머리말

EURA DRIVES 서보 드라이브를 선택해 주셔서 감사합니다.

사용자 설명서는 설치 및 시운전, 작동 및 사용, 고장 진단 및 일상적인 유지 관리에 대한 관련 주의 사항을 제공합니다. 설치 및 사용 전에 이 설명서를 주의 깊게 읽으십시오. 이 설명서는 서보 드라이브와 함께 제공되며, 추후에 참조 및 유지 관리를 위해 잘 보관하십시오.

사용 중 문제가 발생했지만 이 설명서에서 해결책을 찾을 수 없는 경우, 현지 대리점에 직접 문의하여 상담하십시오. 우리의 전문 기술 서비스 팀이 진심으로 서비스를 제공할 것이고, 저희 제품을 계속해서 선택해주시기를 바라며, 더 나은 서비스를 위해 귀중한 의견과 제안을 보내주십시오.

내용은 사전 통지 없이 언제든지 수정될 수 있습니다. 저작권, 판권 소유.

우리 회사는 제품 개선 및 기능 업그레이드에 최선을 다하고 있습니다. 최신의 상세한 사용자 설명서는 EURA DRIVES 웹사이트에서 보실 수 있습니다 (www.euradrives.com).

- **개봉 검사**

개봉하실 때는 아래와 같이 확인하십시오.

확인 항목	설명
도착한 상품이 주문한 제품 모델과 일치하는지 확인하십시오.	박스에는 주문한 기계, SD20 서보 드라이브 사용 설명서 및 서보 드라이브 부속품이 들어있습니다. 서보 드라이브와 모터의 명판을 확인하십시오.
제품 파손이 있는지 확인하십시오.	기계의 외관을 점검하여 운송 중 손상이 없는지 확인하십시오. 손상 또는 누락된 부품을 발견한 경우 공급업체에 즉시 연락하십시오.
서보 모터의 회전축이 원활하게 돌아가는지 확인하십시오.	브레이크가 있는 서보 모터를 제외하고는 축이 손으로 부드럽게 회전할 수 있는 것이 정상입니다.

- **안전 표시**

제품의 안전한 작동은 올바른 설치 및 작동과 적절한 유지 관리에 달려 있습니다. 사용 설명서의 표시된 아래 안전 기호를 준수하십시오.

위험 잘못된 작동은 위험한 상황을 유발할 수 있으며, 이로 인해 부상 및 사망이 발생할 수 있습니다.

주의 잘못된 작동은 위험한 상황을 유발할 수 있으며, 이로 인해 중등도에서 경미한 부상이나 장치 손상이 발생할 수 있습니다. 또한 이 표시에 언급된 사항은 때때로 심각한 결과를 초래할 수 있습니다.

드라이브 케이스에 표시된 기호의 의미는 아래와 같습니다.

고전압, 감전 위험.

표면이 뜨거우니 만지지 마십시오.

- **IEC STANDARD**

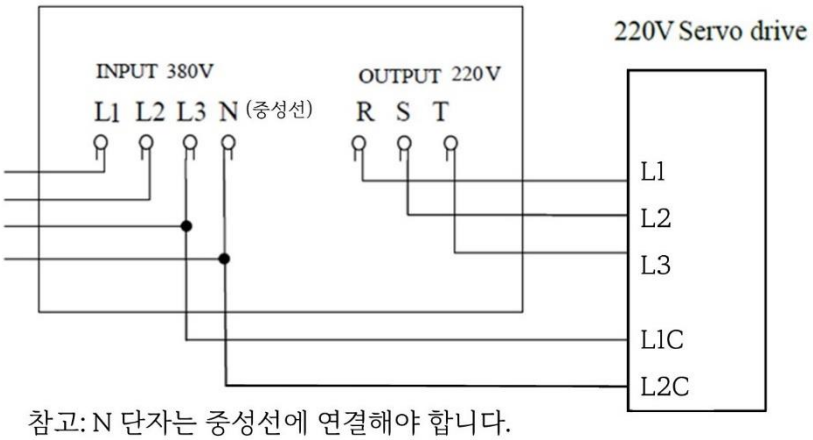
이 제품은 최신 국제 표준에 따라 엄격하게 테스트 및 생산되었습니다.

IEC/EN 61800-5-1: 2007 Adjustable speed electrical power drive systems safety requirements.

IEC/EN 61800-3: 2004/ +A1: 2012 Adjustable speed electrical power drive system. Part 3: EMC product standard including specific test methods.

위험 **전자 변압기 순서를 올바르게 연결하지 않으면 위험할 수 있습니다.**

전자 변압기 배선도:



참고: N 단자는 중성선에 연결해야 합니다.

설명서에 관하여:

- **기술 용어 설명**

본 사용설명서는 다음과 같은 기술 용어로 사용됩니다.

서보 드라이브: 서보 모터를 구동 및 제어합니다.

서보 시스템: 서보 드라이브, 서보 모터, 명령 제어 장치 및 주변 장치로 구성된 서보 제어 시스템입니다.

사용자 파라미터: 서보 드라이브 관련 파라미터를 모니터링하거나 설정하며, 모니터링 파라미터와 설정 파라미터로 구분됩니다.

모니터링 파라미터: 확인만 가능하고, 수정할 수 없습니다.

설정 파라미터: 확인과 수정이 가능하며, 기능 파라미터와 데이터 파라미터로 구성됩니다.

EtherCAT 용어	정의
CiA	CAN in Automation
CoE	CANopen over EtherCAT
DC	Distribute Clock: 모든 슬레이브가 동일한 시간을 갖도록 분산된 시계
ECAT	EtherCAT 약자
ESC	EtherCAT Slave Controller 슬레이브 컨트롤러
ESM	EtherCAT state machine 상태 기계
ETG	EtherCAT technology group
EtherCAT	실시간 산업용 이더넷 표준
OD	Object dictionary 개체 사전
INIT	EtherCAT 상태 기계: 초기화 상태
PREOP	EtherCAT 상태 기계: 사전 작동 상태
SAFEOP	EtherCAT 상태 기계: 안전한 작동 상태
OP	EtherCAT 상태 기계: 작동 상태
SyncManager	애플리케이션 스토리지에 대한 액세스를 제어하는 동기화 관리자
SDO	Service data object 서비스 데이터 객체
PDO	Process data object 프로세스 데이터 객체
TXPDO	Transmit process data 프로세스 데이터 발송
RXPDO	Receive process data 프로세스 데이터 수신
APRD	자동 증분 물리적 읽기 방법: 네트워크 세그먼트에서 슬레이브 스테이션의 위치에 따라 슬레이브 스테이션의 저장 공간을 선택합니다.
APWR	자동 증가 물리적 쓰기 방법: 네트워크 세그먼트에서 슬레이브 스테이션의 위치에 따라 슬레이브 스테이션의 저장 공간을 선택합니다.
APRW	자동 증가 물리적 읽기 및 쓰기 단일 슬레이브
ARMW	자동 증가 물리적 읽기 및 쓰기 다중 슬레이브
BRD	브로드캐스트 읽기, 네트워크로 연결된 모든 슬레이브의 물리적 저장 영역 읽기
FMMU	Fieldbus 스토리지 관리 장치
LRD	논리 주소에 따라 선택된 하나 이상의 슬레이브 저장 공간 읽기
LWR	논리 주소에 따라 선택된 슬레이브 저장 공간에 데이터 쓰기
LRW	논리 주소에 따라 선택된 슬레이브 저장 공간에 데이터를 읽거나 쓰기

- **공통 기호**

본 사용설명서는 편의상 아래와 같은 기호를 사용합니다.

1. 모드 설명

PP: 프로필 위치 모드	ALL: 전체 모드
CSP: 순환 동기 위치 모드	
PV: 프로필 속도 모드	
CSV: 순환 동기 속도 모드	
PT: 프로필 토크 모드	
CST: 순환 동기 토크 모드	
HM: 제로 복귀 모드	

2. 백슬래시의 용도 (/)

백슬래시는 주로 IO 단자의 기본 논리를 설명하기 위해 배선 회로도에서 사용됩니다. 입력 신호에 대해 백슬래시가 있는 것은 입력측이 켜져 있을 때 신호가 유효함을 의미합니다. 즉, 기본 논리는 음의 논리입니다.

출력 신호에서 백슬래시는 출력측이 일반적으로 열려 있고 신호가 출력될 때 닫혀 있음을 나타내고, 백슬래시가 없으면 출력측이 정상적으로 닫혀 있고 신호가 출력될 때 열려 있음을 나타냅니다.

3. 그 외

NC: 연결되지 않음

N/A: 유니트 없음

설명서 버전 관리

버전	날짜	저자	비고
1.0	2023/3/20	강승희	한국어 첫 번역본

목차

머리말 i
I. 사용자 알림 1
1.1 안전한 조작을 위한 경고 및 주의 1
1.2 보관 및 운반 2
1.3 설치 2
1.4 배선 3
1.5 유지 보수 및 점검 3
II. 제품정보 4
2.1 서보 드라이브 소개 4
2.1.1 명판 및 모델 선택 4
2.1.2 주변장치 연결 5
2.1.3 서보 드라이브 사양 6
2.1.4 주변 장치 연결 8
2.2 서보 모터 소개 9
2.2.1 명판 및 모델 선택 9
2.2.2 서보 모터 부품 10
2.2.3 서보 모터 모델 11
2.3 서보 드라이브와 서보 모터의 조합 18
2.4 입력 필터 유형 및 크기 20
III. 설치 25
3.1 서보 드라이브 설치 25
3.1.1 서보 드라이브의 설치 환경 25
3.1.2 설치 주의 사항 25
3.1.3 서보 드라이브 외형도 26
3.2 서보 모터 설치 32
3.2.1 설치 위치 32
3.2.2 환경 조건 32
3.2.3 서보 모터 설치 사전 주의 사항 32
3.2.4 서보 모터 외형도 33
IV. 배선 및 결선 42
4.1 주회로 배선 44
4.1.1 주회로 배선 단자의 명칭과 기능 44
4.1.2 주회로 단자 배선 45
4.1.3 주회로 배선 예시 47
4.1.4 주회로 배선 시 주의사항 51
4.1.5 누전 방지 차단기 선택 지침 51
4.2 엔코더 배선 52
4.2.1 앱솔루트 엔코더 커넥터 단자 배열 52
4.2.2 레졸버 엔코더 커넥터 단자 배열 53
4.2.3 인크리멘탈 엔코더 커넥터 단자 배열 53
4.3 입출력 신호 배선 54
4.3.1 위치 명령 입력 신호 및 기능 55
4.3.2 디지털 입력 신호 및 기능 56
4.3.3 엔코더 주파수 분할 출력 신호 및 기능 59
4.3.4 통신 배선 61
4.3.5 다중 배선 63
4.3.6 앱솔루트 엔코더 사용 방법 64
4.4 서보 드라이브와 서보 모터 연결 66
4.4.1 서보 드라이브와 서보 모터 엔코더 케이블 연결 66
4.4.2 전원 케이블 연결 68
V. 키패드 작동 및 파라미터 69
5.1 키패드 설명 69
5.1.1 키패드의 각 부분에 대한 설명 69
5.2 키패드 디스플레이 70
5.2.1 키패드 디스플레이 전환 70
5.2.2 파라미터 표시 71
5.3 키패드 작동 절차 73
5.3.1 모니터링 기능 영역에서 파라미터 설정 예시 73
5.3.2 보조 영역 파라미터 설정 예시 74
5.3.3 파라미터 설정 예시 75
VI. 통신 기능 77
6.1 EtherCAT 통신 77
6.1.1 시스템 파라미터 설정 80
6.1.2 EtherCAT 통신 사양 81
6.1.3 통신 구조 81
6.1.4 상태 머신 82
6.1.5 PDO (프로세스 데이터 개체) 83
6.1.6 사서함 데이터 SDO (서비스 데이터 개체) 87
6.1.7 분산 클록 (DC) 87
6.1.8 상태 표시기 87
6.1.9 비상 메시지 88
6.1.10 CiA402 개요 90
6.2 MODBUS 통신 91
6.2.1 MODBUS 통신 설명 91
6.2.2 MODBUS 개요 91
6.2.3 MODBUS 통신 프로토콜 91
6.2.4 통신 관련 파라미터 96
6.3 공통 버스 제어 모드 소개 98
6.3.1 모드 전환 99
VII. 제어 모드 100

7.1 실행 준비 103
7.1.1 배선 점검 103
7.1.2 전원 켜기 103
7.1.3 파라미터 설정 104
7.1.4 오버트래블 (초과 이동) 보호 기능107
7.1.5 조그 운전 109
7.1.6 타이밍 제어 111
7.1.7 서보 정지 113
7.1.8 전자 기어비 설정 116
7.1.9 위치 명령 필터링 119
7.1.10 위치 명령 금지 119
7.1.11 위치 편차 클리어 120
7.1.12 주파수 분할 출력 기능 120
7.2 서보 상태 설정 123
7.2.1 제어 단어 6040h 125
7.2.2 상태 단어 6041h 125
7.3 프로필 위치 모드(PP) 126
7.3.1 관련 개체 126
7.3.2 관련 기능 설정 127
7.3.3 위치 곡선 생성기 128
7.3.4 권장 구성 130
7.4 프로필 속도 모드 (PV) 130
7.4.1 관련 개체 130
7.4.2 관련 기능 설정 131
7.4.3 권장 구성 131
7.5 프로필 토크 모드 (PT) 131
7.5.1 관련 개체 132
7.5.2 관련 기능 설정 133
7.5.3 권장 구성 133
7.6 순환 동기 위치 모드 (CSP) 134
7.6.1 관련 개체 134
7.6.2 관련 기능 설정 135
7.6.3 권장 구성 135
7.7 순환 동기 속도 모드 (CSV) 135
7.7.1 관련 개체 136
7.7.2 관련 기능 설정 136
7.7.3 권장 구성 136
7.8 순환 동기 토크 모드 (CST) 136
7.8.1 관련 개체 137
7.8.2 관련 기능 설정 137
7.8.3 권장 구성 137
7.9 원점 복귀 모드 (HM) 137
7.9.1 관련 개체 138
7.9.2 관련 기능 설정 139
7.9.3 작동 소개 139
7.9.4 권장 구성 173
7.10 보조 기능 173
7.10.1 사용자 비밀번호 설정 174
7.10.2 드라이브 디스플레이 패널 설정 174
7.10.3 팬 제어 175
7.10.4 파라미터 복사 기능 175
7.10.5 공장 초기화 176
7.10.6 모터 보호 기능 176
7.10.7 DI 단자 필터 시간 177
7.10.8 프로브 기능 179
7.10.9 디지털 신호 강제 입출력 기능... 180
7.10.10 기타 출력 신호 183
VIII. 개체 사전 및 파라미터 목록 185
8.1 개체 사전 분류 설명 185
8.2 통신 파라미터 영역 설명 (1000h~1FFFh) 186
8.3 통신 파라미터 영역 설명 (1000h~1FFFh) 189
8.3.1 모니터링 기능 영역(Lo □□) 189
8.3.2Index 구간 2000h (기능 코드 영역 Po0□□) 191
8.3.3Index 구간 2001h (기능 코드 영역 Po1□□) 194
8.3.4 Index 구간 2002h (기능 코드 영역 Po2□□) 199
8.3.5 Index 구간 2003h (기능 코드 영역 Po3□□) 204
8.3.6 Index 구간 2004h (기능 코드 영역 Po4□□) 208
8.3.7 Index 구간 2005h (기능 코드 영역 Po5□□) 212
8.3.8 Index 구간 2006h (기능 코드 영역 Ho□□□) 214
8.3.9 Index 구간 2008h (기능 코드 영역 So-□□) 217
8.3.10 Index 구간 2009h (통신감시영역)229
8.3.11 DI/DO 분배 기본 기능 사양 정의230
8.4 하위 프로토콜 정의 파라미터에 대한 자세한 설명 (그룹 6000h) 232
VIII. 조정 241
9.1 파라미터 조정 개요 241
9.2 관성 식별 242
9.2.1 오프라인 관성 식별 243
9.2.2 온라인 관성 식별 245

9.3 게인 조정 246
9.3.1 개요 246
9.3.2 자동 게인 조정 247
9.3.3 수동 게인 조정 247
9.3.4 게인 스위칭 250
9.4 진동 억제 253
9.4.1 진동 억제 기능 253
9.4.2 저주파 진동 억제 기능 254
X. 문제 해결 및 유지 보수 검사 255
10.1 시작 시 오류 및 알람 처리 255
10.1.1 위치 제어 모드 255
10.2 런타임 시 오류 및 알람 처리 시퀀스 번호256
10.3 알람 원인 및 해결 방법 257
10.3.1 기타 오류 260
XI. 부록 261
11.1 엔코더 케이블 선택 261
11.1.1 통신 케이블 선택 261
11.1.2 인크리멘탈 케이블 선택 262
11.1.3 레졸버 케이블 선택 263
11.2 제어 신호 케이블 선택 263
11.3 전원 케이블 선택 263
11.4 차폐 네트워크 케이블 선택 264
11.5 기타 케이블 선택 265
11.6 케이블 및 모델 지원 265
사용자 주의사항 268

I. 사용자 알림

1.1 안전한 조작을 위한 경고 및 주의

제품의 확인, 보관, 운반, 설치, 배선, 조작, 점검, 폐기 등에 대하여 사용자가 반드시 지켜야 할 중요한 사항에 대해 설명합니다.

⚠ 위험
• 전원을 5 분 이상 차단하고 전원 표시등이 꺼진 후 멀티미터를 사용하여 B1/P N+/간 전압을 확인한 후 드라이브를 분해하십시오. 그렇지 않으면 잔류 전압으로 인해 감전될 수 있습니다. • 서보 드라이브 내부를 절대 만지지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다. • 전원 단자의 연결 부분을 절연 처리하십시오. 그렇지 않으면 감전될 수 있습니다. • 서보 드라이브의 접지 단자는 반드시 접지되어야 합니다. 그렇지 않으면 감전될 수 있습니다. • 케이블을 손상시키거나 강하게 당기지 마시고 케이블에 무리한 힘을 가하거나 무거운 물체 아래에 두거나 끼우지 마십시오. 케이블 내부가 파손되거나 감전의 원인이 되어 제품이 파손되거나 작동하지 않을 수 있습니다. • 지정된 사람이 아니면 분해, 수리하지 마십시오. 감전 및 상해의 위험이 있습니다. • 시운전을 위해 이 설명서에서 요구하는 단계를 따르십시오. • 서보 모터와 기계장치의 연결 상태에서 잘못된 조작은 기계의 손상을 초래할 수 있으며 때로는 인명피해가 발생할 수 있으므로 주의하여 진행하시기 바랍니다. • 특별한 경우를 제외하고 최대 속도 값(Po002)을 수정하지 마십시오. 기계의 손상을 초래할 수 있으며 때로는 인명피해가 발생할 수 있습니다. • 전원 ON/OFF 후 일정 시간 동안 냉각 팬, 외부 제동 장치, 서보 모터 등을 만지지 마십시오. 온도가 매우 높아 화상을 입을 수 있습니다. • 서보 모터가 작동 중일 때 회전 부분을 절대 만지지 마십시오. • 보조기계에 설치하여 운전을 시작할 때에는 비상시 서보 모터를 언제든지 정지시킬 수 있는 상태로 하십시오. 그렇지 않으면 부상을 입을 수 있습니다. • 안전을 위해 기계측에 비상 정지 장치를 설치하십시오. • 서보 모터의 홀딩 브레이크는 안전한 정지 장치를 보장하기 위한 것이 아닙니다. 정지 장치를 설치하지 않으면 장비의 손상이 발생할 수 있습니다. • 작동 중 순간적인 정전 후 전원이 복구되면 기계가 갑자기 재시동 될 수 있으며, 정전 시 비상정지 버튼을 눌러 전원 공급이 안정된 후 작업을 하시고 동시에 기계에 접근하지 마십시오. • 예상치 못한 재시동에 대비해 안전을 위한 적절한 조치를 취하십시오. • 이 제품을 절대로 개조하지 마십시오. 그렇지 않으면 부상 및 제품 손상이 발생할 수 있습니다. • 불연성 물체에 서보 드라이버, 서보 모터 및 외부 제동 저항기를 설치하십시오. 그렇지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.

- 서보 드라이브의 전원과 주회로 전원 (단상은 L1, L3, 3 상은 L1/R, L2/S, L3/T) 사이에 반드시 전자 접촉기와 배선용 차단기를 연결하십시오. 그렇지 않으면 서보 드라이브가 고장날 때 큰 전류를 차단할 수 없습니다.
- 서보 드라이브 및 서보 모터 내부에 오일, 그리스 등의 가연성 이물질과 나사, 금속 조각 등의 전도성 이물질이 혼입되지 않도록 하십시오. 화재의 원인이 될 수 있습니다.

1.2 보관 및 운반

⚠ 주의

- 화재, 감전 및 파손의 위험이 있으므로 다음과 같은 환경에서 제품을 보관하거나 설치하지 마십시오.
  - 직사광선이 닿는 장소
  - 주위 온도가 보관 및 설치 온도 조건에서 규정한 범위를 초과하는 장소
  - 상대습도가 보관 및 설치 습도조건에서 규정한 범위를 초과하는 장소
  - 온도차가 크고 결로가 심한 장소
  - 부식성 또는 인화성 가스가 있는 장소
  - 먼지, 분진, 염분, 금속성 먼지가 많은 장소
  - 물, 기름, 약품이 떨어질 수 있는 장소
  - 본체에 진동이나 충격이 전달될 수 있는 장소
- 이 제품을 너무 많이 중첩해서 쌓아두지 마십시오. 그렇지 않으면 부상이나 고장이 발생할 수 있습니다.
- 제품을 운반할 때 케이블이나 모터 축을 잡고 제품을 운반하지 마십시오.

1.3 설치

⚠ 주의

- 물이 튀는 장소나 부식되기 쉬운 환경에 본 제품을 설치하지 마십시오.
- 인화성 가스 및 가연성 물질 근처에서 이 제품을 사용하지 마십시오. 감전 또는 화재의 위험이 있습니다.
- 이 제품 위에 앉거나 무거운 물건을 올려놓지 마십시오.
- 흡입구와 배기구를 막지 말고 제품 내부에 이물질이 들어가지 않도록 하십시오. 그렇지 않으면 내부 부품의 노후화로 인한 고장 및 화재의 원인이 될 수 있습니다.
- 설치 방향의 요구 사항을 따르십시오. 그렇지 않으면 오작동을 일으킬 수 있습니다.
- 설치 시 서보 드라이브와 전기 캐비닛 및 기타 기계의 내부 표면 사이에 지정된 거리가 유지되는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 화재 또는 오작동이 발생할 수 있습니다.
- 과도한 충격을 가하지 마십시오. 오작동이 발생할 수 있습니다.

1.4 배선

⚠ 주의

- 3 상 전원 공급 장치를 서보 드라이브의 출력 단자 U, V, W 에 연결하지 마십시오. 그렇지 않으면 장비 손상이나 화재가 발생할 수 있습니다.
- 서보 드라이브의 출력 U, V, W 를 서보 모터의 U, V, W 에 직접 연결하고 연결 중에 전자기 접촉기를 통과하지 마십시오. 그렇지 않으면 비정상적인 작동 및 고장이 발생할 수 있습니다.
- DO 출력이 릴레이에 연결되면 프리휠링 다이오드의 극성에 주의하십시오. 그렇지 않으면 드라이버가 손상되고 신호가 정상적으로 출력될 수 없습니다.
- 전원 단자와 모터 단자를 단단히 고정하십시오. 그렇지 않으면 화재가 발생할 수 있습니다.
- 220V 서보 드라이브를 380V 전압에 직접 연결하지 마십시오.
- 전원 케이블과 신호 케이블을 함께 묶거나 같은 배관을 통과하지 마십시오. 두 케이블을 최소 30cm 이상 분리하십시오.
- 신호 케이블과 엔코더 케이블은 연선 차폐 케이블을 사용하고 엔코더 케이블의 차폐 층은 양쪽 끝에서 접지되고 신호 케이블은 호스트 컴퓨터 쪽의 한쪽 끝에서 접지됩니다.
- 명령 입력선의 최대 배선 길이는 3m 이며 엔코더의 최대 배선 길이는 50m 입니다.
- 다음과 같은 장소에서 사용할 경우 적절한 차폐 조치를 취하십시오.
  - 정전기에 의한 간섭이 있는 경우
  - 강한 전기장 또는 자기장이 발생하는 장소
  - 방사능에 노출될 가능성이 있는 장소
- 검사를 수행하기 전에 CHARGE 표시등이 꺼져 있는지 확인하십시오.

1.5 유지 보수 및 점검

⚠ 주의

- 서보 드라이브의 수리 또는 유지보수는 전문 작업자가 수행해야 합니다.
- 서보 드라이브의 절연 저항 테스트 전에 서보 드라이브와의 모든 연결을 차단하십시오.
- 커버의 변색이나 손상을 방지하기 위해 휘발유, 시너, 알코올, 산성 및 알칼리성 세제를 사용하지 마십시오.
- 서보 드라이브를 교체할 때 교체할 서보 드라이브의 사용자 파라미터를 새 서보 드라이브 또는 컴퓨터로 전송한 다음 작업을 다시 시작하십시오. 그렇지 않으면 드라이브가 정상적으로 작동하지 않거나 손상됩니다.
- 전원이 켜진 상태에서 배선을 변경하지 마십시오. 감전 및 상해의 위험이 있습니다.
- 서보 모터를 분해하지 마십시오. 감전이나 부상을 입을 수 있습니다.

