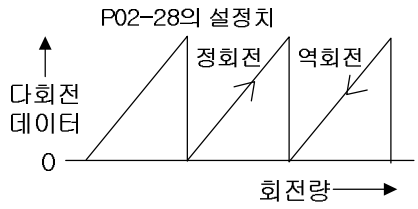
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P02-27<br>* | STOP SEL | STOP 기능 설정 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0~1 | 출하 설정치<br>0 |

모터 운전 중 ALMRST/STOP 접점 입력 시 동작 기능을 설정합니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 0 | ALMRST/STOP 접점을 이용하여 정지 후 현재위치를 유지합니다. |
| 1 | ALMRST/STOP 접점을 이용하여 정지 후 현재위치 "0"으로 리셋됩니다. |

| P02-28 | MULTI Turns Limit | 멀티턴 리미트 설정 | 단위<br>rev | 설정 범위<br>0~65535 | 출하 설정치<br>65535 |
|---|---|---|---|---|---|

멀티턴 리미트 설정이란, 17bit 시리얼 절대치 엔코더를 사용하고 있는 경우(P01-12=ENC-R)에, 엔코더로부터의 다회전 데이터 상한치를 설정하는 파라메터 입니다. 다회전 데이터가 설정치를 넘으면, 엔코더 회전량은 0 으로 돌아옵니다. 출하 시 설정과 그 이외의 설정치에서는 다회전 데이터의 범위가 다릅니다.

| 출하 설정치(=65535) | 출하 설정치 이외(≠65535) |
|---|---|
|  |  |

출하 설정치 이외(≠65535)의 경우 모터가 다회전 데이터 0에서 역방향으로 회전하면, 다회전 데이터는 P02-34의 설정치로 변화합니다. 다회전 데이터가 P02-28의 설정치에서 정방향으로 회전하면, 다회전 데이터는 0으로 변화합니다. P02-28에는, (희망되는 다회전량 - 1)의 값을 설정해 주십시오.

**㈜ 멀티턴 리미트의 변경은, 특수한 용도 이외에는 필요 없습니다. 본 파라미터는 상위기와 연계되므로 각별한 주의가 필요합니다.**

| P02-29 | ABS BATT DETEC | 배터리 알람/경고 선택 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0~1 | 출하 설정치<br>0 |
|---|---|---|---|---|---|

절대치 엔코더 사용 시 배터리 전압 저하(3.1±0.1[V]이하) 상태를 알람 또는 경고로 선택할 수 있습니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 0 | 배터리 알람 선택 : 알람 발생 시 모터는 정지하고 서보 OFF 됩니다.<br>이 때 알람 출력 접점은 OFF(알람 상태 활성화)로 출력됩니다. |
| 1 | 배터리 경고 선택 : 경고 발생 시 마운트로더에서 경고 메시지가 출력됩니다.<br>이 때 모터 운전은 정상적으로 동작됩니다. |

| P02-30 | LOW BATT FILTER | 배터리 경고 검출 필터 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>10~10000 | 출하 설정치<br>100 |
|---|---|---|---|---|---|

절대치 엔코더 사용 시 배터리 전압이 노이즈성 신호나 케이블 취부 상태에 따른 비정상적인 알람 발생에 대해 필터 시정수를 설정하는 파라메터 입니다. 큰 값을 선택할수록 노이즈성 신호에 의한 배터리 알람 발생이 둔감하게 됩니다.

| P02-31 | Power Fail Mode<br>주전원 이상 시<br>모드 선택 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0~1 | 출하 설정치<br>0 | 속도/토크/<br>위치 제어 |
|---|---|---|---|---|---|

주전원(R,S,T 단자)의 이상으로 Power Fail Alarm 이 발생한 상태에서 주전원이 정상 복귀한 경우 알람 출력 및 자동 리셋 여부를 선택합니다.

| 설정값 | Alarm 출력<br>접점(CN1) | 마운트로더<br>표시 | 현재알람번호 | 알람자동리셋 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 출력함 | 표시함 | 표시함 | 불가능 |
| 1 | 출력하지<br>않음 | 표시함 | 표시함 | 가능 |
| * P02-31 = 1 로 설정할 경우 시리얼통신으로 현재알람번호를 read 하면 알람상태를 알수 있습니다. | | | | |

## 3.5 속도/토크 제어부 파라미터 설정

| P03-01<br>* | Speed Gain<br>Mode | 속도제어 이득형식 | 단위<br>- | 설정 범위<br>1 ~ 4 | 출하 설정치<br>1 |
|---|---|---|---|---|---|

서보 드라이브가 속도 제어모드로 설정되어 있을 때, 속도제어 이득형식을 설정합니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 1 | 속도 제어기의 이득 1 을 사용합니다(P03-02, P03-03). |
| 2 | 속도 제어기의 이득 2 를 사용합니다(P03-04, P03-05). |
| 3 | 속도 제어기의 이득을 설정 속도(P02-14, P02-15)에 따른 이득 1(P03-02, P03-03)과 이득 2(P03-04, P03-05)를 이용한 가변 이득이 적용됩니다. |
| 4 | 속도 제어기의 이득을 설정 토크(P02-16, P02-17)에 따른 이득 1(P03-02, P03-03)과 이득 2(P03-04, P03-05)를 이용한 가변 이득이 적용됩니다. |

| P03-02 | SC Loop Gain1 | 속도제어 비례이득 1 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>0.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>( 용량별 ) |
|---|---|---|---|---|---|

서보 모터의 가감속 응답에 필요한 응답 주파수 1 을 설정합니다. P03-02 을 높게 설정하면 응답성이 빨라지지만 진동이 발생할 수 있습니다.

| P03-03 | SC TC1 | 속도 적분 시정수 1 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 10000.0 | 출하 설정치<br>( 용량별 ) |
|---|---|---|---|---|---|

서보 모터의 가감속 응답에 필요한 속도 제어기 적분 시정수 1 을 설정합니다. P03-03 을 작게 설정하면, 가속 시간이 짧아지고 정상상태 특성이 향상되지만 기계의 강성에 따라 오버슈트가 크게 발생할 수 있습니다.

| P03-04 | SC Loop Gain2 | 속도제어 비례이득 2 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>0.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>( 용량별 ) |
|---|---|---|---|---|---|

서보 모터의 가감속 응답에 필요한 응답 주파수 2 을 설정합니다.

| P03-05 | SC TC2 | 속도 적분 시정수 2 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 10000.0 | 출하 설정치<br>( 용량별 ) |
|---|---|---|---|---|---|

서보 모터의 가감속 응답에 필요한 속도 제어기 적분 시정수 2 을 설정합니다.

| P03-06 | Group SPD 0 | 이송그룹 속도 0 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0~9999.9 | 출하 설정치<br>100.0 |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-07 | Group SPD 1 | 이송그룹 속도 1 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0~9999.9 | 출하 설정치<br>500.0 |
| P03-08 | Group SPD 2 | 이송그룹 속도 2 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0~9999.9 | 출하 설정치<br>1000.0 |
| P03-09 | Group SPD 3 | 이송그룹 속도 3 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0~9999.9 | 출하 설정치<br>1500.0 |

내부위치지령에 따른 이송그룹속도를 설정합니다.

| 이송그룹 속도 | 이송그룹 가/감속 시간 | 내부위치지령 |
|---|---|---|
| Group SPD 0 | Group ACC/DEC 0 | Position CMD 0 ~ 7 |
| Group SPD 1 | Group ACC/DEC 1 | Position CMD 8 ~ 15 |
| Group SPD 2 | Group ACC/DEC 2 | Position CMD 16 ~ 23 |
| Group SPD 3 | Group ACC/DEC 3 | Position CMD 24 ~ 31 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-10 | Group ACC 0 | 이송그룹 가속 시간 0 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>200 |
| P03-11 | Group ACC 1 | 이송그룹 가속 시간 1 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>200 |
| P03-12 | Group ACC 2 | 이송그룹 가속 시간 2 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>200 |
| P03-13 | Group ACC 3 | 이송그룹 가속 시간 3 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>200 |

내부위치지령에 따른 이송그룹 가속 시간을 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-14 | ORG/JOG ACC | 원점/조그 가속시간 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>100 |

원점 및 조그 운전의 가속 시간을 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-15 | Group DEC 0 | 이송그룹 감속 시간 0 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>200 |
| P03-16 | Group DEC 1 | 이송그룹 감속 시간 1 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>200 |
| P03-17 | Group DEC 2 | 이송그룹 감속 시간 2 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>200 |
| P03-18 | Group DEC 3 | 이송그룹 감속 시간 3 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>200 |

내부위치지령에 따른 이송그룹 감속 시간을 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-19 | ORG/JOG DEC | 원점/조그 감속시간 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~10000 | 출하 설정치<br>100 |

원점 및 조그 운전의 감속 시간을 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-20 | PI-IP Control % | PI-IP 제어 비율 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 100.0 | 출하 설정치<br>100.0 |

속도 제어기의 형태를 PI-IP 제어기의 혼합 비율을 설정합니다. PI 속도제어기는 가감속 특성이 우수해 응답성이 좋지만, 오버슈트가 크게 발생할 수 있습니다. IP 속도제어기는 오버슈트 를 억제하여 진동을 감소시켜 줍니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-21 | Friction COMPEN | 마찰보상 토크비 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 100.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

서보 모터가 볼 스크류 등과 같이 마찰이 심한 기계 장치에 부착되어 있는 경우 회전 방향의 변환 시에 발생하는 데드존을 억제하기 위한 마찰 보상 계수를 설정합니다. 너무 크게 설정하면 기계의 진동이 발생할 수 있습니다.

| P03-22 | Load COMPEN | 부하보상 토크비 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 100.0 | 출하 설정치<br>0.0 |
|---|---|---|---|---|---|

급격한 부하의 변동에 대하여 서보 모터의 응답성을 개선하기 위하여 외란 부하 보상 계수를 설정합니다. 너무 크게 설정하면 기계의 진동이 발생할 수 있습니다.

| P03-23<br>* | S-Mode TC | S-자 모드 운전<br>시정수 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0 ~ 9999.9 | 출하 설정치<br>10.0 |
|---|---|---|---|---|---|

S-자 모드 운전은 급격한 가감속에 의해 기계 시스템이 정상 상태도달 시점에서 기계적인 진동 또는 충격을 방지하기 위한 스무딩 운전을 위해 필요합니다.

| P03-24 | Analog CMD TC | 아날로그 지령<br>시정수 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |
|---|---|---|---|---|---|

아날로그 지령 전압의 저역통과 필터 시정수를 설정합니다. P03-24 을 크게 설정하면 노이즈 영향을 감소시킬 수 있지만, 너무 크게 하면 아날로그 지령의 응답성이 감소됩니다.

| P03-25 | + 10[V] RPM | + 아날로그 10[V]<br>속도 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0 ~ 9999.9 | 출하 설정치<br>0.0 |
|---|---|---|---|---|---|

서보 드라이브가 속도 제어 또는 토크 제어 모드에서 양의 10[V] 아날로그 전압에 해당하는 지령속도의 범위를 설정합니다.

예) P03-25 = 1000 을 설정하면 아날로그 전압 0~10[V]는 0~1000[rpm] 속도로 적용됩니다.

| P03-26 | SPD Auto Offset | Offset 전압 자동 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON / OFF | 출하 설정치<br>OFF |
|---|---|---|---|---|---|

상위 제어기의 아날로그 0[V] 입력에 대한, 서보 드라이브의 오프셋 전압을 자동 조정합니다. 먼저 서보 드라이브를 서보 오프하시고, CN1 커넥터의 아날로그 속도입력 핀에, 영속도에 해당하는 전압을 인가하십시오. 그 후에 P03-26 을 ON 으로 설정하면, 인가된 전압을

영속도로 인식하도록 자동으로 오프셋 전압을 조절합니다. 오프셋 전압의 조절이 끝나면, P03-26 은 자동으로 OFF 되고 P03-27 의 파라미터에 오프셋 전압이 자동으로 업데이트 됩

니다.

| P03-27 | SPD Manual<br>Offset | Offset 전압 설정 | 단위<br>mV | 설정 범위<br>-1000.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |
|---|---|---|---|---|---|

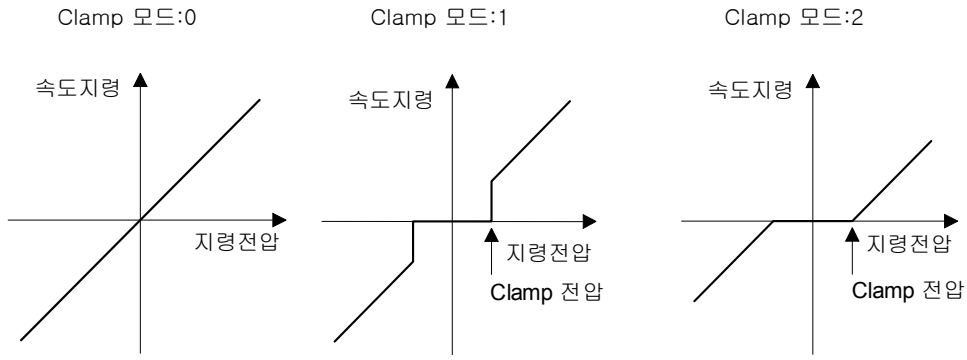
아날로그 0[V] 입력에 대한, 서보 드라이브의 오프셋 전압을 수동 조정 합니다.

| P03-28 | Clamp Mode | Clamp 모드 설정 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0 ~ 2 | 출하 설정치<br>0 |
|---|---|---|---|---|---|

Clamp 모드는 속도 제어 모드에서만 적용됩니다. Clamp 모드는 아날로그 지령전압이 0[V]

로 떨어지지 않아도 서보 모터를 정지 시킬 때, 사용할 수 있습니다. Clamp 된 이후에 외력

에 의해 돌아가더라도 Clamp 한 위치로 되돌아 옵니다.




| P03-29 | Clamp Voltage | Clamp 전압 설정 | 단위<br>mV | 설정 범위<br>-1000.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |
|---|---|---|---|---|---|

Clamp 모드가 적용되는 아날로그 지령 전압을 설정합니다.

| P03-30<br>* | F/Back TC | 속도 F/Back 시정수 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |
|---|---|---|---|---|---|

엔코더로부터 피드백 되어지는 실제 속도의 필터 시정수를 설정합니다. 텐션이 많은 벨트 종류로 결합되어 있거나 기계 시스템의 관성이 높아서 서보 모터의 회전에 비해 실제 기계 시스템의 회전이 지연되는 겨우 이를 보상하기 위하여 사용합니다. P03-30 값을 조금씩 증가시켜 기계 시스템의 떨림을 조절하여 주십시오.

| P03-31 | Zero SPD VIB REJ | 정지속도 진동억제 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>0.1 |
|---|---|---|---|---|---|

저속 또는 정지상태 부근에서의 진동을 억제하기 위한 속도 구간을 설정합니다. 너무 크게 설정하면 낮은 속도 부근에서의 응답성이 떨어지게 됩니다.

| P03-32<br>* | TRQ Limit Select | 토크 제한 동작 모드 선택 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0 ~ 2 | 출하 설정치<br>3 |
|---|---|---|---|---|---|

토크 지령 동작 모드를 “ 2”로 설정 시 피드 포워드 토크 입력을 사용할 수 있습니다. 피드

포워드 토크 입력은 빠른 위치 결정을 할 수 있습니다. 그러나 피드 포워드 입력을 너무 크게 하면 오버슈트나 언더슈트가 발생하므로 알맞게 적용해 주십시오.

*** " 0" 은 DOG 를 사용하는 운전모드/원점복귀 시 사용이 불가합니다**

*** " 3" 경우, 원점복귀/운전 중일 때는 정방향 토크제한값(P02-01)과 역방향 토크제한값 P02-**

**02)값으로 토크제한 동작이 되고, 위치도달완료 후 설정된 토크 제한값(P03-33)으로 토크 제**

**한 동작이 됩니다.**

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 0 | ORGDOG 접점 신호가 ON 일 때 아날로그 토크 지령에 따라 제한 |
| 1 | ORGDOG 접점 신호와 상관없이 아날로그 토크 지령에 따라 제한 |
| 2 | 아날로크 토크 지령은 피드 포워드 토크 항으로 동작한다.(정밀 제어) |
| 3 | 명령위치 도달 후 P03-33 설정 토크 값에 따라 제한 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-33 * | TRQ Limit Value | 토크 제한값 설정 | 단위 % | 설정 범위 0~300 | 출하 설정치 300 |

사용자 메뉴의 P03-32 = 3 으로 설정한 경우, 위치도달 완료 후 설정한 값으로 토크 제한이 동작하게 됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-34 * | Analog TRQ TC | 아날로그 토크지령 시정수 | 단위 ms | 설정 범위 0.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치 0.0 |

상위 제어기에서 서보 드라이브에 토크 지령을 아날로그 전압으로 지령을 할 때, 아날로그 토크 지령의 저역 통과 필터 시정수를 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-35 | 10[V] TRQ | 아날로그 10[V] 토크 | 단위 % | 설정 범위 0 .0~ 300.0 | 출하 설정치 100.0 |

10[V] 아날로그 전압에 해당하는 지령 토크의 범위를 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-36 | TRQ Auto Offset | Offset 전압 자동 조절 | 단위 - | 설정 범위 ON / OFF | 출하 설정치 OFF |

아날로그 토크 지령의 오프셋 전압을 자동 조정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P03-37 | TRQ Manual Offset | Offset 전압 설정 | 단위 mV | 설정 범위 -1000.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치 0.0 |

아날로그 토크 지령의 오프셋 전압을 수동 조정합니다.

## 3.6 위치 제어부 파라미터 설정

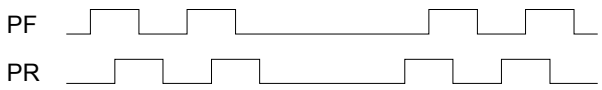
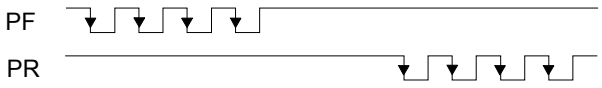
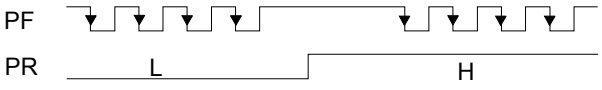
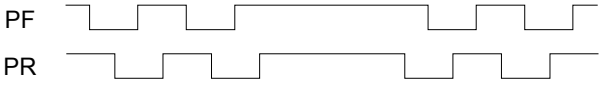
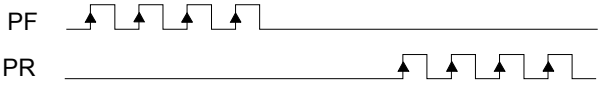
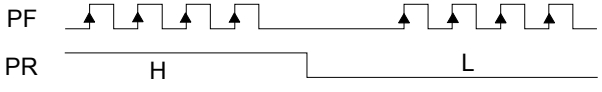
| P04-01 * | POS Gain Mode | 위치제어 이득형식 | 단위 - | 설정 범위 1 ~ 4 | 출하 설정치 1 |
|---|---|---|---|---|---|

서보 드라이브가 위치 제어모드로 설정되어 있을 때, 위치제어 이득형식을 설정합니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 1 | 위치 비례 이득 1을 사용합니다(P04-04). |
| 2 | 위치 비례 이득 2를 사용합니다(P04-05). |
| 3 | 위치 제어기의 이득을 설정 속도(P02-14, P02-15)에 따른 이득 1(P04-04)과 이득 2(P04-05)를 이용한 가변 이득이 적용됩니다. |
| 4 | 위치 제어기의 이득을 설정 토크(P02-16, P02-17)에 따른 이득 1(P04-04)과 이득 2(P04-05)를 이용한 가변 이득이 적용됩니다. |

| P04-02 * | POS Pulse Type | 위치 지령 펄스 타입 | 단위 - | 설정 범위 0 ~ 5 | 출하 설정치 1 |
|---|---|---|---|---|---|

위치 지령 펄스의 형태를 설정합니다.

| | [Pulse Logic] | 지령 펄스열 형태 | | 비 고 |
|---|---|---|---|---|
| | | 정회전시 | 역회전시 | |
| 부 논 리 | 0 |  | | A상+B상 |
| | 1 |  | | 정회전펄스<br>역회전펄스 |
| | 2 |  | | 방향 + 펄스 |
| 정 논 리 | 3 |  | | A상+B상 |
| | 4 |  | | 정회전펄스<br>역회전펄스 |
| | 5 |  | | 방향 + 펄스 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-03 | Feedforward | 피드 포워드 비율 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 100.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

위치 지령 속도에 대한 피드 포워드율을 [%] 단위로 입력합니다. 이 값이 커지면 위치 결정 시간을 단축할 수 있지만 너무 크게 설정하면 오버슈트가 발생되거나 진동이 발생할 수 있습니다. P04-03 = 0 이면 위치 제어기는 단순히 위치 비례 제어 형태가 됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-04 | PC P Gain1 | 위치 비례이득 1 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>0.0 ~ 500.0 | 출하 설정치<br>( 용량별 ) |
| P04-05 | PC P Gain2 | 위치 비례이득 2 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>0.0 ~ 500.0 | 출하 설정치<br>( 용량별 ) |

서보 모터의 위치 비례이득 1 과 비례이득 2 를 설정합니다. 이 값이 커지면 위치 결정시간이 빨라지지만 진동이 발생할 수 있습니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-06 | PI-P Mode ERR | PI-P 모드 펄스에러 | 단위<br>user | 설정 범위<br>0.0~99999.9 | 출하 설정치<br>0.0 |

위치 제어모드에서 지령 위치와 실제 이동 위치의 에러량이 P04-06 의 설정 치보다 커지게 되면 오버 슈트를 억제하기 위하여 P 제어 모드로 변환합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-07 | In Position | 위치 완료 범위 | 단위<br>user | 설정 범위<br>0.001~999.999 | 출하 설정치<br>0.1 |

위치 결정 상태를 출력하기 위한 위치 도달 범위를 USER 단위로 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-08 | Follow ERR | 추종 오차 에러 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-<br>99999.9~99999.9 | 출하 설정치<br>0 |

이 파라미터는 명령위치 대비 현재위치값에 대한 추종오차에러 발생 범위를 설정합니다. 추종오차가 설정한 값을 초과하면 “ Follow Error” 알람을 발생됩니다. 단, “ P04-08 = 0”으로 설정하면 Follow Error 알람 발생 기능이 해제됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-09 | POS CMD TC | 위치 지령 시정수 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

스무딩 운전을 하기 위한 위치 지령에 필터 시정수를 설정합니다. 모터가 스텝응답 특성을 나타낼 때 설정하면 부드러운 운전이 가능합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-10 | FF TC | 피드 포워드 시정수 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

위치 지령의 속도에 대한 전향보상입력의 1 차 필터 시정수를 [ms]단위로 입력합니다. 위치 지령이 급격하게 바뀌는 응용분야에서는 이 값을 크게 사용하시고, 반대의 경우에는 작게 사용하십시오. P04-03 = 0 이면 이 필터를 사용하지 않습니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-11 | Bias SPD COMPEN | 바이어스 보상 속도 | 단위 rpm | 설정 범위 -1000.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치 0.0 |

위치 결정 시간을 단축하기 위해 서보 드라이브 내부의 속도에 보상속도를 가하여 위치 결정시간을 단축합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-12 | Bias user Band | 바이어스 대역 | 단위 user | 설정 범위 0.05~1.00 | 출하 설정치 0.05 |

바이어스 대역은 P04-11(바이어스 보상 속도)을 가하는 시점을 에러 위치로 표시한 값입니다. 에러 위치가 바이어스 대역을 넘을 때 바이어스 보상 속도가 가해 집니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-13 | Backlash | 백래시 보상 | 단위 user | 설정 범위 0.0 ~ 99999.9 | 출하 설정치 0.0 |