II. 제품정보

2.1 서보 드라이브 소개

2.1.1 명판 및 모델 선택

SD20 — E 102 T2 M2

구조코드	M0	48 × 165 × 155
	M1	48 × 175 × 195
	M2	75 × 175 × 195
	M3	100 × 203 × 218
	ML3	275 × 118 × 223
	M4	185 × 380 × 215
	M5	210 × 420 × 234
	M6	270 × 498 × 234
	M7	310 × 579 × 234
	M8	355 × 555 × 290
입력전원	T3	3상 380V
	T2	3상 220V
	S2	단상 220V
전력	101	100W
	201	200W
	102	1kW
	...	...
용도	E	버스 타입
	G	통용형 (General)
	GA	통용 아날로그
시리즈	SD10	10 시리즈
	SD20	20 시리즈
	SDE10	E10 시리즈
	SDP10	P10 시리즈

Fig 2.1.1.1 서보 드라이브 명명 규칙

U1 F0 D50 B3 R3

표시	필터 유형
R3	EMC C3등급

표시	제동 방식
B1 (디폴트)	에너지 소비 제동 (내장 제동 저항기)
B2	다이나믹 제동
B3	에너지 소비 + 다이나믹 제동
B6	에너지 소비 제동 (외부 제동 저항 필요)

표시	엔코더 유형
D20	차동 로터리 엔코더
D50	14코어 2500라인 증분 인코더
D51	8코어 2500라인 증분 인코더
D52	4코어 23비트 증분 인코더
D70	4코어 17비트 앱솔루트 엔코더
D71	4코어 23비트 앱솔루트 엔코더
D72	4코어 23비트 싱글턴 앱솔루트 엔코더
D80	4코어 17비트 마그네틱 인코더

표시	통신 유형
F0 (디폴트)	USB 인터페이스를 사용한 Modbus 통신
F4	CANOPEN
F5	EtherCAT

표시	인증 유형
U1	CE

Fig 2.1.1.2 기능 부분의 서보 드라이브 명명 규칙

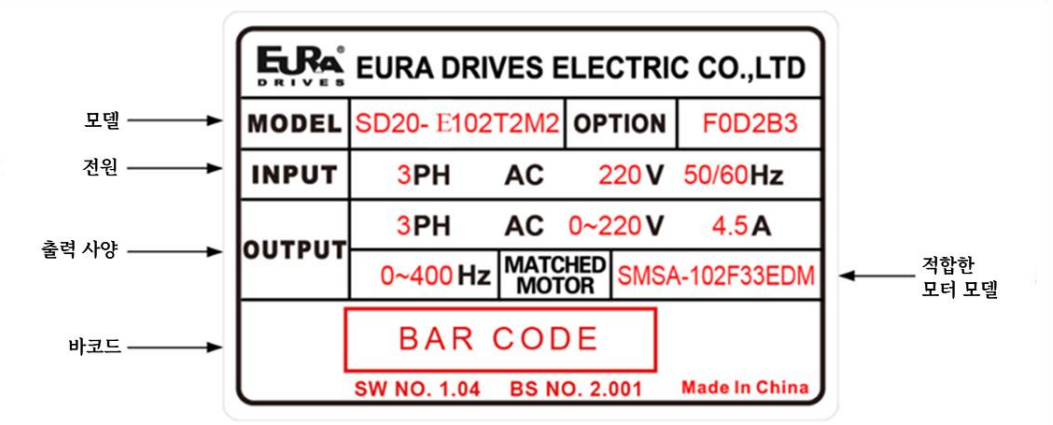


Fig 2.1.1.3 서보 드라이브 명판

2.1.2 주변장치 연결

Each part name of Servo drive

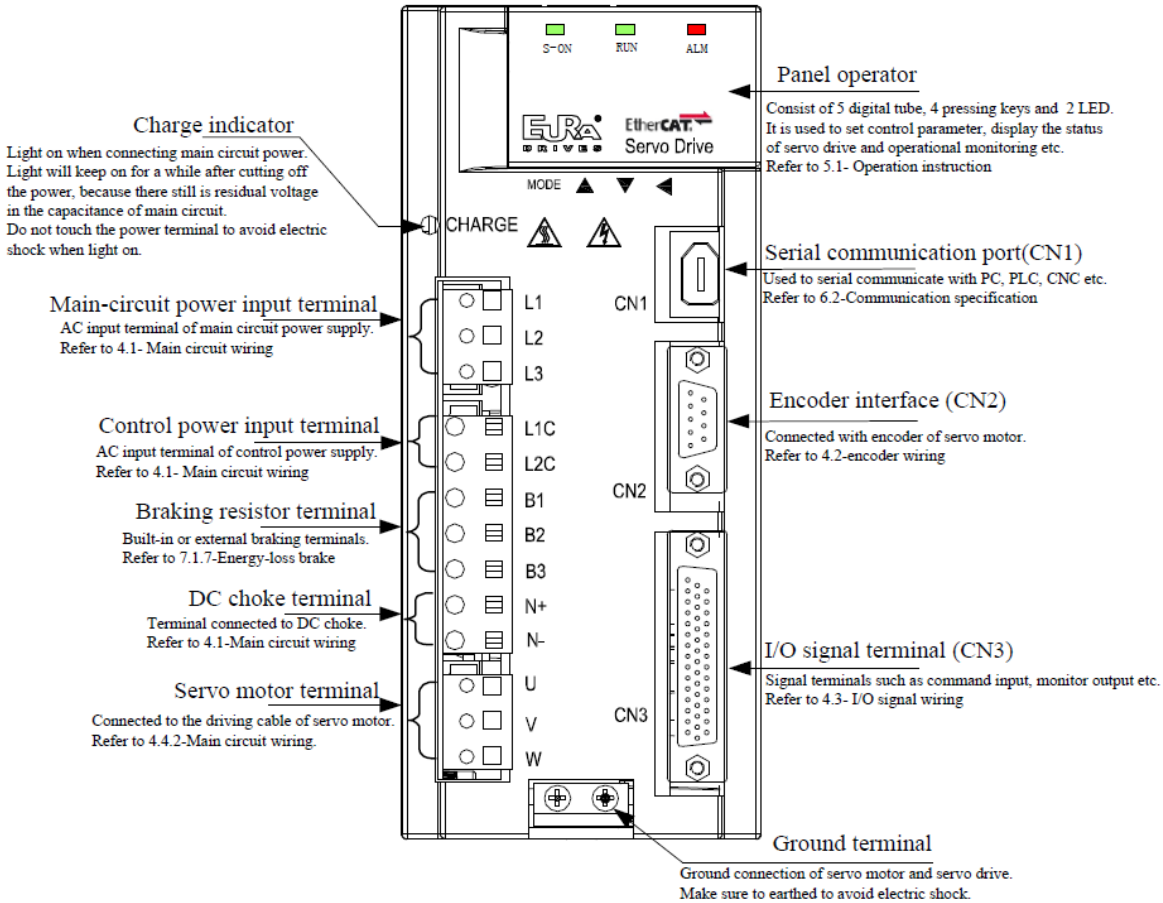


Fig 2.1.2.1 서보 드라이브의 구성

2.1.3 서보 드라이브 사양

1. 전기 사양

a. 220V 서보 드라이브

	M0 (M1 선택 가능)			M1	M2			M3			M4	
드라이브 모델	101	201	401	751	102	122	182	222	302	452	552	752
연속 출력 전류 (Arms)	1.2	1.5	2.8	3.5	4.5	6.0	8.0	10	12	17	25	35
최대 출력 전류 (Arms)	3.6	4.2	8.4	9.8	12.6	16.8	22.4	28	33.6	47.6	70	98
주회로 전원	단상 / 3 상 AC 220V -15 ~ +10% 50/60Hz											
제어 회로 전원	없음	단상 / 3 상 AC 220V -15 ~ +10% 50/60Hz										
제동 유형	외부 제동 저항				내장 제동 저항							

b. 380V 서보 드라이브

	M2				M3		ML3		M4	M5		M6		M7	M8	
드라이브 모델	102	152	202	302	452	552	752	113	153	183	223	303	373	453	553	753
연속 출력 전류 (Arms)	3	3.5	6.0	8.0	10.0	12.0	20	23	32	38	44	60	75	90	110	150
최대 출력 전류 Arms	8.4	9.8	16	19.2	28	33	56	64	80	95	110	150	187	220	270	368
주회로 전원	3 상 AC 380V ~ 440V -15 ~ +10% 50/60Hz															
제어 회로 전원	제어 회로 없음															
제동 유형	내장 제동 저항						외부 제동 저항									

2. 기본 사양

항목		내용
입력 전원	S2/T2 시리즈	220VAC -15 ~ +10% 50/60Hz
	T3 시리즈	380V ~ 440V -15 ~ +10% 50/60Hz
제어 모드		1. 프로필 위치 모드(PP) 2. 프로필 속도 모드(PV) 3. 프로필 토크 모드(PT) 4. 제로 복귀 모드(HM) 5. 순환 동기 위치 모드(CSP) 6. 순환 동기 속도 모드(CSV) 7. 순환 동기 토크 모드(CST)
회생 제동		내장 또는 외부 제동 저항 (외부 연결 구매 필요) M0 ~ M1 모델에는 내장형 제동 저항기 없음 7.5kW 이상의 드라이브에는 내장형 제동 저항기 없음 기타 모델에는 내장형 제동 저항기 있음
제어 특성	제어 유형	영구 자석 동기 모터
	주파수 응답	영구 자석 동기 서보: 3.2kHz
	보 레이트	±0.01% (부하 0~100%)

	속도 변동	영구 자석 동기 모터: ±0.01 (VC, 부하 0~100%)
	속도 비율	1 : 10000
EtherCAT 사양	통신 프로토콜	EtherCAT 프로토콜
	지원 서비스	CoE (PDO, SDO)
	동기방식	DC distributed clock
	물리적 계층	100BASE-TX
	전송 속도	100 Mbit/s (100Base-TX)
	이중 모드	전이중
	전송 매체	CAT5E 등급 이상 차폐 네크워크 케이블
	전송 거리	두 노드 사이의 거리 100M 미만 (양호한 환경과 케이블 사용 시)
	슬레이브 스테이션	최대 65535 주의
	동기화 지터	< 1us
	최소 통신 주기	250us
입력 신호	제어 입력	서보 활성화, 알람 리셋, 명령 펄스 클리어, 명령 펄스 금지, 정회전 금지, 역회전 금지, 정회전 토크 제한, 역회전 토크 제한, 내부 속도 선택, 내부 위치 트리거, 원점/기계 원점 검색 트리거, 제로 속도 클램프, 프로브 등
	엔코더	1. 통신 엔코더 2. 인크리멘탈 광전 엔코더 3. 레졸버 4. BiSS C 엔코더 5. 마그네틱 엔코더 6. Hiperface 엔코더
출력 신호	제어 출력	서보레디, 서보알람, 위치도달, 속도도달, 전자브레이크 출력, 회전감지, 속도제한, 원점탐지, 토크제한 등
	엔코더 신호 주파수 분할 출력	1. 엔코더 Z 상 오픈 콜렉터 출력 2. 엔코더 A, B 위상 주파수 분할 신호 차동 출력(비절연) 임의 주파수 분할, Z 위상 주파수 분할 출력 없음 3. Z 펄스 시간 확장 기능
위치 제어	입력 모드	EtherCAT 통신 설정, 내부 레지스터, 고속 펄스 입력
	전자 기어비	1. 0.01 ≤ B/A ≤ 100 2. 두 세트의 전자 기어를 지원하여 사용자가 실제 필요에 따라 선택하거나 전환할 수 있음
가속 / 감속		가속/감속 시간 설정 범위: 1~32000ms (0 에서 정격 속도까지 가속) (시간 설정 가능)
통신		1. RS485/RS232 인터페이스, PC 와 연결하여 서보 제어 파라미터 설정 및 모니터링 2. EtherCAT 버스 지원
파라미터 설정	키패드	4 개의 버튼으로 파라미터 조정, 5 자리 디지털 튜브로 표시
	PC / PLC	EURA 서보를 실행하는 PC/PLC 소프트웨어는 RS485/RS232 통신 인터페이스를 통해 드라이브 파라미터를 설정할 수 있음.
모니터 기능		출력 전류, 버스 전압, 모터 속도, 모터 피드백 펄스, 모터 피드백 회전수, 주어진 펄스, 주어진 펄스 오류, 주어진 속도, 주어진 토크 등
보호 기능		Class I 경보: 주전원 과전압, 과전류, 엔코더 이상, 비상 정지, 토크 불균형 등 Class II 경보: 주전원 부족, 과부하, 속도 오차 과대, 드라이브 과열, 주회로 전원 결상, 펄스 제어 지령 이상, 회생 제동 이상, 위치 제어 이상 과대, 리튬 전지 경보 등
적용 가능한 부하 관성		서보 모터 관성 5 배 이하

2.1.4 주변 장치 연결

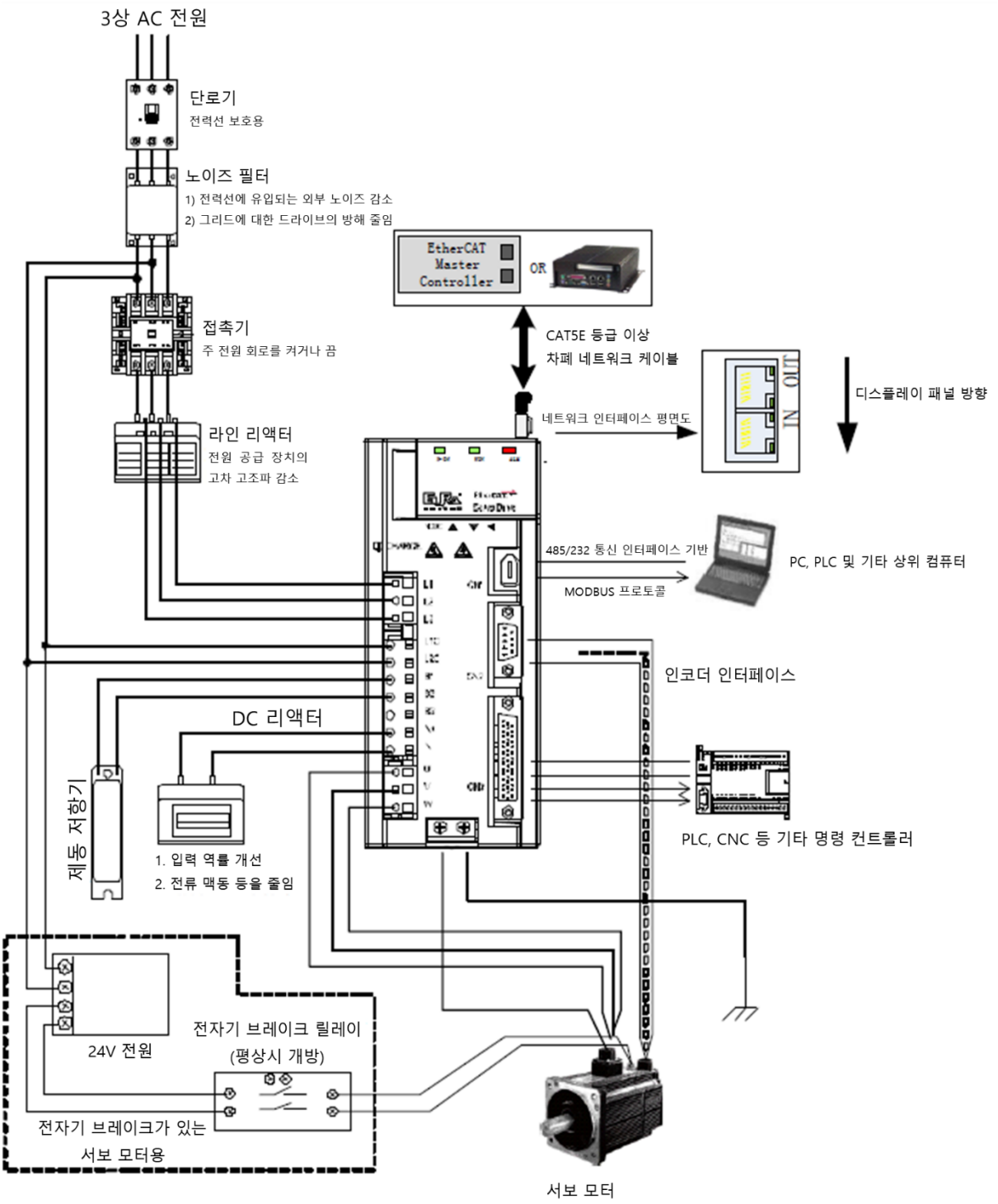


Fig 2.1.4.1 서보 시스템의 구성

2.2 서보 모터 소개

2.2.1 명판 및 모델 선택

SM MB — 232 G 3 7 E D K

디자인 코드		
샤프트 종류	C	C 구멍이 있는 광축
	D	C 구멍이 있는 키홈
옵션 유형	B	자체 냉각, 브레이크 있음
	E	자체 냉각, 브레이크 없음
	J	공랭식, 브레이크 없음
	K	공랭식, 브레이크 있음
모터 시리즈	1	40 플랜지
	2	60 플랜지
	3	80 플랜지
	5	110 플랜지
	7	130 플랜지
	A	180 플랜지
버스 전압	3	300V
	6	600V
전력	201	200W
	751	750W
	232	2.3kW
	...	...
서보 모터 카테고리	SM 시리즈	
	SD 시리즈	

엔코더 유형		
	R	리졸버
	G	통신 방식 2500 라인 차동 인크리멘탈 엔코더
	H	통신 23비트 인크리멘탈 엔코더
	S	통신 17비트 앱솔루트 엔코더
	T	통신 23비트 앱솔루트 엔코더
	C	마그네틱 엔코더
	U	통신 23비트 싱글턴 앱솔루트 엔코더

모터 시리즈		
	SA	3000r/min
	SB	2500r/min
	MA	2000r/min
	MB	1500r/min
	LA	1000r/min

Fig 2.2.1.1 서보 모터 명명 규칙(플랜지 모터 180 이하)

SM 17 — 0110 R 6 E E D F L

디자인 코드		
냉각 방식	N	자냉식
	F	공냉식
모터축	D	키웨이 있는 샤프트 익스텐션
브레이크	E	없음
Seat No.	E	180 spigot
	F	250 spigot
버스 전압	6	600V
전력	0075	7.5kW
	0110	11kW
	0180	18kW
	...	...
제품 시리즈	SM	서보 모터

엔코더 유형		
	R	리졸버
	G	통신 방식 2500 라인 차동 인크리멘탈 엔코더
	H	통신 23비트 인크리멘탈 엔코더
	S	통신 17비트 앱솔루트 엔코더
	T	통신 23비트 앱솔루트 엔코더

정격 속도		
	15	1500rpm
	17	1700rpm
	19	1900rpm
	20	2000rpm

Fig 2.2.1.2 서보 모터 명명 규칙 (180 및 250 코어 모터)

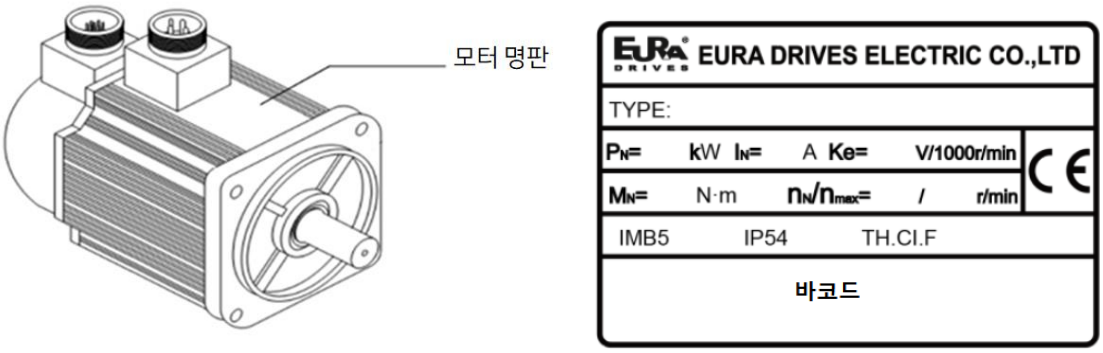


Fig 2.2.1.3 서보 모터 명판 (180 이하 플랜지 서보 모터)

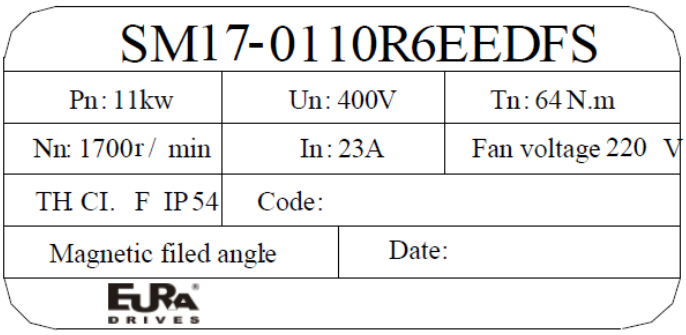


Fig 2.2.1.3 서보 모터 명판 (180 및 250 코어 서보 모터)

【참고】

1. 모터 이름의 숫자로 표시된 플랜지 크기는《3.2.4 서보 모터 크기》를 참조하십시오.

2. 180 및 250 포트가 있는 모터는 플랜지 설치 및 베이스 설치를 지원하므로 필요에 따라 설치 방법을 선택하십시오.

2.2.2 서보 모터 부품

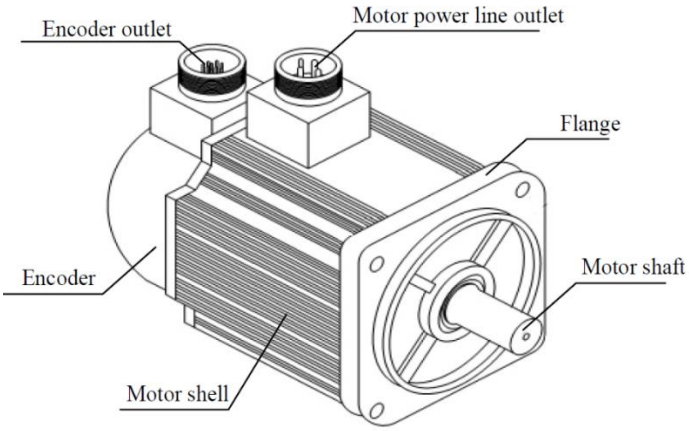


Fig 2.2.2.1 서보 모터 부품명

2.2.3 서보 모터 모델

1) 극 4 쌍 220V 서보 모터 모델

모터 모델 참고 1		정격출력	정격 토크	정격 전류	회전 관성
		W	**N · m**	**A**	**10^{-4}kg · m^2**
SMS 시리즈 3000r/min	SMSA-101*31***	100	0.32	0.6	0.051
	SMSA-201*32***	200	0.64	1.2	0.175
	SMSA-401*32***	400	1.27	2.8	0.29
	SMSA-751*33***	750	2.39	3.5	1.82
	SMSA-102*33***	1000	3.5	4.5	2.63
	SMSA-122*35***	1200	4	5	5.4
	SMSA-152*37***	1500	5	7.5	10.6
	SMSA-182*35***	1800	6	8	7.6
	SMSA-232*37***	2300	7.7	10.6	15.3
	SMSA-302*37***	3000	10	15.5	19.4
SMS 시리즈 2500r/min	SMSB-102*33***	1000	3.82	4	2.97
	SMSB-152*37***	1500	6	7	13.77
	SMSB-202*37***	2000	7.7	9.9	15.3
	SMSB-262*37***	2600	10	11.8	22
SMM 시리즈 2000r/min	SMMA-801*35***	800	4	3.5	5.4
	SMMA-851*37***	850	4	4	8.5
	SMMA-102*37***	1000	5	5	10.6
	SMMA-122*35***	1200	6	5.2	7.6
	SMMA-132*37***	1300	6	6	12.6
	SMMA-152*37***	1500	7.7	7.5	15.2
	SMMA-202*37***	2000	10	10	19.4
	SMMA-312*37***	3100	15	14	27.7
	SMMA-352*3A***	3500	17.2	16	65
	SMMA-452*3A***	4500	21.5	19	79.6
SMM 시리즈 1500r/min	SMMB-122*37***	1200	7.7	5.5	15.3
	SMMB-152*37***	1500	10	6.6	19.4
	SMMB-232*37***	2300	14.6	10	27.7
	SMMB-302*3A***	3000	19	12	70
	SMMB-432*3A***	4300	27	16	96.4
	SMMB-552*3A***	5500	35	24	122.5
SML 시리즈 1000r/min	SMLA-102*37***	1000	10	4.5	19.4
	SMLA-152*37***	1500	14.3	7	27.7
	SMLA-292*3A***	2900	27	12	96.4
	SMLA-372*3A***	3700	35	16	122.5

2) 극 4 쌍 380V 서보 모터 모델

모터 모델 참고 1		정격출력	정격 토크	정격 전류	회전 관성
		W	**N · m**	**A**	**10^{-4}kg · m^2**
SMS 시리즈 3000r/min	SMSA-751*63***	750	2.39	2	1.82
	SMSA-102*63***	1000	3.5	3	2.63
	SMSA-122*65***	1200	4	4	5.4
	SMSA-152*67***	1500	5	5	10.6
	SMSA-182*65***	1800	6	6	7.6
	SMSA-232*67***	2300	7.7	7	15.3
	SMSA-302*67***	3000	10	8	19.4
SMS 시리즈 2500r/min	SMSB-262*67***	2600	10	7.2	22
	SMSB-502*6A***	5000	19	12.5	70
SMM 시리즈 2000r/min	SMMA-801*65***	800	4	2.5	5.4
	SMMA-851*67***	850	4	3	8.5
	SMMA-102*67***	1000	5	3	10.6
	SMMA-122*65***	1200	6	3.5	7.6
	SMMA-132*67***	1300	6	3.5	12.6
	SMMA-152*67***	1500	7.7	4.5	15.2
	SMMA-202*67***	2000	10	5.5	19.4
	SMMA-312*67***	3100	15	9	27.7
	SMMA-352*6A***	3500	17.2	9	65
	SMMA-452*6A***	4500	21.5	10	79.6
	SMMA-602*6A***	6000	27	14	96.4
	SMMA-752*6A***	7500	35.8	18	122.5
	SMMA-103*6A***	10000	48	24	167.2
SMM 시리즈 1500r/min	SMMB-122*67***	1200	7.7	4	15.3
	SMMB-152*67***	1500	10	4	19.4
	SMMB-232*67***	2300	14.6	6	27.7
	SMMB-302*67***	3000	19	8	70
	SMMB-432*6A***	4300	27	10	96.4
	SMMB-552*6A***	5500	35	12.5	122.5
	SMMB-752*6A***	7500	48	17	167.2
SML 시리즈 1000r/min	SMLA-102*67***	1000	10	3	19.4
	SMLA-292*6A***	2900	27	7	96.4
	SMLA-372*6A***	3700	35	9	122.5

3) 극 5 쌍 220v 서보 모터 모델

모터 모델 참고 1		정격출력	정격 토크	정격 전류	회전 관성
		kW	**N · m**	**A**	**10^{-4}kg · m^2**
SD 시리즈 3000r/min	SDSA-201C32***	0.2	0.64	1.4	0.263
	SDSA-401C32***	0.4	1.27	2.8	0.487
	SDSA-751*32E**	0.75	2.39	3.5	1.74
SD 시리즈 1500r/min	SDMB-851*37E**	0.85	5.39	3.98	8.13
	SDMB-132*37E**	1.3	8.28	6.86	11.7
	SDMB-182*37E**	1.8	11.46	7.9	15.4

참고: 5 쌍 모터는 현재 앱솔루트 및 마그네틱 엔코더만 지원합니다.

4) 극 5 쌍 380v 서보 모터 모델

모터 모델 참고 1		정격출력	정격 토크	정격 전류	회전 관성
		W	**N · m**	**A**	**10^{-4}kg · m^2**
SD 시리즈 1500r/min	SDMB-851*67E**	0.85	5.39	2.58	8.13
	SDMB-132*67E**	1.3	8.28	3.43	11.7
	SDMB-182*67E**	1.8	11.46	5	15.4

참고: 5 쌍 모터는 현재 앱솔루트 및 마그네틱 엔코더만 지원합니다.

5) 180 및 250 포트 서보 모터 모델

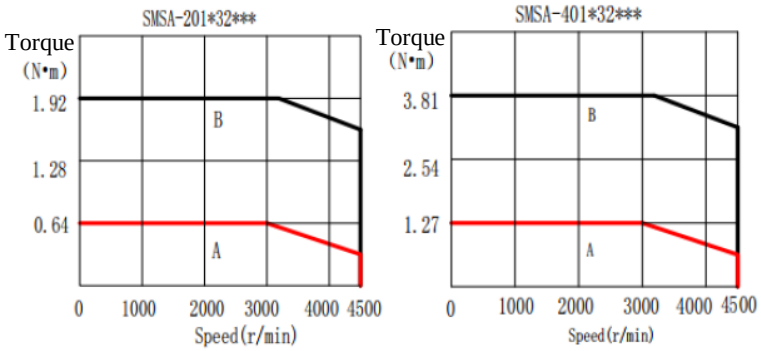
모터 모델 참고 1		정격출력	정격 토크	정격 전류	회전 관성
		kW	**N · m**	**A**	**10^{-4}kg · m^2**
SM 시리즈 1500r/min	SM15-0100*6EE*FL	10	64	20.7	104
	SM15-0124*6EE*FL	12.4	80	24.7	129
	SM15-0160*6EE*FL	16	102	33.5	153
	SM15-0180*6EE*FL	18	118	40	177
	SM15-0210*6EE*FL	21	135	43.2	201
	SM15-0240*6EE*FL	24	152	46.7	225
	SM15-0290*6FE*FL	29	185	57.5	575
	SM15-0350*6FE*FL	35	225	71.7	710
	SM15-0400*6FE*FL	40	255	79	846
	SM15-0420*6FE*FL	42	270	91	981
	SM15-0480*6FE*FL	48.4	307	103	981
	SM15-0540*6FE*FL	54	342.4	110.7	1117
	SM15-0610*6FE*FL	61	385.2	138.3	1253
SM 시리즈 1700r/min	SM17-0092*6EE*FL	9.2	52	18	80
	SM17-0110*6EE*FL	11	64	23	104
	SM17-0140*6EE*FL	14	80	29.2	129
	SM17-0180*6EE*FL	18	102	38.5	153
	SM17-0210*6EE*FL	21	118	45	177
	SM17-0240*6EE*FL	24	135	48.5	201
	SM17-0270*6EE*FL	27	152	57.5	225
	SM17-0330*6FE*FL	33	185	68	575
	SM17-0400*6FE*FL	40	225	81.4	710
	SM17-0450*6FE*FL	45	255	94	846
	SM17-0480*6FE*FL	48	270	98	846
	SM17-0550*6FE*FL	55	307	110	981
	SM17-0610*6FE*FL	61	342.4	138.4	1117

	SM17-0690*6FE*FL	69	385.2	138.4	1253
SM 시리즈 2000r/min	SM20-0100*6EE*FL	10	52	22	80
	SM20-0140*6EE*FL	14	64	30	104
	SM20-0180*6EE*FL	18	84	37	129
	SM20-0220*6EE*FL	22	102	43	153
	SM20-0250*6EE*FL	25	118	49	177
	SM20-0280*6EE*FL	28	135	56.9	201
	SM20-0300*6EE*FL	30	152	67	225
	SM20-0360*6FE*FL	36	185	74	575
	SM20-0450*6FE*FL	45	215	92.7	710
	SM20-0540*6FE*FL	54	258	111	846
	SM20-0640*6FE*FL	63.6	307	125.7	981
	SM20-0720*6FE*FL	72	342.4	138.3	1117

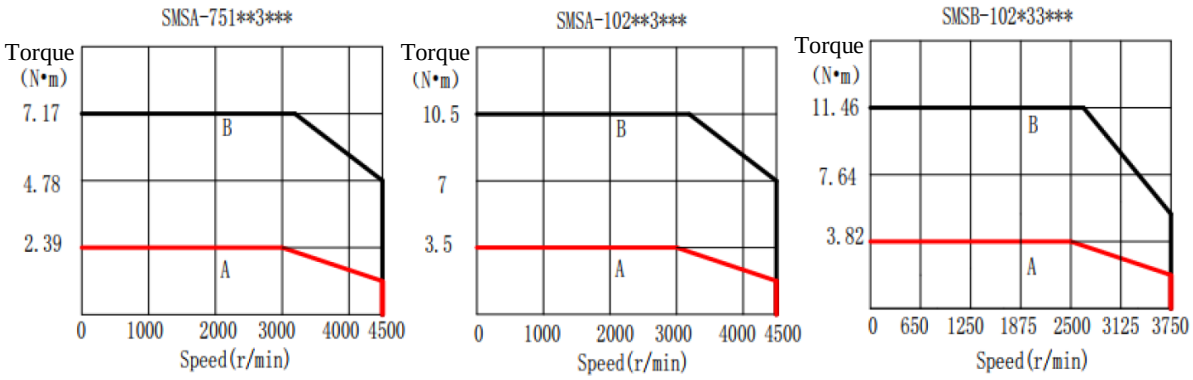
참고 1) * 표시는 모터축의 연장, 브레이크 종류, 구조코드를 의미하며 자세한 내용은 본 매뉴얼의 서보 모터 명명규칙 장을 참조하시기 바랍니다.

6) 모터 토크 속도 특성

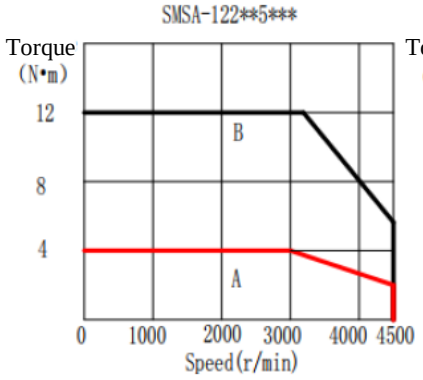
i) 60 플랜지 서보 모터 토크 속도 특성 곡선

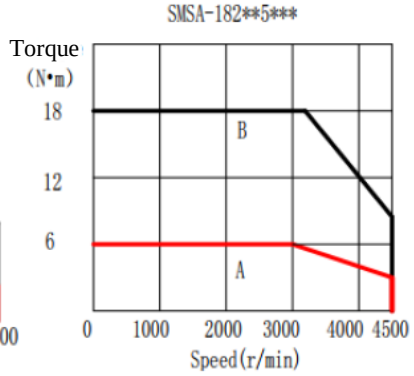


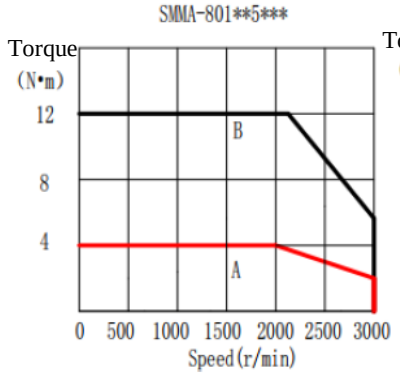
ii) 80 플랜지 서보 모터 토크 속도 특성 곡선

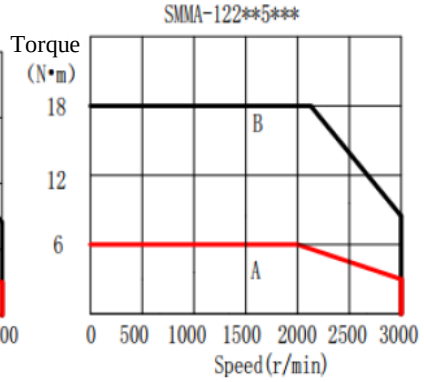


iii) 110 플랜지 서보 모터 토크 속도 특성 곡선

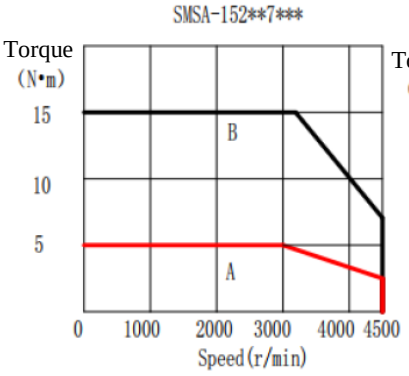


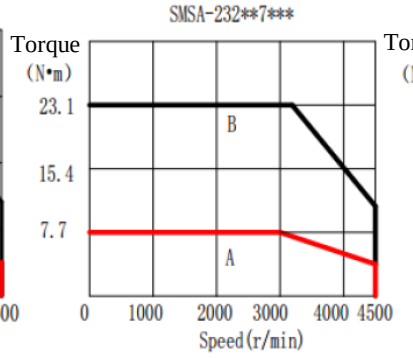


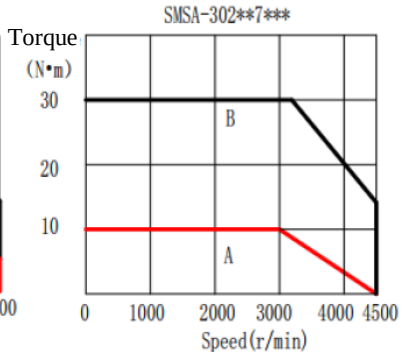


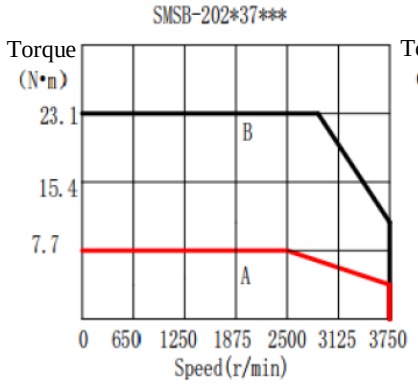


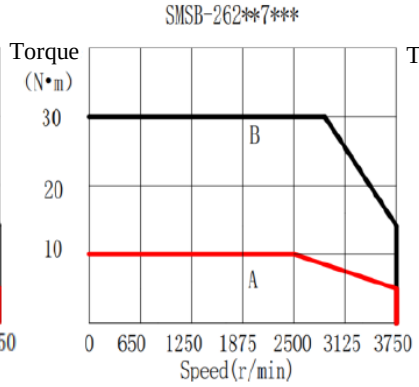
iv) 130 플랜지 서보 모터 토크 속도 특성 곡선

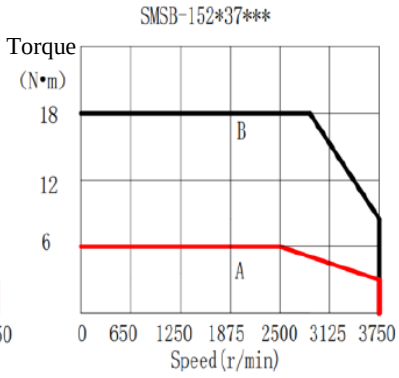


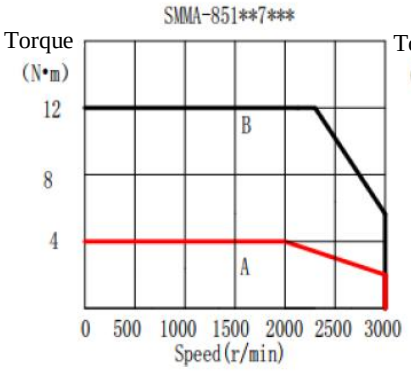


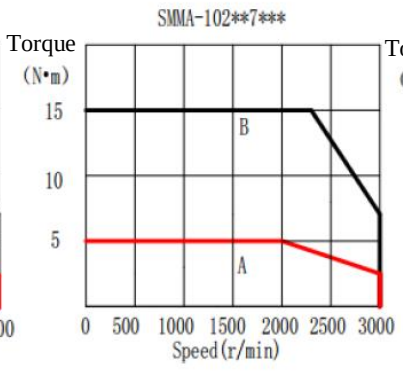


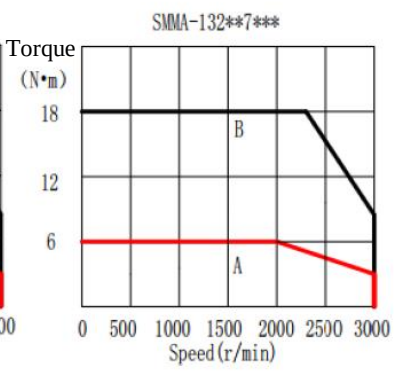


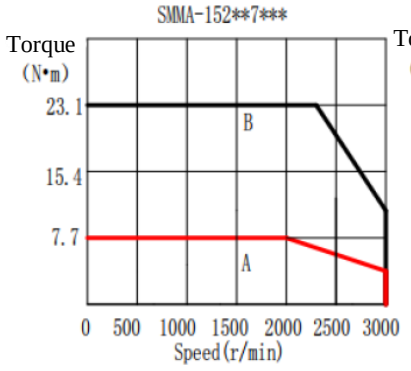


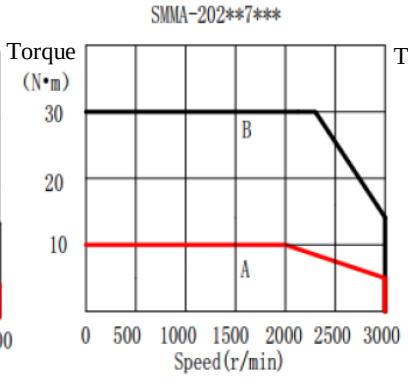


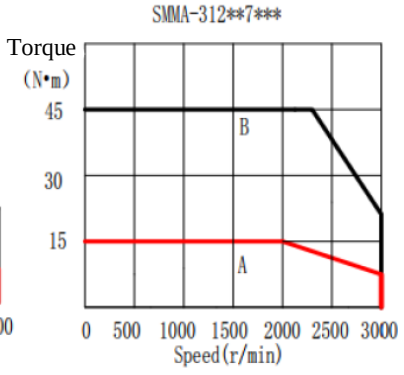

SMMA-851**7***
Torque
(N•m)
12
8
4
B
A
0 500 1000 1500 2000 2500 3000
Speed(r/min)

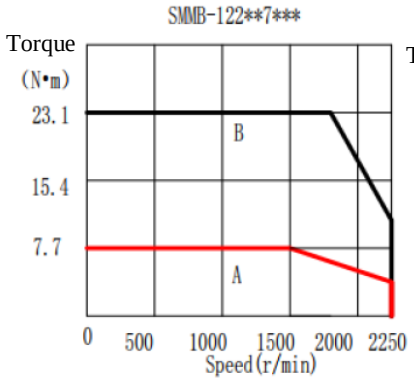

SMMA-102**7***
Torque
(N•m)
15
10
5
B
A
0 500 1000 1500 2000 2500 3000
Speed(r/min)

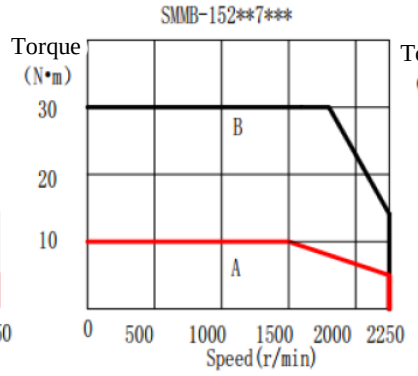

SMMA-132**7***
Torque
(N•m)
18
12
6
B
A
0 500 1000 1500 2000 2500 3000
Speed(r/min)

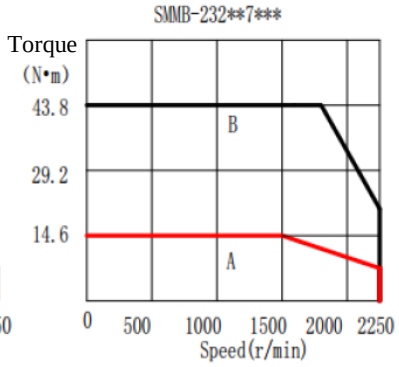

SMMA-152**7***
Torque
(N•m)
23.1
15.4
7.7
B
A
0 500 1000 1500 2000 2500 3000
Speed(r/min)

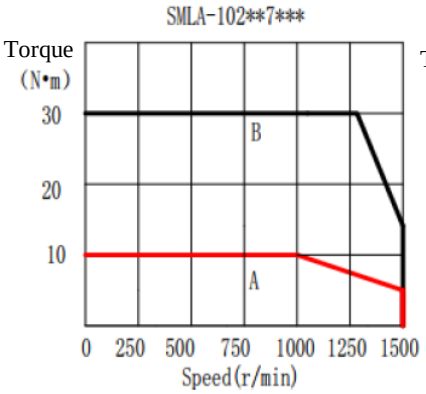

SMMA-202**7***
Torque
(N•m)
30
20
10
B
A
0 500 1000 1500 2000 2500 3000
Speed(r/min)

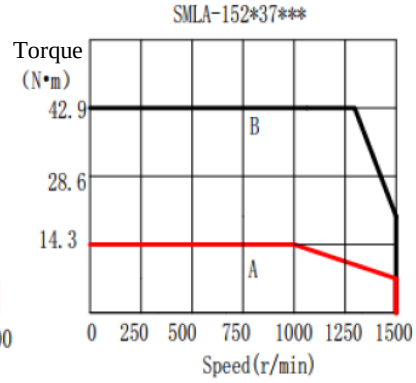

SMMA-312**7***
Torque
(N•m)
45
30
15
B
A
0 500 1000 1500 2000 2500 3000
Speed(r/min)


SMMB-122**7***
Torque
(N•m)
23.1
15.4
7.7
B
A
0 500 1000 1500 2000 2250
Speed(r/min)

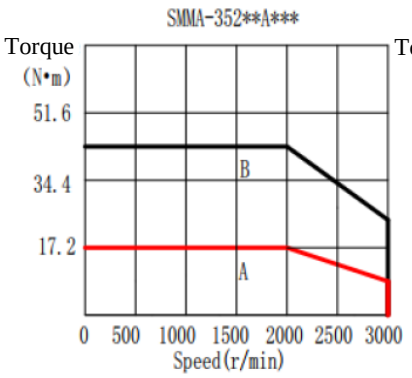

SMMB-152**7***
Torque
(N•m)
30
20
10
B
A
0 500 1000 1500 2000 2250
Speed(r/min)

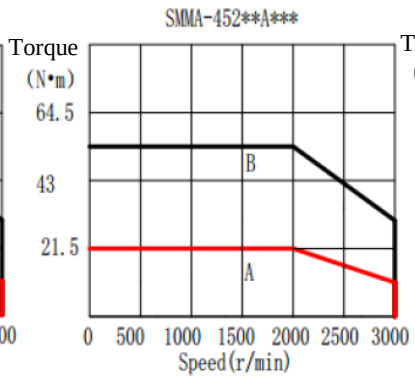

SMMB-232**7***
Torque
(N•m)
43.8
29.2
14.6
B
A
0 500 1000 1500 2000 2250
Speed(r/min)

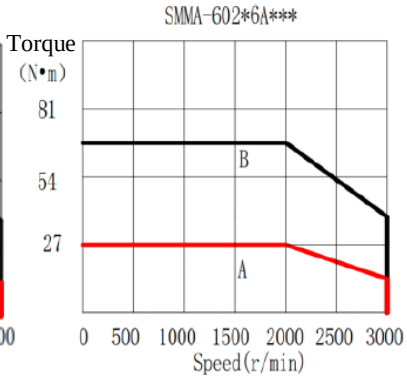

SMLA-102**7***
Torque
(N•m)
30
20
10
B
A
0 250 500 750 1000 1250 1500
Speed(r/min)

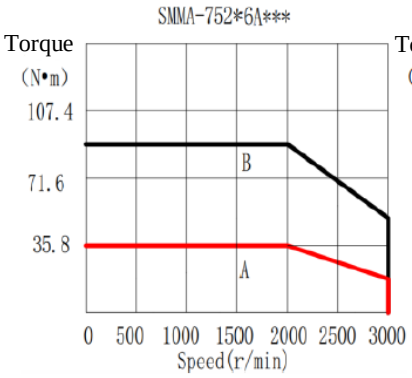

SMLA-152*37***
Torque
(N•m)
42.9
28.6
14.3
B
A
0 250 500 750 1000 1250 1500
Speed(r/min)

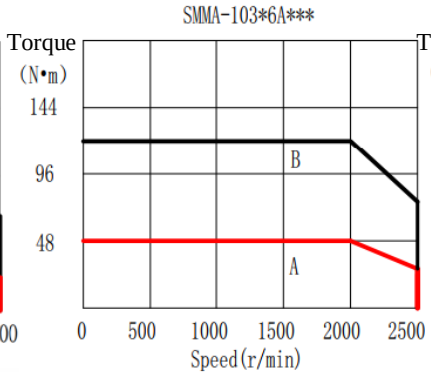
v) 180 플랜지 서보 모터 토크 속도 특성 곡선

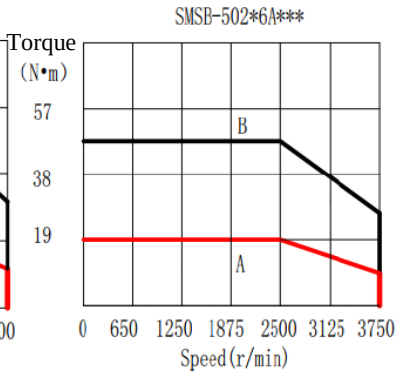


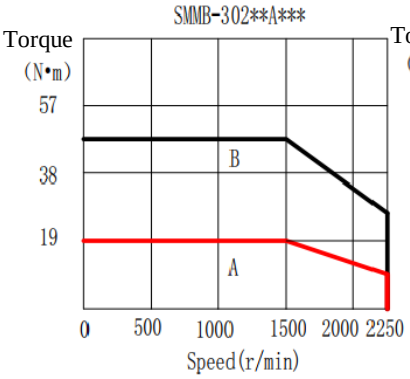


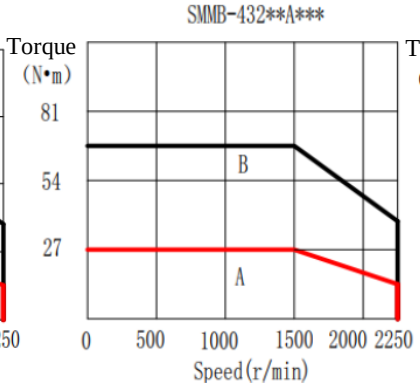


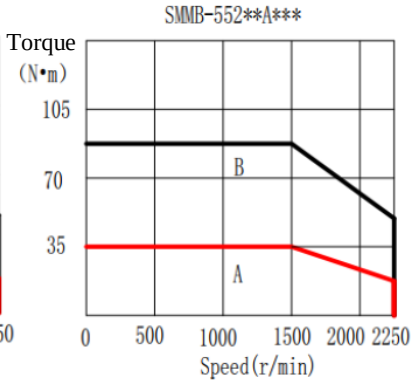


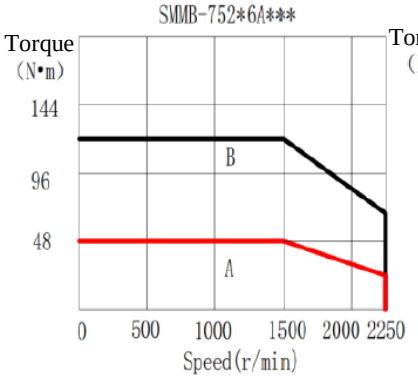


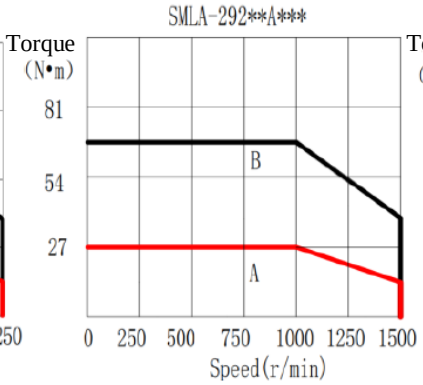


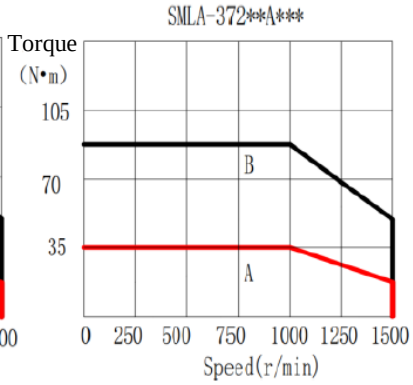












시험 조건:

1. 60/80 플랜지 서보 모터는 테스트를 위해 260mm × 260mm × 28mm 주철 플랜지에 설치되고, 110/130/180 플랜지 서보 모터는 360mm × 360mm × 38mm 주철 플랜지에 설치함.
2. 일치하는 드라이브를 사용하고 입력 드라이브 전압은 정격 전압 사용.

사용주의:

1. 연속 사용 영역(A)과 단기 사용 영역 (B)는 입력 구동 전압과 서보 드라이브 전원 라인의 길이에 영향을 받습니다. 입력 드라이브 전압이 낮아지거나 전원 라인이 너무 길어지면 사용 영역이 좁아집니다.
2. 연속 사용 영역(A)은 위의 테스트 조건에서 테스트됩니다. 모터를 사용할 때 설치 방법, 설치 장비와의 접촉 면적 또는 사용 환경으로 인해 모터의 온도가 상승할 수 있으며, 모터의 온도 상승은 실제 작동 조건의 영향을 받습니다. 모터의 온도 상승이 요구 사항을 충족하는지 특정 제품을 통해 확인하십시오.

2.3 서보 드라이브와 서보 모터의 조합

220V 서보 모터와 SD20 서보 드라이브의 조합

모터 모델		출력	적용가능 서보 드라이브 참고 2		
		W	단상 220V	3 상 220V	기능 코드
SMS 시리즈 3000r/min	SMSA-101F31***	100	SD20-G101S2M0	SD20-G101T2M0	*F*D*B*
	SMSA-201F/S32***	200	SD20-G201S2M0	SD20-G201T2M0	
	SMSA-401F/S32***	400	SD20-G751S2M1	SD20-G751T2M1	
	SMSA-751*33***	750			
	SMSA-102*33***	1000	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	
	SMSA-122*35***	1200	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	
	SMSA-152*37***	1500	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMSA-182*35***	1800			
	SMSA-232*37***	2300	—	SD20-G302T2M3	
	SMSA-302*37***	3000	—	SD20-G452T2M3	
SMS 시리즈 2500r/min	SMSB-102*33***	1000	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	
	SMSB-152*37***	1500	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMSB-202*37***	2000	SD20-G222S2M2	SD20-G222T2M2	
	SMSB-262*37***	2600	—	SD20-G302T2M2	
SMM 시리즈 2000r/min	SMMA-801*35***	800	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	
	SMMA-851*37***	850			
	SMMA-102*37***	1000	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	
	SMMA-122*35***	1200			
	SMMA-132*37***	1300	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMMA-152*37***	1500			
	SMMA-202*37***	2000	SD20-G222S2M2	SD20-G222T2M3	
	SMMA-312*37***	3100	—	SD20-G452T2M3	
	SMMA-352*3A***	3500	—		
	SMMA-452*3A***	4500	—	SD20-G552T2M4	
SMM 시리즈 1500r/min	SMMB-122*37***	1200	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	
	SMMB-152*37***	1500	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMMB-232*37***	2300	—	SD20-G222T2M3	
	SMMB-302*3A***	3000	—	SD20-G302T2M3	
	SMMB-432*3A***	4300	—	SD20-G452T2M3	
	SMMB-552*3A***	5500	—	SD20-G552T2M4	

SML 시리즈 1000r/min	SMLA-102*37***	1000	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	
	SMLA-152*37***	1500	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMLA-292*3A***	2900	—	SD20-G302T2M3	
	SMLA-372*3A***	3700	—	SD20-G452T2M3	

380V 서보 모터와 SD20 서보 드라이브의 조합

모터 모델		출력	적용가능 서보 드라이브 참고 2	
		W	3 상 380V	기능 코드
SMS 시리즈 3000r/min	SMSA-751*63***	750	SD20-G102T3M2	*F*D*B*
	SMSA-102*63***	1000		
	SMSA-122*65***	1200	SD20-G202T3M2	
	SMSA-152*67***	1500		
	SMSA-182*65***	1800		
	SMSA-232*67***	2300	SD20-G302T3M2	
	SMSA-302*67***	3000	SD20-G452T3M3	
SMS 시리즈 2500r/min	SMSB-502*6A***	5000	SD20-G552T3M3	
SMM 시리즈 2000r/min	SMMA-801*65***	800	SD20-G102T3M2	
	SMMA-851*67***	850		
	SMMA-102*67***	1000		
	SMMA-122*65***	1200	SD20-G152T3M2	
	SMMA-132*67***	1300		
	SMMA-152*67***	1500	SD20-G202T3M2	
	SMMA-202*67***	2000		
	SMMA-312*67***	3100	SD20-G452T3M3	
	SMMA-352*6A***	3500		
	SMMA-452*6A***	4500		
	SMMA-602*6A***	6000	SD20-G752T3ML3	
	SMMA-752*6A***	7500		
	SMMA-103*6A***	10000	SD20-G153T3M4	
SMM 시리즈 1500r/min	SMMB-122*67***	1200	SD20-G202T3M2	
	SMMB-152*67***	1500		
	SMMB-232*67***	2300		
	SMMB-302*6A***	3000		
	SMMB-432*6A***	4300	SD20-G452T3M3	
	SMMB-552*6A***	5500	SD20-G552T3M3	
	SMMB-752*6A***	7500	SD20-G752T3ML3	
SML 시리즈 1000r/min	SMLA-102*67***	1000	SD20-G102T3M2	
	SMLA-292*6A***	2900	SD20-G302T3M2	
	SMLA-372*6A***	3700	SD20-G452T3M3	
SM 시리즈 1500r/min	SM15-0100*6EE*FL	10000	SD20-G113T3ML3	
	SM15-0124*6EE*FL	12400		
	SM15-0160*6EE*FL	16000	SD20-G183T3M5	
	SM15-0180*6EE*FL	18000		
	SM15-0210*6EE*FL	21000	SD20-G223T3M5	
	SM15-0240*6EE*FL	24000	SD20-G303T3M6	
	SM15-0290*6FE*FL	29000		
	SM15-0350*6FE*FL	35000	SD20-G373T3M6	
	SM15-0400*6FE*FL	40000	SD20-G453T3M7	
	SM15-0420*6FE*FL	42000		
	SM15-0480*6FE*FL	48000	SD20-G553T3M8	
	SM15-0540*6FE*FL	54000		
	SM15-0610*6FE*FL	61000	SD20-G753T3M8	
SM 시리즈 1700r/min	SM17-0092*6EE*FL	9200	SD20-G113T3ML3	
	SM17-0110*6EE*FL	11000		
	SM17-0140*6EE*FL	14000	SD20-G153T3M4	
	SM17-0180*6EE*FL	18000	SD20-G183T3M5	

	SM17-0210*6EE*FL	21000	SD20-G223T3M5	
	SM17-0240*6EE*FL	24000	SD20-G303T3M6	
	SM17-0270*6EE*FL	27000		
	SM17-0330*6FE*FL	33000	SD20-G373T3M6	
	SM17-0400*6FE*FL	40000	SD20-G453T3M7	
	SM17-0450*6FE*FL	45000	SD20-G553T3M8	
	SM17-0480*6FE*FL	48000		
	SM17-0550*6FE*FL	55000		
	SM17-0610*6FE*FL	61000	SD20-G753T3M8	
	SM17-0690*6FE*FL	69000		
SM 시리즈 2000r/min	SM20-0100*6EE*FL	10000	SD20-G113T3ML3	
	SM20-0140*6EE*FL	14000	SD20-G153T3M4	
	SM20-0180*6EE*FL	18000	SD20-G183T3M5	
	SM20-0220*6EE*FL	22000	SD20-G223T3M5	
	SM20-0250*6EE*FL	25000	SD20-G303T3M6	
	SM20-0280*6EE*FL	28000		
	SM20-0300*6EE*FL	30000	SD20-G373T3M6	
	SM20-0360*6FE*FL	36000		
	SM20-0450*6FE*FL	45000	SD20-G553T3M8	
	SM20-0540*6FE*FL	54000		
	SM20-0640*6FE*FL	64000	SD20-G753T3M8	
	SM20-0720*6FE*FL	72000		

참고 2)

- SD20 시리즈 5.5kW 이상 모델은 에너지 손실 브레이크 기능을 지원하지 않습니다.
- G: 인크리멘탈 서보 모터 / S: 앱솔루트 서보 모터 / R: 레졸버 서보 모터 / T: 23 비트 앱솔루트 서보 모터 / C: 마그네틱 브레이디드 서보 모터 / H: 23 비트 통신 인크리멘탈 모터를 나타냅니다. 자세한 내용은 《2.2.1 서보 모터 명명 규칙》을 참조하십시오.
- *** 표시는 모터 샤프트 및 브레이크 유형을 나타내며, 자세한 내용은《2.2.1 서보 모터 명명 규칙》을 참조하십시오.