서보 모터의 회전 방향이 바뀔 때, 기계적인 백래시에 의해 실제 위치가 지령위치보다 적게 이동할 수 있습니다. 이러한 경우에 백래시값을 설정하면, 기계적인 백래시 현상을 보상할 수 있습니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P04-14 | POSITION ERROR CLEAR | 위치편차클리어 설정 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |

## 3.7 위치명령 파라미터 설정

Position CMD 0 ~ 31(32 Point)의 내부위치지령 값을 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P05-01 | Position CMD0 | 내부 위치명령 0 | 단위 user | 설정 범위 -99999.9~ 99999.9 | 출하 설정치 10.0 |
| P05-02 | Position CMD1 | 내부 위치명령 1 | 단위 user | 설정 범위 -99999.9~ 99999.9 | 출하 설정치 20.0 |
| P05-03 | Position CMD2 | 내부 위치명령 2 | 단위 user | 설정 범위 -99999.9~ 99999.9 | 출하 설정치 30.0 |
| P05-04 | Position CMD3 | 내부 위치명령 3 | 단위 user | 설정 범위 -99999.9~ 99999.9 | 출하 설정치 40.0 |
| P05-05 | Position CMD4 | 내부 위치명령 4 | 단위 user | 설정 범위 -99999.9~ 99999.9 | 출하 설정치 50.0 |
| P05-06 | Position CMD5 | 내부 위치명령 5 | 단위 user | 설정 범위 -99999.9~ 99999.9 | 출하 설정치 60.0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P05-07 | Position CMD6 | 내부 위치명령 6 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>70.0 |
| P05-08 | Position CMD7 | 내부 위치명령 7 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>80.0 |
| P05-09 | Position CMD8 | 내부 위치명령 8 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>90.0 |
| P05-10 | Position CMD9 | 내부 위치명령 9 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>100.0 |
| P05-11 | Position CMD10 | 내부 위치명령 10 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>110.0 |
| P05-12 | Position CMD11 | 내부 위치명령 11 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>120.0 |
| P05-13 | Position CMD12 | 내부 위치명령 12 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>130.0 |
| P05-14 | Position CMD13 | 내부 위치명령 13 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>140.0 |
| P05-15 | Position CMD14 | 내부 위치명령 14 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>150.0 |
| P05-16 | Position CMD15 | 내부 위치명령 15 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>160.0 |
| P05-17 | Position CMD16 | 내부 위치명령 16 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>170.0 |
| P05-18 | Position CMD17 | 내부 위치명령 17 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>180.0 |
| P05-19 | Position CMD18 | 내부 위치명령 18 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>190.0 |
| P05-20 | Position CMD19 | 내부 위치명령 19 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>200.0 |
| P05-21 | Position CMD20 | 내부 위치명령 20 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>210.0 |
| P05-22 | Position CMD21 | 내부 위치명령 21 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>220.0 |
| P05-23 | Position CMD22 | 내부 위치명령 22 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>230.0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P05-24 | Position CMD23 | 내부 위치명령 23 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>240.0 |
| P05-25 | Position CMD24 | 내부 위치명령 24 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>250.0 |
| P05-26 | Position CMD25 | 내부 위치명령 25 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>260.0 |
| P05-27 | Position CMD26 | 내부 위치명령 26 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>270.0 |
| P05-28 | Position CMD27 | 내부 위치명령 27 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>280.0 |
| P05-29 | Position CMD28 | 내부 위치명령 28 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>290.0 |
| P05-30 | Position CMD29 | 내부 위치명령 29 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>300.0 |
| P05-31 | Position CMD30 | 내부 위치명령 30 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>310.0 |
| P05-32 | Position CMD31 | 내부 위치명령 31 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>320.0 |

## 3.8 조그/원점모드 파라미터 설정

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-01 | Origin SPD0 | 원점동작속도 0 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0~9999.9 | 출하 설정치<br>50.0 |
| P06-02 | Origin SPD1 | 원점동작속도 1 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0~9999.9 | 출하 설정치<br>10.0 |

Origin 운전시에는 최종 접점위치까지는 [Origin SPD0]속도로 이동하고 이후 Z 상 위치까지

는 [Origin SPD1]속도로 이동합니다.

사용자가 설정한 Origin Offset 까지 이동하는 ORG_RULE 을 선택했을 경우 Z 상 위치에서 Offset 까지는 [Origin SPD1]속도로 이동합니다. Origin 동작 중의 가감속 시간은 P03-14, P03-19 에서 설정할 수 있습니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-03 | Origin Torque | Damper origin 토크 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0~300 | 출하 설정치<br>50 |

[Origin Torque]는 Damper Origin 동작 중 기구부가 Damper 에 충돌했음을 판별하는데

사용합니다. 이 값이 100[%]이면 Damper Origin 동작 중 토크가 정격이 되면 Damper 에 충돌했다고 판별하고 반대 방향으로 회전을 시작합니다.(ORG_RULE 의 13~16)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-04 | Origin Offset | Origin offset | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>0.0 |

사용자가 원하는 좌표계를 기준으로 원점 위치의 Offset 값을 입력합니다..

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-05 | Key-JOG Select | 키조그 설정 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0~2 | 출하 설정치<br>0 |

내장형 마운트로더의 버튼을 이용한 조그 운전을 설정할 수 있습니다.

(0) : 키조그 OFF

(1) : 조그속도 0 을 이용한 키조그

(2) : 조그속도 1 을 이용한 키조그

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-06 | Jog Speed0 | 조그 속도 0 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0~9999.9 | 출하 설정치<br>100.0 |
| P06-07 | Jog Speed1 | 조그 속도 1 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>0.0~9999.9 | 출하 설정치<br>200.0 |

접점으로 Jog 운전시는 [Jog Speed0]를 이동속도 값으로 사용합니다.

키조그 및 상대조그 운전 시는 2 단계의 Jog 속도를 사용할 수 있습니다. 이 이동속도 값은 [Jog Speed0], [Jog Speed1]파라미터로 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-08 | INC-JOG Select | 상대조그 선택 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0~2 | 출하 설정치<br>0 |

내장형 마운트로더/시리얼통신을 이용한 상대 조그 운전을 설정할 수 있습니다.

(0) : 상대조그 OFF

(1) : 상대조그 이동량 0 을 이용한 상대조그

(2) : 상대조그 이동량 1 을 이용한 상대조그

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-09 | INC Jog Value0 | 상대조그 이동량 0 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>50.0 |
| P06-10 | INC Jog Value1 | 상대조그 이동량 1 | 단위<br>user | 설정 범위<br>-99999.9~<br>99999.9 | 출하 설정치<br>100.0 |

상대조그 운전시에는 1 회 이동명령에 대한 이동량을 2 가지로 설정할 수 있습니다.

이동량은 사용자 좌표계 값으로 입력합니다.

| P06-11 | ORG Warning | 원점수행 경고 표시 설정 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

서보 드라이브 전원 ON 후 원점 수행 미 완료 시 경고 발생 여부를 설정할 수 있습니다.

***원점 미 완료 경고가 발생하였을 때 모터 운전이 불가능하므로, 매번 원점을 수행하지 않는 시스템일 경우 OFF 하여 주시기 바랍니다.**

| P06-12 | COMSEL JOG | COMSEL 조그 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

COMSEL 입력접점 없이도 P05-01~32(내부위치지령 0~31) 중 임의의 위치를 선택하여 이송이 가능합니다. 단, 서보 온 상태에서만 동작되므로 SVON 입력접점을 활성화하거나 입력접점이 없는 경우 서보 온/오프 동작 모드(P02-26)를 " ON" 으로 설정하여 서보 온 상태가 되도록하십시오.

예) 서보 온 상태에서 P06-12 = 22 를 입력하면, P05-22 의 위치로 이송됩니다.

| P06-13 | JOG Speed Override | 조그 속도 오버라이드 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

조그 운전 시 아날로그 속도 오버라이드 기능을 ON/OFF 선택을 할 수 있습니다.

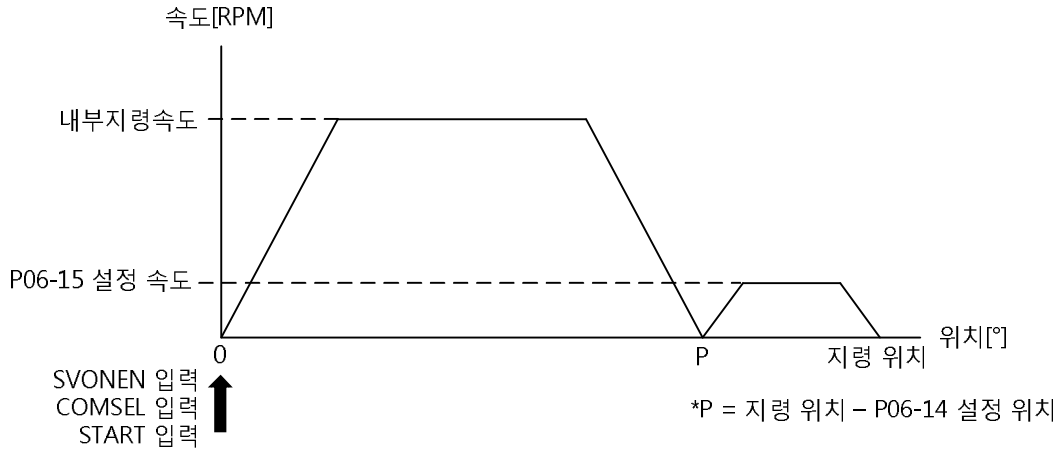
STRAT 접점을 이용한 운전모드에서는 속도 오버라이드 기능이 항시 적용되어 있습니다.

***원점복귀, MPG 운전모드에서는 오버라이드 기능을 지원하지 않습니다.**

| P06-14 | 2 Step Stop Position | 2 단 감속 정지 위치 설정 | 단위 user | 설정 범위 0.0~99999.9 | 출하 설정치 0.0 |
|---|---|---|---|---|---|
| P06-15 | 2 Step Stop Speed | 2 단 감속 정지 속도 설정 | 단위 rpm | 설정 범위 0.0~1000.0 | 출하 설정치 100.0 |

2 단 감속 정지를 이용하여 관성이 큰 기계를 안전하게 정지시킬 수 있습니다.

P06-14 = 0 이면 2 단 감속 정지 기능이 비활성화 됩니다.



## 3.9 기계모드 파라미터 설정

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P07-01 * | Move Motor | 모터 회전량 | 단위 user | 설정 범위 1~10000 | 출하 설정치 1 |
| P07-02 * | Move Mechanical | 기구부 회전량 | 단위 User | 설정 범위 1~65535 | 출하 설정치 100 |

Move Motor 와 Move Mechanical 는 사용자 좌표계의 이동량과 이에 해당하는 엔코더 펄스수를 환산하는 비율을 설정합니다.

예1) 모터 1 회전당 10.0mm 를 움직이는 기계에 대해서 [mm]단위의 좌표계를 사용하려
면, Move Motor 에 ‘ 1’을 Move Mechanical 에 ‘ 10’을 각각 설정하면 됩니다.

예2) 모터 50 회전당 360.0°를 움직이는 기계에 대해서 [°]단위의 좌표계를 사용하려면, Move Motor 에 ‘ 50’을 Move Mechanical 에 ‘ 360’을 각각 설정하면 됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P07-03 * | Move Polarity | 이동 방향 | 단위 - | 설정 범위 0~3 | 출하 설정치 0 |

모터의 회전방향과 CW/CCWLIM, CW/CCWJOG 입력 접점, 위치디스플레이를 반전할 수 있습니다. 아래의표를 확인하시고 용도에 맞게 설정하여 주십시오.

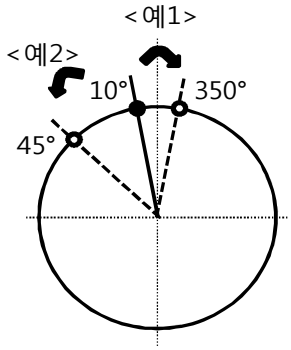
| 설정치 | 원점복귀 | LIMIT 기능 | 운전 방향 | 조그운전 | 위치 디스플레이 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 (default) | - 모터방향 비반전<br>- 접점 비반전<br>CWLIM ▶ CWLIM<br>CCWLIM ▶ CCWLIM | - 접점 비반전<br>CWLIM ▶ CWLIM<br>CCWLIM ▶ CCWLIM | 비반전 | - 접점 비반전<br>CWJOG ▶ CWJOG<br>CCWJOG ▶ CCWJOG | (+)지령 운전 시<br>(+)현재명령위치<br>(+)현재위치누적 |
| 1 | - 모터방향 반전<br>- 접점 반전<br>CWLIM ▶ CCWLIM<br>CCWLIM ▶ CWLIM | - 접점 비반전<br>CWLIM ▶ CWLIM<br>CCWLIM ▶ CCWLIM | 반전 | - 접점 반전<br>CWJOG ▶ CCWJOG<br>CCWJOG ▶ CWJOG | (+)지령 운전 시<br>(-)현재명령위치<br>(-)현재위치누적 |
| 2 | - 모터방향 비반전<br>- 접점 비반전<br>CWLIM ▶ CWLIM<br>CCWLIM ▶ CCWLIM | - 접점 반전<br>CWLIM ▶ CCWLIM<br>CCWLIM ▶ CWLIM | 비반전 | - 접점 반전<br>CWJOG ▶ CCWJOG<br>CCWJOG ▶ CWJOG | (+)지령 운전 시<br>(+)현재명령위치<br>(-)현재위치누적 |
| 3 | - 모터방향 비반전<br>- 접점 반전<br>CWLIM ▶ CCWLIM<br>CCWLIM ▶ CWLIM | - 접점 비반전<br>CWLIM ▶ CWLIM<br>CCWLIM ▶ CCWLIM | 비반전 | - 접점 비반전<br>CWJOG ▶ CWJOG<br>CCWJOG ▶ CCWJOG | (+)지령 운전 시<br>(+)현재명령위치<br>(+)현재위치누적 |

| P07-04 * | Turret Cycle | 기계한주기 위치 | 단위 user | 설정 범위 0~10000 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|

기계의 1 주기에 대한 위치량을 설정합니다. P07-04=360.0 을 입력하시면 근거리 판별기능이 자동으로 동작되어 현재위치에서 목표위치로의 최단거리로 이동합니다.

*** 근거리 판별기능은 반드시 Turret 운전에서만 사용 하십시오.**

부하 측에 공압배관이나 전선이 있을 때는 Turret Cycle 기능을 사용하면 배선이 얽힐 수 있으므로 사용하지 않도록 하십시오. Turret Cycle 값을 0.0 으로 설정하면, 이 기능은 사용되지 않습니다.




(0~360° 회전하는 Turret 운전 시 기계 한 주기 위치 = '360')

예 1) 10°에서 350°도 이동 시 역방향 최단거리로 이동

예 2) 10°에서 20°도 이동 시 정방향 최단거리로 이동

| P07-05 * | MPG Move | 모터 회전량 | 단위 user | 설정 범위 0~10000 | 출하 설정치 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| P07-06 * | MPG Pulse | 입력 MPG Pulse 수 | 단위 user | 설정 범위 0~100000 | 출하 설정치 100 |

입력된 지령펄스 또는 MPG 펄스 입력량과 모터 회전량을 설정합니다.

예) P7-05=1, P7-06=100 으로 설정하면,

MPG 펄스가 100Pulse 입력 될때 모터가 1 회전 합니다.

즉, 펄스수/1 회전 = P7-06/P7-05 = 100/1 = 100 펄스/1 회전

| P07-07 * | Angle Division | JOG 운전시 각도분할정지 | 단위 user | 설정 범위 0~1000 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|

터렛(각도) 운전모드 사용시 JOG 운전 중에 정지시킬 경우 정지될 각도의 기본 배율을 설정합니다. 키조그, 상대조그, 및 입력접점 STOP 에 의한 정지 시에는 각도분할정지가 동작하지 않습니다.

* 각도분할정지 운전일 때만 INPOS 출력이 되고, 그 외 조그 모드에서는 비활성화됩니다.

**(위험!!) RUN_MODE[P8-01] : 0 인 터렛 운전에서만 적용됩니다.**

예) 설정치가 30 인 경우

JOG 운전중 임의의 각도에서 정지명령이 입력된 경우라도 반드시 설정치인 각도 30 의 배수로만 정지됩니다.

| P07-08 * | Angle Division Set | 각도분할정지 설정 | 단위 - | 설정 범위 0~2 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|

Angle Division [P07-07]의 값에 따라 조그 운전 시 각도분할정지 모드를 설정합니다.

P07-08 = 2 로 설정할 경우 COMSEL 0, 1 의 조합으로 그룹이송속도 0 ~ 3 을 선택할 수 있습니다. 단, 이 때 원점수행운전 이외에 운전모드 및 MPG 모드 운전은 불가능합니다.

<table>
<tr><th>설정치</th><th>설명</th></tr>
<tr><td>0</td><td>접점 상관없이 조그 운전 시 각도분할정지</td></tr>
<tr><td>1</td><td>COMSEL4 OFF 일 때 각도분할정지 OFF 이고 ON 이면 각도분할정지 ON</td></tr>
<tr><td>2</td><td>COMSEL0 , 1 조합으로 그룹이송속도 0~3 선택, COMSEL 4 각도분할정지 활성화(운전모드 및 MPG 운전 불가 단, 원점수행은 가능)
<table>
<tr><th colspan="2">입력 접점 조합</th><th rowspan="2">선택속도</th></tr>
<tr><th>COMSEL 0</th><th>COMSEL 1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>그룹이송속도 3</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>그룹이송속도 2</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>그룹이송속도 1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>그룹이송속도 0</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

| P07-09 | Position Teach | 위치 입력 | 단위 - | 설정 범위 1~32 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|

현재 위치를 내부위치지령 파라미터(Position CMD 1~31 )에 지정하여 입력할 수 있습니다.

예) 현재 모터 위치 = 310.3 일 때 P07-09 = 20 을 입력하시면,

내부위치지령 20 인 P05-21 = 310.3 이 저장됩니다.

## 3.10 운전모드 파라미터 설정

| P08-01 * | RUN MODE | 운전 모드 | 단위 - | 설정 범위 0~7 | 출하 설정치 1 |
|---|---|---|---|---|---|

**운전방식을 설정합니다.(제 6 장 운전모드 참조)**

**0 : 절대위치 운전 (Turret 운전)**

COMSEL0~4 에서 절대위치를 선택할 수 있으며, START 신호의 입력에 의해 위치에 도달되면 OP0~4 에 의해 위치완료신호가 출력됩니다. 그리고 INPOS 출력 구간은 위치결

정범위 (P4-07)에 의해서 결정됩니다. 또한, 공작기계의 Turret 과 같은 각도운전으로 사

용할 경우 Turret Cycle(P7-04)을 360 으로 설정하면 근거리 판별기능이 동작됩니다. 입력접점 JOG 단자에 의한 운전 중에 항상 일정한 각도의 배수에서 정지하려면 Angle Division(P7-07)을 사용하십시오.

**1 : 상대위치 STEP Manual 운전 (Roll Feeder STEP Manual 운전)**

COMSEL0~4 에서 상대위치를 선택할 수 있으며, START 신호를 입력할 때마다 위치가 이송되며, 위치에 도달되면 INPOS 에 의해 위치완료신호가 출력됩니다.

**2 : 상대위치 STEP Auto 운전 (Roll Feeder STEP Auto 운전)**

COMSEL0~4 에서 상대위치를 선택할 수 있으며, START 신호를 ON 으로 유지하면 연속적으로 상대위치가 이송되며, 연속 이송중의 정지시간은 STOP_TIME(P8-02)에 의해 설정됩니다. 위치에 도달되면 INPOS 에 의해 위치완료신호가 출력됩니다.

**3 : 절대위치 Sequence STEP Manual 운전**

START 신호가 OFF 에서 ON 으로 될 때마다 스텝 순서대로 절대위치 1 스텝씩 이송되며, 위치에 도달되면 INPOS 에 의해 위치완료신호가 출력됩니다.

SEQ_STEP [P08-03]에서 스텝 수를 설정할 수 있습니다.

**4 : 절대위치 Sequence STEP Auto 운전**

START 신호를 ON 으로 유지하면 스텝 순서대로 연속적으로 절대위치가 이송되며, 연속 이송중의 정지시간은 STOP_TIME (P8-02)에 의해 설정됩니다. 위치에 도달되면 INPOS 에 의해 위치완료신호가 출력됩니다.

SEQ_STEP [P08-03]에서 스텝 수를 설정할 수 있습니다.

**5 : 상대위치 PROCESS 운전**

상대위치 운전으로 START 신호를 입력하면 CCW 방향으로 Origin Spd0(P6-01)의 속도로 회전하게 되고, Dog 신호를 인식하면 COMSEL 에 지정된 속도, 위치로 상대위치 운전을 하게 됩니다. COMSEL 에 지정한 값이 +이면 같은 방향인 CCW 로 운전하고, -이면 CW 방향으로 운전합니다.

**6 : 상대위치 PROCESS 운전**

상대위치 운전으로 START 신호를 입력하면 CW 방향으로 Origin Spd0(P6-01)의 속도로 회전하게 되고, Dog 신호를 인식하면 COMSEL 에 지정된 속도, 위치로 상대위치 운전을 하게 됩니다. COMSEL 에 지정한 값이 +이면 같은 방향인 CW 로 운전하고, -이면 CCW 방향으로 운전합니다.

| P08-02 | STOP TIME | 연속운전 정지시간 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0~100000 | 출하 설정치<br>10 |
|---|---|---|---|---|---|

상대위치 STEP Auto 운전 / 절대위치 Sequence STEP Auto 운전 MODE 에서 운전 시 각 Step 간의 정지시간을 [msec]단위로 설정할 수 있습니다.

| P08-03<br>* | SEQ STEP | 연속운전 스텝 수 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0~3 | 출하 설정치<br>1 |
|---|---|---|---|---|---|

절대위치 Sequence STEP 운전 MODE 에서 운전 시 각 Step 의 수를 설정할 수 있습니다.

| 설정치 | 동작설명 |
|---|---|
| 0 | 2 step( Position CMD 0, 16 순서 ) |
| 1 | 4 step( Position CMD 0, 8, 16, 24 순서 ) |
| 2 | 8 step( Position CMD 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 순서 ) |
| 3 | 16 step( Position CMD 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 순서 ) |

***그룹별 적용되는 속도 및 가감속 시간이 다르므로 속도관련 파라미터( P03-06~18)를 확인하십시오.**

| P08-04<br>* | LIM SEL | JOG 접점 설정 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0~3 | 출하 설정치<br>1 |
|---|---|---|---|---|---|

Input 접점 스위치 CCWLimit, CWLimit,COMSEL2,COMSEL3 의 기능을 선택할 수 있습니다. “ 2” 의 경우, 위치지령명령은 입력접점 COMSEL 0~1 을 사용한 Position CMD0~3 까지만 사용이 가능 합니다.

| 설정치 | 입 력 접 점 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CCWLimit/CCWJOG | CWLimit/CWJOG | COMSEL2/CCWJOG | COMSEL3/CWJOG |
| 0 | CCWLimit | CWLimit | COMSEL2 | COMSEL3 |
| 1 | CCWJOG | CWJOG | COMSEL2 | COMSEL3 |
| 2 | CCWLimit | CWLimit | CCWJOG | CWJOG |

| P08-05 * | Soft Lim Enable | Soft Limit 선택 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

P08-06(Soft CCWLim), P08-07(Soft CWLim)의 값에 의해서 Over Travel 을 소프트웨어적으

로 금지할 수 있습니다. CW/CCWLIM 기능과 동일합니다.

| P08-06 * | Soft CCWLim | Soft CCWLim 설정 | 단위 user | 설정 범위 -100000~100000 | 출하 설정치 9999.0 |
|---|---|---|---|---|---|

CCW 방향으로 소프트리미트 값을 설정합니다.

| P08-07 * | Soft CWLim | Soft CWLim 설정 | 단위 user | 설정 범위 -100000~100000 | 출하 설정치 -9999.0 |
|---|---|---|---|---|---|

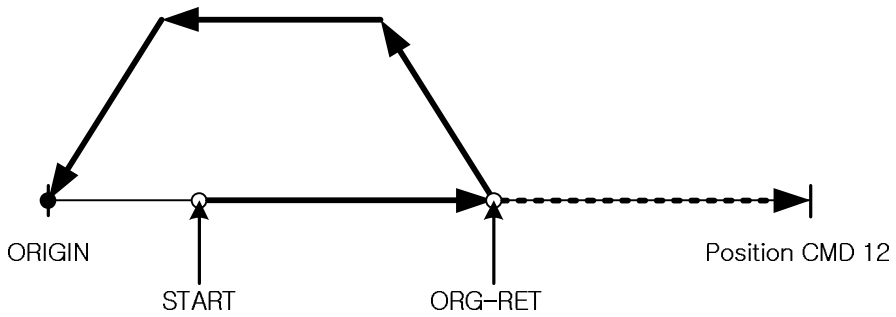
CW 방향으로 소프트리미트 값을 설정합니다.

| P08-08 * | Dog Select | 원점 RETURN | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

ORG-DOG(CN1-39 핀) 입력접점을 ORG-RET 기능으로 사용할 수 있습니다.