2.4 입력 필터 유형 및 크기

SD20 시리즈 서보 드라이브는 EMC C3 수준을 충족하는 필터 솔루션을 제공할 수 있으며, 그 중 M0 ~ ML3 모델은 외부 필터, M4 ~ M7 모델은 내장 필터를 가질 수 있습니다.

1. 입력 필터 선택:

서보 드라이브 모델	적용 필터 모델	비고
SD20-E101S2M0	FT130-6-T2/02.12.205 FN2090NN-6-06	—
SD20-E201S2M0	FT130-6-T2/02.12.205 FN2090NN-6-06	—
SD20-E401S2M0	FT130-6-T2/02.12.205 FN2090NN-10-06	—
SD20-E751S2M1	FT130-10-T2/02.12.209 FN2090LL-10-06	—
SD20-E102S2M2	FT130-20-T2/02.12.207 FN2090-20-06	—
SD20-E122S2M2	FT130-20-T2/02.12.207 FN2090-20-06	—
SD20-E182S2M2	FT130-20-T2/02.12.207 FN2090-20-06	—
SD20-E101T2M0	FT330-6-T3/02.17.136 FN3258-7-44	—
SD20-E201T2M0	FT330-6-T3/02.17.136	—

	FN3258-7-44	
SD20-E401T2M0	FT330-6-T3/02.17.136 FN3258-7-44	—
SD20-E751T2M1	FT330-6-T3/02.17.136 FN3258-7-44	—
SD20-E102T2M2	FT330-10-T3 FN3258-7-44	—
SD20-E122T2M2	FT330-10-T3 FN3258-16-44	—
SD20-E182T2M2	FT330-15-T3 FN3258-16-44	—
SD20-E302T2M3	FT330-20-T3 FN3258-30-33	—
SD20-E452T2M3	FT330-30-T3 FN3258-30-33	—
SD20-E102T3M2	FT330F-6-T3 FN3258-7-44	—
SD20-E152T3M2	FT330F-6-T3 FN3258-7-44	—
SD20-E202T3M2	FT330F-15-T3 FN3258-16-44	—
SD20-E302T3M2	FT330F-15-T3 FN3258-16-44	—
SD20-E452T3M3	FT330F-20-T3 FN3258-16-44	—
SD20-E552T3M3	FT330F-20-T3 FN3258-30-33	—
SD20-E752T3ML3	FT330F-50-T3 FN3258-42-33	—
SD20-E113T3ML3	FT330F-50-T3 FN3258-42-33	—
SD20-E153T3M4	—	내장 필터
SD20-E183T3M5	—	내장 필터
SD20-E223T3M5	—	내장 필터
SD20-E303T3M6	—	내장 필터
SD20-E373T3M6	—	내장 필터
SD20-E453T3M7	—	내장 필터
SD20-E553T3M8	—	—
SD20-E753T3M8	—	—

SD20 시리즈 외부 필터는 두 브랜드의 필터를 지원합니다. 하나는 Fiot 필터(FT 로 시작)이고 다른 하나는 Schaffner 필터(FN 으로 시작)입니다. 두 제조업체의 필터를 사용하면 SD20 시리즈 서보는 C3 레벨의 테스트 요구 사항을 통과할 수 있습니다. 공급 주기를 맞추기 위해 필터를 선택하실 때 먼저 Fiot 제조업체를 선택하는 것을 권장합니다.

2. 필터 크기 입력:

i. FT 시리즈 필터 크기

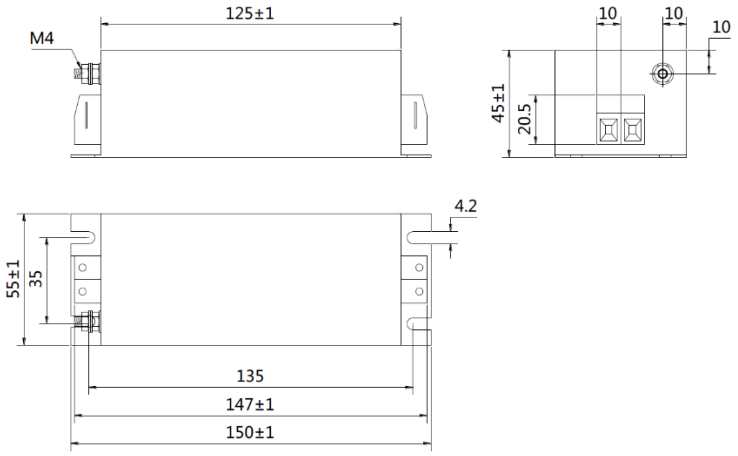


Fig. 2.4.1 FT130 시리즈 외형 치수

제품 모델	비고
FT130-6-T2	
FT130-10-T2	
FT130-20-T2	

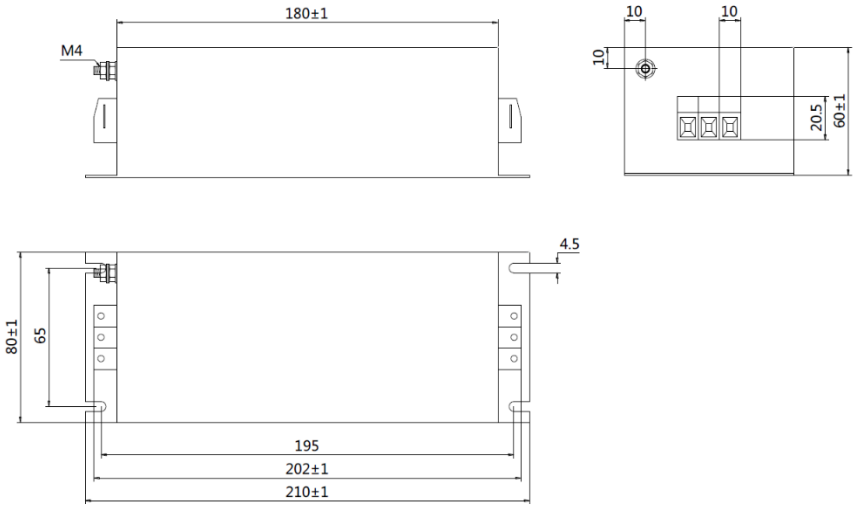


Fig. 2.4.2 FT330 시리즈 외형 치수

제품 모델	비고
FT330-6-T3	
FT330-15-T3	
FT330F-6-T3	
FT330F-15-T3	
FT330F-20-T3	

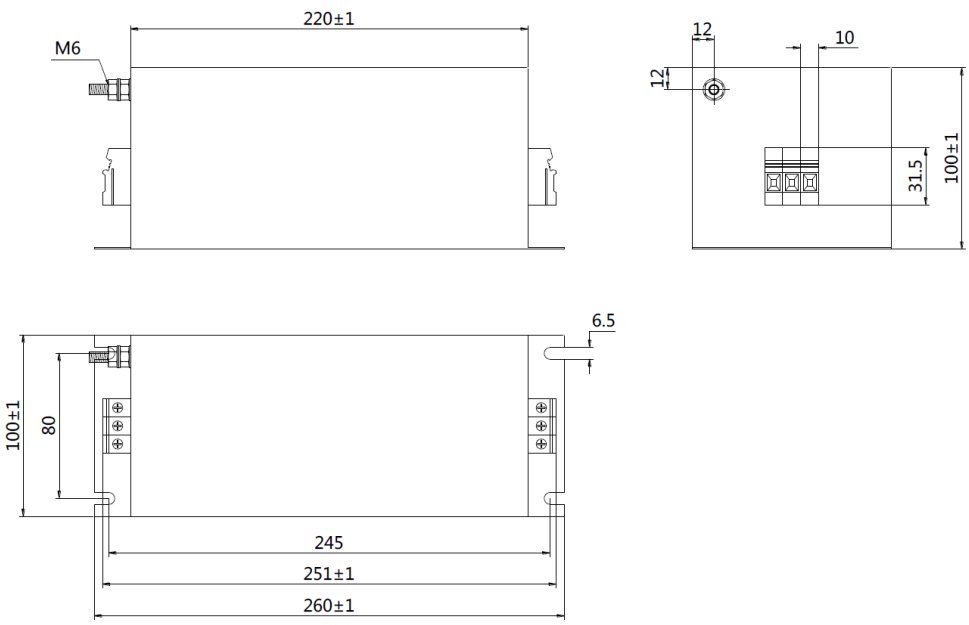


Fig. 2.4.3 FT330F 시리즈 외형 치수

제품 모델	비고
FT330F-50-T3	

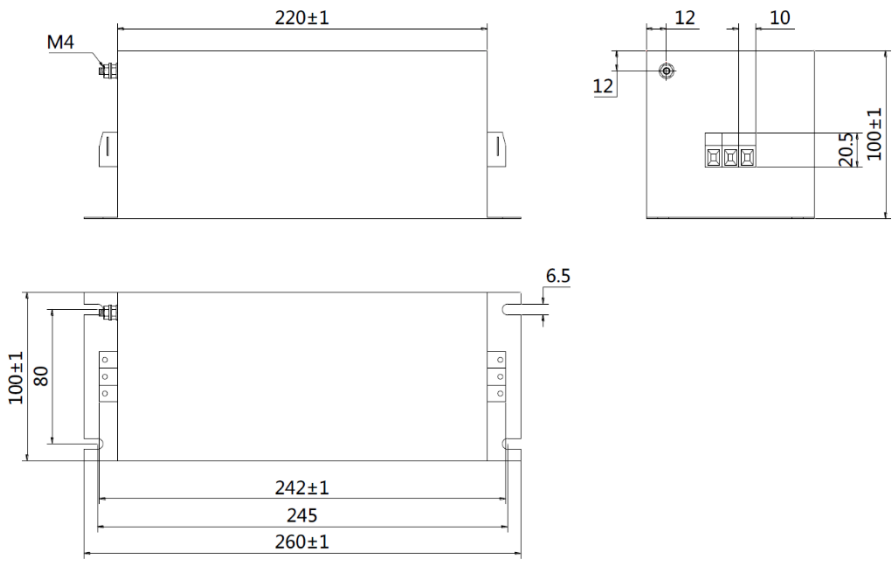


Fig. 2.4.4 FT330F 시리즈 외형 치수

제품 모델	비고
FT330F-30-T3	

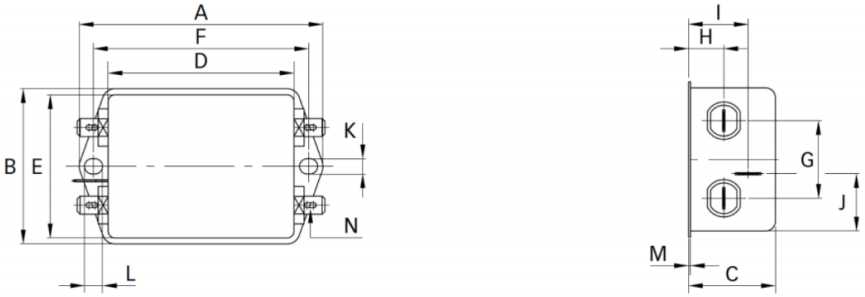


Fig. 2.4.5 FN2090 시리즈 외형 치수

	FN2090NN-6-06	FN2090LL-10-06	FN2090-20-06
A	85	113.5±1	113.5±1
B	54	57.5±1	57.5±1
C	30.3	45.4±1	45.4±1
D	64.8	94±1	94±1
E	49.8	56	56
F	75	103	103
G	27	25	25
H	12.3	12.4	12.4
I	20.8	32.4	32.4
J	19.9	15.5	15.5
K	5.3	4.4	4.4
L	6.3	6	6
M	0.7	0.9	0.9
N	6.3 × 0.8	6.3 × 0.8	6.3 × 0.8

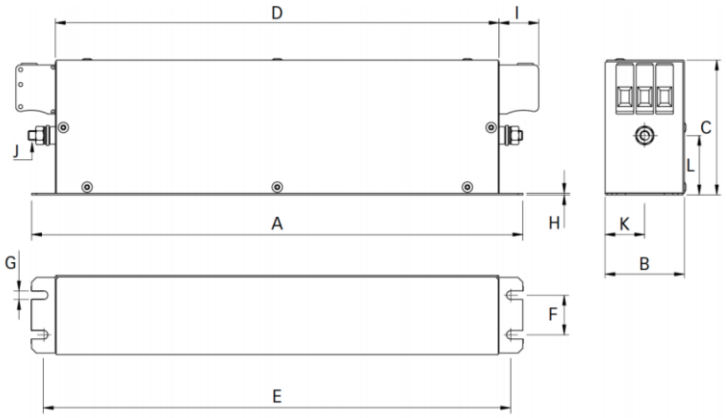


Fig. 2.4.6 FN3258 시리즈 외형 치수

	FN3258-7-44	FN3258-16-44	FN3258-30-33	FN3258-42-33
A	190	250	270	310
B	40	45	50	50
C	70	70	85	85
D	160	220	240	280
E	180	235	255	295
F	20	25	30	30
G	4.5	5.4	5.4	5.4
H	1	1	1	1
I	22	22	25	25
J	M5	M5	M5	M6
K	20	22.5	25	25
L2	29.5	29.5	39.5	37.5

III. 설치

3.1 서보 드라이브 설치

3.1.1 서보 드라이브의 설치 환경

환경 조건	설치 위치	실내(직사광선을 피할 것), 부식성 미스트가 없을 것(기름 연기, 가연성 가스, 먼지가 없을 것)
	고도	1000m 미만의 고도 (1000m 를 초과하는 고도에서는 사용 감소가 필요합니다. 자세한 내용은 관련 기술 설명서를 참조하십시오.)
	대기압	86kPa ~ 106kPa
	환경 온도	-10°C ~ 40°C
	보관 온도	-20°C ~ 60°C
	습도	0 ~ 90% RH (결로가 없어야 함)
	진동 강도	0.5G 미만 (4.9m/s^2), 10 ~ 60Hz (불연속 동작)
	IP 등급	IP20
	전원 시스템	TN 방식 [참고3]

참고 3) 전력계통의 중성점은 대지에 직접 연결되며, 노출된 금속 부품은 보호접지 도체를 통해 대지에 연결됩니다.

3.1.2 설치 주의 사항

냉각 순환이 원활하게 이루어지도록 서보 드라이브를 설치할 때 충분한 환기 공간을 확보해야 합니다. 일반적인 최소 설치 치수는 아래 그림과 같습니다.

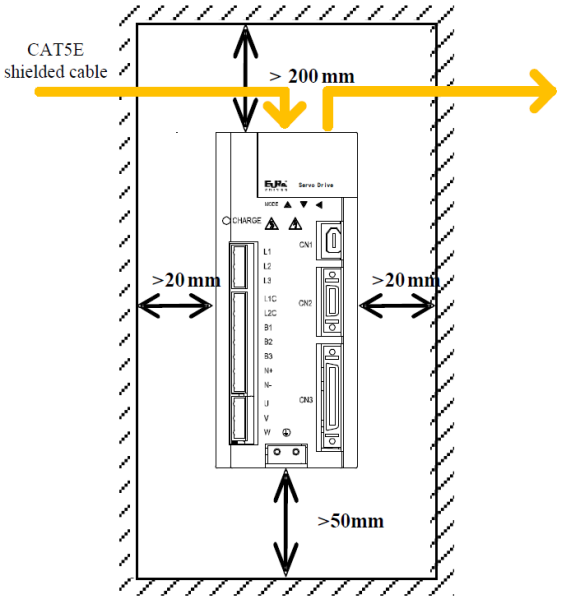


Fig 3.1.2.1 단일 드라이브를 위한 최소 여유 공간

여러 대를 나란히 설치할 경우 각 드라이브 사이의 거리는 수평으로 최소 20mm, 수직으로 최소 100mm 으로 해야 하며, 온도 상승을 방지하기 위해 냉각 팬을 위에 둘 수 있습니다. 더 작은 공간에서 필요한 경우 공급업체에 문의하십시오.

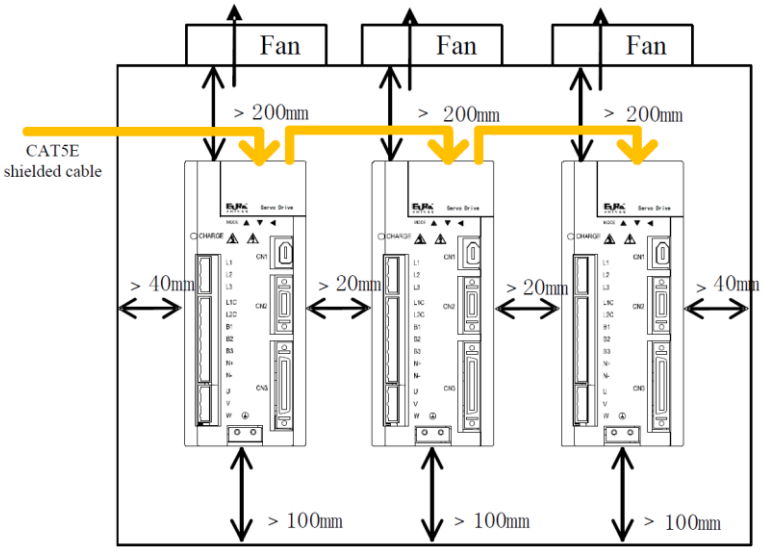


Fig 3.1.2.2 여러 드라이브를 위한 최소 여유 공간

3.1.3 서보 드라이브 외형도

M0 프레임: (단위 mm)

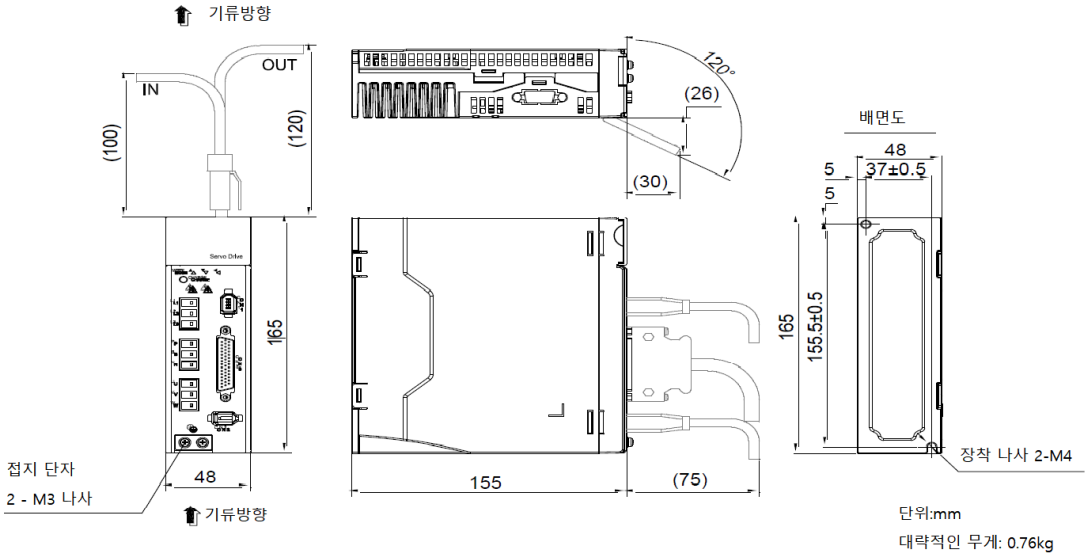


Fig 3.1.3.1 서보 드라이브 프레임 M0

M1 프레임: (단위 mm)

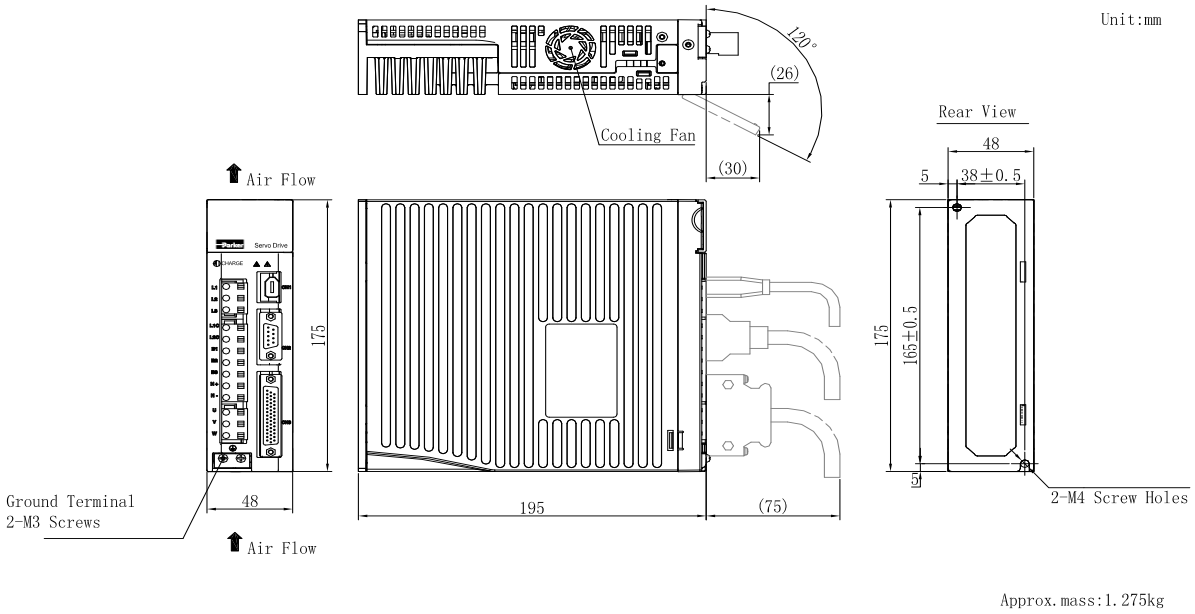


Fig 3.1.3.2 서보 드라이브 프레임 M1

M2 프레임: (단위 mm)

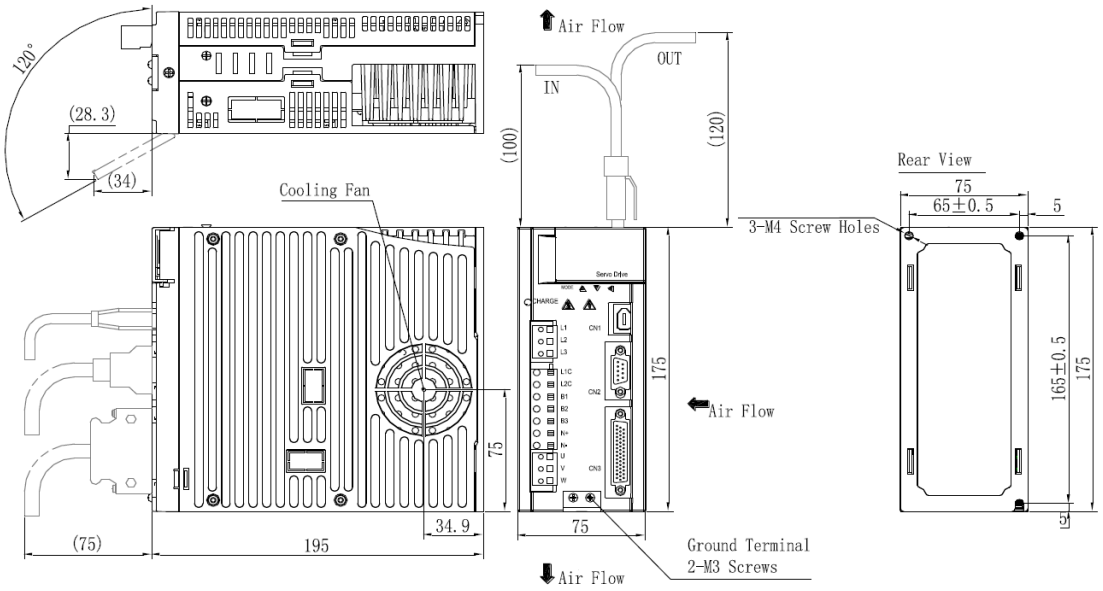


Fig 3.1.3.3 서보 드라이브 프레임 M2

M3 프레임: (단위 mm)

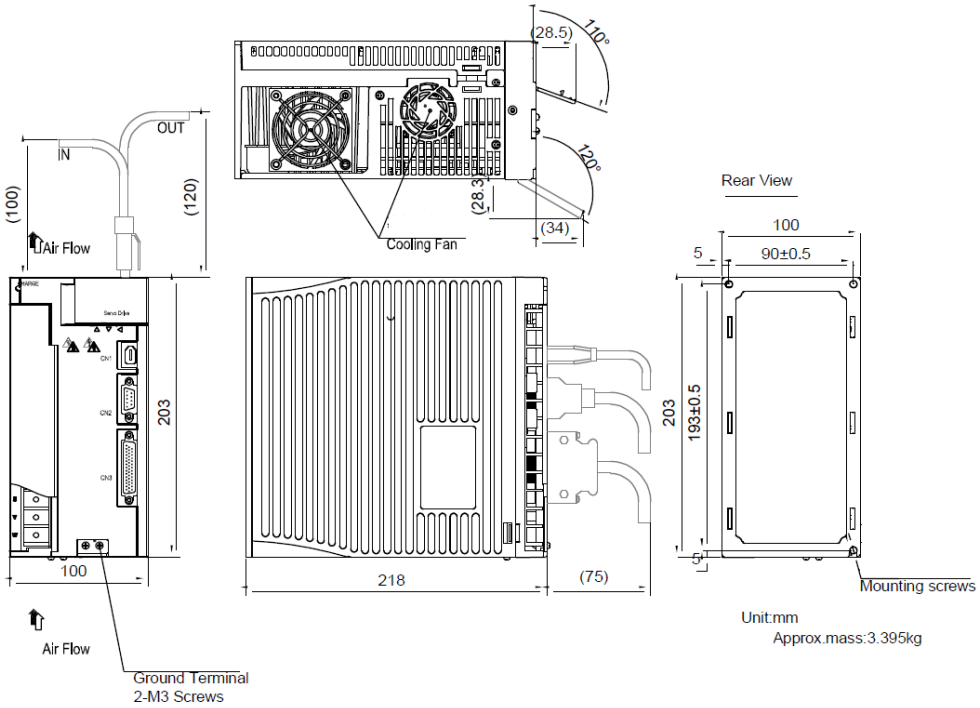


Fig 3.1.3.4 서보 드라이브 프레임 M3

ML3 프레임: (단위 mm)