ORG-RET 기능은 운전 중에 신호 입력 시 원점으로 복귀하는 기능입니다.

*** 원점 수행 시에는 ORG-DOG 기능으로 자동 변환 됩니다.**




예) Position CMD 12 로 운전 중에 ORG-RET 신호가 인가되면 원점으로 복귀합니다.

| P08-09 * | AUTO_ORG | 자동 Origin 운전 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

전원 투입 후 서보 온 시키면 자동으로 ORG_RULE(P8-10)에 의해 Origin 기능을 수행할 수 있습니다.

| 설정치 | 동작설명 |
|---|---|
| 0 | 자동 Origin 기능이 수행되지 않습니다. |
| 1 | 자동 Origin 기능이 수행됩니다. |

*** 서보 온은 자동으로 활성화되지 않으므로, SVONEN(CN1-15 핀)에 신호를 입력하거나, 서보 온 반전 파라미터인 " P02-26 = ON" 으로 설정하여 주십시오.**

| P08-10 * | ORG_RULE | 원점 수행방법 | 단위 - | 설정 범위 0~28 | 출하 설정치 2 |
|---|---|---|---|---|---|

원점을 찾는 방법을 설정할 수 있습니다.

0:원점을 찾지 않습니다.

( ORG-COM 접점 입력 시 현재 위치를 원점으로 저장합니다. 이 경우 ORGOUT 출력은 OFF 상태로 유지되고 있습니다.)

1,2:CWLimit 스위치를 사용하여 원점을 찾습니다.

3,4:CCWLimit 스위치를 사용하여 원점을 찾습니다.

5,6:CW -→CCW 방향,Origin DOG 스위치를 사용하여 원점을 찾습니다.(Z 상펄스 이용)

7,8:CCW -→CW 방향,Origin DOG 스위치를 사용하여 원점을 찾습니다.(Z 상펄스 이용)

9,10:CWLimit 스위치, Origin DOG 스위치를 사용하여 원점을 찾습니다.

11,12:CCWLimit 스위치, Origin DOG 스위치를 사용하여 원점을 찾습니다.

13,14:CW Damper 를 이용하여 원점을 찾습니다.

15,16:CCW Damper 를 이용하여 원점을 찾습니다.

17,18:CW -→CCW 방향으로 진행, Z-pulse 에서 원점을 찾습니다.

19,20:CCW -→CW 방향으로 진행, Z-pulse 에서 원점을 찾습니다.

21,22:CW -→CCW 방향, Origin DOG 신호에서 원점을 찾습니다.(Z 상펄스 사용안함)

23,24:CCW -→CW 방향, Origin DOG 신호에서 원점을 찾습니다.(Z 상펄스 사용안함)

25,26:CW 방향과 원점 DOG 를 이용(Z 상펄스 사용)

27,28:CCW 방향과 원점 DOG 를 이용(Z 상펄스 사용)

***홀수(1,3,…19,21,23),짝수(2,4,…20,22,24) 수행방법에 따라 최종 원점위치가 달라집니다.**

| 수행방법 | 최종도달위치 | 최종 좌표값 |
|---|---|---|
| 홀수 | 최종 Z 상펄스위치 + Origin Offset(P06-04) 파라미터에서 설정한 값 | ' 0 ' |
| 짝수 | 최종 Z 상 펄스위치 | Origin Offset(P06-04) 설정 값 |

*** 상세 내용은 " 6.6 원점수행 방법" 을 참조 해 주십시오.**

*** .21~24 번의 경우 " 최종 Z 상 펄스위치" 대신 " Origin DOG 위치" 입니다.**

*** 절대치 엔코더의 원점 수행 방법은 메뉴 P08-12[ABS_ORG_SET]를 참고 해 주십시오.**

| P08-11 * | MPG_SEL | MPG 선택 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

MPG 기능의 사용유무를 선택할 수 있습니다.

*** 입력 접점중 COMSEL4/MPGEN 접점이 ' 1' 이 되어야 MPG 기능을 사용할 수 있습니다.**

*** 위치지령명령은 입력접점 COMSEL 0~ 3 을 사용한 Position CMD 0~15 까지만 사용이 가능 합니다.**

| P08-12 * | ABS_ORG_SET | 절대치 원점 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

17bit/11bit 절대치 엔코더 적용 시, 엔코더 원점수행을 할 수 있습니다. 파라미터에 ON 을 입력하면 OFF 로 변경되면서 Multi-Turn data 을 리셋합니다.

예) 절대치 엔코더용 모터를 적용할 때 기계의 원점에 해당되는 위치로 모터를 이동 시킨 후, P8-12[ABS_ORG_SET]를 1 로 설정하면 1~2 초 후에 1->0 으로 바뀌면서 현 위치를 원점으로 인식 합니다.

*** 절대치 시리얼 엔코더를 변경 및 교체 하실 경우 반드시 절대치 원점(P08-12)을 수행해야 합니다.**

| P08-13 * | IN POSITION TYPE | 위치결정 완료 출력형태 | 단위 - | 설정 범위 0~1 | 출하 설정치 1 |
|---|---|---|---|---|---|

위치결정 완료출력 형태를 선택할 수 있습니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 0 | OP0 ~ OP4 를 통해서 선택된 Position CMD0~31 출력 |
| 1 | INPOS 출력을 통해서 위치결정 완료 시 단일 출력 |

| P08-14 * | IN POSITION SET | 위치결정 완료 출력 설정 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

위치결정완료 출력 신호를 서보 온/오프에 따라 동작 설정을 합니다.

| 설정치 | 동작설명 |
|---|---|
| OFF | 서보가 오프 되더라도 INPOS/OP0~4 출력 신호 유지 |
| ON | 서보가 오프 되면 INPOS/OP0~4 출력 신호 OFF |

| P08-15 * | STOP SELECT | STOP 기능 선택 | 단위 - | 설정 범위 0~2 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|

STOP 입력접점을 이용하여 모터를 정지시킬 때 정지모드를 설정합니다.

| 설정치 | 동작설명 |
|---|---|
| 0 | 모터가 감속구간을 가지지 않고 즉시 정지합니다. |
| 1 | 모터가 운전시작 시 선택된 그룹감속시간으로 감속 정지합니다.<br>예) Position CMD 17 로 운전 중 STOP 입력접점을 입력하면 그룹감속시간 2 로 감속 정지합니다. |

| P08-16 * | CW/CCWJOG LOGIC | CW/CCWJOG 검출 방법 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

조그운전 각도분할 정지(Angle Division) 운전 시 CW/CCWJOG 접점 동작을 설정합니다.

| 설정치 | 동작설명 |
|---|---|
| OFF | CW/CCWJOG 접점이 ON 을 유지하면 항상 다음 운전 시작합니다.(Latch 동작) |
| ON | CW/CCWJOG 접점이 ON 이 되면 1 회 운전 후 정지하고, CW/CCWJOG 접점이 OFF 에서 ON 이 되어야 다음 운전이 시작됩니다.(Trigger 동작) |

| P08-17 * | OUT SELECT | 출력접점 기능선택 | 단위 - | 설정 범위 0 ~ 4 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|

출력접점 CN1-47 핀의 기능을 선택할 수 있습니다.

| 설정치 | 기능명 | 기능설명 |
|---|---|---|
| 0 | BRAKE | 브레이크 동작 신호 출력 |
| 1 | RDY | 서보 준비 상태 출력 |
| 2 | ALARM | 알람 발생 상태 출력 |
| 3 | TRQOUT | 토크 제한 상태 출력 |
| 4 | INPOS | 위치도달완료 신호 출력 |

| P08-18 * | OP/ALM SELECT | OP/알람코드 선택 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

CN1-20, 45, 19, 44 에 대한 기능을 OP 코드 또는 알람코드로 선택합니다.

| 설정치 | CN1 핀 번호 | | | | 기능 설명 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | 49 | 19 | 44 | |
| 0 | OP1 | OP2 | OP3 | OP4 | 위치도달완료 코드 선택 |
| 1 | A-CODE0 | A-CODE1 | A-CODE2 | A-CODE3 | 알람 코드 선택 |

| P08-19 | ORGOUT SELECT | ORGOUT 선택 | 단위 - | 설정 범위 ON/OFF | 출하 설정치 OFF |
|---|---|---|---|---|---|

원점복귀완료 후 ORGOUT 출력접점은 항상 ON 상태를 유지합니다. 이 파라미터를 ON 으로 설정하면 운전시작 시 ORGOUT 출력접점은 OFF 상태가 됩니다.

| P08-20 | ORGCOM Input time | ORGCOM 입력 시간 | 단위 ms | 설정 범위 0.0~9999.9 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|

원점복귀 입력 접점인 ORGCOM 입력 시간을 설정할 수 있습니다. 설정된 시간 이상 접점입력을 유지해야 원점복귀를 시작합니다. ORGCOM 입력접점에 유입되는 임펄스성 노이즈에 의한 오동작을 방지할 수 있습니다.

## 3.11 아날로그 모니터 기능 설정

서보 내부의 속도, 지령속도, 토크, 지령토크, 피드백 펄스 및 지령 펄스는 아날로그 모니터 1 과 모니터 2 를 통하여 외부에서 관측할 수 있습니다. 출력 전압의 범위은 -5 ~ +5[V] 입니다. 다음은 모니터 사용과 관련된 파라미터입니다.

| P09-01 | Monitor1 | 아날로그 모니터 1 | 단위 - | 설정 범위 0 ~ 4 | 출하 설정치 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| P09-05 | Monitor2 | 아날로그 모니터 2 | 단위 - | 설정 범위 0 ~ 4 | 출하 설정치 1 |

서보 드라이브의 내부 변수를 아날로그 출력으로 모니터링 하기 위한 변수를 설정합니다.

| 설정치 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 모니터링 변수 | 실제 속도 [rpm] | 실제 토크 [%] | 위치에러 [user] | 현재위치 [user] | 지령위치 [user] |

모니터링 스케일 값이 1 인 경우에는 속도의 경우 최대 속도에서 +5[V], 토크의 경우에는 최대 토크(3*정격 토크)에서 +5[V]로 출력 됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P09-02 | Monitor ABS1 | 모니터 절대치 1 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON / OFF | 출하 설정치<br>OFF |
| P09-06 | Monitor ABS2 | 모니터 절대치 2 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON / OFF | 출하 설정치<br>OFF |

OFF : 부호를 구분하여 출력

ON : 부호 구분 없이 절대치 개념으로 출력(위치의 경우 동작하지 않습니다.)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P09-03 | Monitor Scale1 | 모니터 스케일 1 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0.1 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>1.0 |
| P09-07 | Monitor Scale2 | 모니터 스케일 2 | 단위<br>- | 설정 범위<br>0.1 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>1.0 |

[기본 배율]

*실제속도 : 최대 속도/5[V], *실제토크 : 3*정격토크/5[V]

*현재위치, 지령위치 : 99999.9[user]/5[V]

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P09-04 | Monitor Offset1 | 모니터 Offset 전압 1 | 단위<br>mV | 설정 범위<br>-1000.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |
| P09-08 | Monitor Offset2 | 모니터 Offset 전압 2 | 단위<br>mV | 설정 범위<br>-1000.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

## 3.12 알람 표시부 설정

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ALS-01 | Current Alarm | 현재 발생 알람 | 단위<br>- | 설정 범위<br>- | 출하 설정치<br>nor |

현재 발생된 알람 및 경고상태를 표시합니다.

*“ 7 장 이상 진단 및 점검”에서 상세내용을 참조하십시오.

< 알람코드 >

| 알람번호 | 알람 약어 | 알람 설명 |
|---|---|---|
| - | Normal | 정상 상태 |
| 00 | EMER STOP | 비상 정지 알람 |
| 01 | OVER CURNT | 서보 과전류 알람 |
| 02 | OVER VOLT | 서보 과전압 알람 |
| 03 | OVER LOAD | 과부하 알람 |
| 04 | POWER FAIL | 서보 부족전압 알람 |

| | | |
|---|---|---|
| 05 | LINE FAIL | 엔코더 오배선 알람 |
| 06 | OVER SPEED | 과속도 알람 |
| 07 | FOLLOW ERR | 위치 추종오차 알람 |
| 08 | OUTPUT NC | 출력 결상 알람 |
| 09 | PPR ERROR | 엔코더 펄스수 설정 알람 |
| 10 | ABS DATA | 절대치 엔코더 데이터 에러 알람 |
| 11 | ABS BATT | 절대치 엔코더 배터리 부족 알람<br>(배터리 전압 2.8V 이하) |
| 12 | ABS MDER | 절대치 엔코더 다회전 데이터 전송 오류알람 |
| 13 | OUTPUT EC | 출력 오배선 알람 |
| 14 | ABS LOW BATT | 절대치 엔코더 배터리 저 전압 알람<br>(P02-29=1 이고, 배터리 전압 3.1V 이하) |
| 15 | FROM ERASE FAIL | 플래시롬 삭제 실패 |
| 16 | FROM WRITE FAIL | 플래시롬 쓰기 실패 |
| 17 | PARA INIT ERROR | 파라미터 초기 로딩 실패 |

< 경고코드 >

| 경고번호 | 경고 약어 | 경고 설명 |
|---|---|---|
| - | Normal | 정상 상태 |
| 00 | ABS LOW BATT | 절대치 엔코더 배터리 저 전압 알람<br>(P02-29=0 이고, 배터리 전압 3.1V 이하) |
| 01 | - | - |
| 02 | CW LIMIT | CW LIMIT 입력접점 활성화 경고 |
| 03 | CCW LIMIT | CCW LIMIT 입력접점 활성화 경고 |
| 04 | CW OVER COMMAND | CW 방향 지령 소프트리미트 초과 |
| 05 | CCW OVER COMMAND | CCW 방향 지령 소프트리미트 초과 |
| 06 | ORG NOT OPERATED | 운전시작 시 원점 수행 미완료 경고 |
| 07 | ORG FOLLOW ERROR | 원점 수행 중 LIMIT 입력접점 활성화 경고 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ALS-02 | Alarm Reset | 알람 리셋 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON/OFF | 출하 설정치<br>OFF |

발생된 알람 및 경고를 리셋하여 초기화 시킵니다. 알람 및 경고를 리셋하기 전에 알람 및 경고 발생원인을 확인하여 원인을 제거한 후, 알람 및 경고를 리셋하여 주십시오.

알람 및 경고의 원인과 대책 편을 참조하여 주십시오.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ALS-03<br>~<br>ALS-12 | Alarm History1<br>~<br>Alarm History10 | 알람 이력 1<br>~<br>알람 이력 10 | 단위<br>- | 표시 범위<br>0 ~ 32 | 출하 표시치<br>0 |

과거에 발생되었던 알람을 기억하여 보여주는 메뉴입니다. 경고는 알람 이력에 저장되지 않습니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ALS-13 | History Reset | 이력 리셋 | 단위<br>- | 설정 범위<br>ON/OFF | 출하 설정치<br>OFF |

발생된 알람 이력을 리셋하여 초기화 시킵니다.

# 4 장

## 서보 사용 방법 및 게인 조정

4 장에서는 각 제어 모드별 서보 사용 방법 및 게인 조정에 대하여 설명합니다.


4.1 속도 게인 조정 방법 ..... 4-1

4.2 위치 게인 조정 방법 ..... 4-4

4.3 토크 게인 조정 방법 ..... 4-8

4.4 오토 튜닝 사용 방법 ..... 4-8

4.5 게인 조정의 중요 요점 ..... 4-11

4.6 절대치 엔코더 사용 시 주의사항 ..... 4-12

## 4.1 속도 게인 조정 방법

1) 속도제어 이득 형식을 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P03-01** | Speed Gain Mode | 속도제어 이득형식 | 단위<br>- | 설정 범위<br>1 ~4 | 출하 설정치<br>1 |

서보 드라이브가 속도 제어모드로 설정되어 있을 때, 속도제어 이득형식을 설정합니다.

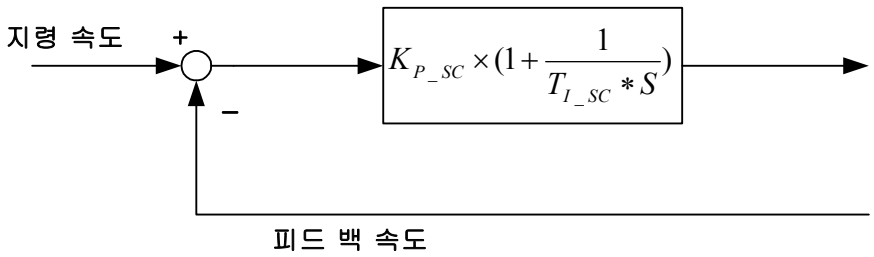
| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 1 | 속도 제어기의 이득 1 을 사용합니다(P03-02, P03-03). |
| 2 | 속도 제어기의 이득 2 를 사용합니다(P03-04, P03-05). |
| 3 | 속도 제어기의 이득을 설정 속도(P02-14, P02-15)에 따른 이득 1(P03-02, P03-03)과 이득 2(P03-04, P03-05)를 이용한 가변 이득이 적용됩니다. |
| 4 | 속도 제어기의 이득을 설정 토크(P02-16, P02-17)에 따른 이득 1(P03-02, P03-03)과 이득 2(P03-04, P03-05)를 이용한 가변 이득이 적용됩니다. |

2) P3-01 의 설정 치에 의해 적용되는 속도제어 비례이득 1, 2 를 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P03-02** | SC Loop Gain1 | 속도제어 비례이득 1 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>0.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>( ㈜ 용량별 ) |
| **P03-04** | SC Loop Gain2 | 속도제어 비례이득 2 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>0.0 ~ 1000.0 | 출하 설정치<br>( ㈜ 용량별 ) |

3) P3-01 의 설정 치에 의해 적용되는 속도 적분 시정수 1, 2 를 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P03-03** | SC TC1 | 속도 적분 시정수 1 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 10000.0 | 출하 설정치<br>( ㈜ 용량별 ) |
| **P03-05** | SC TC2 | 속도 적분 시정수 2 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 10000.0 | 출하 설정치<br>( ㈜ 용량별 ) |



$K_{P_SC}$ =속도제어비례이득
$T_{I_SC}$ =속도적분시정수

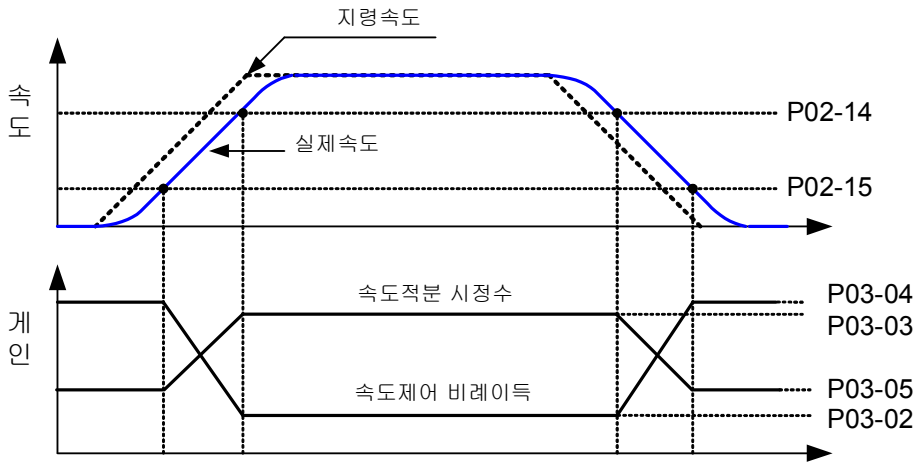
4) 시스템 관성비를 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P02-19** | Inertia Ratio | 시스템 관성비 | 단위<br>- | 설정 범위<br>1.0~ 50.0 | 출하 설정치<br>2.0 |

$$\text{부하 관성비율} = \frac{\text{시스템 관성(모터 관성+ 부하 관성)}}{\text{모터관성}}$$

5) P3-01=”3”일 경우, 아래의 이득조정 속도 1 과 이득조정 속도 2 를 기준으로 하는 가변 이득이 적용됩니다.

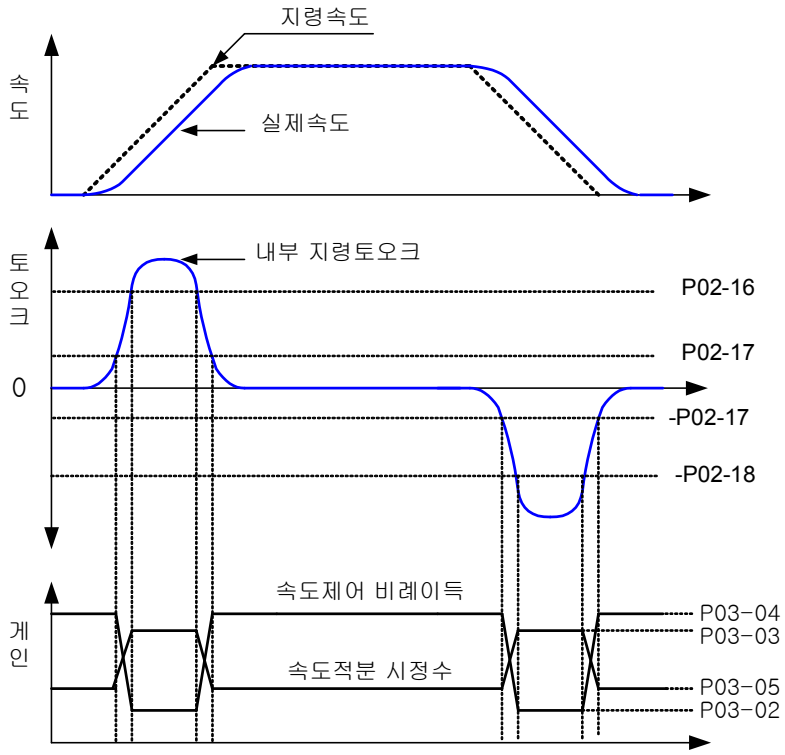
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P02-14** | Gain ADJ Speed1 | 이득조정 속도 1 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>100.0 ~ 5000.0 | 출하 설정치<br>800.0 |
| **P02-15** | Gain ADJ Speed2 | 이득조정 속도 2 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>10.0 ~ 500.0 | 출하 설정치<br>100.0 |




6) P3-01=”4”일 경우, 아래의 이득조정 토크 1 과 이득조정 토크 2 를 기준으로 하는 가변 이득이 적용됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P02-16** | Gain ADJ TRQ1 | 이득조정 토크 1 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>150.0 |
| **P02-17** | Gain ADJ TRQ1 | 이득조정 토크 2 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>50.0 |

[변환 시의 동작]




7) PI-IP 제어기의 혼합 비율을 설정합니다.

| **P03-21** | PI-IP Control % | PI-IP 제어 모드 비율 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 100.0 | 출하 설정치<br>100.0 |
|---|---|---|---|---|---|

[개별 제어기 특징]

ㄱ) PI 속도 제어기

: 가감속 특성이 우수하고 응답성이 좋지만 오버슈트가 크게 발생할 수 있습니다.

ㄴ) IP 속도 제어기

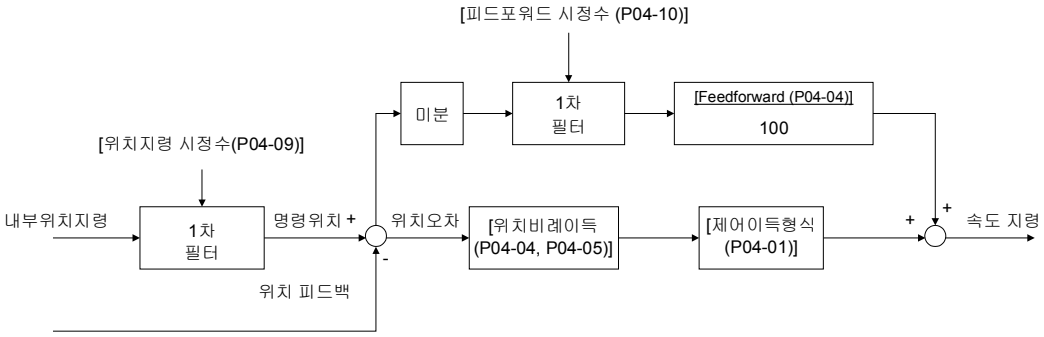
: PI 속도 제어기에 비해 가감속 특성 및 응답성이 떨어지지만 오버슈트를 억제하여 진동을 감소시켜 줍니다.

응답성과 오버슈트를 고려하여 원하는 성능이 되도록 제어기 설정 비율을 조절할 수 있습니다.

♥P03-21 = 100: PI 속도 제어기로 100% 적용

P03-21 = 0 : IP 속도 제어기로 100% 적용

## 4.2 위치 게인 조정 방법




1) 위치제어 이득 형식을 설정합니다.

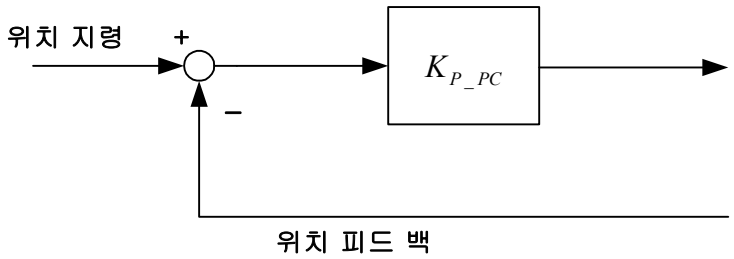
| **P04-01** | POS Gain Mode | 위치제어 이득형식 | 단위<br>- | 설정 범위<br>1 ~ 4 | 출하 설정치<br>1 |
|---|---|---|---|---|---|

서보 드라이브가 위치 제어모드로 설정되어 있을 때, 위치제어 이득형식을 설정합니다.

| 설정치 | 동 작 설 명 |
|---|---|
| 1 | 위치 비례 이득 1 을 사용합니다(P04-04). |
| 2 | 위치 비례 이득 2 를 사용합니다(P04-05). |
| 3 | 위치 제어기의 이득을 설정 속도(P02-14, P02-15)에 따른 이득 1(P04-04)과 이득 2(P04-05)를 이용한 가변 이득이 적용됩니다. |
| 4 | 위치 제어기의 이득을 설정 토크(P02-16, P02-17)에 따른 이득 1(P05-04)과 이득 2(P05-05)를 이용한 가변 이득이 적용됩니다. |

2) P04-01 의 설정 치에 의해 적용되는 위치 비례이득을 설정합니다.

| **P04-04** | PC P Gain1 | 위치 비례이득 1 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>0.0 ~ 500.0 | 출하 설정치<br>( ㈜ 용량별 ) |
|---|---|---|---|---|---|
| **P04-05** | PC P Gain2 | 위치 비례이득 2 | 단위<br>Hz | 설정 범위<br>0.0 ~ 500.0 | 출하 설정치<br>( ㈜ 용량별 ) |

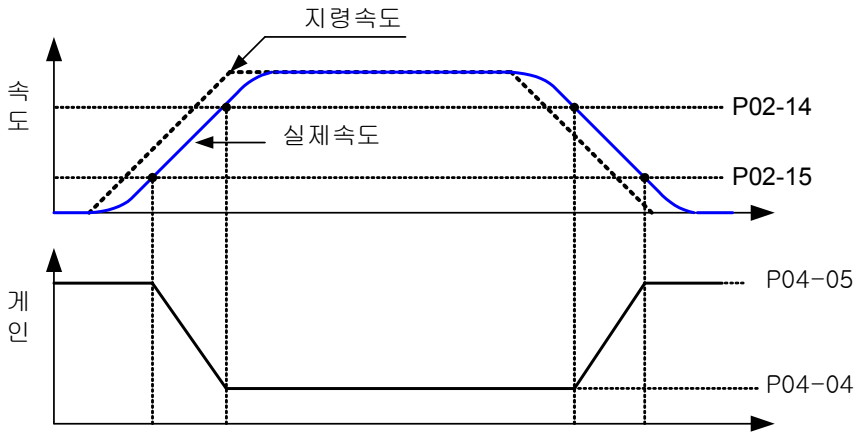



$K_{P_PC}$ =위치비례이득

3) P04-01="3"일 경우, 아래의 이득조정 속도 1 과 이득조정 속도 2 를 기준으로 하는 가변 이득이 적용됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P02-14** | Gain ADJ Speed1 | 이득조정 속도 1 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>100.0 ~ 5000.0 | 출하 설정치<br>800.0 |
| **P02-15** | Gain ADJ Speed2 | 이득조정 속도 2 | 단위<br>rpm | 설정 범위<br>10.0 ~ 500.0 | 출하 설정치<br>100.0 |

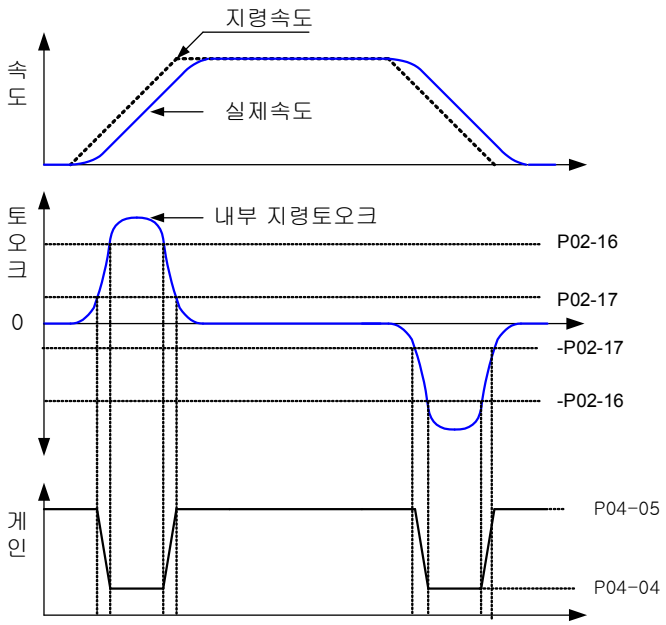
[변환 시의 동작]




4) P04-01="4"일 경우, 아래의 이득조정 토크 1 과 이득조정 토크 2 를 기준으로 하는 가변 이득이 적용됩니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P02-16** | Gain ADJ TRQ1 | 이득조정 토크 1 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>150.0 |
| **P02-17** | Gain ADJ TRQ2 | 이득조정 토크 2 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 300.0 | 출하 설정치<br>50.0 |

[변환 시의 동작]




5) 피드 포워드 비율 설정

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P04-03** | Feedforward | 피드 포워드 비율 | 단위<br>% | 설정 범위<br>0.0 ~ 100.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

위치 지령 속도에 대한 피드 포워드(Feedforward) 비율을 [%] 단위로 입력합니다. 이 항목의 값이 커지면 위치 결정 시간을 단축할 수 있지만 너무 크게 설정하면 위치계에 Overshoot 가 발생되거나 기계가 진동할 수도 있습니다. 이 값이 "0"이면 위치 제어기는 단순히 위치 비례 제어 형태가 됩니다.

아래 R=[속도 비례이득]/[위치 비례이득]값에 따른 Max_Value[Feedforward]값을 참고 해 주십시오.

| R=[속도 비례이득]/[위치 비례이득] | Max_Value[Feedforward] |
|---|---|
| 5 | 70 이하 |
| 7 | 80 이하 |
| 10 | 85 이하 |
| 20 | 90 이하 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P04-10** | FF TC | 피드 포워드 시정수 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

위치 지령의 속도에 대한 전향보상(Feedforward) 입력의 1 차 필터 시정수를 [ms] 단위로 입력합니다. 입력된 위치 지령을 미분하여 전향보상 입력으로 사용하기 전에 1 차 필터를 거치게 되는데, 이 필터의 시정수를 조정할 수 있습니다. 위치 지령이 급격하게 바뀌는 응용 분야에서는 이 값을 크게 사용하시고, 위치 지령이 완만하게 바뀌는 응용 분야에서는 이 값을 작게 사용하여 주십시오. 이 필터를 사용하고 싶지 않은 경우에는 "0"을 입력하십시오.

[권장 설정 조건]
P04-10(피드포워드시정수)≤1000×(Max_Value[Feedforward]-[Feedforward])/100/[위치비례이득]

7) 위치 지령펄스 시정수 설정

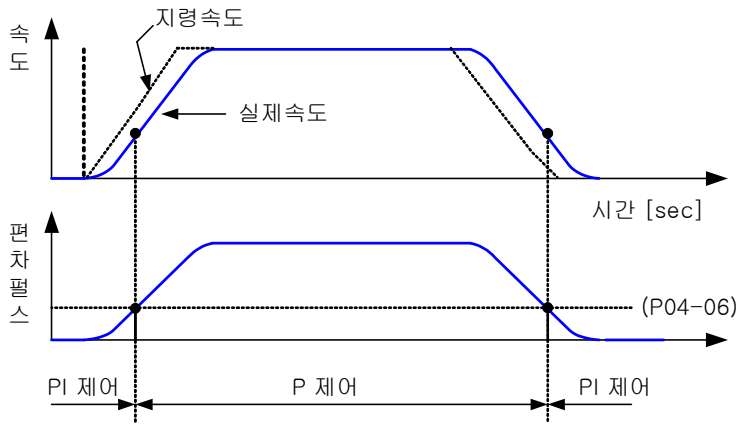
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P04-09** | POS CMD TC | 위치 지령펄스 시정수 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

위치 제어모드에서 스무딩 운전을 하기 위한 위치 지령 펄스의 입력에 필터 시정수를 설정합니다. 위치 지령 필터의 시정수 설정 없이 부드러운 운전을 하고자 할 때에는 사용자 메뉴 P03 에서 설정된 가감속(P03-10~13, P03-15~18)과 S-자 모드 운전(P03-20)을 허용합니다.

8) PI-P 모드 위치 에러량을 설정합니다.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P04-06** | PI-P ERR | PI-P 모드 에러 | 단위<br>user | 설정 범위<br>0.0 ~ 99999.9 | 출하 설정치<br>0.0 |

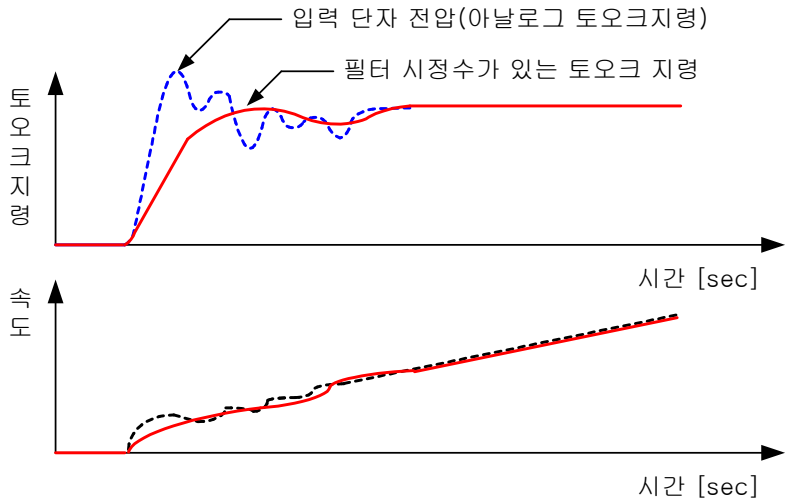
지령 펄스와 실제 이동 펄스의 에러량이 P04-06 의 설정 치보다 커지게 되면 오버 슈트를 억제하기 위하여 P 제어 모드로 변환합니다.



## 4.3 토크 게인 조정 방법

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P03-34 *** | Analog TRQ TC | 아날로그 토크지령 시정수 | 단위<br>ms | 설정 범위<br>0.0 ~ 2000.0 | 출하 설정치<br>0.0 |

상위 제어기에서 서보 드라이브에 토크 지령을 아날로그 전압으로 지령을 할 때, 아날로그 토크 지령의 저역 통과 필터 시정수를 설정합니다. 아날로그 토크 지령 필터 시정수를 설정하면 설정된 필터 시정수 이상의 노이즈 성분을 억제할 수 있습니다. 아날로그 토크 지령 필터는 토크 지령을 아날로그 전압으로 하는 경우에 노이즈의 영향을 감소할 수 있지만, 너무 크게 하면 빠른 아날로그 지령을 완만하게 만들기 때문에 응답성이 다소 감소될 수 있습니다.




## 4.4 오토 튜닝 사용 방법

FDA7000C 시리즈에 적용되는 오토 튜닝은 서보 드라이브가 운전 중에 서보 모터에 부착되어 있는 부하의 관성을 추정하여 속도 제어 게인 및 위치 제어 게인을 조절하는 기능으로 되어 있습니다.

### 4.4.1 시스템 응답성 설정

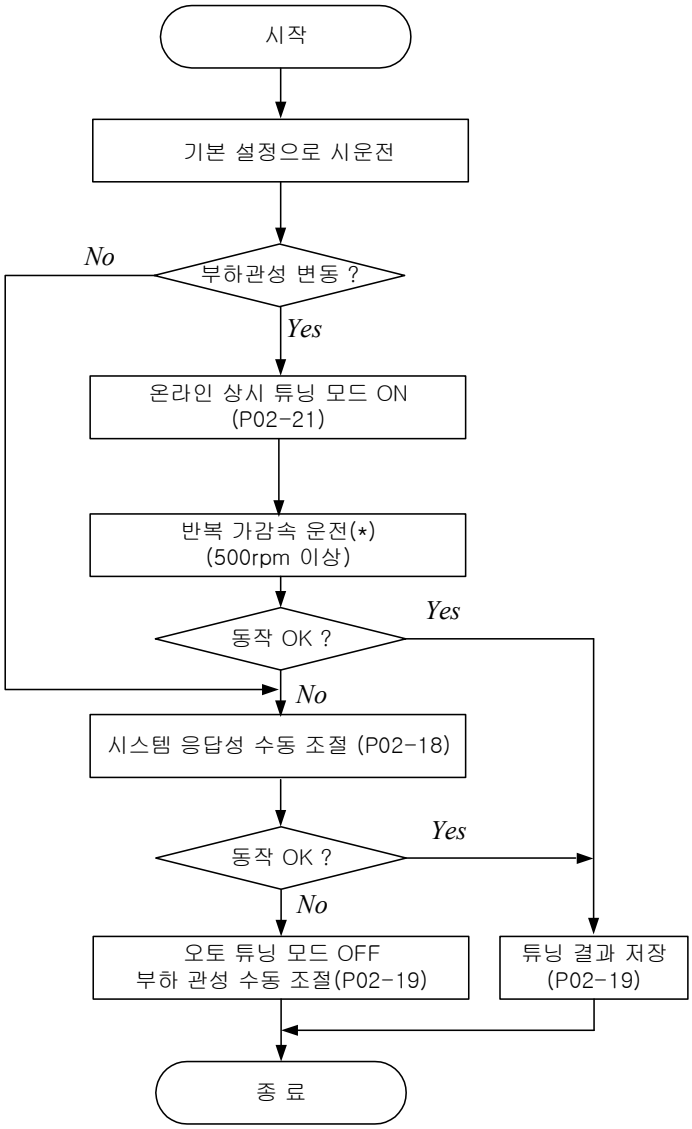
오토 튜닝을 사용하기 전에 수동으로 시스템 응답성 설정(P02-18)을 합니다. 아래의 P04-04, P04-05, P03-02, P03-03, P03-04, P03-05, P02-20 은 자동으로 변경되고 오토 튜닝 기능을 “ON” 한 경우 수동 설정치를 목표로 하여 튜닝 동작을 실행합니다.

| P02-18 (시스템 응답성 설정) | P04-04 (위치비례 이득 1) | P04-05 (위치비례 이득 2) | P03-02 (속도제어 비례이득 1) | P03-03 (속도 적분 시정수 1) | P03-04 (속도제어 비례이득 2) | P03-05 (속도 적분 시정수 2) | P02-20 (지령토크필터 시정수) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0 | 5.0 | 2.0 | 200.0 | 5.0 | 120.0 | 4.5 |
| 2 | 5.0 | 10.0 | 5.0 | 120.0 | 10.0 | 80.0 | 3.5 |
| 3 | 10.0 | 15.0 | 10.0 | 80.0 | 15.0 | 60.0 | 3.0 |
| 4 | 15.0 | 20.0 | 15.0 | 60.0 | 20.0 | 45.0 | 2.5 |
| 5 | 20.0 | 25.0 | 20.0 | 45.0 | 25.0 | 40.0 | 2.0 |
| 6 | 25.0 | 30.0 | 25.0 | 40.0 | 30.0 | 30.0 | 1.5 |
| 7 | 30.0 | 35.0 | 30.0 | 30.0 | 35.0 | 25.0 | 1.3 |
| 8 | 35.0 | 45.0 | 35.0 | 25.0 | 45.0 | 18.0 | 1.2 |
| 9 | 45.0 | 55.0 | 45.0 | 18.0 | 55.0 | 17.0 | 0.9 |
| 10 | 55.0 | 70.0 | 55.0 | 17.0 | 70.0 | 13.0 | 0.8 |
| 11 | 70.0 | 85.0 | 70.0 | 13.0 | 85.0 | 11.0 | 0.6 |
| 12 | 85.0 | 105.0 | 85.0 | 11.0 | 105.0 | 10.0 | 0.5 |
| 13 | 105.0 | 130.0 | 105.0 | 10.0 | 130.0 | 8.0 | 0.4 |
| 14 | 130.0 | 160.0 | 130.0 | 8.0 | 160.0 | 6.0 | 0.25 |
| 15 | 160.0 | 200.0 | 160.0 | 6.0 | 200.0 | 5.4 | 0.2 |
| 16 | 200.0 | 240.0 | 200.0 | 5.4 | 240.0 | 5.0 | 0.15 |
| 17 | 240.0 | 300.0 | 240.0 | 5.0 | 300.0 | 3.5 | 0.1 |
| 18 | 300.0 | 350.0 | 300.0 | 3.5 | 350.0 | 3.2 | 0.0 |
| 19 | 350.0 | 360.0 | 350.0 | 3.2 | 360.0 | 3.1 | 0.0 |

◆ 시스템 응답성 설정을 크게 하면 서보 시스템 게인이 높게 되어 응답성은 높아지게 됩니다. 그러나 설정치가 너무 높으면 모터에서 소음 및 진동이 발생할 수 있습니다. 이 경우에는 설정치를 적절하게 낮추어 주십시오.

### 4.4.2 오토 튜닝 설정 순서

♥ 오토 튜닝은 수동 설정부인 시스템 응답성 설정(P02-18)에 의해서 위치 비례이득, 속도 제어 비례이득, 속도 적분 시정수, 토크 지령 필터 시정수가 설정되어지고 자동 조절부인 오토 튜닝 모드(P02-21)에 의해서 시스템 관성비(P02-19)가 설정됩니다.




### 4.4.3 오토 튜닝 시 주의 사항

1) 500[rpm] 이상의 속도에서 운전해 주십시오.
2) 속도에 대한 가, 감속 시간 설정은 되도록 수[ms]로 짧게 하십시오. 가, 감속 시간을 길게 설정하면 알고리즘 처리 시간동안 속도 편차가 작게 나타나 추정하기가 어렵습니다.
3) 기계적 강성이 약한 밸트 구동 시에는 사용을 피하여 주십시오.
4) 부하 관성이 급변하는 시스템에서는 사용을 피하여 주십시오.
5) P02-18(시스템 응답성 설정)이 너무 낮게 설정된 경우에는 값을 높여 주십시오.
6) 토크 제한 모드 사용 시에는 적용되지 않습니다.

## 4.5 게인 조정의 중요 요점

드라이브의 지령으로부터 모터는 가능한 한 지령대로 시간적인 지연 없이 동작하는 것이 필요합니다. 이러한 동작을 위해서는 아래의 중요 요점을 잘 숙지해 주시기 바랍니다.

### 1) 속도 게인의 중요 요점

- 속도제어 비례이득은 모터(기계)에서 이상한 소리, 진동이 발생하지 않는 값까지 서서히 증가를 시킵니다. 또한 속도제어 비례이득 값과 관성비는 비례관계에 있으므로 모터(기계)에서 이상한 소리, 진동이 발생할 때 관성비 또는 속도제어 비례이득을 줄이면 모터(기계)에서 이상한 소리, 진동은 줄어들게 됩니다.

- 관성비는 속도제어 비례이득과 마찬가지로 모터(기계)에서 이상한 소리, 진동이 발생하지 않는 값까지 서서히 증가를 시킵니다. 또한 관성비와 속도제어 비례이득은 비례관계에 있으므로 모터(기계)에서 이상한 소리, 진동이 발생할 때 속도제어 비례이득 또는 관성비를 줄이면 모터(기계)에서 이상한 소리, 진동은 줄어들게 됩니다.

- 속도적분 시정수는 대부분의 적용 현장에서 속도 리플 저감 및 Over/Under Shoot 가 작아지도록 하기 위해서 값을 서서히 줄이게 됩니다. 그러나 속도적분 시정수의 값을 너무 작게 설정하면 모터(기계)에서 이상한 소리, 진동이 발생할 수 있습니다. 부가적으로 관성비가 아주 큰(8 배 이상) 부하인 경우에는 속도적분 시정수 값은 크게 설정해 주시고 속도제어 비례이득 값은 줄여 주시기 바랍니다.

### 2) 속도 게인 1, 게인 2 혼용 사용 시 중요 요점

- 속도에 의한 게인 절환 방법
  : 저속에서는 높은 게인을 요구하고 고속에서는 낮은 게인이 요구되는 고정도 가공을 요구하는 공작기계 등에 사용하면 됩니다.