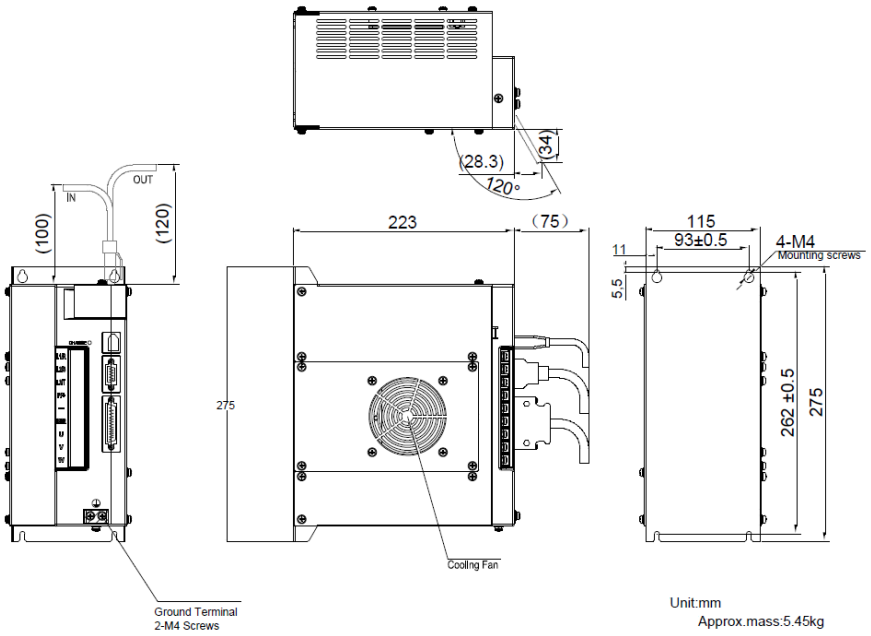


Fig 3.1.3.5 서보 드라이브 프레임 ML3

M4 프레임: (단위 mm)

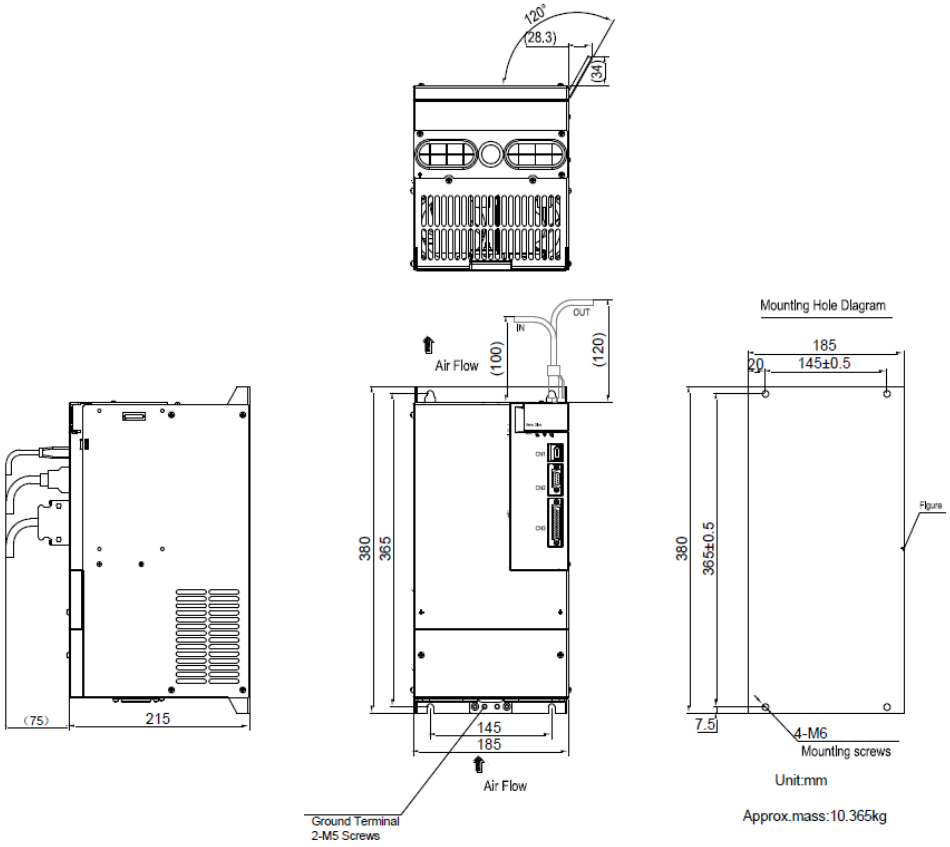


Fig 3.1.3.6 서보 드라이브 프레임 M4

M5 프레임: (단위 mm)

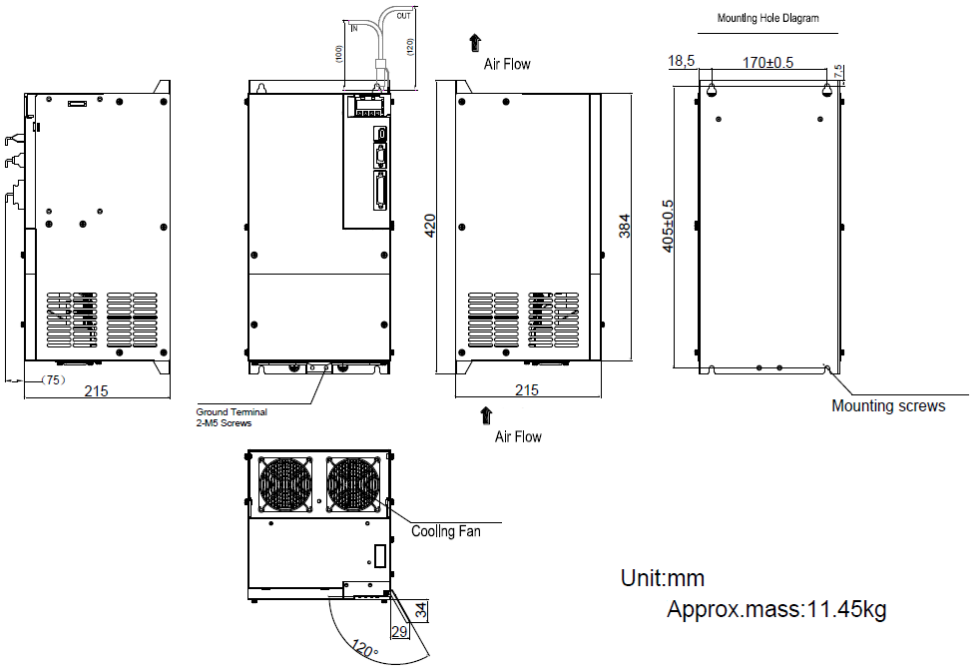


Fig 3.1.3.7 서보 드라이브 프레임 M5

M6 프레임: (단위 mm)

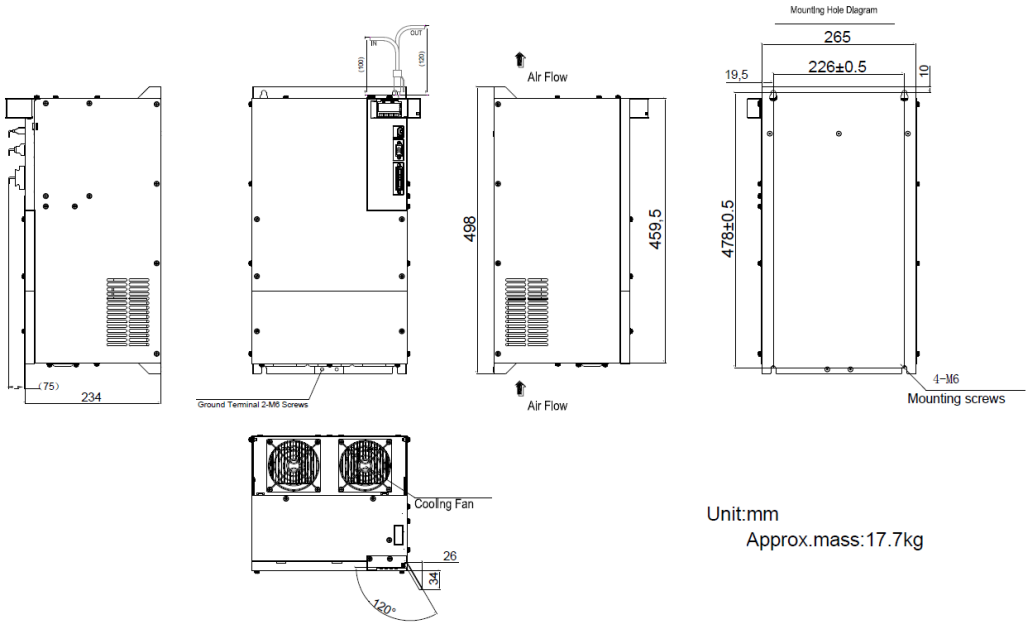


Fig 3.1.3.8 서보 드라이브 프레임 M6

M7 프레임: (단위 mm)

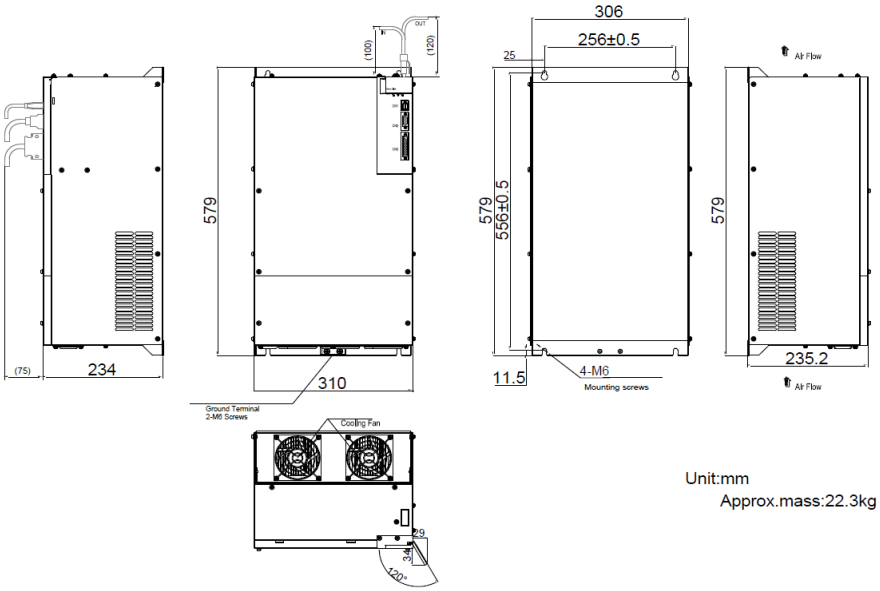


Fig 3.1.3.9 서보 드라이브 프레임 M7

M8 프레임: (단위 mm)

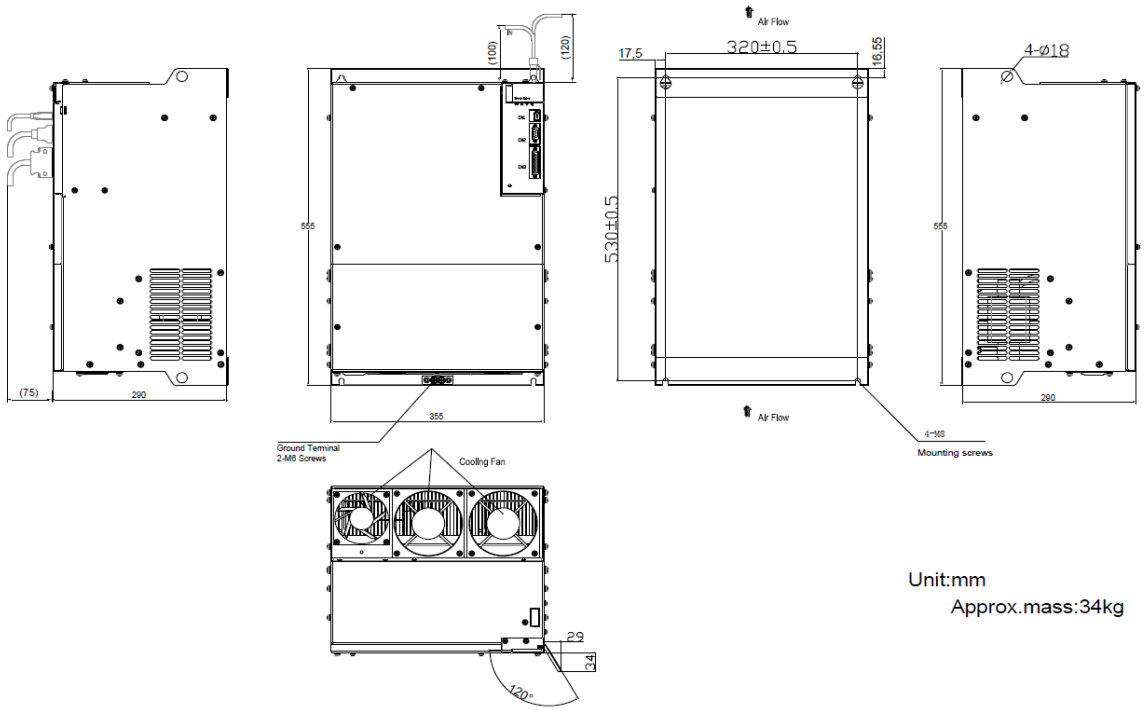


Fig 3.1.3.10 서보 드라이브 프레임 M8

M9 프레임: (단위 mm)

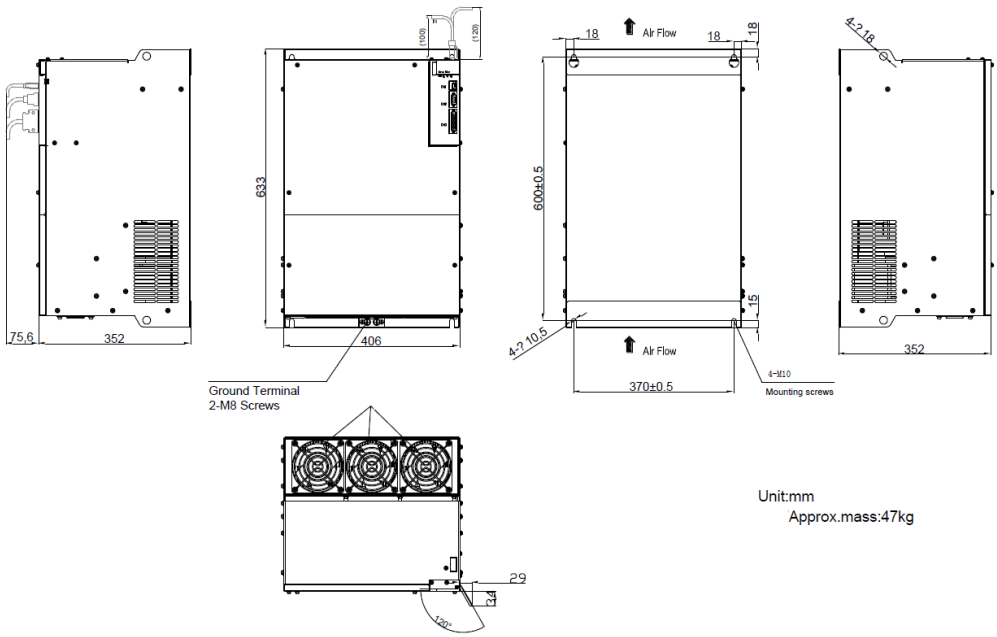


Fig 3.1.3.11 서보 드라이브 프레임 M9

참고) 구조 치수는 사전 통지 없이 변경될 수 있습니다.

3.2 서보 모터 설치

3.2.1 설치 위치

- 황화수소, 염소, 암모니아, 유황가스, 염화가스, 산, 알칼리, 염분 및 기타 부식성 및 가연성 가스 환경 및 가연성 물질 근처에서 모터를 사용하지 마십시오.
- 연삭액, 오일 스프레이, 철분 또는 절단물이 있는 곳에서 오일 씰을 제거하지 마십시오.
- 난로와 같은 열원에서 떨어진 곳에 설치하십시오.
- 밀폐된 환경에서 서보 모터를 사용하지 마십시오. 밀폐된 환경에서 작업하면 서보 모터의 온도가 높아져 서비스 수명을 단축시킵니다.

3.2.2 환경 조건

환경 조건	설치 환경	부식성 또는 인화성 가스가 없을 것
	고도	1000m 미만(고도가 1000m 를 초과하면 사용을 감소해야 합니다. 자세한 내용은 관련 기술 설명서를 참조하십시오.)
	대기압	86kPa ~ 106kPa
	환경 온도	-15°C ~ 40°C (동결 없을 것)
	보관 온도	-20°C ~ 80°C
	습도	0~90% 이하 (결로가 없어야 함)
	진동 강도	0.5G 미만 (4.9m/s2), 10 ~ 60Hz (불연속 동작)
	IP 등급	IP54 (IP65 옵션)

3.2.3 서보 모터 설치 사전 주의 사항

항목	설명
방청제	설치하기 전에 서보 모터의 축 연장 끝에 있는 방청제를 닦아낸 후 적절한 방청 처리를 하십시오.
엔코더 주의	• 키 홈이 있는 서보 모터 축에 풀리를 설치할 때는 축 끝에 있는 탭 구멍을 사용하십시오. 풀리를 설치하려면 먼저 스터드를 샤프트의 나사 구멍에 삽입하고 커플링 끝 표면에 와셔를 사용하고 점차 너트로 풀리에 잠급니다. • 키홈이 있는 서보 모터 샤프트의 경우, 축단의 나사 구멍을 사용하여 장착하십시오. • 키 홈이 없는 샤프트의 경우, 마찰 결합 또는 이와 유사한 것을 사용하여 장착하십시오. • 풀리를 제거할 때는 풀리 리무버를 사용하여 부하로 인한 강한 충격으로부터 베어링을 보호하십시오. • 안전을 위해 샤프트에 장착된 풀리와 같은 회전 영역에 보호 덮개 또는 이와 유사한 장치를 설치하십시오.
센터링	기계와 연동시에는 커플링을 사용하여 서보 모터의 축과 기계의 축이 일직선이 되도록 하여 주십시오.
설치 방향	서보 모터는 수평 또는 수직 방향으로 설치 가능
유수 대책	물방울이 떨어지는 곳에서 사용할 경우 서보 모터의 보호 등급을 확인하여 사용하십시오. 축 관통부에 기름 방울이 떨어질 수 있는 장소에서 사용하는 경우 서보 모터의 오일 씰을 제거하지 마십시오. 오일 씰이 있는 서보 모터 사용 시 주의 사항: • 사용 시 오일 레벨이 오일 씰의 립보다 낮은지 확인하십시오.

	• 오일 씰은 오일 스플래쉬가 좋은 상태에서 사용할 수 있습니다. • 서보 모터를 수직 상향으로 설치할 때 오일 씰의 립에 오일이 쌓이지 않도록 주의하십시오.
케이블 응력 상태	케이블이 구부러지거나 당겨지지 않도록 하십시오. 특히 신호 케이블은 0.2~0.3mm 두께로 매우 얇기 때문에 배선 과정에서 너무 당겨지지 않도록 주의하십시오.
커넥터 부분	커넥터 섹션에 대해 다음 사항에 유의하십시오. • 연결하기 전에 커넥터에 먼지 및 금속 칩과 같은 이물질이 없는지 확인하십시오. • 연결할 때 핀 배열이 올바른지 확인하십시오. • 커넥터는 수지로 되어 있습니다. 커넥터가 손상되지 않도록 충격을 가하지 마십시오. • 케이블이 연결된 상태에서 케이블을 운반할 때 커넥터에 응력을 가하지 마십시오. 커넥터가 응력에 의해 손상될 수 있습니다.

3.2.4 서보 모터 외형도

극 4 쌍 모터 시리즈

40 플랜지 모터 외형 치수

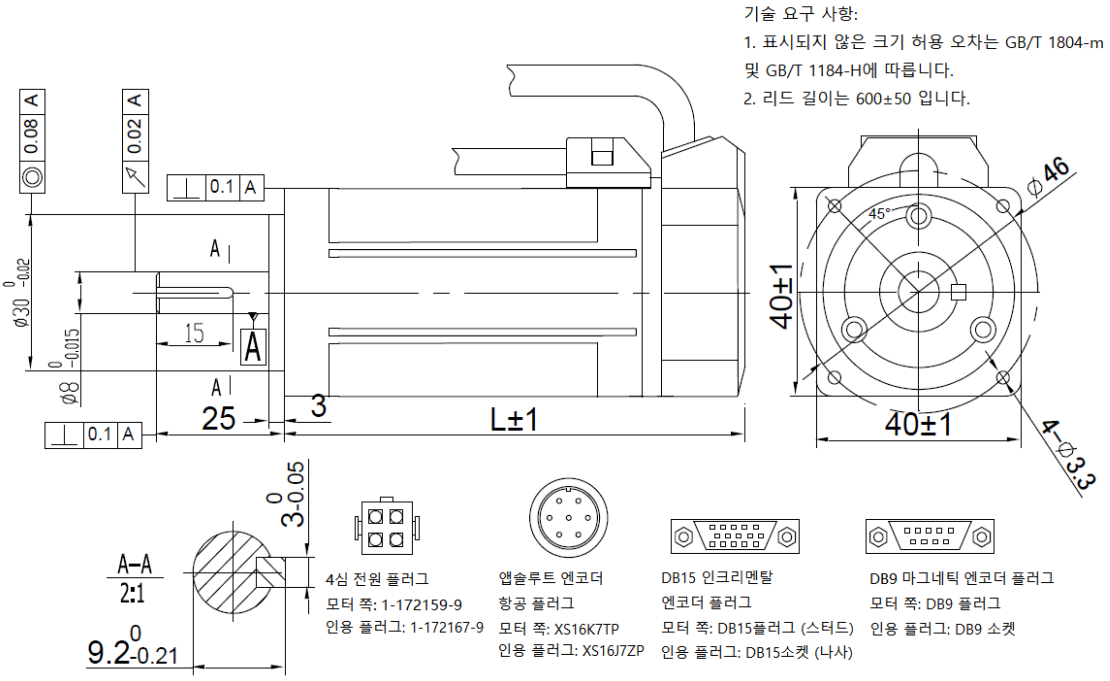


Fig 3.2.4.1 40 플랜지 모터 외형 치수

모델	L (mm)	무게 (kg) / 브레이크 제외
SMSA-101*31***	90	0.47

60 플랜지 모터 외형 치수

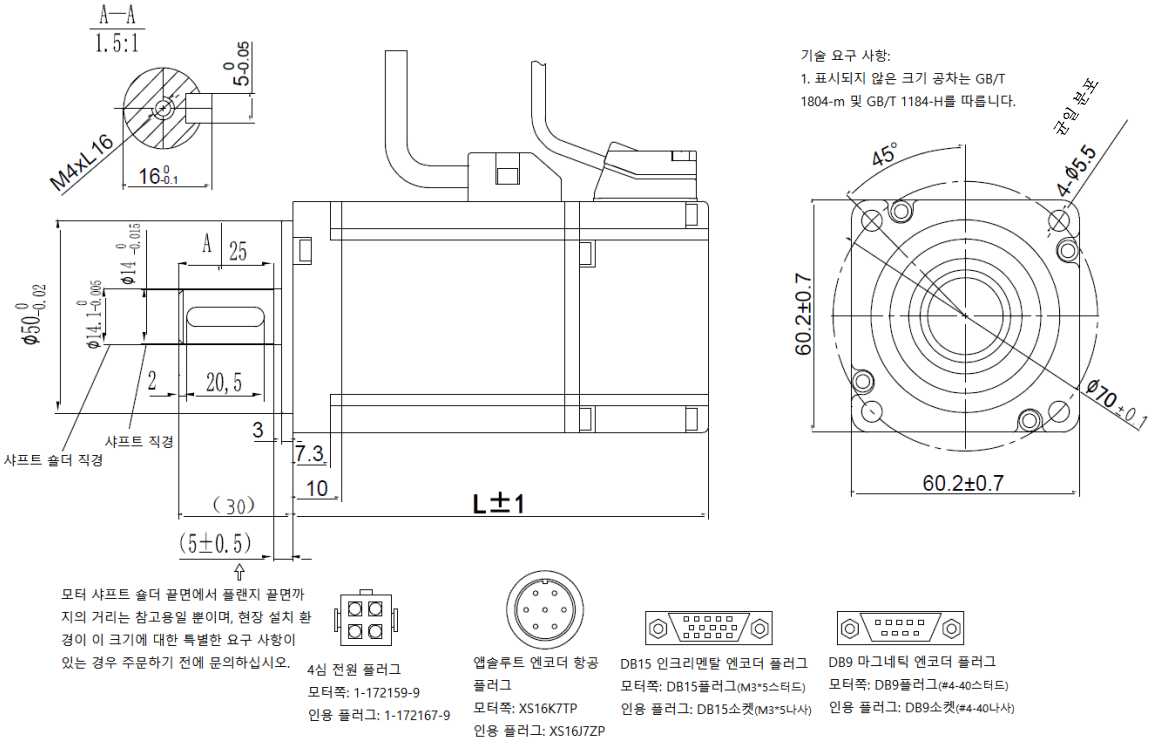


Fig 3.2.4.2 60 플랜지 모터 외형 치수

모델	L (mm)	L (mm) 브레이크 포함	무게 (kg) 브레이크 비포함	무게 (kg) 브레이크 포함	비고
SMSA-201*32***	116	157	1.16	1.56	샤프트 끝 나사 구멍 크기: M4 × 16
SMSA-401*32***	141	182	1.6	2.1	

80 플랜지 모터 외형 치수

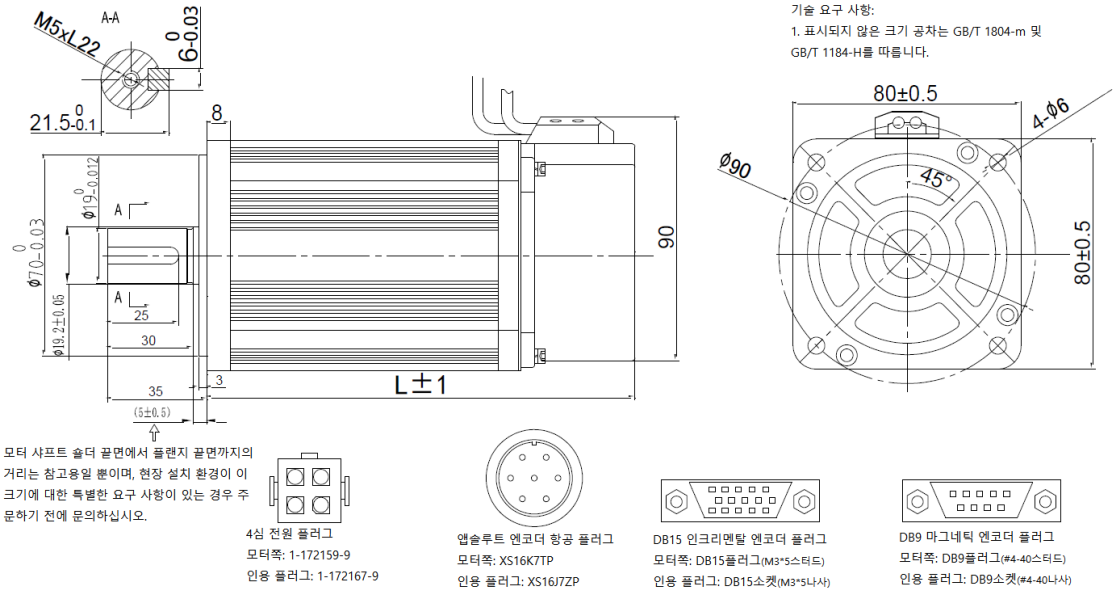


Fig 3.2.4.3 80 플랜지 모터 외형 치수

모델	L (mm)	L (mm) 브레이크 포함	무게 (kg) 브레이크 비포함	무게 (kg) 브레이크 포함	비고
SMSA-751**3***	151	191	2.9	3.6	샤프트 끝 나사 구멍 크기: M5 × 22
SMSA-102**3***	179	219	3.9	4.6	
SMSB-102**3***	191	231	4.1	4.8	