- 토크에 의한 게인 절환 방법
  : 서보 모터가 고 토크로 운전될 때 게인이 높게 설정되면 진동의 원인이 될 수 있습니다. 또한 서보 모터가 저 토크로 운전될 때 낮은 게인으로 인해 속도의 리플과 제어 성능이 나쁘게 됩니다. 이러한 경우에 토크에 대한 게인 절환 방법을 사용함으로써, 전 운전 영역에서 안정되고 우수한 제어 성능을 구현할 수 있습니다.

**3) 위치 게인의 중요 요점**

- 위치제어 비례이득은 모터(기계)에서 이상한 소리, 진동 및 목표위치 도달 시 Under Shoot가 발생하지 않는 값까지 서서히 증가를 시킵니다. 또한 속도제어 비례이득 값과 관성비는 모터(기계)에서 이상한 소리가 발생하지 않는 값까지 서서히 증가해 주십시오.

- 속도적분 시정수의 값을 작게 하면 응답성이 향상됩니다. 그러나 너무 작게 하면 모터(기계)에서 진동을 일으킬 수 있고 너무 크게 하면 편차 펄스가 수렴하지 않고 그대로 유지할 수가 있습니다.

**4) 위치 게인 1, 게인 2 혼용 사용시 중요 요점**

- 속도에 의한 게인 절환 방법
  : 저속에서는 높은 게인을 요구하고 고속에서는 낮은 게인이 요구되는 고정도 가공을 요구하는 공작기계 등에 사용하면 됩니다.

- 토크에 의한 게인 절환 방법
  : 서보 모터가 고 토크로 운전될 때 게인이 높게 설정되면 진동의 원인이 될 수 있습니다. 또한 서보 모터가 저 토크로 운전될 때 낮은 게인으로 인해 속도의 리플과 제어 성능이 나빠지게 됩니다. 이러한 경우에 토크에 대한 게인 절환 방법을 사용함으로써, 전 운전 영역에서 안정되고 우수한 제어 성능을 구현할 수 있습니다.

## 4.6 절대치 엔코더 사용 시 주의사항

상위 장치에서 서보 드라이브의 전원 Off 상태에서도 기계의 절대 위치 검출을 하는 경우에는 절대치형 서보 모터 및 드라이브를 사용해야 합니다. 절대치형 서보 시스템을 사용하면 전원을 투입한 후 부가적인 위치 검출 동작 없이 곧바로 자동 운전이 가능한 기계 시스템을 만들 수 있습니다. 그리고 절대치형 드라이브와 표준형 드라이브의 차이점은 백업용 배터리의 유무입니다.

### 4.6.1 배터리의 취급

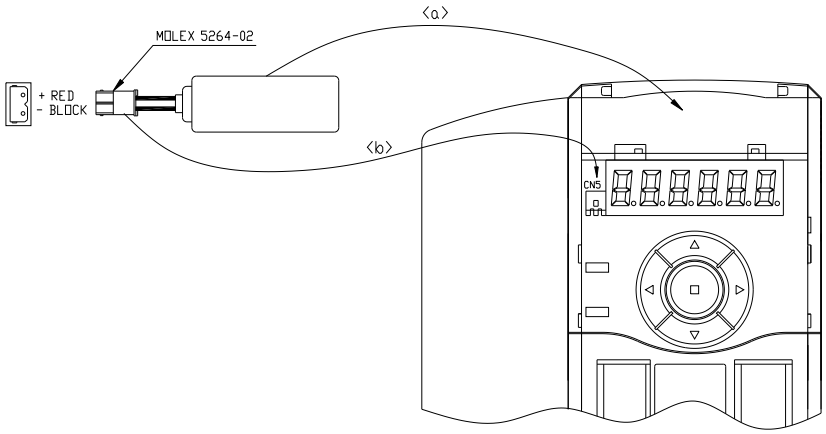
배터리는 전원 Off 시에도 “절대치 엔코더”가 위치 정보를 기억하고 있도록 백업용 전원을 공급하는 역할을 합니다.

1) 추천 배터리 사양

| 배터리를 상위 장치에 연결할 경우 | 배터리를 서보 드라이브에 연결할 경우 |
|---|---|
| 리튬 건전지 Tekcell SB-AA0 형 3.6V 2400mAh | 1. 콘넥터 부착형<br>2. 본체: 리튬 건전지 Tekcell SB-AA0 형 3.6V 2400mAh (서보 드라이브 CN5 에 연결) |

2) 배터리 연결

- FDA7001C~7045C : 드라이브에 취부 시




<a> : 커버를 열어 배터리 몸체를 화살표 방향으로 넣어 주십시오.

<b> : CN5 에 커넥터를 연결해 주십시오.

- FDA7075C~7150C : 밧데리 취부 가능한 절대치 엔코더용 Cable 에 취부하여 주십시오.

3) 배터리 교환

절대치 엔코더 배터리 알람은 배터리 전압이 2.8V 이하로 낮아질 경우 발생하고 서보 드라이브 전원 투입 시에만 절대치 엔코더에서 데이터를 전송 받아서 알람을 발생 시킵니다. 그러므로 서보 드라이브 제어 전원이 ON 상태일 때 배터리 전압이 저하된 경우에는 알람이 발생하지 않습니다.(단, Low Battery Alarm/Warning 은 제어 전원 ON 상태에서도 발생 합니다.)

♥ 배터리 교환 방법

- 서보 드라이브의 제어 전원이 ON 인 상태에서 배터리를 교환해 주십시오. 서보 드라이브의 제어 전원이 OFF 인 상태에서 배터리를 교환하면 절대치 엔코더 초기화를 다시 하여야 합니다.
- 배터리 교환 후에는 서보 드라이브의 제어 전원을 OFF 시킵니다.
- 서보 드라이브의 제어 전원을 ON 한 후에 상태를 점검합니다.

| ⚠ 주 의 |
| --- |
| • 배터리의 배선은 서보 드라이브 측 또는 상위기 측 중에서 한 곳에 설치 바랍니다. 두 곳에 동시에 연결 시 단락 회로가 형성되기 때문에 위험합니다. |

### 4.6.2 절대치 엔코더의 초기화

1) 절대치 엔코더의 초기화가 필요한 경우

- 운전을 처음 할 경우
- 엔코더 케이블이 서보 드라이브와 분리되었을 때
- 배터리를 교체한 후
- 절대치 엔코더 관련 알람이 발생했을 때

2) 절대치 엔코더 초기화(리셋) 방법

- 17bit 시리얼 절대치 엔코더(P01-12=Enc-R 인 경우) : 자체의 원점을 잡을 경우 P08-12(절대치 엔코더 원점 설정)에서 “ON”을 설정하면 “ON =>OFF”로 바뀌면서 현 위치를 초기화 합니다(Multi-Turn 데이터 리셋). 절대치 관련 알람이 발생 했을 경우에는 알람 리셋 접점(ALMRST)을 이용하여 알람 리셋을 수행하면 됩니다.

# 5 장

## 서보 조작 방법

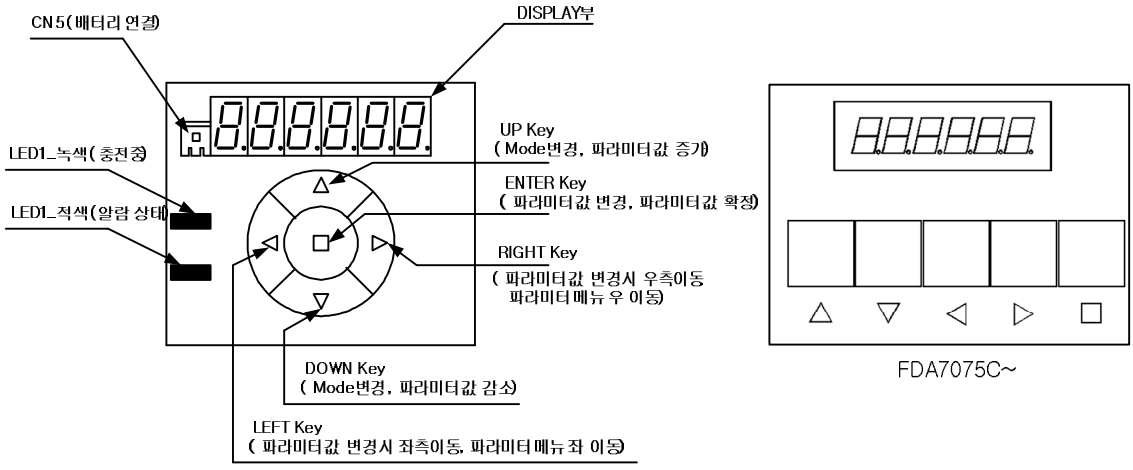
5 장에서는 서보 파라미터 설정 및 상태 표시를 할 수 있는 서보 조작용 로더의 사용 방법에 대하여 설명합니다.

5.1 로더의 기본 연결 .....5-1

5.2 내장형 마운터 로더의 사용 방법 .....5-2

## 5.1 로더의 기본

전원을 넣고 서보 ON 을 하기 전에 조작 반에서 기본적으로 모터 파라미터(P01--)를 확인해야 합니다. 그것은 서보에 연결 되어 있는 모터에 대한 정보로써 서보 시스템이 정상 동작하기 위해서는 반드시 정확한 값이 설정 되어 있어야 합니다. 다음으로 모터 상태를 표시하는(StE--) 그룹을 모니터하여 각종 지령이나 제한치가 제대로 설정되어 있는 지를 반드시 확인 하십시오. 그리고 만일 최초 운전이라면 오토 튜닝(Autotuning), 시험 운전(KeyJog, IncJog)등을 통해 안정성을 어느 정도 검증 하십시오. 오토 튜닝 운전은 온 라인 동작이 가능하나 오프 라인으로 안정된 제어계의 이득(Gain)이 확보된 경우에는 사용하실 필요가 없습니다.

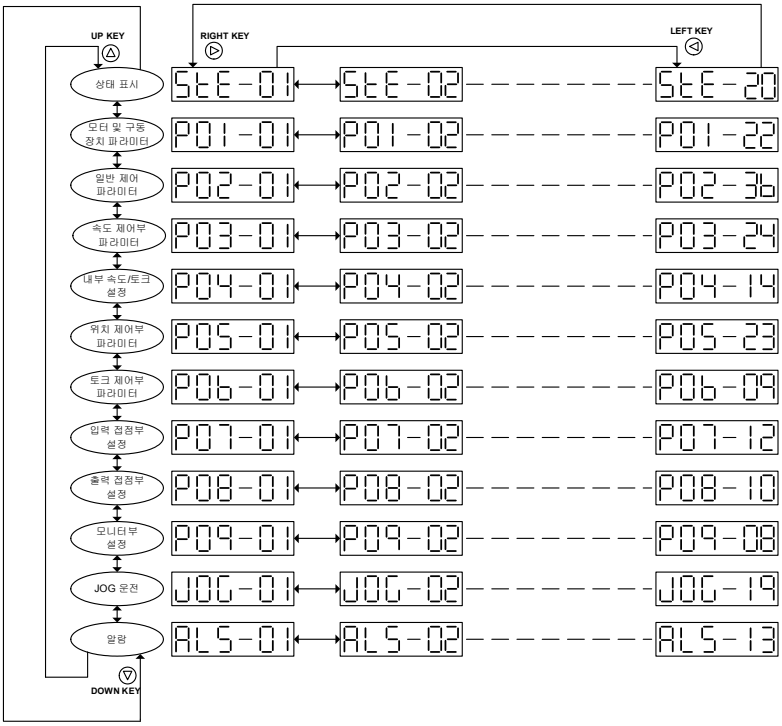



[ 내장형 마운터 로더의 개략도 ]

## 5.2 내장형 마운터 로더의 사용 방법

### 5.2.1 표시의 흐름

서보 드라이브 내장형 마운터 로더의 표시부는 7 세그먼트 LED 6 자릿수로 구성되어 있고 파라미터의 설정, 상태 표시, 시퀀스의 확인 및 알람 이력을 확인할 수 있습니다. 기본적인 화면 이동방법은 FDA5000/FDA6000 의 상부, 하부 메뉴구조와는 달리 종축(UP, DOWN KEY)과 횡축(RIGHT, LEFT KEY)의 X-Y 평면 좌표 형태로 동작을 합니다.




♥ 최초 전원 투입 시 표시화면은 설정되는 디스플레이 좌표(StE-01) 파라미터 값에 따라 달라집니다. 예를 들어 StE -01 = 1103 일 경우, 11 는 StE 메뉴항을 03 은 StE -03 을 의미하게 됩니다.

[제 1 자리 및 제 2 자리 값]

| 상위 메뉴명 | P01 모드 | P02 모드 | P03 모드 | P04 모드 | P05 모드 | P06 모드 | P07 모드 | P08 모드 | P09 모드 | ALS 모드 | StE 모드 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 제 1,2 자리 값 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 |

제 3 자리 및 제 4 자리의 메뉴 번호는 각 파라미터 항을 참조하여 주십시오.

## 5.2.2 파라미터 변경

내장형 마운터 로더와 디지털 로더의 편집 과정에서의 차이는 마운터 로더의 경우는 메뉴 항목의 실제 값을 보기 위해서는 “ENTER” 키를 한번 더 조작해야 한다는 것입니다.
내장형 마운터 로더는 종축(UP, DOWN KEY)과 횡축(RIGHT, LEFT KEY)의 X-Y 평면 좌표 형태로 동작을 합니다.

1) 파라미터 변경

UP : 순방향 모드 변경, Blink 가 위치한 값의 증가

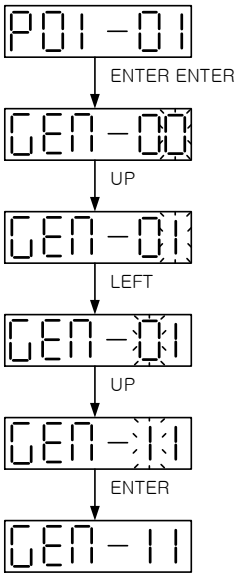
DOWN : 역방향 모드 변경, Blink 가 위치한 값의 감소

LEFT : Blink 가 왼쪽으로 이동

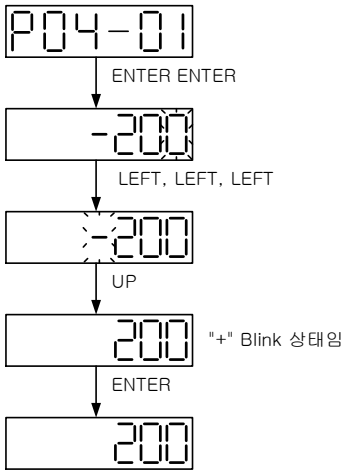
RIGHT : Blink 가 오른쪽으로 이동

ENTER : 파라미터 값 표시, 파라미터 변경 시작 및 종료

※ 모터 ID 입력 (00 → 11)




※ 디지털 입력 속도 1 입력 (-200 → +200)




◆ 파라미터 변경 시 “-“ 부호는 Blink 를 나타내지만 “+” 부호는 아무것도 나타내지 않습니다.

### 5.2.3 위치관련 파라미터 변경

위치관련 파라미터는 부호와 소수점 1 자리를 포함하여 7 자리이므로 (±99999.9) 6 자리인 마운트 로더에 한번에 표시되지 않습니다. 그러므로 부호 변경 시 화면을 전환할 필요가 있습니다.

1) 파라미터 변경

UP : 순방향 모드 변경, Blink 가 위치한 값의 증가

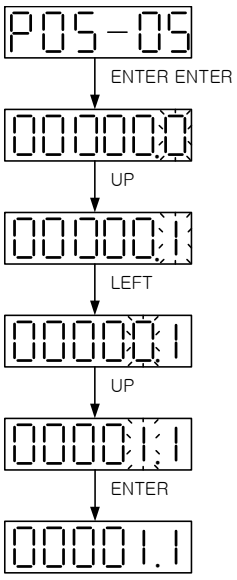
DOWN : 역방향 모드 변경, Blink 가 위치한 값의 감소

LEFT : Blink 가 왼쪽으로 이동

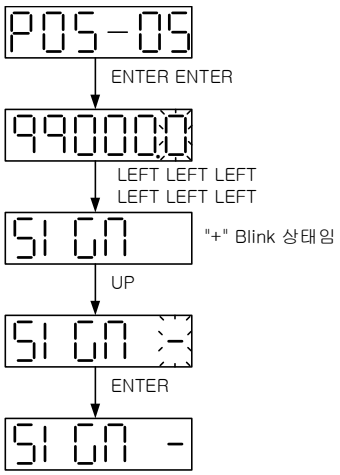
RIGHT : Blink 가 오른쪽으로 이동

ENTER : 파라미터 값 표시, 파라미터 변경 시작 및 종료

※ 내부위치지령 입력 (00000.0 → 00001.1)




※내부위치지령 부호 변경 (+99000.0 → -99000.0)

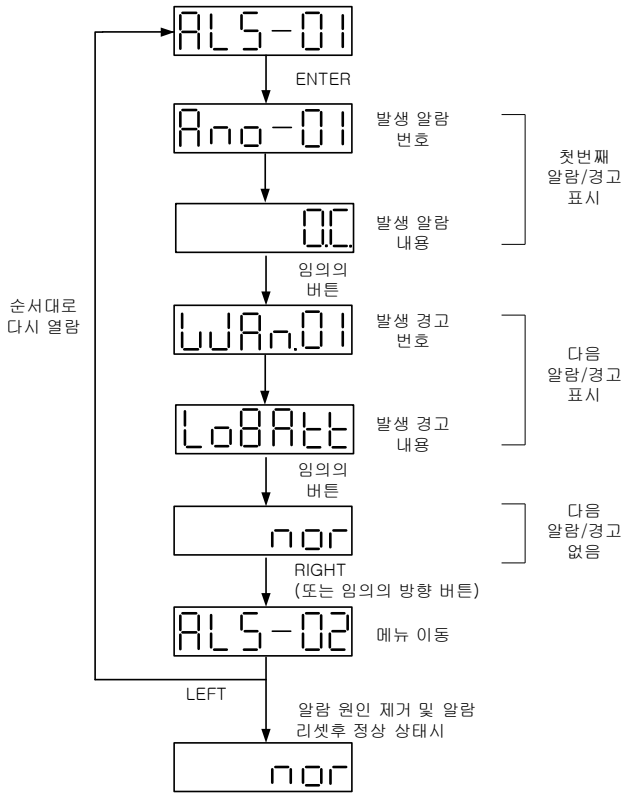



◆ 부호 변경 시 "-" 부호는 [SIGN -]를 나타내고 "+" 부호는 [SIGN ]으로 표시됩니다.

### 5.2.3 알람 관련 처리부

1) 현재 발생 알람/경고 표시 메뉴

ENTER : 발생 알람/경고 표시




현재 발생 알람 표시 메뉴 ALS-01 은 현재 발생한 알람 및 경고를 표시합니다. 다른 메뉴로의 이동은 자유로우나 알람이 리셋(Reset) 되지 않으면, 모터의 동작은 불가능합니다.

2) 알람 리셋 메뉴

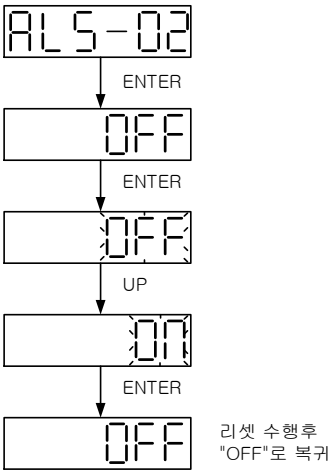
UP : ON/OFF 변경

DOWN : ON/OFF 변경

LEFT : 메뉴 이동

RIGHT : 메뉴 이동

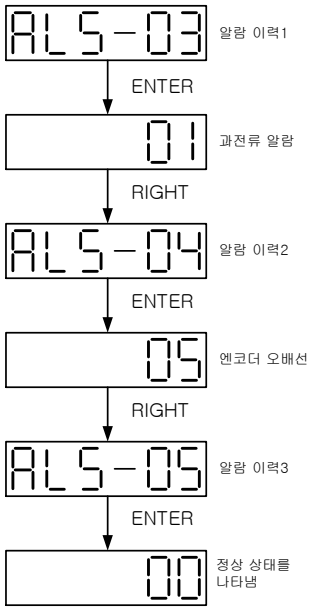
ENTER : 파라미터 변경 시작 및 종료(현재 알람 해제 기능 동작)




알람 리셋 메뉴는 현재 시스템에 발생한 알람 및 경고를 리셋(Reset)하는 것으로 외부 입력 리셋과 동일한 기능입니다.

3) 알람 이력 표시 메뉴

알람 이력 표시 메뉴에서는 가장 최근에 발생한 10 개의 알람이 ALS-03 ~ ALS-12 순서로 각 메뉴에 저장이 됩니다. 아래 그림에서는 서보 동작상태에서 엔코더 오배선(05) 알람이 발생된 후 과전류(01) 알람이 발생하였다고 가정한 경우입니다.
비상정지 알람(emc_stop)과 경고(Warning)는 알람 이력에 저장되지 않으며 정상 상태일 때 각 알람 이력 메뉴의 값은 “00”으로 표시됩니다.



## 5.2.4 조그 운전

1) 키조그 모드 설정(KeyJOG)

P06-05 선택에 따라 조그속도 0(P06-06), 조그속도 1(P06-07)의 속도로 마운트로더의 버튼을 이용하여 조그운전을 할 수 있습니다.

*** P06-05 = 0 으로 설정하시면 키조그 모드는 OFF 됩니다.**

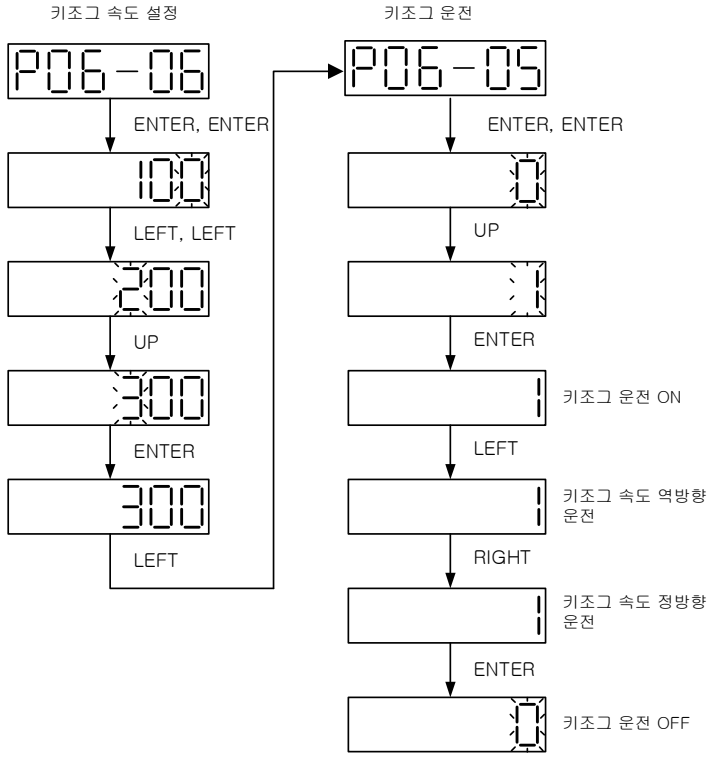
UP : 순방향 모드 변경, Blink 가 위치한 값의 증가

DOWN : 역방향 모드 변경, Blink 가 위치한 값의 감소

LEFT : 지령 역방향 회전, 키조그 속도(JOG-02) 입력 시 Blink 왼쪽 이동

RIGHT : 지령 정방향 회전, 키조그 속도(JOG-02) 입력 시 Blink 오른쪽 이동

ENTER : 파라미터 값 표시, 파라미터 변경 시작 및 종료



# 6 장

## 운전모드와 사용방법

6 장에서는 운전모드와 원점수행 방법 등 위치결정형 서보 사용 방법에 대하여 설명합니다.


6.1 운전 시 중점체크 및 설정사항.....6-1

6.2 절대위치 운전의 사용방법 .....6-2

6.3 상대위치 운전의 사용방법 .....6-5

6.4 순차운전의 사용방법 .....6-6

6.5 위치좌표와 입출력 I/O 선택방법.....6-9

6.6 원점수행 방법.....6-10

## 6.1 운전 시 중점체크 및 설정사항

서보 시운전에 다음사항을 반드시 체크 및 바르게 설정하여 주십시오.

**㈜ 잘못된 설정은 서보 및 기계에 손상을 줄 수 있습니다.**

1) 구입제품에 맞는 형식을 선택하였는지 확인하여 주십시오.

| 항목 | 파라미터 | | 설정내용 |
|---|---|---|---|
| | 번호 | 명칭 | |
| 서보모터형식 | **P01-01** | Motor ID | 서보모터 기종에 따른 ID 번호 설정 |
| 드라이브형식 | **P01-11** | Drive ID | 드라이브 기종에 따른 ID 번호 설정 |
| 인코더형식 | **P01-12** | Encoder ID | 인코더 신호방식에 따른 번호설정 |

2) 모터 내장 Brake 사용시 Brake 해제 Sequence 를 확인하여 주십시오.

| 항목 | 파라미터 | | 설정내용 |
|---|---|---|---|
| | 번호 | 명칭 | |
| 브레이크 동작속도 | **P02-05** | Brake SPD | 정지시 Brake 동작개시 속도를 설정 |
| 브레이크 동작시간 | **P02-06** | Brake Time | 정지시 설정시간 경과후 Brake 동작 |

*** 브레이크 동작 파라미터 설정은 이상이 없는지 체크하여 주십시오.**

*** 브레이크 출력접점을 브레이크 구동유닛에 연결하였는지 체크하여 주십시오.**

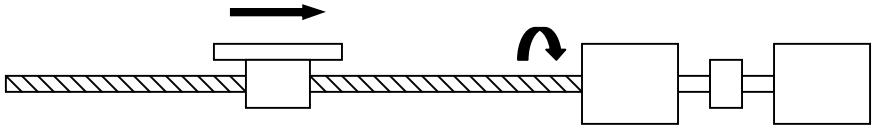
*** 브레이크 구동유닛의 출력전압을 체크하여 주십시오.**

3) 부하의 관성에 따른 적정한 게인을 설정하여 주십시오.

| 항목 | 파라미터 | | 설정내용 |
|---|---|---|---|
| | 번호 | 명칭 | |
| 속도제어 이득형식 | **P03-01** | Speed Gain Mode | 3 장 참조 |
| 속도제어 비례이득 1 | **P03-02** | SC LOOP Gain 1 | ” |
| 속도 적분 시정수 1 | **P03-03** | SC TC 1 | ” |
| 속도제어 비례이득 2 | **P03-04** | SC LOOP Gain 2 | ” |
| 속도 적분 시정수 2 | **P03-05** | SC TC 2 | ” |
| 위치제어 이득형식 | **P04-01** | POS Gain Mode | ” |
| 위치 비례이득 1 | **P04-04** | PC P Gain 1 | ” |
| 위치 비례이득 2 | **P04-05** | PC P Gain 2 | ” |
| 시스템 응답성 | **P02-18** | System Response | ” |
| 시스템 관성비 | **P02-19** | System Inertia | ” |
| 자동설정 ON/OFF | **P02-21** | Autotune ON/OFF | ” |

## 6.2 절대위치 운전의 사용방법

### 6.2.1 직선좌표계 운전



볼너트 리드 10mm　　감속기 1/20　　서보모터

1) 기계운동량 정의

예) 모터 2 회전당 1mm 이동 : 모터회전량[P7-01] = 2 & 기구부이동량[P7-02] = 1

2) 이동방향[P7-03] 정의

CW 시 좌표값 증가 : 0 , CCW 시 좌표값 증가 : 1

3) MPG 운전 설정

- MPG 운전을 하려면 COMSEL 4 를 ON 으로 하고, 파라미터 MPG 선택[P08-11]을 ON 으로 설정하여야 합니다.
(운전 중에 MPG 운전모드를 OFF 하려면 COMSEL 4 를 OFF 하시면 됩니다.)
- 운동량 설정 예) 모터 1 회전당 100 펄스라면 :
MPG MOVE[P7-05] = 1 & MPG Pulse[P7-06] = 100

MPG 사용시는 MPG 신호를 COMSEL4 로 처리하는 관계로 위치좌표는 0~15 까지만 사용할 수 있으며, 좌표선택은 COMSEL0~COMSEL3 의 4 개의 입력접점을 사용합니다.

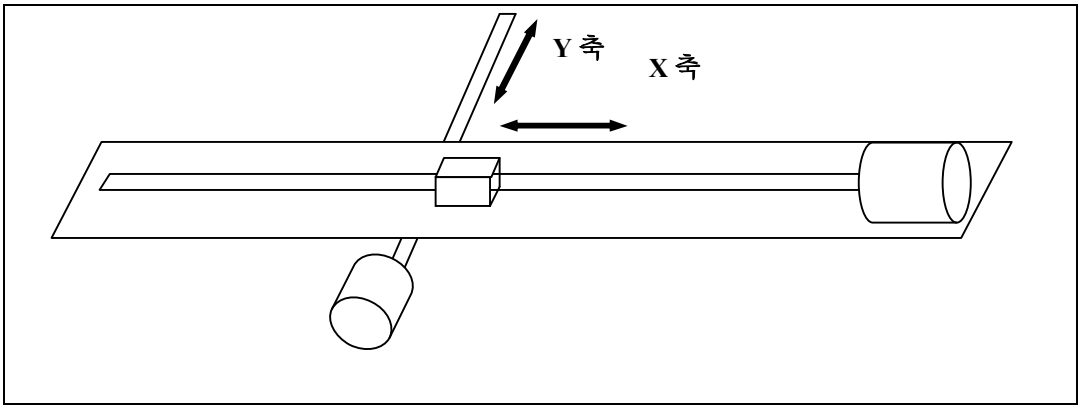
4) CCWLIM, CWLIM, CCWJOG, CWJOG 접점 사용

- 접점 Limit 기능 및 접점 Jog 기능을 함께 사용하려면 P8-04(LIM SEL)=2 로 설정하여야 합니다.

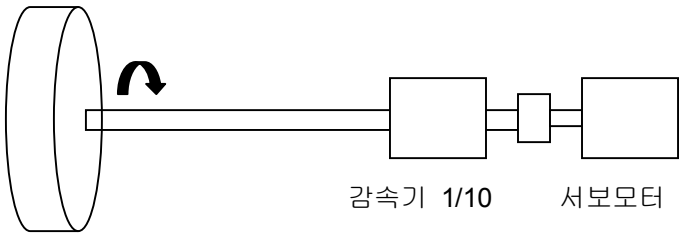
P8-03=2 로 사용 시에는 COMSEL2,COMSEL3 의 접점은 CCWJOG, CWJOG 의 기능으로 사용되므로 위치좌표는 0~3 까지만 사용할 수 있으며,
좌표선택은 COMSEL0 ~ COMSEL1 의 2 개의 입력접점을 사용합니다.

5) 주요 응용분야

1 축 또는 보간 기능을 사용하지 않는 다축에서의 I/O 선택으로 32 Point 운전
예) 2 축 Robot 에의 응용( 단순 좌표이동 운전의 경우 ; 32 점까지 운전 가능 )




### 6.2.2 회전좌표계 운전




1) 기계운동량 정의

예) 모터 10 회전당 360° 회전 : 모터회전량[P7-01] =10 & 기구부이동량[P7-02] = 360

2) 이동방향[P7-03] 정의

CW 시 좌표값 증가 : 0 , CCW 시 좌표값 증가 : 1

3) MPG 운전 설정

- MPG 운전을 하려면 COMSEL4 를 ON 으로 하고, 파라미터 MPG 선택[P8-10]을 사용가능(1 로 입력)으로 설정하여야 합니다.
- 운동량 설정

  예) 모터 1 회전당 100 펄스라면 :

  MPG MOVE[P7-05] = 1 & MPG Pulse[P7-06] = 100
- MPG 사용시는 MPG 신호를 COMSEL4 로 처리하는 관계로 위치좌표 0~15 까지만 사용할 수 있으며, 좌표선택은 COMSEL0~COMSEL3 의 4 개의 입력접점을 사용합니다.

4) CCWLIM, CWLIM, CCWJOG, CWJOG 접점 사용

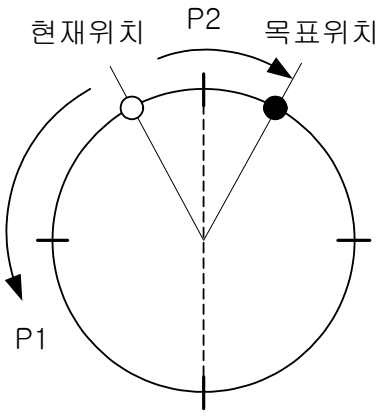
접점 Limit 기능 및 접점 Jog 기능을 함께 사용하려면 P8-04(LIM SEL)=2 로 설정하여야 합니다.

P8-04=2 로 사용 시에는 COMSEL2,COMSEL3 의 접점은 CCWJOG, CWJOG 의 기능으

로 사용되므로 위치좌표는 0~3 까지만 사용할 수 있으며,
좌표선택은 COMSEL0 ~COMSEL1 의 2 개의 입력접점을 사용합니다.

5) 근거리 판별기능

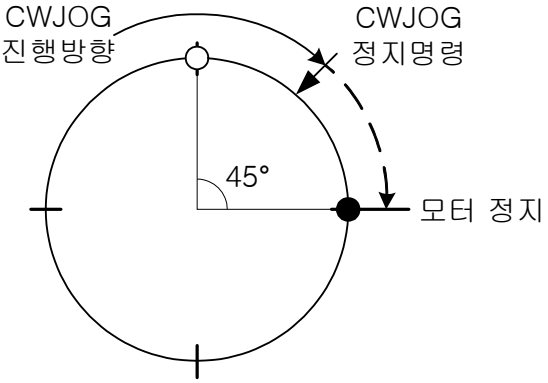
기계구조상 회전방향과 관계가 없고 한주기 운전후 동일한 위치가 되는 경우 가까운 거리를 판별하여 그 방향으로 회전운전을 하도록 합니다.




예) 좌표 360 이 1 주기인 경우 기계 한주기 위치**[P7-04]**를 **360** 으로 설정
현재위치에서 목표위치로 이동할 때 P2 만큼 이동함

6) 조그 운전에서 각도분할 정지**[P7-07]**

조그 운전모드에서 임의의 각도에서 정지명령이 입력 되더라도 설정치 각도분할 위치에서 정지됩니다.



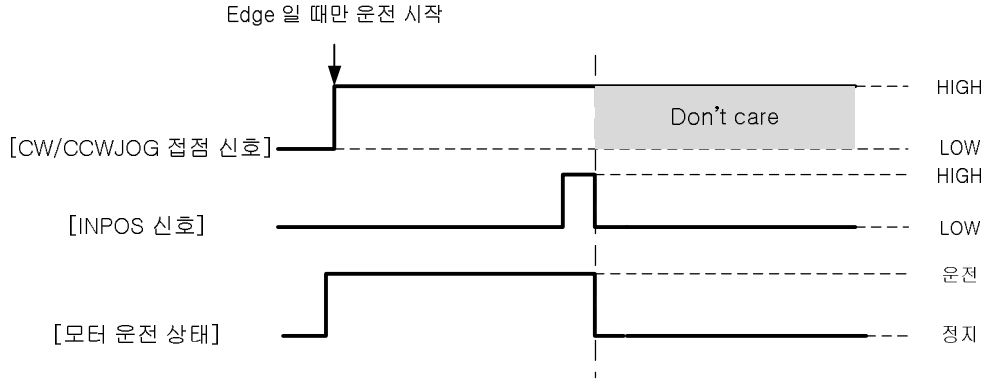

예) **[P7-07]** = 45 인 경우

***[P07-08]설정을 이용하시면 COMSEL 4 접점 ON/OFF 에 따라 각도분할정지 ON/OFF 를 설정할 수 있습니다.**

7) 각도분할 정지 입력접점 검출 방법 변경

P08-16 의 설정에 따라 입력접점 검출 방법이 변경됩니다.

예) [P08-16] = 1 인 경우

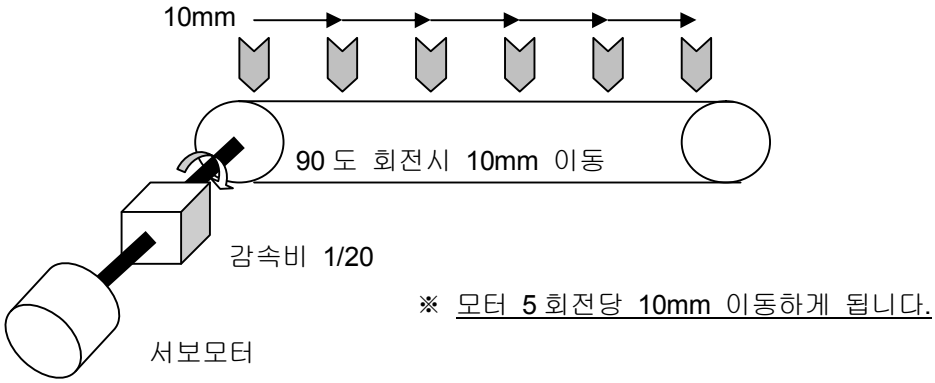


8) 주요 응용분야

공작기계의 터렛 또는 부가축 및 각종 INDEX 기기 각도분할 운전을 합니다

## 6.3 상대위치 운전의 사용방법

### 6.3.1 Roll Feeder 운전




1) 기계운동량 정의

예) 모터 5 회전당 10mm 이송 : 모터회전량[P7-01] = 5 & 기구부이동량[P7-02] = 10

2) 이동방향[P7-03] 정의

CW 시 좌표값 증가 : 0 , CCW 시 좌표값 증가 : 1

3) 위치완료 신호 : INPOS(위치결정 완료); CN1 의 46 번 단자

위치결정범위[P04-07]를 설정함으로써 위치결정을 일정 범위 내에서 완료신호 출력할 수 있습니다.

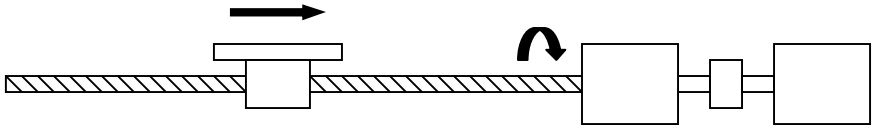
4) 연속운전 정지시간[P8-02]
Auto 운전(연속 순차운전)시 각 Step 간의 정지시간을 설정할 수 있습니다.

5) 연속운전 Step 수 설정[P8-03]
Auto 운전(연속 순차운전)시 Step 수를 설정할 수 있습니다.(2 ~ 16 Step)

6) 주요 응용분야
각종 Feeder 및 콘베어 이송장치에서 최대 32 개의 이송량을 파라미터로 입력하고,
Manual 운전모드 : I/O 접점 선택후 START 접점 ON 시 해당량 이송운전
Auto 운전모드 : START 접점 ON 시 연속적으로 순차운전

## 6.4 순차운전의 사용방법

### 6.4.1 직선좌표계 운전



볼너트 리드 10mm 감속기 1/20 서보모터

1) 기계운동량 정의
예) 모터 2 회전당 1mm 이동 : 모터회전량**[P7-01] = 2** & 기구부이동량**[P7-02] = 1**

2) 이동방향**[P7-03]** 정의
CW 시 좌표값 증가 : **0** , CCW 시 좌표값 증가 : **1**

3) 위치완료 신호 : INPOS(위치결정 완료); CN1 의 46 번 단자
위치결정범위[P4-07]를 설정함으로써 위치결정을 일정 범위 내에서 완료신호 출력할 수 있습니다.

4) 연속운전 정지시간[P8-02]

Auto 운전(연속 순차운전)시 각 Step 간의 정지시간을 설정할 수 있습니다.

5) 연속운전 Step 수 설정[P8-03]

Auto 운전(연속 순차운전)시 Step 수를 설정할 수 있습니다.(2 ~ 16 Step)

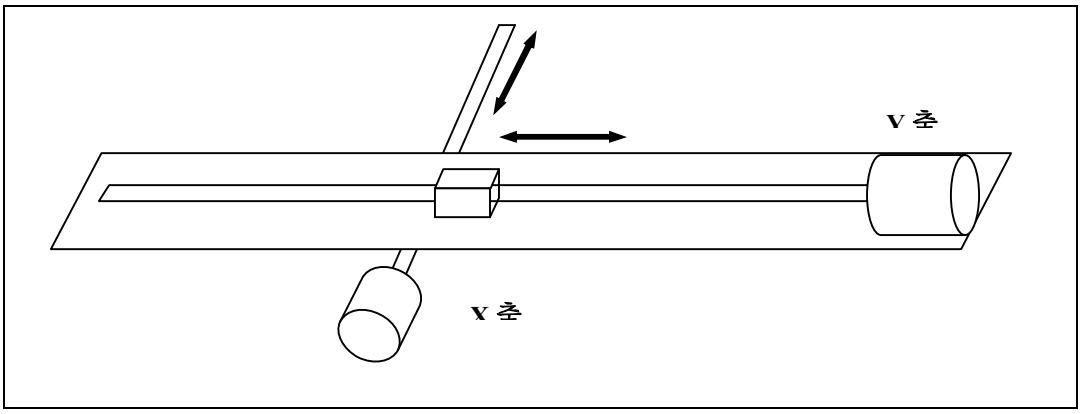
6) 주요 응용분야

1 축 또는 보간기능을 사용하지 않는 다축기기에서 절대위치 값을 파라미터에 각각 입력하고 CN1 의 START 접점을 ON 함으로써 순차운전을 수행합니다.

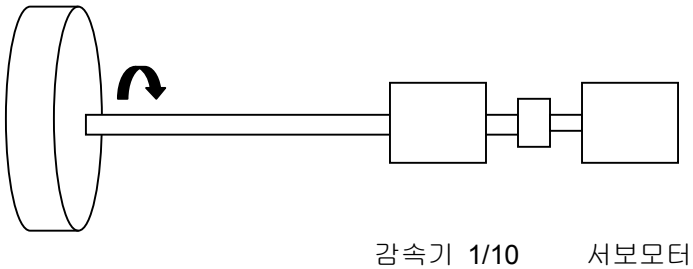
Manual 운전모드 : START 접점 ON 시 1Step 운전

Auto 운전모드 : START 접점 ON 시 연속적으로 순차운전

예) 2 축 Robot 에의 응용( 단순 좌표이동 운전의 경우 ; 16 점까지 순차운전 가능 )




## 6.4.2 회전 좌표계 운전



감속기 1/10 서보모터

1) 기계운동량 정의

예) 모터 10 회전당 360° 회전 :

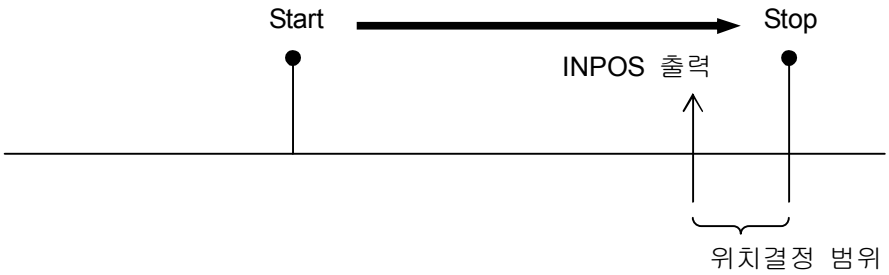
모터회전량[P7-01] =10 & 기구부이동량[P7-02] = 360

2) 이동방향[P7-03] 정의

CW 시 좌표값 증가 : 0 , CCW 시 좌표값 증가 : 1

3) 위치완료 신호 : INPOS(위치결정 완료); CN1 의 48 번 단자

위치결정범위**[P4-07]**를 설정함으로써 위치결정을 일정 범위내에서 완료신호 출력할 수 있습니다.




4) 연속운전 정지시간[P8-02]

Auto 운전(연속 순차운전)시 각 Step 간의 정지시간을 설정할 수 있습니다.

5) 연속운전 Step 수 설정[P8-03]

Auto 운전(연속 순차운전)시 Step 수를 설정할 수 있습니다.(2 ~ 16 Step)

6) 주요 응용분야

각종 INDEX 기기에서 절대위치 값을 파라미터에 각각 입력하고 CN1 의 START 접점을 ON 함으로써 순차운전을 수행합니다.

Manual 운전모드 : START 접점 ON 시 1Step 운전

Auto 운전모드 : START 접점 ON 시 연속적으로 순차운전

## 6.5 위치좌표와 입출력 I/O 선택방법

| 파라미터 | | | 입력접점(COMSEL) | | | | | 출력접점(OP) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 번호 | 명칭 | 초기치 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P5-01 | Position CMD0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P5-02 | Position CMD1 | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P5-03 | Position CMD2 | 30 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| P5-04 | Position CMD3 | 40 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| P5-05 | Position CMD4 | 50 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| P5-06 | Position CMD5 | 60 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| P5-07 | Position CMD6 | 70 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| P5-08 | Position CMD7 | 80 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| P5-09 | Position CMD8 | 90 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| P5-10 | Position CMD9 | 100 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| P5-11 | Position CMD10 | 110 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| P5-12 | Position CMD11 | 120 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| P5-13 | Position CMD12 | 130 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| P5-14 | Position CMD13 | 140 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| P5-15 | Position CMD14 | 150 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| P5-16 | Position CMD15 | 160 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| P5-17 | Position CMD16 | 170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| P5-18 | Position CMD17 | 180 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| P5-19 | Position CMD18 | 190 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| P5-20 | Position CMD19 | 200 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| P5-21 | Position CMD20 | 210 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| P5-22 | Position CMD21 | 220 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| P5-23 | Position CMD22 | 230 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| P5-24 | Position CMD23 | 240 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| P5-25 | Position CMD24 | 250 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| P5-26 | Position CMD25 | 260 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| P5-27 | Position CMD26 | 270 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| P5-28 | Position CMD27 | 280 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| P5-29 | Position CMD28 | 290 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| P5-30 | Position CMD29 | 300 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| P5-31 | Position CMD30 | 310 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| P5-32 | Position CMD31 | 320 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

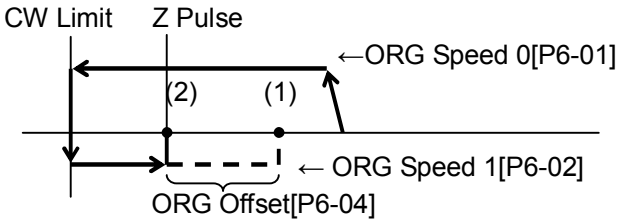
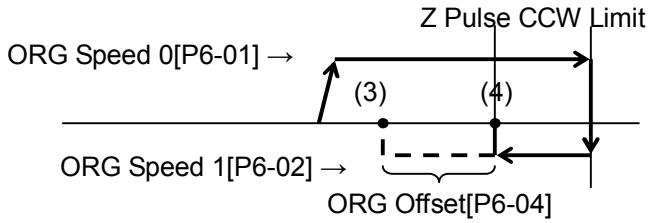
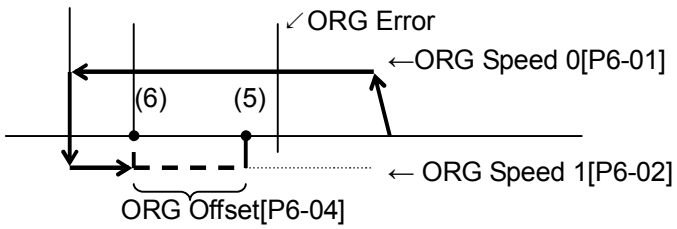
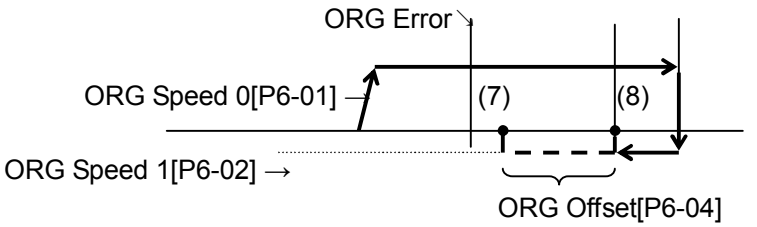
※ 주 1) 0 은 접점 OFF 시 , 1 은 접점 ON 을 의미합니다.