110 플랜지 모터 외형 치수

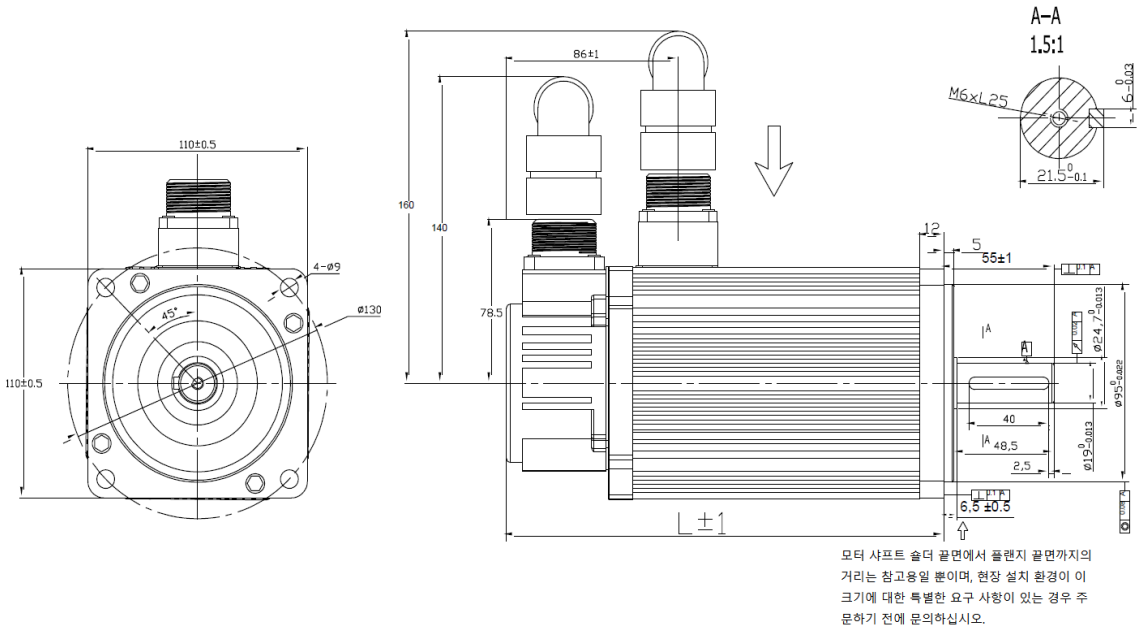


Fig 3.2.4.4 110 플랜지 모터 외형 치수

모델	L (mm)	L (mm) 브레이크 포함	무게 (kg) 브레이크 비포함	무게 (kg) 브레이크 포함	비고
SMSA-122**5*** SMMA-801**5***	189	243	6	7.9	샤프트 끝 나사 구멍 크기: M6 × 25
SMSA-182**5*** SMMA-122**5***	219	273	7.9	9.8	

130 플랜지 모터 외형 치수

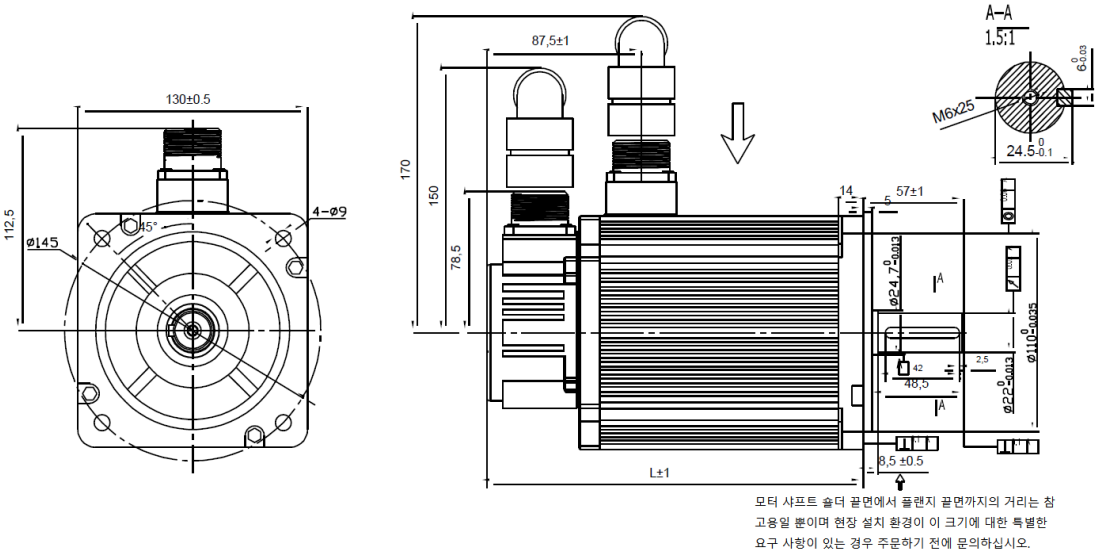


Fig 3.2.4.5 130 플랜지 모터 외형 치수

모델	L (mm)	L (mm) 브레이크 포함	무게 (kg) 브레이크 비포함	무게 (kg) 브레이크 포함	비고
SMMA-851**7***	166	217	6.2	8.75	샤프트 끝 나사 구멍 크기: M6 × 25
SMSA-152**7*** SMMA-102**7***	171	222	6.6	9.15	
SMMA-132**7*** SMSB-152**7***	179	230	11.7	9.95	
SMSA-232**7*** SMMA-152**7*** SMMB-122**7*** SMSB-202**7***	192	243	8.3	10.85	
SMSA-302**7***	209	260	9.8	12.35	
SMMA-202**7*** SMMB-152**7*** SMLA-102**7*** SMSB-262**7***	213	264	10.2	12.75	
SMMA-312**7*** SMLA-152*37***	231	282	11.7	14.25	
SMMB-232**7***	241	292	12.2	14.75	

180 플랜지 모터 외형 치수

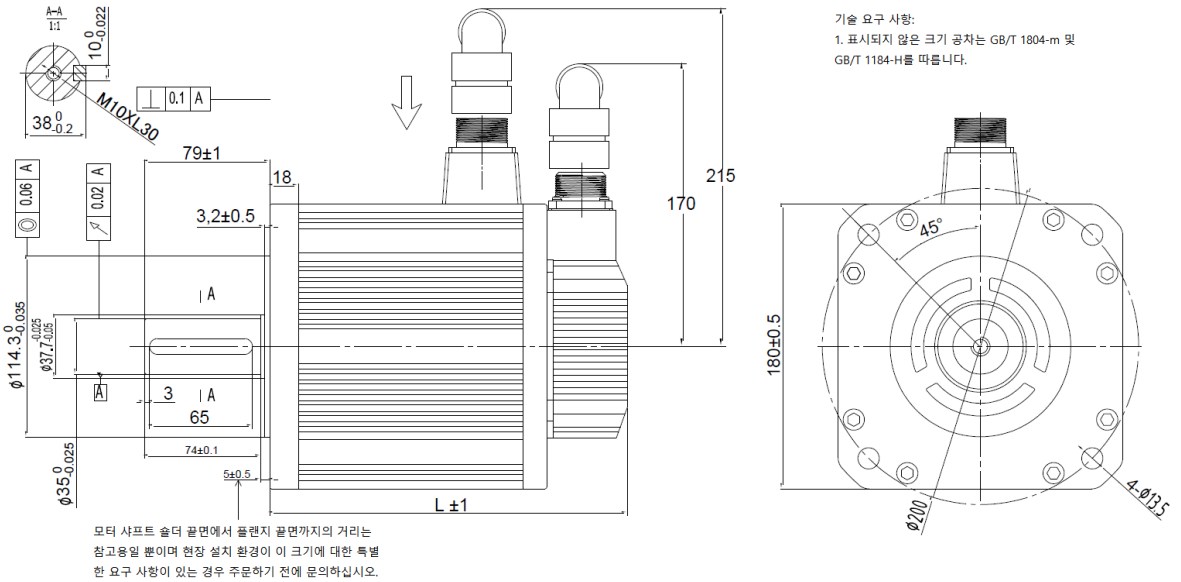


Fig 3.2.4.6 150 플랜지 모터 외형 치수

모델	L (mm)	L (mm) 브레이크 포함	무게 (kg) 브레이크 비포함	무게 (kg) 브레이크 포함	비고
SMMA-352**A***	226	298	19.5	24.3	샤프트 끝 나사 구멍 크기: M10 × 30
SMMB-302**A*** SMSB-502**A***	232	304	19.9	24.7	
SMMA-452**A***	243	315	22.2	27	
SMMA-602*6A***	250	322	23.5	28.3	
SMMB-432**A***	262	334	24.6	29.4	
SMLA-292**A***			25.5	30.3	
SMMA-752*6A***	288	360	40	43.8	
SMMB-552**A*** SMLA-372**A***	292	364	30.5	35.3	
SMMA-103*6A***	334	406	38	42.8	
SMMB-752*6A***	346	418	40	44.8	

[참고] 180 모터에는 일반 모터 시리즈와 팬 시리즈 두 가지가 있습니다. 그 중 팬 시리즈 180 모터는 모터의 온도 상승을 획기적으로 줄일 수 있으며, 팬 장착 모터의 전체 길이는 일반 모터 본체의 전체 길이(즉, L)를 기준으로 81mm 증가합니다.

극 5 쌍 모터 시리즈

60 플랜지 극 5 쌍 서보 모터 외형 치수

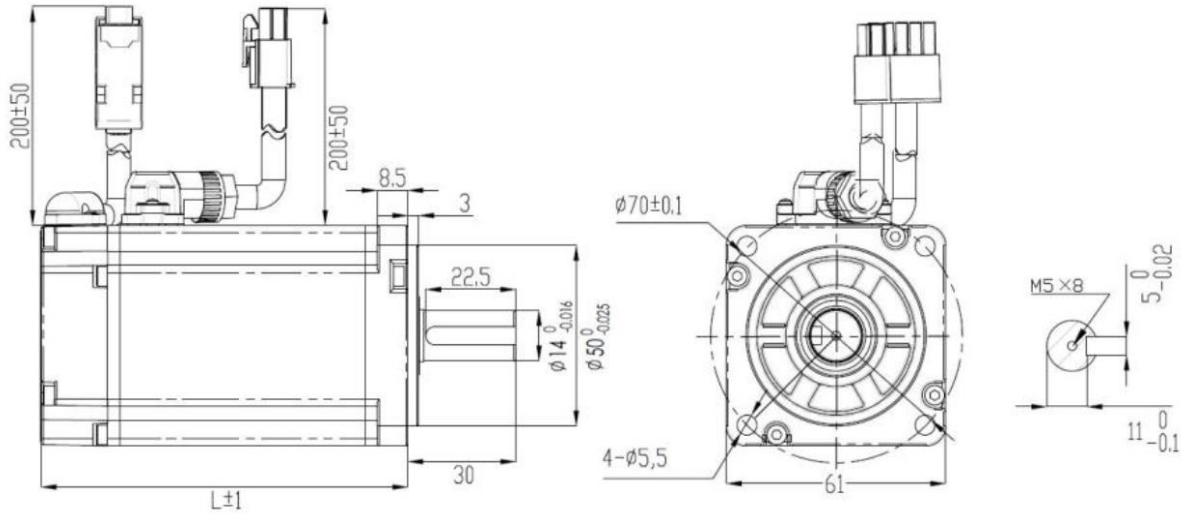


Fig 3.2.4.7 60 플랜지 극 5 쌍 서보 모터 외형 치수

모델	L (mm)	무게 (kg) 브레이크 비포함	비고
SDSA-201C32ED	80	1	샤프트 끝 나사 구멍 크기: M5 × 8
SDSA-401C32ED	98	1.25	

80 플랜지 극 5 쌍 서보 모터 외형 치수

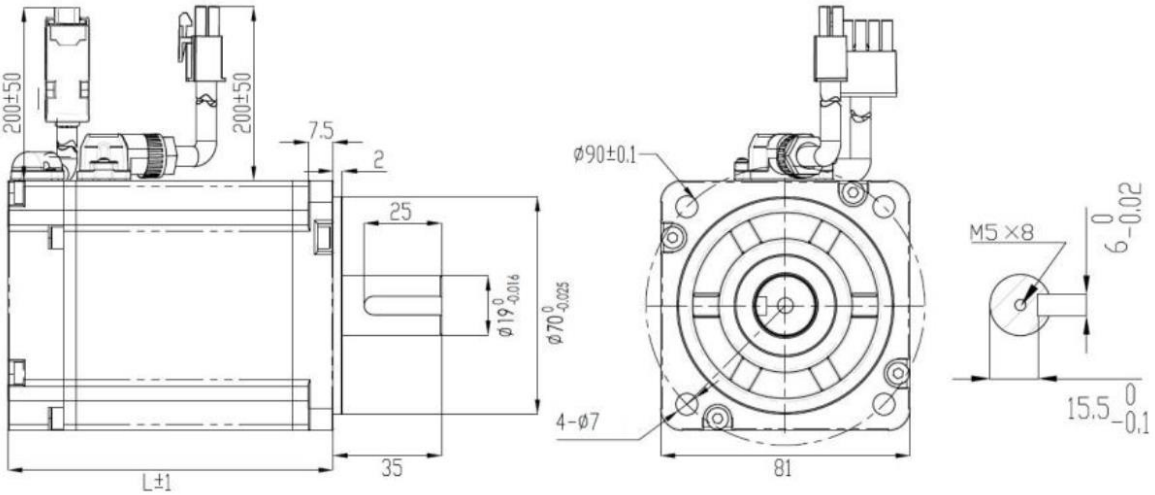


Fig 3.2.4.8 80 플랜지 극 5 쌍 서보 모터 외형 치수

모델	L (mm)	무게 (kg) 브레이크 비포함	비고
SDSA-751C33ED	107	2.3	샤프트 끝 나사 구멍 크기: M5 × 8

130 플랜지 극 5 쌍 서보 모터 외형 치수

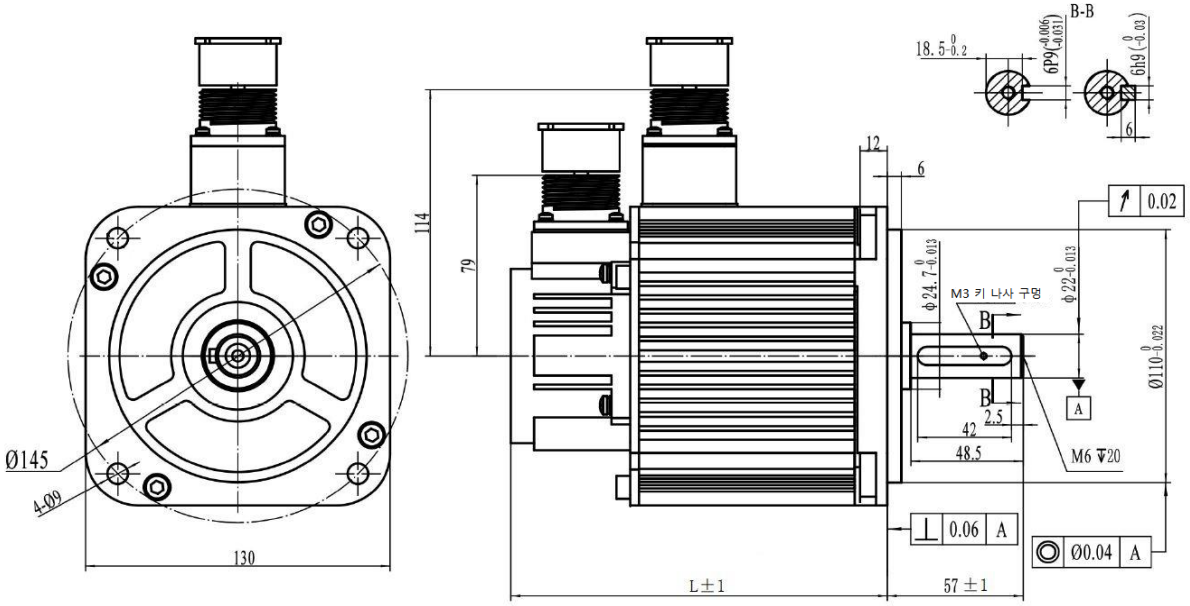
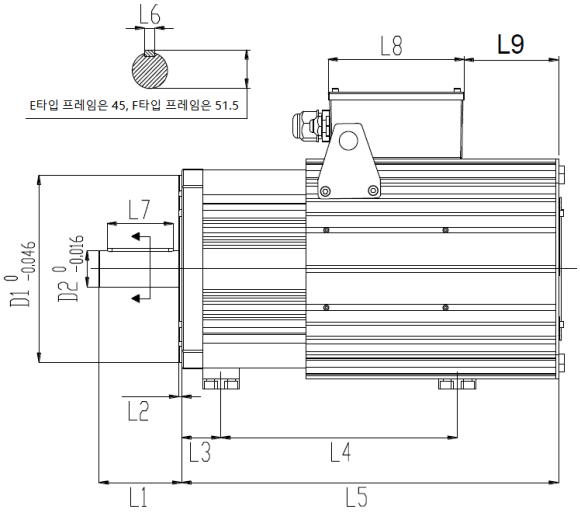
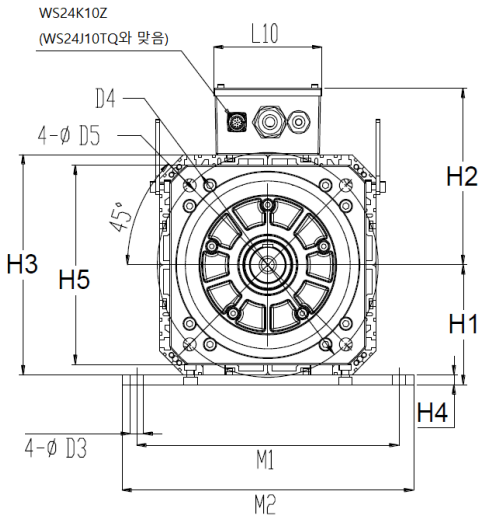


Fig 3.2.4.9 130 플랜지 극 5 쌍 서보 모터 외형 치수

모델	L (mm)	무게 (kg) 브레이크 비포함	비고
SDMB-851**7ED	152	5.85	샤프트 끝 나사 구멍 크기: M6 × 20
SDMB-132**7ED	168	7.2	
SDMB-182**7ED	186	8.93	





Base	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L6	L7	L8	L9	L10
E	180	42	14	215	14.5	77	5	39	12	56	185	75.5	147
F	250	48	18	300	17.5	112	4.5	53	14	90	185	128	147

Base	H1	H2	H3	H4	H5	M1	M2
E	124	200	224	12	200	254	278
F	160	236	294	13	266	356	390

모터 정격 토크 (△T=100℃)	68	84	96	130	147	160	196
모터 정격 토크 (△T=65℃)	52	64	80	102	118	135	152
Base front edge	E	E	E	E	E	E	E
L4 (mm)	285	312	354	396	436	478	520
L5 (mm)	397	429	471	513	555	597	619

모터 정격 토크 (△T=100℃)	220	275	330	380	428	481
모터 정격 토크 (△T=65℃)	185	225	270	307	324	385
Base front edge	F	F	F	F	F	F
L4 (mm)	317	370	423	476	529	583
L5 (mm)	511.5	560.5	609.5	658.5	707.5	756.5

IV. 배선 및 결선

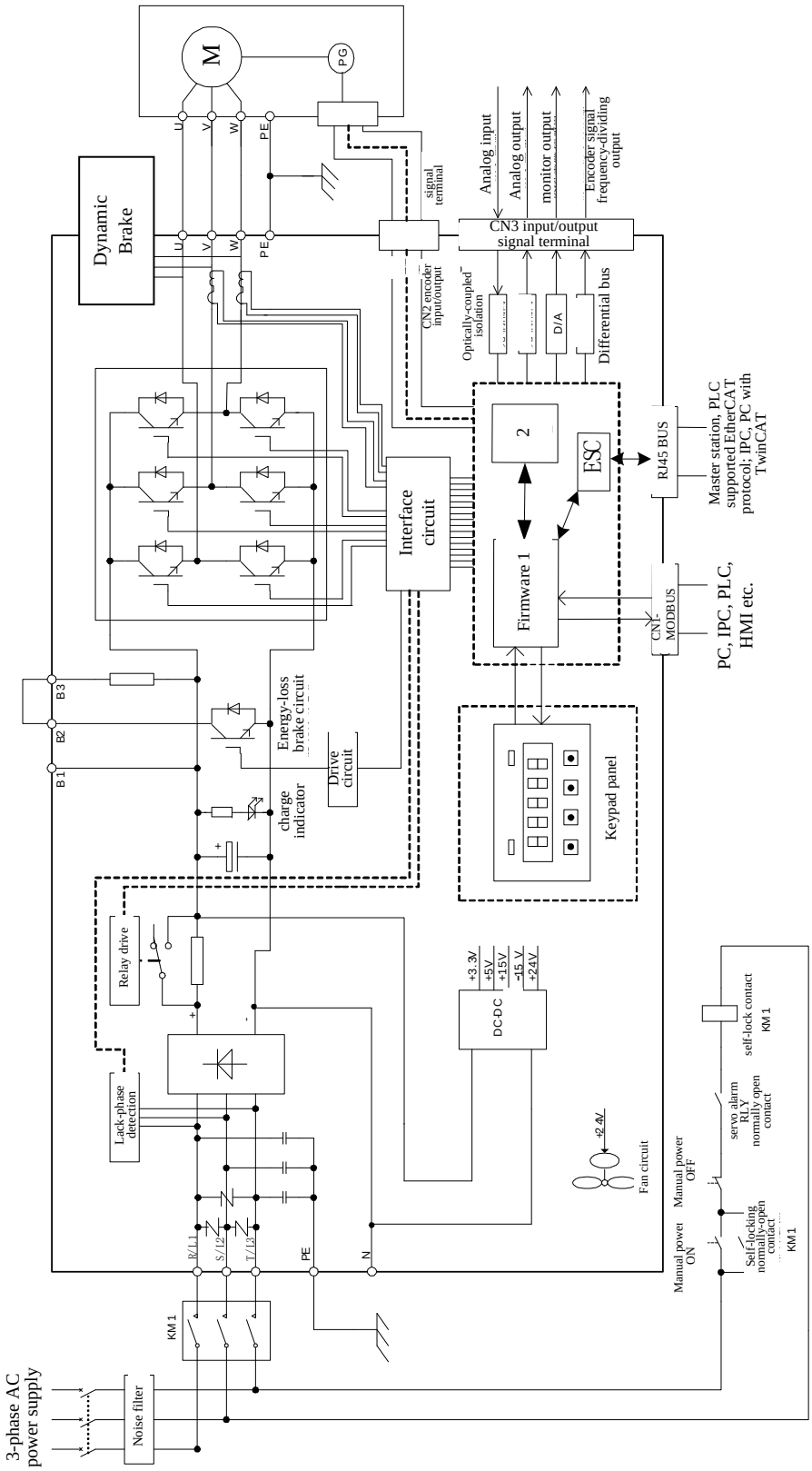


Fig 4.1.1.1 220V 서보 내부 구조도

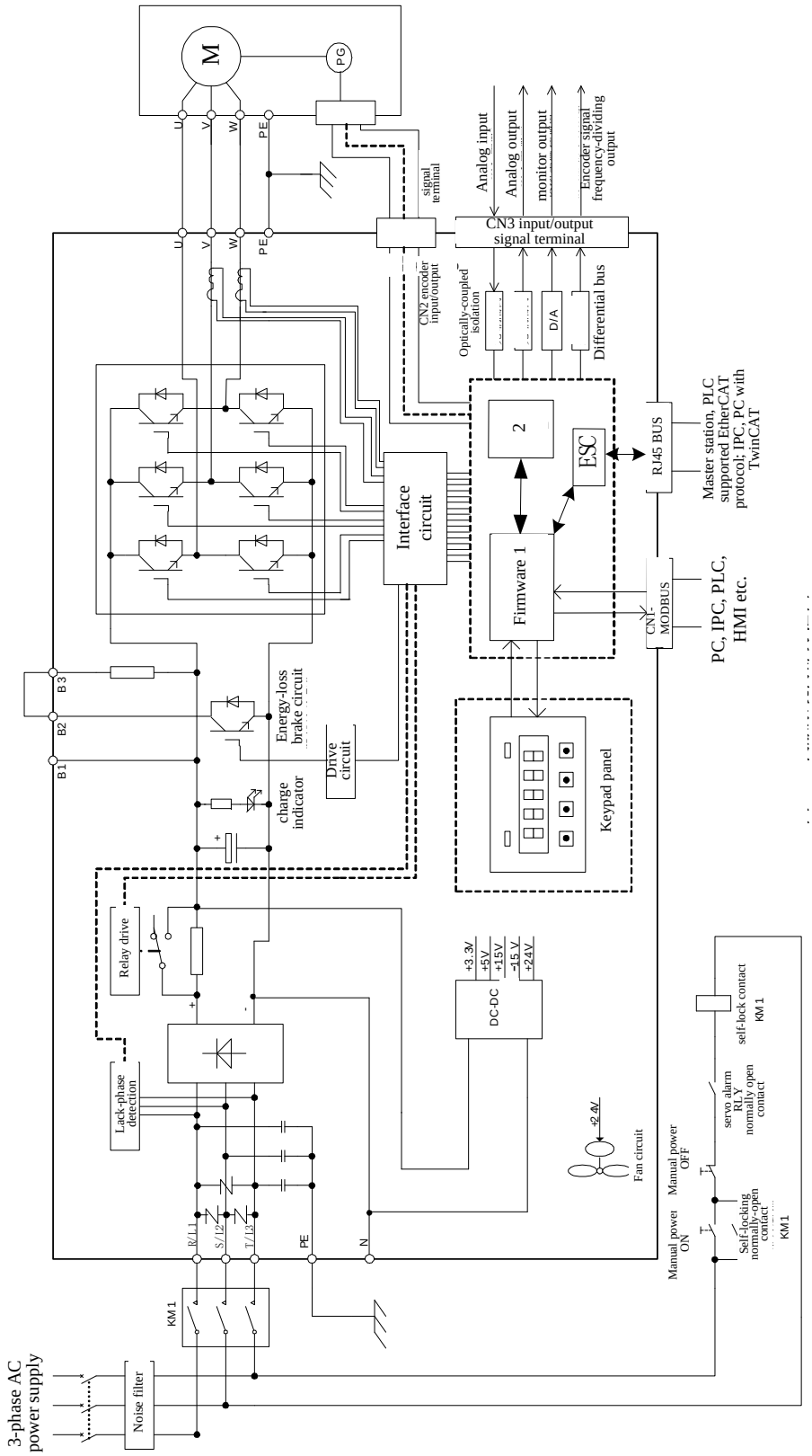


Fig 4.1.1.2 380V 서보 내부 구조도

4.1 주회로 배선

4.1.1 주회로 배선 단자의 명칭과 기능

1) 220V 주회로 배선 단자의 명칭과 기능

단자 기호	단자 명칭	기능
L1/R, L2/S, L3/T	주회로 전원 입력 단자	3상 220V 입력 전원에 연결 단상 220V는 L1 및 L3에 연결 (3kW 이상의 드라이브는 3상 전원만 연결 가능)
L1C, L2C	제어 전원 입력 단자	3상 전원 공급 장치에 2상 또는 단상 전원을 연결
B1/P, B2/B, B3	B2, B3: 내장 제동 저항 단자	공장 출고 시 이미 단락되어 있음. 내장 제동 저항기를 사용하십시오 (제동 저항이 내장된 M2 및 그 이상의 프레임)
	B1/P, B2/B: 외부 제동 저항 단자	일반적으로 연결할 필요 없음. 내장 제동 저항기의 효과가 요구사항을 충족하지 못하는 경우 먼저 B2와 B3 사이의 짧은 와이어를 제거한 다음 B1과 B2 사이에 외부 제동 저항기를 연결하십시오.
N+, N-	DC 리액터 연결 단자	공장 출고 시 이미 단락되어 있음. 전원 공급 장치의 고조파를 억제해야 하는 경우 두 단자 사이에 DC 리액터를 추가할 수 있습니다.
U, V, W	서보 모터 연결 단자	서보 모터에 연결
⏚, ⏚	접지 단자	서보 드라이브가 접지되어야 함

2) 380V 주회로 배선 단자의 명칭과 기능

단자 기호	단자 명칭	기능
R/L1, S/L2, T/L3	주회로 전원 입력 단자	3상 380V 입력 전원 연결 (R, S, T는 M4 이상 모델의 주회로 전원 입력 단자임)
L1C, L2C	연결 금지	비활성화됨
B1/P, B2/B, B3	B2, B3: 내장 제동 저항 단자	공장 출고 시 이미 단락되어 있음. 내장 제동 저항기을 사용하십시오. (7.5kW 이상 모델은 내부 제동 저항 없음)
	B1/P, B2/B: 외부 제동 저항 단자	일반적으로 연결할 필요 없음. 내장 제동 저항기의 효과가 요구사항을 충족하지 못하는 경우 먼저 B2와 B3 사이의 짧은 와이어를 제거한 다음 B1과 B2 사이에 외부 제동 저항기를 연결하십시오.
N+, N-, —	DC 버스 참조 단자	접지 또는 중성선 연결 금지
U, V, W	서보 모터 연결 단자	서보 모터에 연결
⏚, ⏚	접지 단자	서보 드라이브가 접지되어야 함

4.1.2 주회로 단자 배선

서보 드라이브에는 후크 유형 단자와 나사 유형 단자의 두 가지 주회로 단자가 있습니다. 여기에서는 주로 후크 터미널의 사용에 대해 설명합니다.