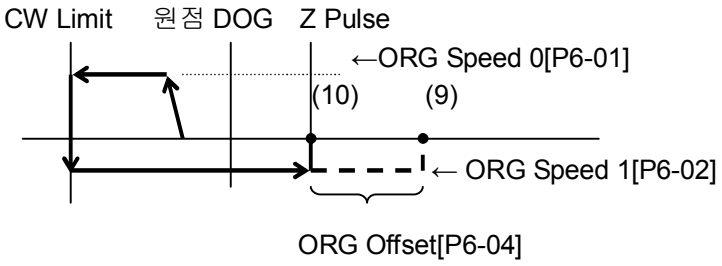
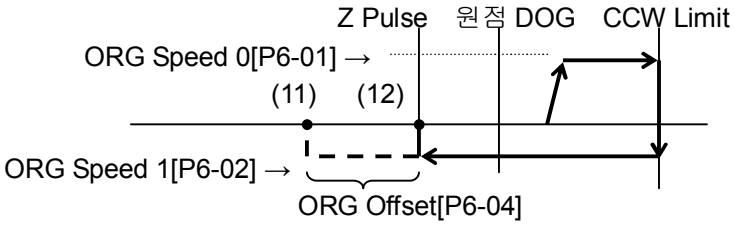
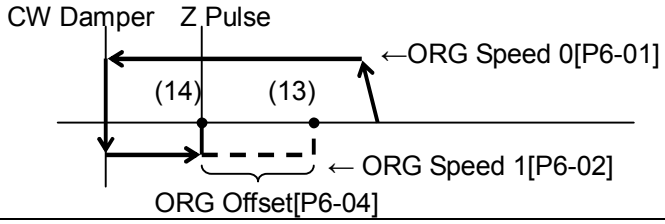
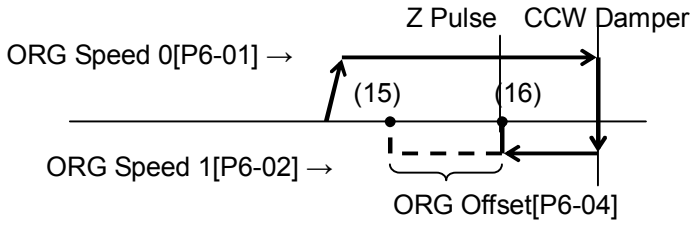
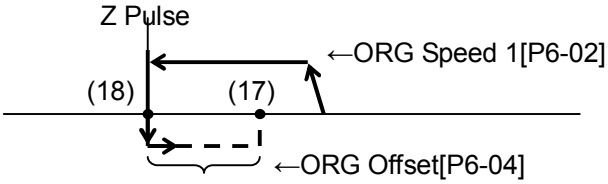
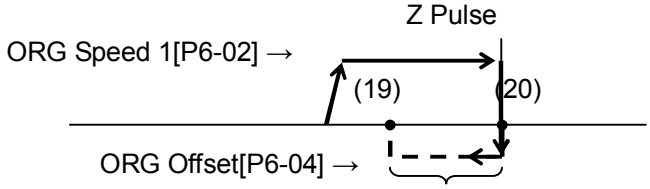
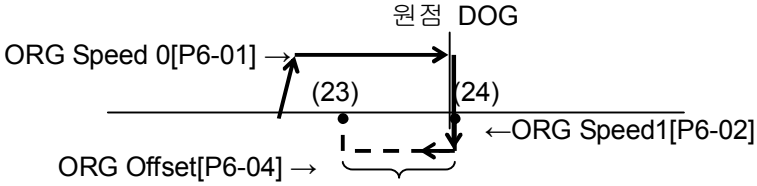
주 2) MPG 를 사용할 때에는 **P5-01 ~ P5-16** 까지만 사용 가능합니다.

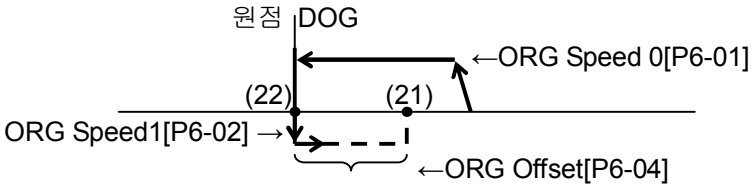
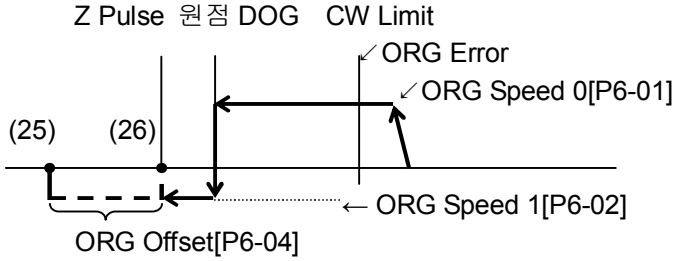
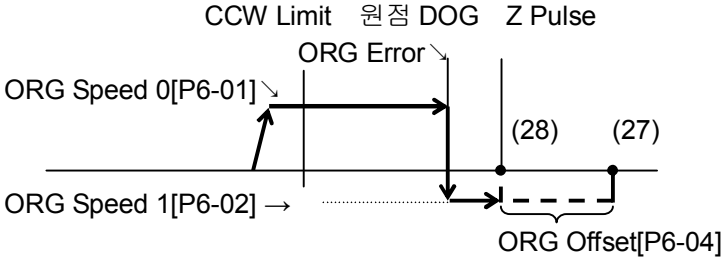
주 3) P8-04=2 로 설정 시에는 **P5-01 ~ P5-04** 까지만 사용 가능합니다.

## 6.6 원점수행 방법

*** 홀수 원점 수행 시 ORG Offset[P6-04]만큼 이동하게 됩니다. 제 3 장 3-39 Page 를 참고로 하십시오.**

| 원점모드[P8-05] | | 원점수행방법 |
|---|---|---|
| 번호 | 원점신호 | |
| (0) | 없음 | 원점을 수행하지 않습니다 |
| (1)<br>(2) | CW Limit<br>를 이용 |  |
| (3)<br>(4) | CCW Limit<br>를 이용 |  |
| (5)<br>(6) | CW 방향과<br>원점 DOG 를<br>이용 | 원점 DOG Z Pulse CW Limit<br><br>* 원점지령후, 원점 DOG 를 인식하기 전에 CW Limit 를 만나면 ORG Error 알람이 발생됩니다. |
| (7)<br>(8) | CCW 방향과<br>원점 DOG 를<br>이용 | CCW Limit Z Pulse 원점 DOG<br><br>* 원점지령후, 원점 DOG 를 인식하기 전에 CCW Limit 를 만나면 ORG Error 알람이 발생됩니다. |

| | | |
|---|---|---|
| (9)<br>(10) | CW→CCW 방향<br>(CW Limit )과<br>원점 DOG 를<br>이용 |  |
| (11)<br>(12) | CCW→CW 방향<br>(CCW Limit )과<br>원점 DOG 를<br>이용 |  |
| (13)<br>(14) | CW Damper 를<br>이용 |  |
| (15)<br>(16) | CCW Damper 를<br>이용 |  |
| (17)<br>(18) | CCW→CW 방향<br>(Z 상 펄스) |  |
| (19)<br>(20) | CW→CCW 방향<br>(Z 상 펄스) |  |
| (21)<br>(22) | CW→CCW 방향<br>과 원점 DOG 를<br>이용(Z 상 펄스<br>사용 안함) |  |

| | | |
|---|---|---|
| (23)<br>(24) | CCW→CW 방향과 원점 DOG 를 이용(Z 상 펄스 사용 안함) |  |
| (25)<br>(26) | CW 방향과 원점 DOG 를 이용 (Z 상 펄스 사용) | <br>* 원점지령후, 원점 DOG 를 인식하기 전에 CW Limit 를 만나면 ORG Error 알람이 발생됩니다. |
| (27)<br>(28) | CCW 방향과 원점 DOG 를 이용 (Z 상 펄스 사용) | <br>* 원점지령후, 원점 DOG 를 인식하기 전에 CCW Limit 를 만나면 ORG Error 알람이 발생됩니다. |

**(주 1) 정확하고 신속한 원점수행을 위하여 2 개의 원점속도를 사용할 수 있습니다.**

**( ORG Speed 0[P6-01] , ORG Speed 0[P6-02] )**

**(주 2) ORG Offset[P6-04]를 이용하여 Z 상 원점위치에서 일정거리를 더한 위치를 원점으로 지정할 수 있습니다.**

**(주 3) Damper 를 이용하는 경우(13~16)는 Damper 에 충돌을 인식하기 위한 토크[P6-03]를 정격토크비(%)로 설정하여 주십시오.**

**(주 4) 서보 ON 시 자동으로 원점수행을 할 경우에는 자동 Origin 운전[P8-09]를 1 로 설정하면 됩니다.**

# 7 장

## 이상 진단 및 점검

7 장에서는 서보 운전 중 이상이 발생할 경우 조치 방법 및 점검에 대하여 설명합니다.

7.1 이상 진단 ..... 7-1

7.2 점검 ..... 7-5

## 7.1 이상 진단

### 7.1.1 서보 모터

| 현 상 | 원 인 | 점검 요령 | 조치 방법 |
|---|---|---|---|
| 모터가 시동되지 않는다 | 파라미터 오설정 | 모터,엔코더, 엔코더형식 제어모드 등의 파라미터를 점검한다. | 파라미터 재설정 (제 3 장 참조) |
| | 과부하가 걸린다 | 기계의 회전상태를 점검한다. | 기계장치를 재조정한다. |
| | 모터의 불량 | 모터 리드 단자를 테스터로 측정 | 정상 전압의 경우 모터를 교환한다 |
| | 체결 나사의 풀림 | 드라이브로 체결부 점검 | 풀린 부분을 조여 준다 |
| | 외부 오배선<br>케이블 단선 | 모터 및 엔코더 배선을 점검한다 | 배선을 재작업한다.<br>케이블을 교체한다. |
| | 엔코더 불량 | 출력파형을 체크한다. | 엔코더를 교체한다.(수리 신청) |
| 모터 회전이 불안정 하다 | 접속 불량 | 모터 리드 단자의 접속을 확인한다 | 틀린 부분을 수리한다 |
| | 입력전압이 낮다 | 드라이브 입력전압을 점검한다. | 전원을 변경한다. |
| | 과부하가 걸린다 | 기계상태를 점검한다. | 회전부 이물질 제거 및 윤활유 (또는 그리스) 공급 |
| 모터가 과열한다 | 주위 온도가 높다 | 모터 설치부의 주위온도를 체크한다.(40℃이하) | 방열 구조를 변경한다. |
| | 모터 표면의 오염 | 모터 표면에 이물질의 부착 여부를 확인한다 | 모터 표면을 청소한다 |
| | 과부하가 걸린다 | 드라이브의 부하율을 점검한다.<br>가감속 주기를 점검한다. | 부하를 줄인다.<br>가감속 시간을 늘린다. |
| | 자석의 자력이 저하됨 | 역기전압 및 전압파형을 체크한다. | 모터를 교체한다. |
| 이상음이 발생한다 | 커플링 불량 | 커플링의 나사 조임 상태 및 연결부의 동심도 등을 점검한다 | 커플링을 재 조정한다. |
| | 베어링의 이상 | 베어링의 진동, 이상음을 체크한다. | 당사로 연락하여 주십시오 |
| | 파라미터 오설정 (모터/엔코더 ID, 관성비,게인,시정수) | 제어 파라미터를 확인한다. | 제 3 장의 파라미터 설정방법을 참조. |

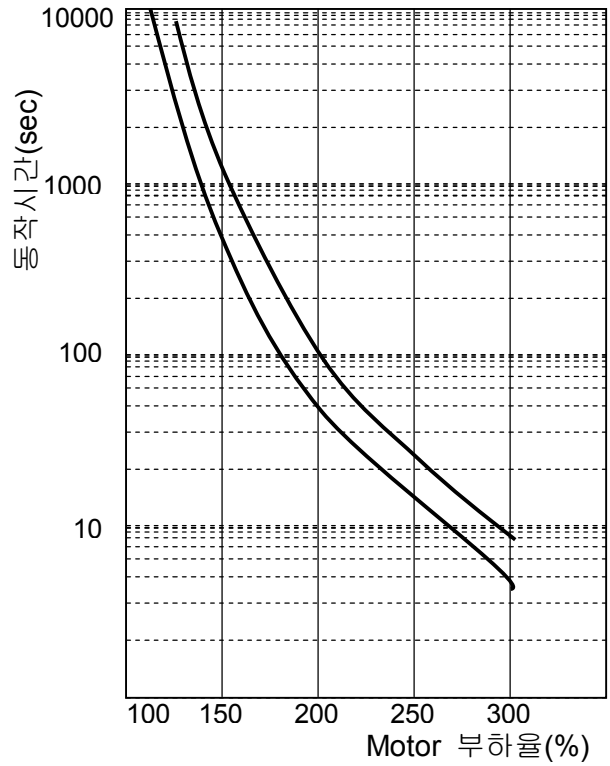
### 7.1.2 서보 드라이브

ALARM 이 발생되면 고장신호 출력접점(ALARM)이 OFF 되고, 모터는 Dynamic Brake(발전제동)에의해 정지합니다.

| 화면 표시 | 내 용 | 발 생 원 인 | 점검 및 조치사항 |
|---|---|---|---|
| nor | 정상상태 | | |
| Ano-01<br>OVER CURNT | 과전류 | 서보 드라이브 출력단자 (U,V,W)단락, 출력 과전류 | 출력단자 배선 점검, 알람 리셋후 재시동, O.C.계속시 드라이브 교환 |
| Ano-02<br>OVER VOLT | 직류링크 과전압 | 입력전압과대(280V 이상)<br>회생 제동 저항 소손,<br>부하 $GD^2$ 과대 | 입력전압 230V 이하 사용<br>제동저항교체,가감속시간증가,<br>서보 드라이브 교환 |
| Ano-03<br>OVER LOAD | 과부하 | 기계적 과부하<br>모터 오배선 | 부하상태 점검,<br>모터및 엔코더배선 점검 |
| Ano-04<br>POWER FAIL | 주전원 이상 | SERVO ON 상태에서<br>주전원 차단 | 3 상 주전원(R,S,T) 입력상태 점검 |
| Ano-05<br>LINE FAIL | 모터 및 엔코더 오배선 | 모터 및 엔코더관련 설정치 이상, 모터 및 엔코더 오배선, 엔코더불량, 기계적 과부하, 엔코더 케이블 접속 불량 | 모터,엔코더 배선 및 설정치 점검, 과다부하 제거 |
| Ano-06<br>OVER SPEED | 과속도 | 게인과다, 파라미터 설정치의 이상, 과다 중력부하 | 게인 조정<br>파라미터(P03-02,P03-03)확인<br>과다 중력 부하 제거 |
| Ano-07<br>FOLLOW ERR | 위치추종 오차과대 | 급가감속, 게인 설정치이상,지령펄스 주파수 과대 (300kpps 이상), 오배선, 기계적 과부하, 엔코더 케이블 접속 불량 | 위치 게인 조정,<br>메뉴(P04-04)설정 치 증가,<br>지령 펄스 주파수 조정,<br>모터및 엔코더 배선 점검 |
| Ano-08<br>Output NC | 출력(U,V,W) 결상 | 출력(U,V,W) 결상 | 모터 배선 점검, 서보 드라이브 교환 |
| Ano-09<br>PPR ERROR | 엔코더 펄스수 설정 오류 | 엔코더 ID 설정 오류 | 엔코더 ID(P01-12)를 정확히 설정 |
| Ano-10<br>ABS DATA | 절대치 엔코더 Data 전송 Error | 절대치 엔코더 Data 전송 Error | Reset 한후 절대치 엔코더 Data 를 다시 전송함. |
| Ano-11<br>ABS BATT | Battery Alarm | Battery 전압이 2.8V 이하로 낮아짐 | Battery(3.6V) 교체 |
| Ano-12<br>ABS MDER | ABS 엔코더 다회전 Data 전송 Error | ABS 엔코더 다회전 DATA 전송 Error | Reset 한후 절대치 엔코더 Data 를 다시 전송함 |
| Ano-13<br>Output EC | 출력 U,V,W 오배선 | 출력 U,V,W 오배선 (Error Connection) | 모터 배선 점검, 서보 드라이브 교환 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ano-14<br>ABS<br>LOW BATT | Battery LOW<br>Voltage Alarm | Battery 전압이 3.1V 이하로 낮아짐<br>(P02-30=1 일 때) | Battery(3.6V) 교체 |
| Ano-15<br>FLASH ERR | Parameter<br>Erase Error | Flash-ROM 삭제 오류 | 전원계통 노이즈 점검 후, Reset.<br>계속 발생 시, 드라이브 교체,<br>전자접촉기 스파크 킬러 설치<br><br>FLASH ROM 수명 단축<br>(10,000 회 Write) |
| Ano-16<br>FLASH ERR | Parameter<br>Write Error | Flash-ROM 쓰기 오류 | |
| Ano-17<br>FLASH ERR | Parameter<br>Init. Error | Parameter 초기화 오류 | |
| Ano-27<br>ENC CNT ERR | Encoder<br>Count Error | 17bit 시리얼 엔코더<br>카운트 에러 | 엔코더 교체<br>엔코더 케이블 교체 |
| Err - 01 | 설정치<br>입력오류 | 서보 ON 중 파라미터 변경이 불가한 변수 입력 시도, 파라미터 Locking 상태에서 변경 | 서보 OFF 후 설정치 변경,<br>파라미터 Lock 설정 메뉴 (P01-19) 해제. |
| Err - 02 | 설정치의<br>값 이상 | 파라미터 설정 오류 | 설정 범위내의 값을 입력. |
| Wan.01<br>ABS<br>LOW BATT | Battery LOW<br>Voltage<br>Warning | Battery 전압이 3.1V 이하로 낮아짐<br>(P02-30=0 일 때) | Battery(3.6V) 교체 |
| Wan.03<br>CW<br>LIMIT | CW<br>LIMIT | CW 방향으로 운전 중<br>CW Soft Limit 값 초과<br>(P08-05=1 일 때) 또는<br>CWLIM 접점신호 ON<br>일 때 (P02-24=0 일 때) | 기구부 위치 점검,<br>Soft Limit 설정치 변경 |
| Wan.04<br>CCW<br>LIMIT | CCW<br>LIMIT | CCW 방향으로 운전 중<br>CCW Soft Limit 값 초과<br>(P08-05=1 일 때) 또는<br>CCWLIM 접점신호 ON<br>일 때 (P02-25=0 일 때) | 기구부 위치 점검,<br>Soft Limit 설정치 변경 |
| Wan.05<br>CW<br>OVER | CW<br>CMD<br>Over | CW 방향으로 운전 시작할 때 내부위치지령이 CW Soft Limit 값을 초과할 때<br>(P08-05=1 일 때) | Soft Limit 설정치 변경,<br>내부위치지령 설정치 변경 |
| Wan.06<br>CCW<br>OVER | CCW<br>CMD<br>Over | CW 방향으로 운전 시작할 때 내부위치지령이 CCW Soft Limit 값을 초과할 때<br>(P08-05=1 일 때) | Soft Limit 설정치 변경,<br>내부위치지령 설정치 변경 |
| Wan.07<br>ORG<br>NON | ORG<br>Complete | 전원 ON 후 원점수행을 하지 않고 운전을 시작할 때 (P06-11=1 일 때) | 원점수행완료 후 운전 시작 |
| Wan.06<br>ORG<br>FOL | ORG<br>Follow ERR | 원점수행 중 진행방향의 반대반향으로 CW/CCW Soft Limit 값을 초과 또는<br>(P08-05=1 일 때)<br>CW/CCWLIM 접점신호 ON 일 때<br>(P02-24, 25=0 일 때) | 원점수행방법 확인,<br>Soft Limit 설정치 변경 |

[서보 드라이브 과부하 특성곡선]




| Motor 부하율 (%) | Over Load 동작 시간 | | |
|---|---|---|---|
| | Min. | Max. | 설정치 |
| 100 | ∞ | | |
| 120 | ∞ | | |
| 150 | 300 | 1500 | 760 |
| 200 | 60 | 150 | 107 |
| 250 | 20 | 40 | 30 |
| 300 | 6 | 15 | 7 |

**(주 1) Ano-03 (OVER LOAD) 이 자주 발생한다면 서보 드라이브 과부하 특성 곡선을 참조하여 서보 모터의 적절한 부하를 재설정하시기 바랍니다.**

(주 2) Motor 부하율(%)은 정격전류의 백분율로 표시한 것입니다.

- **경고(WARNING) 신호 출력**

- Wan.01[ ABS LOW BATT] 경우 운전에는 영향을 주지 않고, 경고 메시지만 표시됩니다.
- 경고 발생 확인
  * 마운트로더 : 화면창에 경고 메시지가 표시되고, 알람 LED 가 켜집니다.
  * 디지털로더 : 별도의 메세지는 표시되지 않지만 StE-23[경고발생상태]에서 확인이 가능합니다.
  * 시리얼통신 : 별도의 메시지는 송신하지 않지만, StE-23[경고발생상태]를 read 하여 확인이 가능합니다.

## 7.2 점검

| ⚠ 주 의 |
| --- |
| • 점검을 하는 경우에는 내부 평활 콘덴서에 충전된 전압이 남아있어 사고의 위험이 있을 수 있으므로, 반드시 전원을 OFF한 후 약 10분 경과 후에 점검해 주십시오 |

- 내부에 전선 부스러기,먼지, 티끌이 쌓여있지 않은가 점검하고 청소해 주십시오.
- 단자대의 나사 풀림 점검과 조임을 점검해 주십시오.
- 부품의 이상( 발열에 의한 변색, 파손, 단선 )이 없는지를 점검해 주십시오.

  제어 회로의 도통 테스트에는 테스터기의 고 저항 레인지를 사용하고 메거( Megger )나 부저( Buzzer )는 사용하지 않도록 해 주십시오.
- 냉각 팬이 정상적으로 움직이는지 점검해 주십시오.
- 이상음( 모터의 베어링, 브레이크 부 )이 없는지 점검해 주십시오.
- 케이블류( 특히 검출기 케이블 )에 상처, 부서짐 등은 없는가, 특히 가동할 경우는 사용 조건에 맞게 정기 정검을 실시해 주십시오.
- 부하 연결축의 중심의 엇갈림을 점검, 수정해 주십시오.

# 8 장

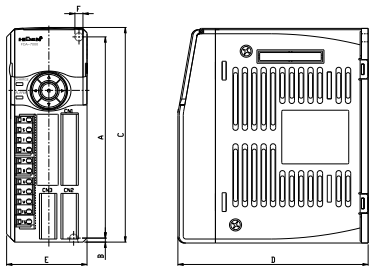
## 외형도

8 장에서는 서보 드라이브의 외형도를 나타냅니다.

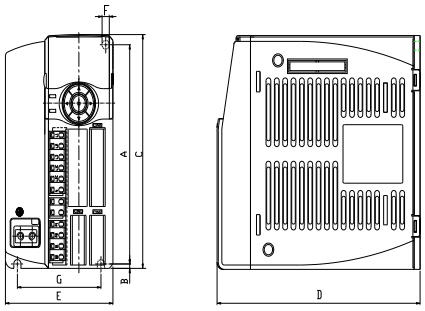
8.1 서보 드라이브의 외형도 .....8-1

## 8.1 서보 드라이브의 외형도

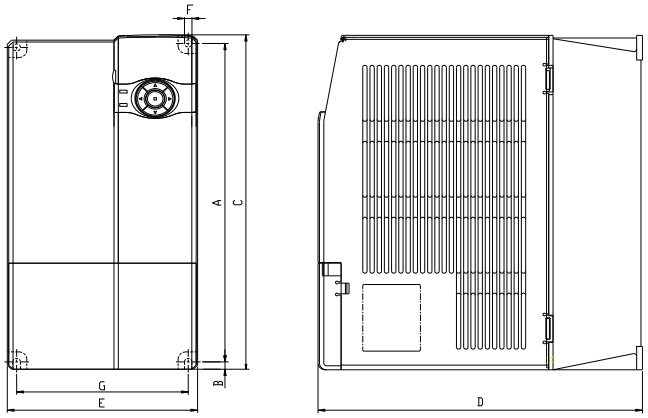
**[ 외형도 A ]**



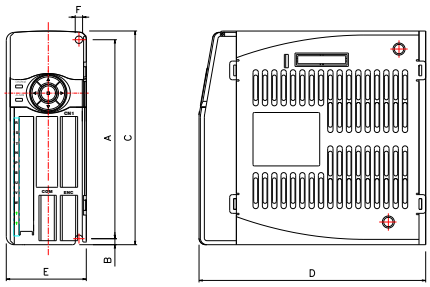
**[ 외형도 B ]**



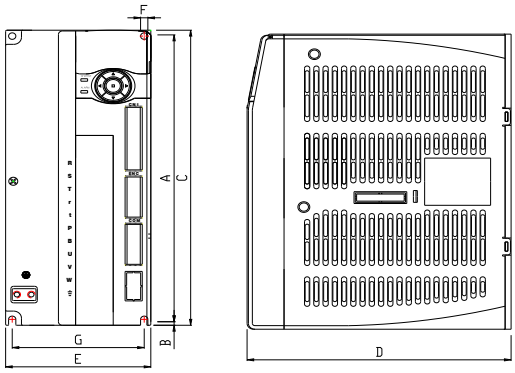
**[ 외형도 C ]**



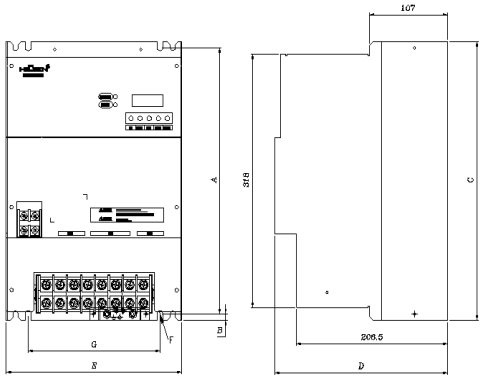
**[ 외형도 D ]**



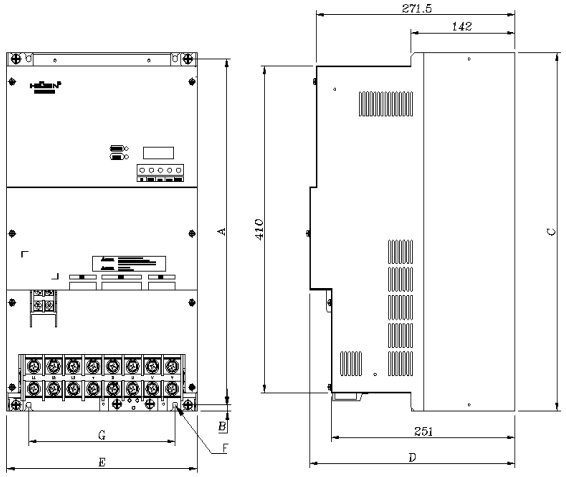
**[ 외형도 E ]**



[ 외형도 F]

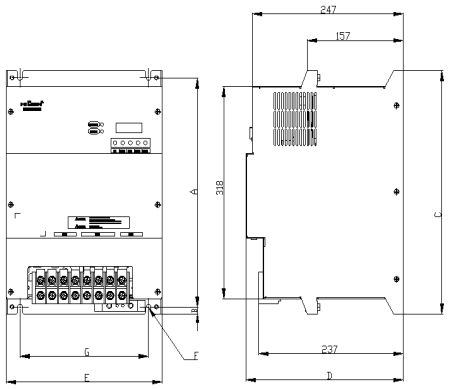



[ 외형도 G ]

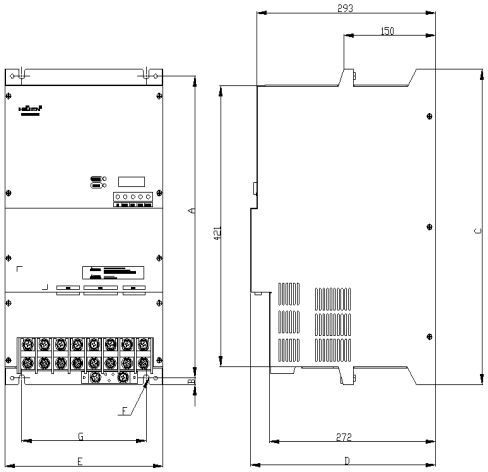



| 제품명 | A | B | C | D | E | F | G | 중량 [Kg] | 냉각 방식 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FDA7001C | 149 | 4.5 | 160 | 140 | 60 | 5.0 | - | 1.0 | 자냉 | 외형도 A |
| FDA7002C | 149 | 4.5 | 160 | 140 | 60 | 5.0 | - | 1.0 | | |
| FDA7004C | 150 | 3.0 | 160 | 170 | 90 | 6.0 | 70 | 1.5 | | 외형도 B |
| FDA7005C | 150 | 3.0 | 160 | 170 | 90 | 6.0 | 70 | 1.9 | | |
| FDA7010C | 150 | 3.0 | 160 | 170 | 90 | 6.0 | 70 | 1.9 | 강냉 (FAN) | |
| FDA7015C | 239 | 5.5 | 251 | 225 | 132 | 5.2 | 119 | 4.3 | | 외형도 C |
| FDA7020C | 239 | 5.5 | 251 | 225 | 132 | 5.2 | 119 | 4.4 | | |
| FDA7030C | 239 | 5.5 | 251 | 225 | 132 | 5.2 | 119 | 4.5 | | |
| FDA7045C | 239 | 5.5 | 251 | 225 | 132 | 5.2 | 119 | 4.6 | | |
| FDA7004BC | 149 | 4.0 | 160 | 170 | 60 | 5.5 | - | 1.2 | 자냉 | 외형도 D |
| FDA7015BC | 240 | 5.0 | 250 | 200 | 110 | 5.5 | 100 | 4.2 | 강냉 (FAN) | 외형도 E |
| FDA7020BC | 240 | 5.0 | 250 | 200 | 110 | 5.5 | 100 | 4.3 | | |
| FDA7030BC | 240 | 5.0 | 250 | 200 | 110 | 5.5 | 100 | 4.4 | | |
| FDA7075C | 334 | 8.0 | 350 | 236 | 240 | 7.0 | 180 | 15 | | 외형도 F |
| FDA7110C | 434 | 12.5 | 450 | 280.5 | 260 | 7.0 | 200 | 23 | | 외형도 G |
| FDA7150C | 434 | 12.5 | 450 | 280.5 | 260 | 7.0 | 200 | 24 | | |

[ 외형도 H ]




[ 외형도 I ]




| 제품명 | A | B | C | D | E | F | G | 중량 [Kg] | 냉각 방식 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FDA7075-H | 345 | 10 | 365 | 257 | 254 | 6.0 | 210 | 15 | 강냉 (FAN) | 외형도 H |
| FDA7110-H | 452 | 10 | 472 | 303 | 260 | 8.5 | 203 | 28 | | 외형도 I |
| FDA7150-H | 452 | 10 | 472 | 303 | 203 | 8.5 | 203 | 28.5 | | |

# Appendix I

## Noise 대책

Appendix I 에서는 Noise 대책에 대하여 설명합니다.

I. 1 Noise 의 종류 .....I-1

I. 2 Noise 대책 .....I-1

## I. 1 Noise 종류

노이즈의 종류에는 서보 드라이브의 파워부 고속 스위칭 소자 및 기타 전자 부품에 의한 주변기기를 오동작 시킬 노이즈와 외부에서 침입하여 서보 드라이브를 오동작 시킬 노이즈가 있습니다. 바른 접지와 배선으로 노이즈에 영향을 받지 않도록 해 주십시오.

① 서보 드라이브에서 복사한 노이즈 원인
- 고 캐리어 주파수 초핑(chopping)에 의함
- 마이크로 프로세스와 같은 전자 부품의 사용
- 서보 드라이브 입,출력 선에 의해서 전자 유도 및 정전 유도 노이즈 발생

② 외부에서 침입하여 서보 드라이브를 오동작 시킨 노이즈 원인
- 전원 선에서의 복사 노이즈
- 전자 접촉기, 전자 브레이크 및 릴레이 사용
- 전기 용접기와 같은 노이즈를 많이 발생하는 기기의 사용

## I. 2 Noise 대책

① 서보 드라이브에서 복사한 노이즈에 대한 대책

서보 드라이브로부터 발생되는 노이즈는 드라이브 입,출력에 접속되어 있는 전선에서 복사되는 노이즈와 주회로 전선에 가까이 있는 주변기기에 전자적 및 정전적으로 유도되는 노이즈로 구분됩니다. 이러한 노이즈에 대한 대책은 아래와 같습니다.

- 서보 드라이브에서 노이즈 영향을 받는 주변기기는 최대한 멀리 떼어서 설치, 배선하십시오.
- 서보 드라이브의 입,출력 선과 주변기기의 신호선을 평행 및 다발 배선하지 마십시오.
- 서보 드라이브의 입,출력 선과 주변기기의 신호선에 실드선을 사용하거나, 개별 금속 덕트에 넣어 주십시오.

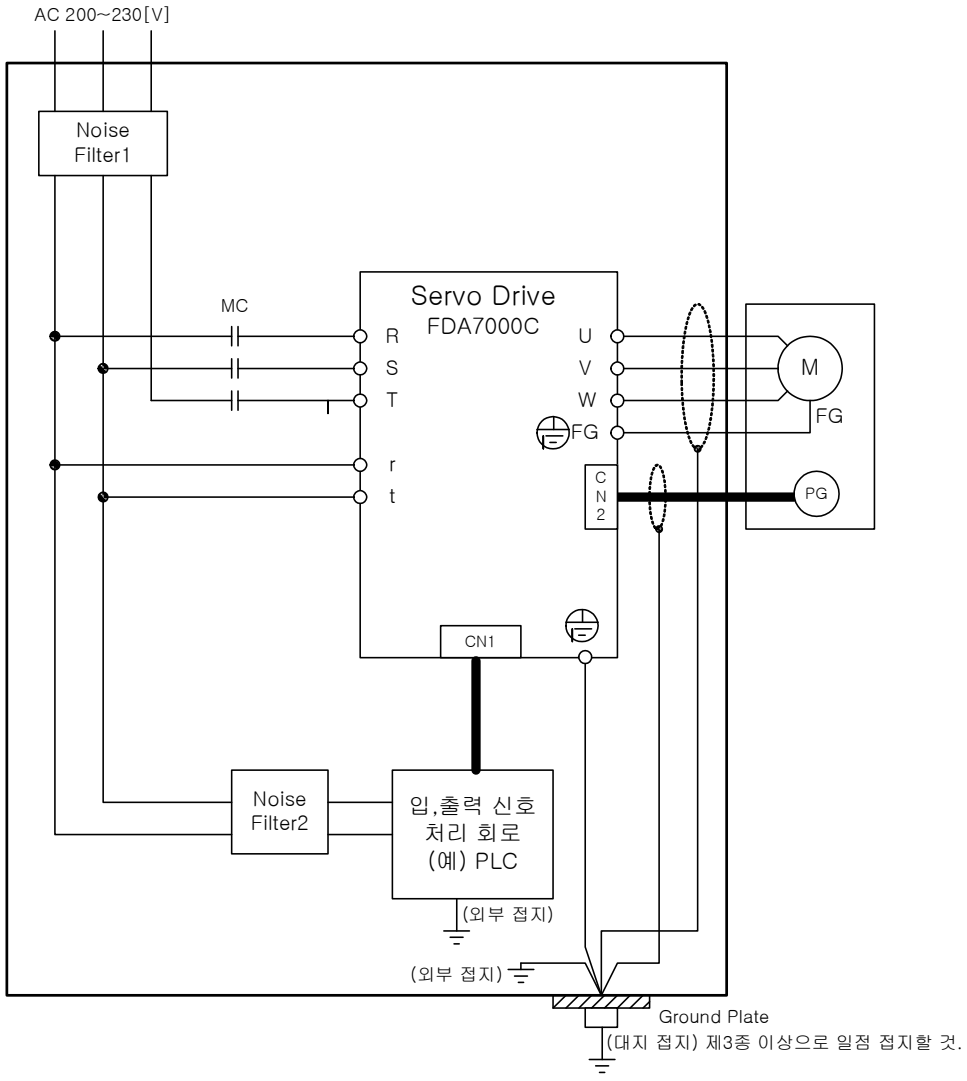
② 외부에서 침입하여 서보 드라이브를 오동작 시킨 노이즈에 대한 대책
- 반드시 노이즈 발생의 원인이 되는 주변 기기에는 서지 킬러(Surge Killer)를 설치해 주십시오.
- 엔코더 배선 및 입,출력 신호 배선은 케이블 내부 클램프 쇠장식으로 접지해 주십시오.
- 신호선에는 라인필터를 붙여 주십시오.

- 엔코더 배선 및 신호선의 접지선에 의해 폐루프 회로가 구성된 경우, 누설 전류가 관류하여 기기가 오동작하는 경우가 있습니다. 이 때에 접지선을 분리하면 오동작을 방지할 수 있습니다.

③ 노이즈 대책 배선 예

위에서 언급한 노이즈 대책을 고려한 배선 방법을 그림으로 나타내었습니다.

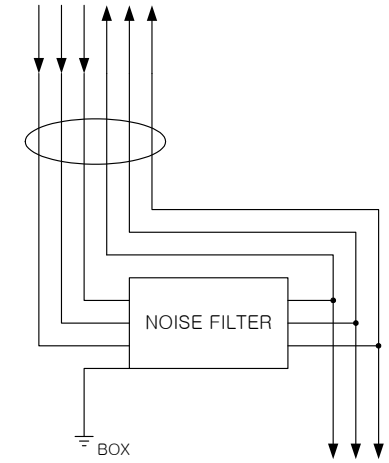
※ 접지와 관련된 배선 예



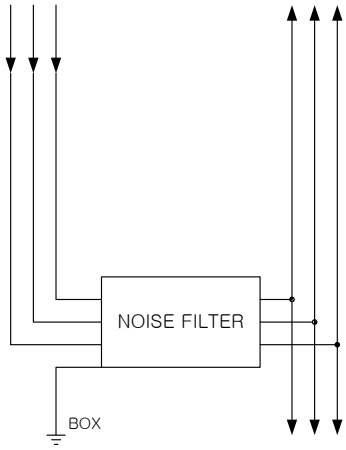

**- 접지선은 3.5[㎟] 이상의 굵은 전선을 사용해 주십시오.**

**- MC(Magnetic Contactor)에 Spark Killer 를 부착하여 노이즈 발생을 제거하여 주십시오.**

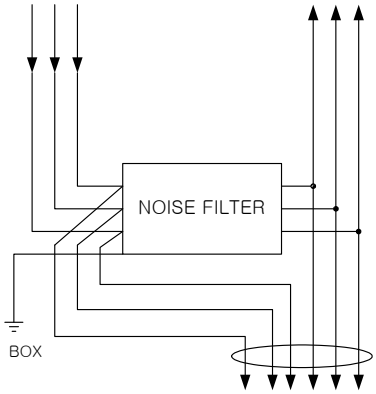
※ 노이즈 필터 배선 예



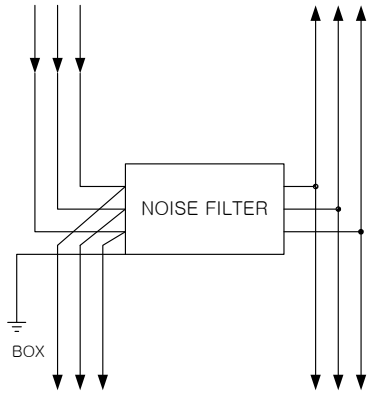

< X >




< O >

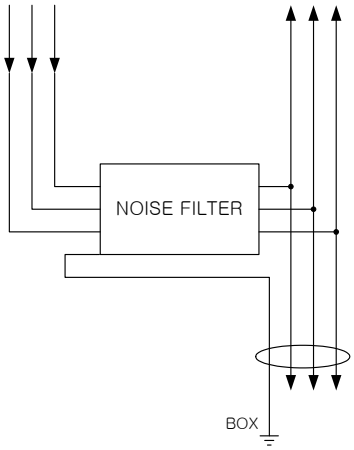



< X >

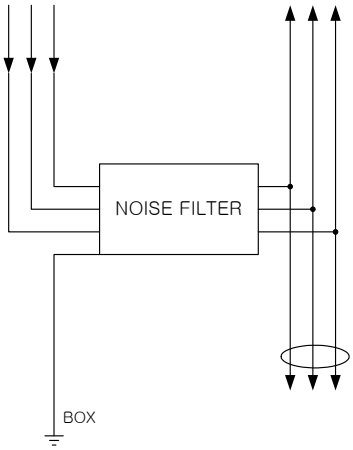



< O >

**[입력 선과 출력 선을 같은 Duct 에 넣거나 묶으면 안됨]**



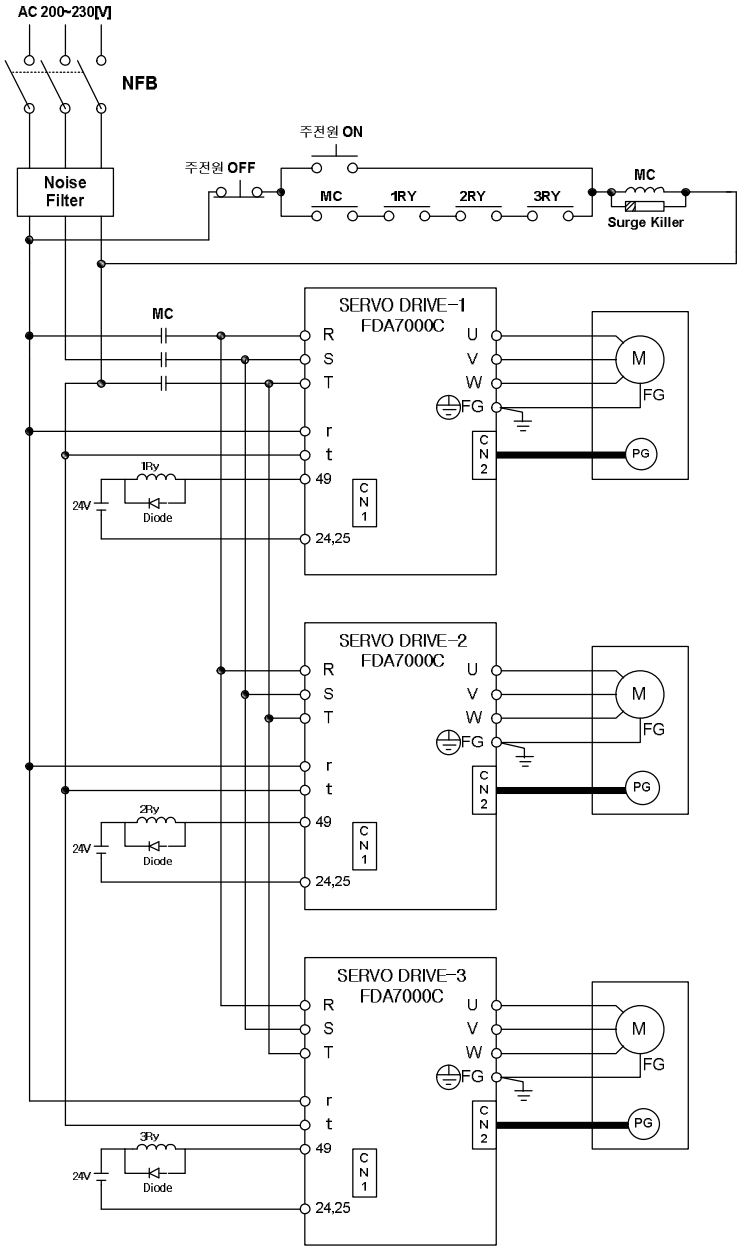

< X >




< O >

**[Noise Filter 의 접지선은 출력 선과 같은 Duct 에 넣거나 묶으면 안됨]**

※ 서보 드라이브를 여러 대 사용할 경우의 배선 예




※ 추천 Noise Filter

| Servo drive | FDA7001C ~FDA7005C | FDA7030C/7030BC | FDA7045C | FDA7075C/7110C | FDA7150C |
|---|---|---|---|---|---|
| NOISE FILTER | P3B4010-DA(10A) 상당품 | NFZ-4030SG(30A) 상당품 | NFZ-4040SG(40A) 상당품 | FT3RE-4060(60A) 상당품 | FT3RE-4080(80A) 상당품 |

♥ NOISE FILTER : 삼일EMC (http://www.samil.com), OKY (http://www.oky.co.kr),
오리엔트 전자(화인썬트로닉스) (http://www.suntronix.com )

# Appendix II

## II. 1 개정 이력

| 발행 일자 | 개 정 내 용 | Version |
|---|---|---|
| 2013.08 | 초판 발행 | 1.2 |
| 2013.10 | 사용자 필수 숙지사항 – 엔코더 배선 설명 페이지수 수정 | 1.3 |
| 2018.01 | 서보 파라미터 추가(P02-31,P06-13~15,P08-19,20) | 1.4 |
| 2018.01 | 디지털 로더 사용법 삭제 | 1.4 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

공장주소 : 경상남도 창원시 성산구 공단로 **473** 번길 **57** (성산동)
홈페이지 : **http://www.higenmotor.com**

서울사무소(영업) : ☎ **070-7708-8045~8048 / FAX) 02-369-8229**
부산사무소(영업) : ☎ **070-7708-8028 / FAX) 051-710-5034**

서비스 연락
경인 : ☎ **070-7708-8047, 070-7708-8056, 070-7710-3017 / FAX) 032-571-2452**
공장 : ☎ **070-7710-3311 / FAX) 051-710-5034**

인쇄본 **Order NO. : 7200SV3020A**

HIGEN

※ 본 제품의 사양은 품질 개선을 위하여 예고 없이 변경될 수 있으므로
제품 구입 시 전화문의 바랍니다.