1) 전선의 치수:

단선: Ø 0.5 ~ Ø 1.6mm

연선: 0.8 mm^2 ~ 3.5mm^2 (미국 표준 AWG28 ~ AWG12)

2) 연결 방법:

I. 전선의 피복을 5~6cm 정도 벗겨냅니다.

II. 부속품에 제공된 레버 또는 일자 드라이브(블레이드 너비 3.0 ~ 3.5mm)를 사용하여 단자 커넥터의 위쪽 구멍을 밀어 원형 구멍을 엽니다.

III. 와이어 코어를 개구부에 삽입한 다음 레버 또는 드라이브를 풉니다.

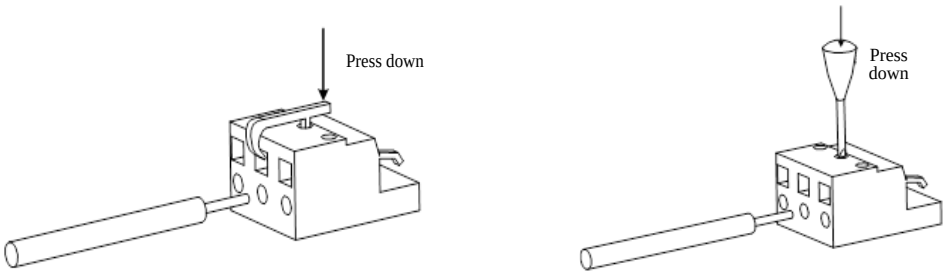


Fig 4.1.2.1 주회로 단자 연결 방법

배선에 나사형 단자를 사용할 때 케이블 러그가 필요한 경우, SD20 시리즈 서보 드라이브의 나사형 단자 치수는 다음과 같습니다.

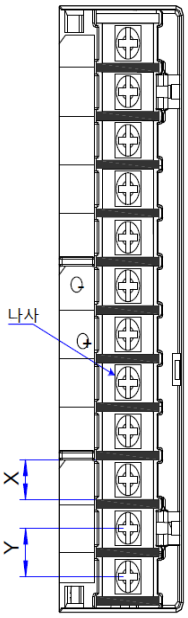
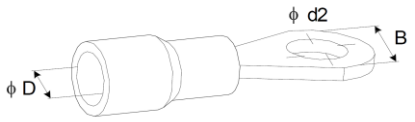
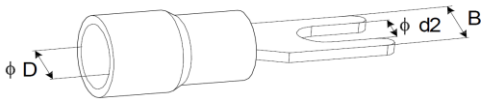


Fig 4.1.2.2 주회로 단자 개략도

참고: 위 그림은 주 회로 단자의 개략도일 뿐이며 특정 모양에 대한 실제 모양을 참조하십시오.

구조	주 회로 단자			
	X (mm)	**Y (mm)**	**나사**	**잠금 토크 (Nm)**
M3	9.9	13.0	M4	1.24 (최대)
ML3	12	13.0	M4	1.40
MM4	10.2	12.7	M4	1.46
M4	11.7	16	M6	2.5
M5	13	16	M5	2.0
M6	20.3	23.5	M8	2.8
M7	24	28	M8	4.0
M8	24	28	M8	4.0

측면 배선의 경우 케이블 러그를 사용할 것을 권장합니다. 케이블 러그에 대한 참고 자료 (Suzhou Yuanli Metal Enterprise Co., Ltd.)는 다음과 같습니다.

케이블 러그 모델		D (mm)	d2 (mm)	B (mm)	케이블 러그 외관
TVR 시리즈	1.25-3	4.0	3.7	5.5	
	1.25-4	4.0	4.3	8.0	
	2-3M	4.5	3.7	6.6	
	2-4	4.5	4.3	8.5	
	5.5-3	6.3	3.7	9.5	
	5.5-4	6.3	4.3	9.5	
TVS 시리즈	1.25-3	4.0	3.2	5.7	
	1.25-4W	4.0	4.3	7.2	
	2-3W	4.5	3.7	6.2	
	5.5-3	6.3	3.2	7.3	
	5.5-4	6.3	4.3	8.2	

4.1.3 주회로 배선 예시

1) 220V 서보 주회로 배선 예:

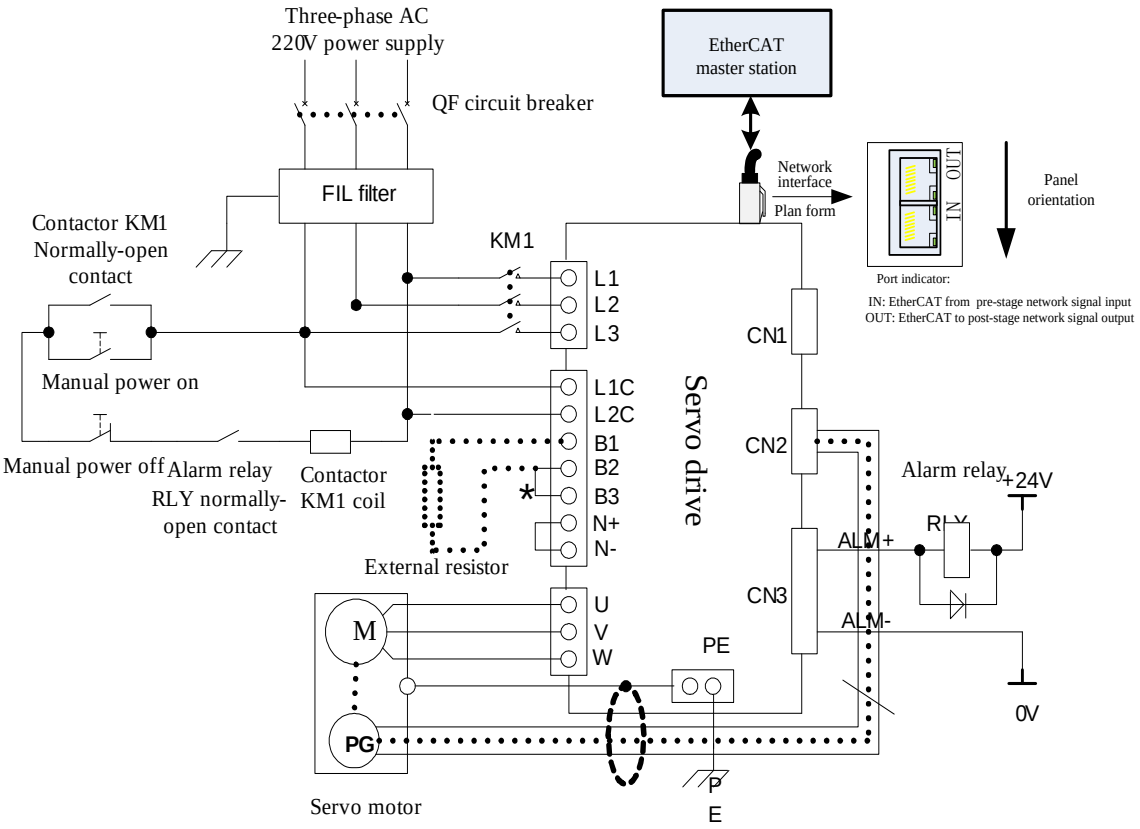
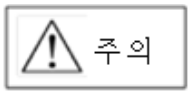


Fig 4.1.3.1 220V 서보 드라이브의 주 회로 결선 예시

1. 초기 설정은 내부 제동 저항기를 사용하며, B2 와 B3 가 단락 되어 있습니다. 외부 저항이 필요한 경우 B2 와 B3 사이의 짧은 배선을 제거하고 B1 과 B2 사이에 외부 저항을 연결하십시오.
2. RLY: 외부 알람 신호 출력 릴레이.
3. KM1: 컨택터, 수동 스위치를 통해 주회로 전원 입력을 연결하거나 분리합니다.
4. 앱솔루트 엔코더의 멀티턴 기능을 사용하는 경우 배터리 유닛이 있는 엔코더 케이블 쪽에 배터리를 장착하십시오.



주회로의 배선 설계 시 비상정지 회로를 연결하여 사고 발생 시 장비가 즉시 정지하고 전원 공급을 즉시 차단할 수 있도록 해야 합니다.

2) 380V 서보 주회로 배선 예:

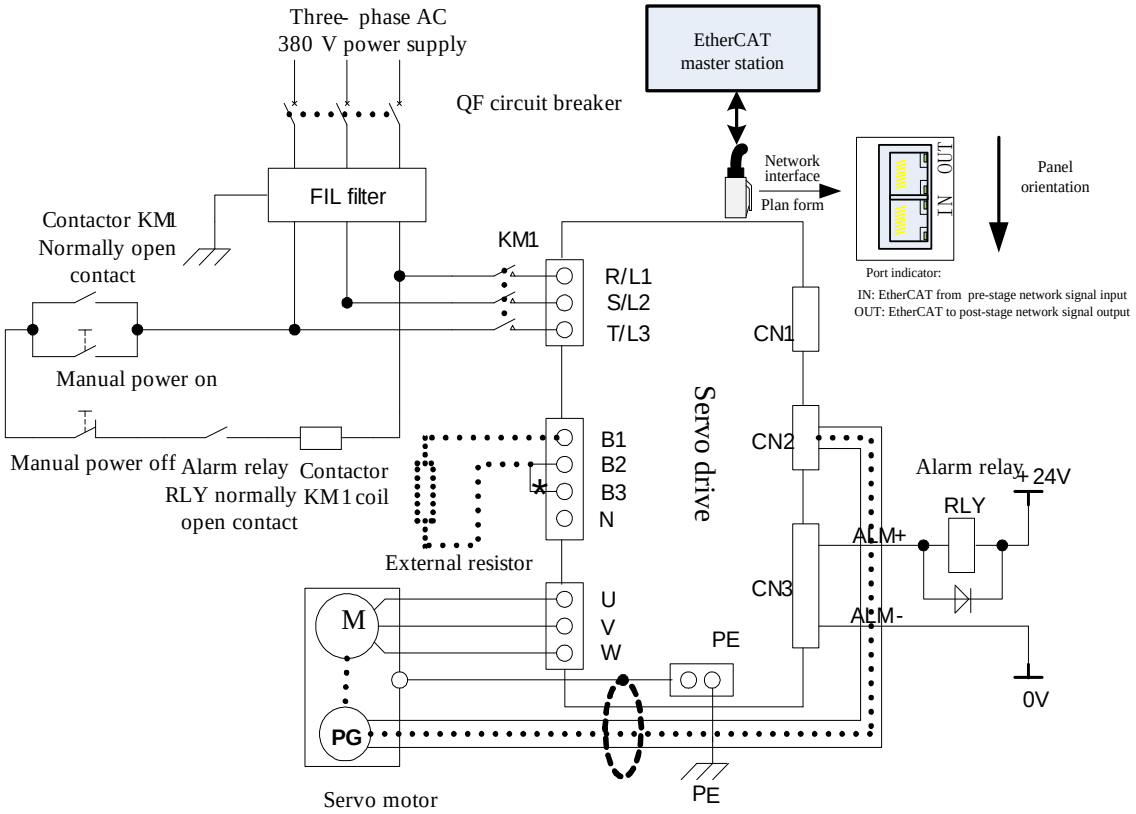
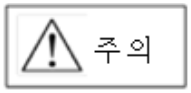


Fig 4.1.3.2 380V 서보 드라이브의 주 회로 결선 예시

1. 초기 설정은 내부 제동 저항기를 사용하며, B2 와 B3 가 단락 되어 있습니다. 외부 저항이 필요한 경우 B2 와 B3 사이의 짧은 배선을 제거하고 B1 과 B2 사이에 외부 저항을 연결하십시오.
2. RLY: 외부 알람 신호 출력 릴레이
3. KM1: 컨택터, 주회로의 전원입력을 수동스위치로 연결 또는 분리할 것인지를 선택하며, 220V 컨택터를 사용하는 경우 중성선 사용에 주의하시기 바랍니다.
4. N: DC 버스 참조 단자



주회로의 배선 설계 시 비상정지 회로를 연결하여 사고 발생 시 장비가 즉시 정지하고 전원 공급을 즉시 차단할 수 있도록 해야 합니다.

3) SD20 시리즈 서보 드라이브 공통 DC 버스 배선 예시

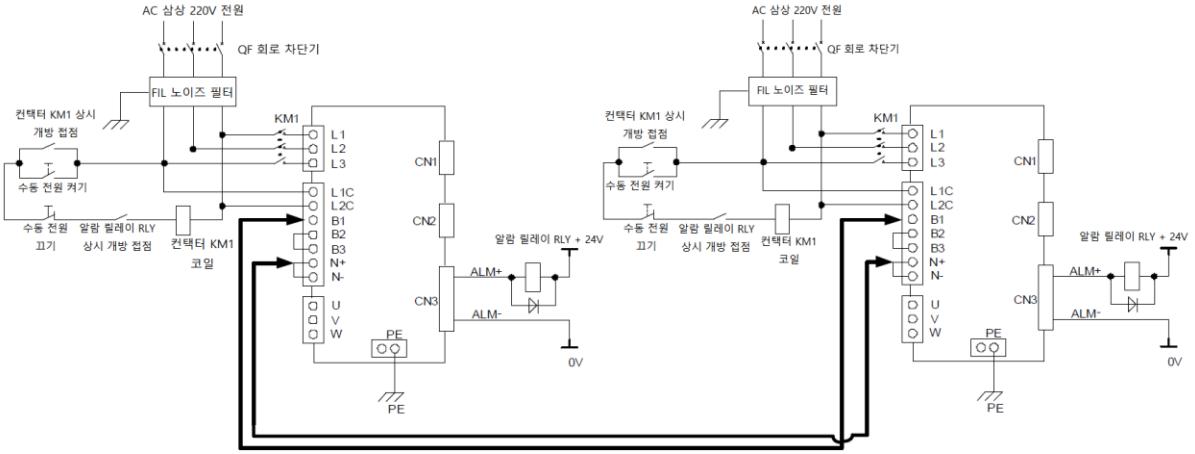


Fig 4.1.3.3 220V 드라이브 공통 DC 버스 배선도

공통 DC 버스 체계는 두 개의 서보 드라이브가 동일한 부하를 공동으로 구동하는 상황에 적합합니다. 공통 DC 버스 체계를 사용할 때 다음 사항에 주의해야 합니다.

- 모든 공통 버스의 드라이브 전압 레벨과 L1\L2\L3 의 위상 순서는 일치해야 합니다. 그렇지 않으면 드라이브가 손상될 수 있습니다.
- 공통 버스의 구동 전력은 가능한 근접해야 합니다. 그렇지 않으면 전력이 낮은 구동 장치의 주 회로 구성 요소의 서비스 수명이 크게 줄어듭니다.
- 220V 드라이브와 380V 드라이브는 동일한 버스를 공유할 수 없습니다.
- 공통 버스 단자 외에도 공통 버스가 있는 모든 드라이브는 입력 전원 공급 장치에 연결해야 합니다. 그렇지 않으면 드라이브의 주요 회로 구성 요소의 수명이 단축됩니다.
- SD20 시리즈 서보 드라이브는 SD20 제품과만 버스를 공유할 수 있으며, 다른 제품 기계와 버스를 공유할 경우 배선 전에 대리점 또는 A/S 상담을 받으시기 바랍니다. 임의로 연결하지 마십시오.

위 그림 4.1.3.3 은 220V 드라이브의 공통 버스의 배선도입니다. 380V 드라이브의 공통 버스 방식은 유사하며, 배선 시 B1 과 N+에도 연결해야 합니다. (서보 드라이브에 N+ 표시가 없으면 N 단자에 연결 가능)

4) 간섭 방지 배선 및 접지 처리

서보 드라이브의 주 회로는 고속 스위칭 소자를 채택하고 있으며 서보 드라이브의 주변 배선 및 접지 처리에 따라 스위칭 노이즈가 시스템의 안정적인 작동에 영향을 미칠 수 있습니다. 따라서 올바른 접지 방법과 배선 처리가 필요합니다.

i) 간섭 방지 배선 예시

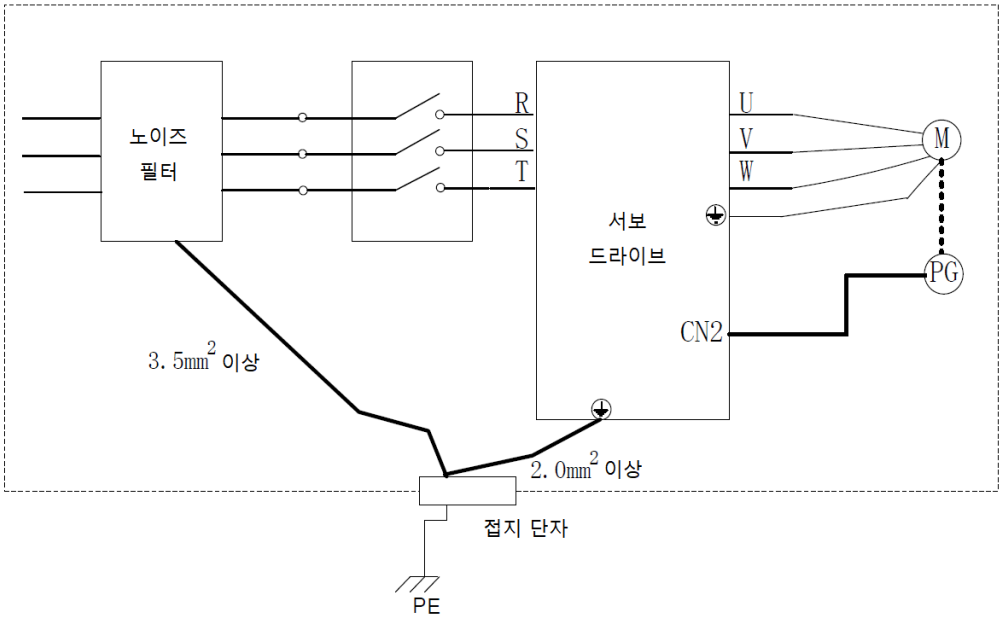


Fig 4.1.3.4 간섭 방지 배선의 개략도

ii) 접지 처리

가능한 전자기 간섭 문제를 방지하려면 다음 계획에 따라 접지를 수행하십시오.

1. 서보 모터 쉘의 접지

   서보 모터의 접지 단자는 서보 드라이브의 접지 단자 PE 와 연결되어 있어야 하며 PE 단자는 확실하게 접지되어야 합니다.

2. 엔코더 케이블의 차폐층 접지

   모터 엔코더 케이블의 차폐층은 양쪽 끝에서 접지되어야 합니다. 즉, 모터 측을 접지해야 하고 드라이브 커넥터도 접지해야 합니다.

4.1.4 주회로 배선 시 주의사항

- 입력 전원 케이블을 출력 단자 U, V 및 W 에 연결하지 마십시오. 서보 드라이브가 손상될 수 있습니다.
- 외부 제동 저항을 사용할 경우 B2 와 B3 의 짧은 배선을 제거한 후 외부 저항을 B1 과 B2 에 연결해야 합니다. 잘못된 배선 방법은 드라이브에 손상을 줄 수 있습니다.
- DC 버스 B1 과 N+(N-) 단자 사이에 저항을 연결하지 마십시오. 화재가 발생할 수 있습니다.
- 방열 등의 이유로 케이블을 묶어서 파이프 등에 사용하는 경우 허용 가능한 전류 감소율을 고려하십시오.
- 일반 케이블은 고온 환경에서 빠르게 노화되고 저온 환경에서 쉽게 경화되고 파손됩니다. 따라서 고온 환경에서는 내열 케이블을 사용하고 저온 환경에서는 보온 조치를 취하십시오.
- 케이블의 굽힘 반경은 케이블 자체 외경의 10 배 이상으로 하여 장기간 굽힘으로 인해 케이블의 내부 코어가 파손되지 않도록 하십시오.
- 전원 케이블과 신호 케이블을 함께 묶거나 같은 배관에 넣지 마십시오. 전원 및 신호 케이블은 간섭을 방지하기 위해 최소 30cm 이상 떨어져 있어야 합니다.
- 전원 공급이 차단된 후에도 서보 드라이브에 높은 잔류 전압이 남아 있을 수 있습니다. 전원을 끈 후 5 분 이내에는 전원 단자를 만지지 마십시오.
- 접지선은 주회로선과 같은 단면적을 가진 것을 사용하십시오.
- 서보 드라이브를 확실하게 접지하십시오.
- 단자 나사 또는 케이블이 느슨한 경우 전원을 켜지 마십시오. 화재 위험이 발생할 수 있습니다.
- 배선 작업은 전문 기술자가 수행해야 합니다.
- 감전을 피하기 위해 사용자는 5 분 이상 전원을 끄고, 전원의 “충전” 표시등이 꺼진 상태에서 B1/P 와 N+/- 사이에 전압이 없는지 멀티미터로 테스트한 후 서보 모터를 분리 및 설치를 진행하십시오.
- 케이블을 손상시키거나 세게 잡아당기거나 케이블에 과도한 무게를 가하지 마십시오. 내부 케이블이 손상되거나 감전이 발생할 수 있습니다.
- 외부 배선의 사양 및 설치 방법은 현지 규정의 요구사항을 충족해야 합니다.

4.1.5 누전 방지 차단기 선택 지침

드라이브의 출력은 고속 펄스 전압이므로 고주파 누설 전류가 발생합니다. 서보 장비는 보호 도체에서 DC 누설 전류를 생성할 수 있으므로 B 형(시간 지연형) 누설 200mA 이상의 보호 회로 차단기를 선택해야 합니다.

누전방지 차단기가 오작동하는 경우:

- 정격 동작 전류가 더 높은 누전 차단기를 사용할 수 있으며 시간 지연형 누전 차단기를 사용할 수 있습니다.
- 서보 드라이브의 캐리어 주파수를 줄일 수 있습니다.
- 모터 드라이브 라인의 길이를 줄이십시오.

- 누설 전류 억제 조치를 강화합니다.
- 추천하는 누전차단기 브랜드는 Chint, Schneider 입니다.

4.2 엔코더 배선

엔코더 배선시 주의 사항:

- 서보 드라이브와 서보 모터의 차폐층을 확실하게 접지하십시오. 그렇지 않으면 서보 드라이브가 오작동 할 수 있습니다.
- “NC” 단자에 연결하지 마십시오.
- 엔코더 케이블의 길이를 결정하기 위해서는 케이블 저항에 의한 전압 강하와 분산 정전 용량에 의한 신호 감쇠를 고려하십시오.
- 엔코더 케이블과 전원 케이블은 최소 30cm 간격으로 별도로 배선해야 합니다.
- 엔코더 케이블이 케이블에 연결될 만큼 길지 않은 경우 안정적인 차폐 및 접지를 보장하기 위해 차폐층을 안정적으로 연결해야 합니다.

4.2.1 앱솔루트 엔코더 커넥터 단자 배열

CN2 에 연결되는 엔코더 커넥터 단자의 배열(납땜편 측면에서 드라이브 측면으로 볼 때)은 아래 그림과 같습니다.

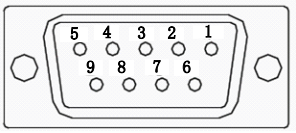
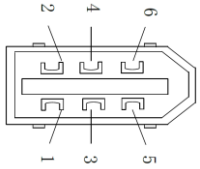


Fig 4.2.1.1 앱솔루트 엔코더 커넥터 단자 배열

단자 코드	단자 약자	신호명	기능
CN2-1	NC	배선 금지	배선 금지
CN2-2	VCC	+5V 전원 출력	+5V 전원
CN2-3	PS	PG 직렬 신호	엔코더 직렬 신호
CN2-4	/PS	PG 직렬 신호	엔코더 직렬 신호
CN2-5	GND	접지	접지
CN2-6			
CN2-7	NC	배선 금지	배선 금지
CN2-8	NC	배선 금지	배선 금지
CN2-9	NC	배선 금지	배선 금지
	HOUSING	——	차폐 (플러그 커버)

참고: 통신 인크리멘탈 엔코더의 플러그는 절대값 플러그와 동일하며 핀의 정의도 동일하므로 사용 시 주의하시기 바랍니다.



단자 코드	단자 약자	정의
CN2-6	VCC	+5V 전원 출력
CN2-2	PS	엔코더 직렬 신호
CN2-1	/PS	
CN2-5	GND	전원 기준 접지
쉘	HOUSING	차폐층

참고: M0 구조 모델에만 적용 가능

4.2.2 레졸버 엔코더 커넥터 단자 배열

CN2 에 접속하는 엔코더 커넥터 단자의 배열(납땜편측에서 드라이브 측으로)은 아래와 같습니다.

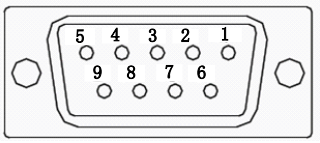


Fig 4.2.1.2 레졸버 엔코더 커넥터 단자 배열

단자 코드	단자 약자	신호명	기능
CN2-1	RE2	레졸버 신호 자극	서보 모터 신호 자극에 연결
CN2-2	VCC	+5V 전원 출력	+5V 전원
CN2-3	KTY	모터 온도 센서	모터 온도 감지
CN2-4	NC	배선 금지	배선 금지
CN2-5	RE1	레졸버 신호 자극	서보 모터 자극 신호에 연결
CN2-6	COS-	레졸버 차동 신호	서보 모터 차동 신호에 연결
CN2-7	COS+	레졸버 차동 신호	서보 모터 차동 신호에 연결
CN2-8	SIN-	레졸버 차동 신호	서보 모터 차동 신호에 연결
CN2-9	SIN+	레졸버 차동 신호	서보 모터 차동 신호에 연결
	HOUSING	——	차폐 (플러그 커버)

4.2.3 인크리멘탈 엔코더 커넥터 단자 배열

CN2 에 접속하는 엔코더 커넥터 단자의 배열(납땜편측에서 드라이브 측으로)은 아래와 같습니다.

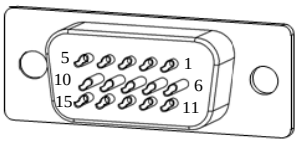


Fig 4.2.1.3 인크리멘탈 엔코더 커넥터 단자 배열

단자 코드	단자 약자	신호명	기능
CN2-1	V	엔코더 V 상 입력	모터 엔코더 V 상에 연결
CN2-2	U	엔코더 U 상 입력	모터 엔코더 U 상에 연결
CN2-3	Z	엔코더 Z 상 입력	모터 엔코더 Z 상에 연결
CN2-4	B	엔코더 B 상 입력	모터 엔코더 B 상에 연결
CN2-5	A	엔코더 A 상 입력	모터 엔코더 A 상에 연결
CN2-6	/V	엔코더 /V 상 입력	모터 엔코더 /V 상에 연결
CN2-7	/U	엔코더 /U 상 입력	모터 엔코더 /U 상에 연결
CN2-8	/Z	엔코더 /Z 상 입력	모터 엔코더 /Z 상에 연결
CN2-9	/B	엔코더 /B 상 입력	모터 엔코더 /B 상에 연결
CN2-10	/A	엔코더 /A 상 입력	모터 엔코더 /A 상에 연결
CN2-11	/W	엔코더 /W 상 입력	모터 엔코더 /W 상에 연결
CN2-12	W	엔코더 W 상 입력	모터 엔코더 W 상에 연결
CN2-13	VCC	+5V 전원	+5V 전원
CN2-14	GND	접지	접지
CN2-15	——	——	연결 안함
	HOUSING	——	차폐 (플러그 커버)

참고: 8 코어 엔코더 터미널의 정의는 일반 인크리멘탈 엔코더의 정의를 기준으로 U/V/W 신호를 제거하는 것입니다. 케이블 선택은 부록을 참조하십시오. 이 글은 자세한 내용은 다루지 않으니 이용에 많은 주의 부탁드립니다.

4.3 입출력 신호 배선

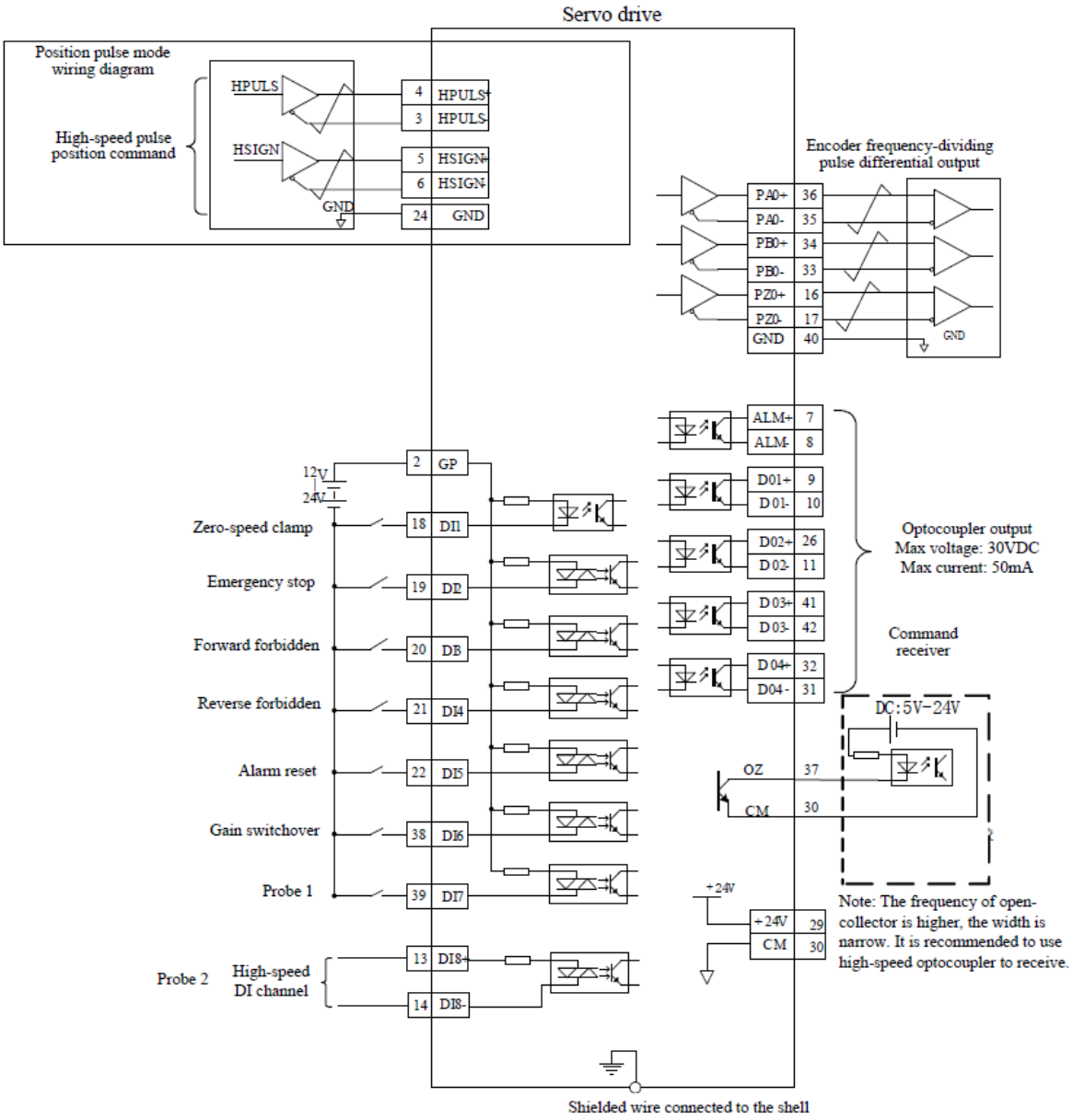


Fig 4.3.1 버스 모드의 배선도

CN3 에 연결되는 입력 및 출력 신호 커넥터 단자는 납땜편측에서 드라이브 측으로 볼 때 아래 그림과 같이 배치됩니다.

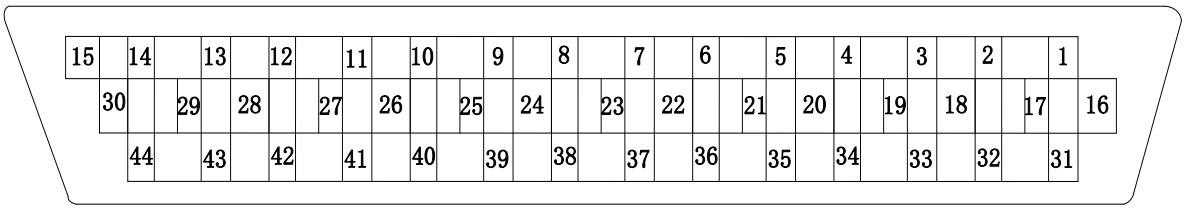


Fig 4.3.2 입출력 신호 커넥터(CN3 에 연결) 단자 배열

1	AO
2	GP
3	HPULS-
4	HPULS+
5	HSIGN+
6	HSIGN-
7	ALM+
8	ALM-
9	DO1+
10	DO1-
11	DO2-
12	NC
13	DI8+
14	DI8-
15	NC

16	PZO+
17	PZO-
18	DI1
19	DI2
20	DI3
21	DI4
22	DI5
23	NC
24	GND
25	NC
26	DO2+
27	NC
28	NC
29	+24V
30	CM

31	DO4-
32	DO4+
33	PBO-
34	PBO+
35	PAO-
36	PAO+
37	ZO
38	DI6
39	DI7
40	GND
41	DO3+
42	DO3-
43	NC
44	NC

4.3.1 위치 명령 입력 신호 및 기능

신호명		핀 번호	기능
고속 펄스 수신기	HPULS+	CN3-4	고속 펄스 위치 명령
	HPULS-	CN3-3	
	HSIGN+	CN3-5	고속 펄스 방향 명령
	HSIGN-	CN3-6	
	GND	CN3-24	신호 기준 단자

위치 명령 수신 회로가 인식할 수 있는 최대 입력 주파수는 아래 표를 참조하십시오.

펄스 모드		최대 주파수	비고
고속	차동식	4M	5V 명령

고속 펄스 명령 입력:

호스트 장치측의 고속 지령 펄스 및 부호 출력 회로는 차동식 드라이브를 통해서만 서보 드라이브로 출력할 수 있습니다.

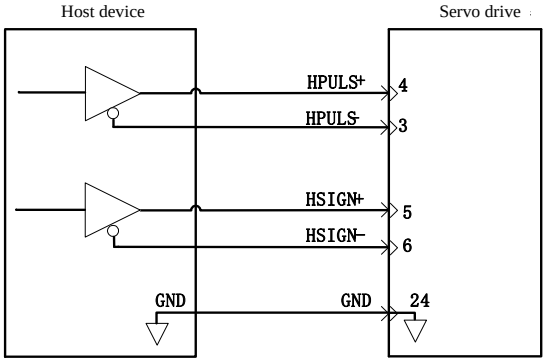


Fig 4.3.1.1 고속 펄스 입력 인터페이스 회로

- 차동 입력이 5V 인지 확인하십시오. 그렇지 않으면 서보 드라이브가 불안정한 펄스를 수신하거나 서보 내부 부품이 손상될 수 있습니다.
- 반드시 호스트 장치의 5V 접지가 서보 드라이브의 GND 에 연결되어 있는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 다음과 같은 문제가 발생할 수 있습니다.
  - 펄스를 입력되면 펄스 손실이 발생합니다.
  - 펄스를 수신할 때 많은 간섭이 발생하여 수신된 펄스가 부정확해집니다.

4.3.2 디지털 입력 신호 및 기능

신호명		핀번호	기능
프로그래밍 가능한 입력 단자	DI1	CN3-18	DI1 - DI7 은 일반 디지털 입력이고, 입력 모드는 스위치 신호이며, 실제 요구 사항에 따라 기능을 변경할 수 있습니다. DI/DO 기능 사양에 대한 자세한 내용은 《8.3.11》을 참조하십시오.
	DI2	CN3-19	
	DI3	CN3-20	
	DI4	CN3-21	
	DI5	CN3-22	
	DI6	CN3-38	
	DI7	CN3-39	
	DI8+	CN3-13	DI8 은 고속 DI 채널입니다. 사용할 때 입력 펄스 주파수 범위는 0 ~ 200kHz 이며, 펄스 듀티 사이클은 20%보다 낮아서는 안됩니다.
	DI8-	CN3-14	

신호명		핀번호	기능
프로그래밍 가능한 출력 단자	DO1+	CN3-9	DO1 - DO4 및 ALM 은 DO 출력이고, 출력 모드는 스위치 신호이며, 실제 요구 사항에 따라 기능을 변경할 수 있습니다. DI/DO 기능 사양에 대한 자세한 내용은 《8.3.11》을 참조하십시오.
	DO1-	CN3-10	
	DO2+	CN3-26	
	DO2-	CN3-11	
	DO3+	CN3-41	
	DO3-	CN3-42	
	DO4+	CN3-32	
	DO4-	CN3-31	
	ALM+	CN3-7	
	ALM-	CN3-8	

1) 디지털 입력 회로

DI1 ~ DI7 7 방향 입력 단자 회로는 양방향 광커플러 절연 회로를 채택합니다. 광커플러의 공통 단자는 GP 이며 전원 공급 장치 또는 전원 공급 장치의 접지 단자에 연결할 수 있습니다 (그림 4.3.2.1 및 4.3.2.2 참조). 광커플러의 1 차 측은 내부 회로에 대한 간섭을 줄이기 위해 사용자가 제공하는 DC 전원 공급 장치로 전원을 공급받아야 합니다. DI8 은 고속 DI 또는 일반 DI

광커플러로 사용할 수 있는 고속 광커플러 채널입니다. DI 회로의 일반적인 입력 형식은 다음과 같습니다.

i) 수동식 접점

수동식 접점에는 릴레이 접점, 이동 스위치, 일반 키, 버튼 등이 포함됩니다. 공통 인터페이스 회로는 다음 그림과 같습니다.

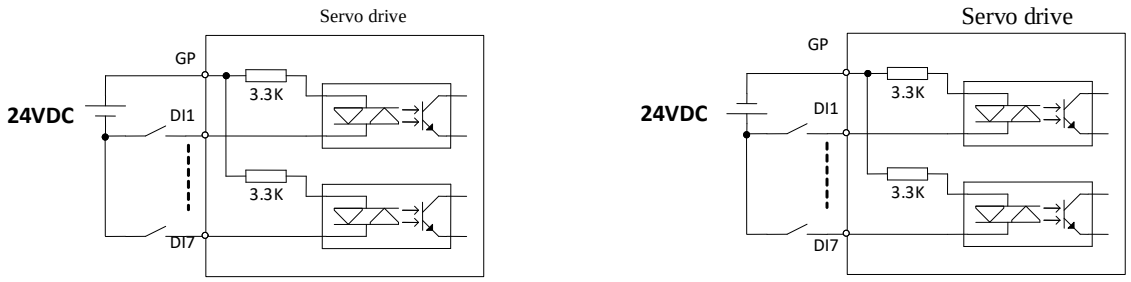
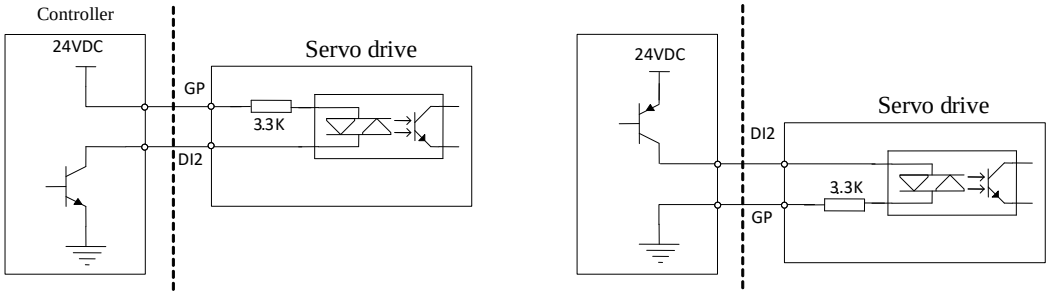


Fig 4.3.2.1 수동 접점 인터페이스 회로

ii) 능동식 접점

능동식 접점에는 광전 센서, 홀 센서, 트랜지스터 유형 PLC 등이 포함됩니다. 공통 인터페이스 회로는 다음 그림과 같습니다.

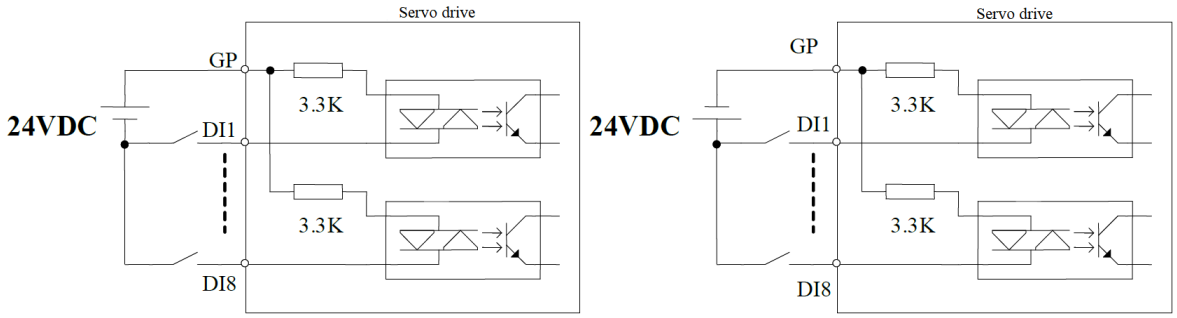


NPN 유형 연결 PNP 유형 연결

Fig 4.3.2.2 능동 접점 인터페이스 회로

iii) DI8 단자 연결

DI8 단자는 고속 광커플러이며, 고속 DI 카운트 신호로 사용하거나 일반 DI 광커플러로 사용할 수 있습니다. 고속 광커플러 회로로 DI8 접점을 사용할 때 아래와 같이 배선하십시오.



NPN 유형 연결 PNP 유형 연결

Fig 4.3.2.3 DI8 결선도

⚠ 주의

- 잘못된 배선을 방지하기 위해 DI8 회로에는 다이오드가 병렬로 연결되어 있습니다. 위의 배선도를 반드시 지켜 주시기 바랍니다. 잘못된 배선이나 잘못된 사용은 내부 회로에 손상을 줄 수 있으니 각별한 주의가 필요합니다.
- DI8 회로는 기본적으로 24V 명령을 받습니다.

2) 디지털 출력 회로

출력 신호 ALM 및 DO1~DO4 는 Darlington 출력의 광커플러를 사용하여 소형 릴레이를 직접 구동할 수 있으며, 광커플러와 같은 절연 부품을 구동하여 훨씬 더 큰 부하를 구동할 수 있습니다. 사용 중인 출력 전류의 제한 (최대 전류 50mA)을 보장합니다. 공통 인터페이스 회로는 다음과 같습니다.

i) 릴레이 출력

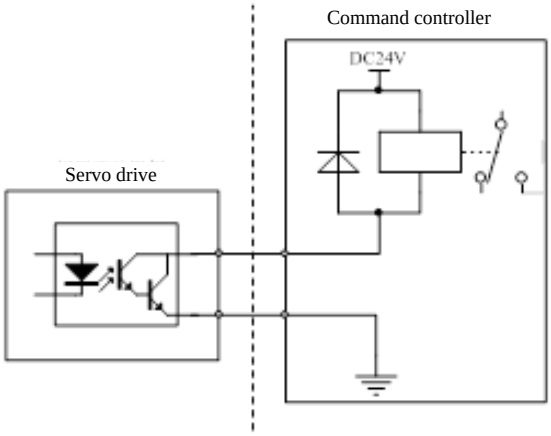


Fig 4.3.2.4 올바른 릴레이 출력 인터페이스 회로도

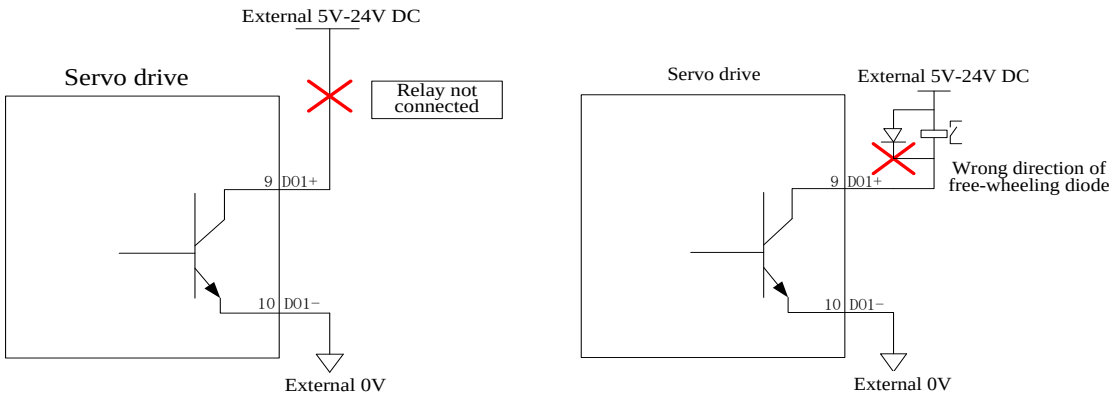


Fig 4.3.2.5 잘못 배선 된 릴레이 출력 인터페이스 회로

주의

- 릴레이는 유도 부하이며 프리휠링 다이오드는 부하의 양쪽 끝에 역병렬로 연결되어야 합니다.
- 환류 다이오드가 반전되면 서보 드라이브가 손상됩니다.

ii) 광커플러 절연 출력

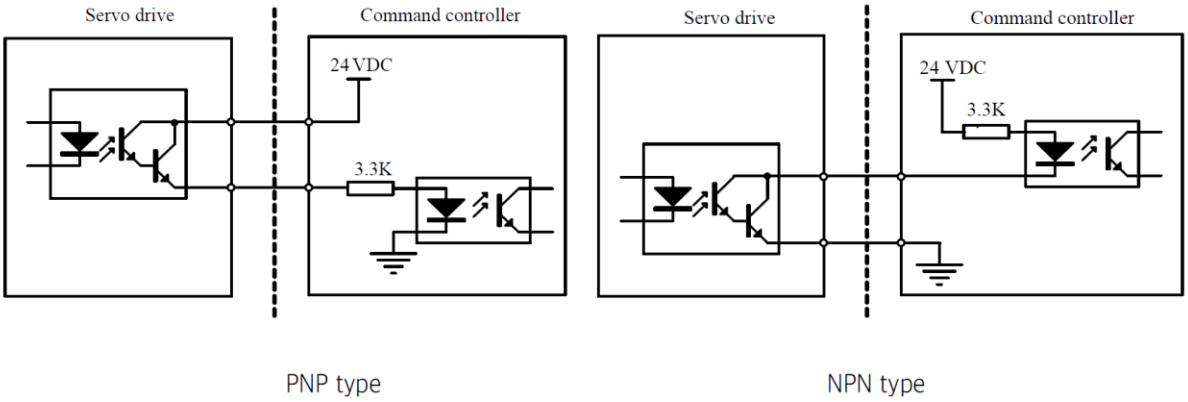


Fig 4.3.2.6 광커플러 출력 인터페이스 회로

주의

- 외부 광커플러의 안정적인 전도를 보장하려면 전원 공급 장치와 전류 제한 저항을 일치시켜야 합니다.
- 서보 드라이브 내부 광커플러 출력 회로의 최대 허용 전압 및 전류: 최대 전압: DC 30V, 최대 전류: DC 50mA

4.3.3 엔코더 주파수 분할 출력 신호 및 기능

신호명		핀번호	기능
일반 출력 단자	PAO+	CN3-36	A 상 주파수 분할 출력 신호
	PAO-	CN3-35	
	PBO+	CN3-34	B 상 주파수 분할 출력 신호
	PBO-	CN3-33	
	PZO+	CN3-16	Z 상 주파수 분할 출력 신호
	PZO-	CN3-17	
	OZ	CN3-37	Z 펄스 오픈 콜렉터 출력 신호
	CM	CN3-30	신호 레퍼런스

서보 드라이브는 엔코더 입력 신호를 내부 분주 회로를 통해 분주하고, 차동 버스 형태로 출력할 수 있습니다. 인터페이스 회로는 고속 광커플러 수신과 차동 칩 수신으로 나눌 수 있습니다. 엔코더 A 상(PAO) 펄스 주파수 분할 출력을 예로 들면 인터페이스 회로가 아래와 같이 표시됩니다.

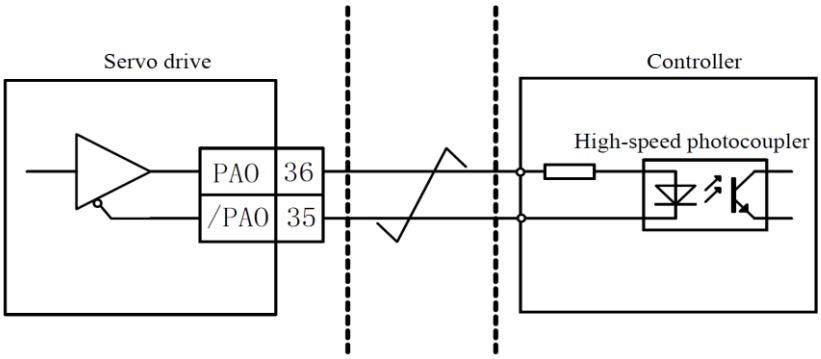


Fig 4.3.3.1 엔코더 분할 출력의 광커플러 인터페이스 회로

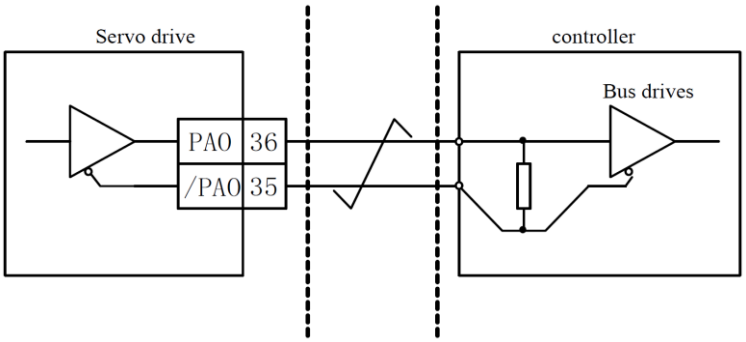
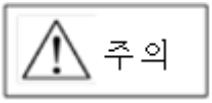


Fig 4.3.3.2 엔코더 분할 출력의 차동 칩 인터페이스 회로



- 수신 칩은 AM26LS32 사용을 권장합니다.
- 정합 저항을 사용하는 것이 좋으며, 200Ω/1/4W 를 권장합니다.

엔코더 Z 상 주파수 분할 출력 회로는 콜렉터 개방 회로 신호를 전달할 수 있습니다. 호스트 장치에 대한 위치 제어 시스템 구성 시 피드백 신호를 제공합니다. 상위 설치면에는 광커플러 회로와 수신용 릴레이 회로를 사용하십시오.

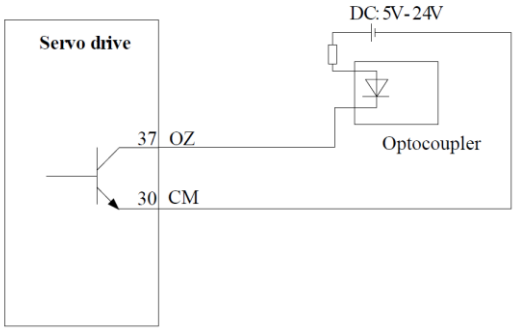


Fig 4.3.3.3 콜렉터 OZ 신호 인터페이스 회로

4.3.4 통신 배선

1) 직렬 포트 사양

통신 인터페이스는 컨트롤러의 CN1 에 위치하며 아래 그림은 CN1 커넥터의 단자 배열도 및 단자 정의를 나타냅니다 (납땜편측에서 드라이브측으로 본 모습).

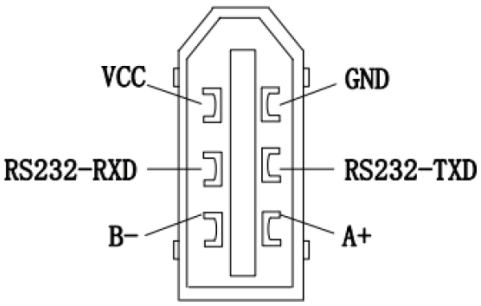
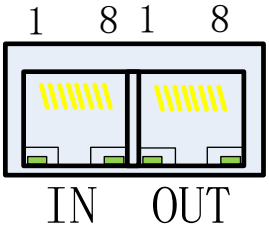


Fig 4.3.3.3 통신 포트 CN1 플러그 단자 배치도

참고: CN1-1 의 VCC 전원 공급 장치는 100mA 의 부하 용량을 제공할 수 있습니다. 부하 수요가 100mA 보다 크면 외부 스위칭 전원 공급 장치로 전환하십시오.

2) EtherCAT 인터페이스 설명

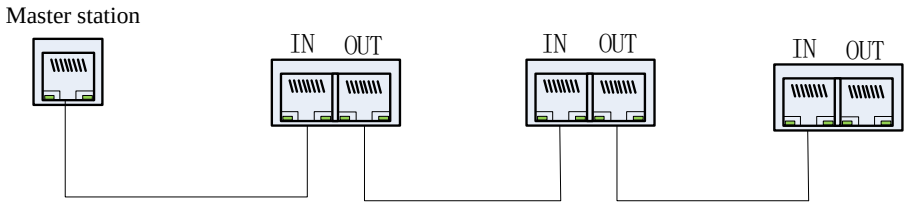
EtherCAT 네트워크 포트 케이블은 금속 차폐층으로 네트워크 포트 단자에 연결되며 입력(IN) 및 출력(OUT) 인터페이스를 가지고 있습니다. 전기적 특성은 IEEE 802.3, ISO 8877 표준을 준수합니다.



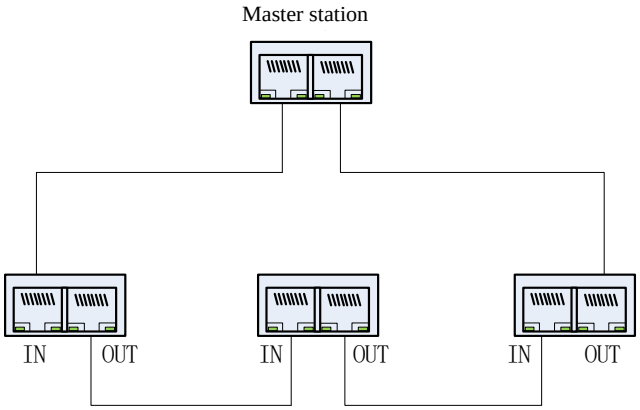
핀	정의	설명
1	TX+	데이터 전송 +
2	TX-	데이터 전송 -
3	RX+	데이터 수신 +
4	보류	보류
5	보류	보류
6	RX-	데이터 수신 -
7	보류	보류
8	보류	보류

EtherCAT 통신 토폴로지 유동적이며 기본적으로 연결에 대한 제한이 없습니다. 서보에는 IN 및 OUT 인터페이스가 있으며, 토폴로지 연결은 아래와 같습니다.

Linear connection:



Redundant ring connection:



3) 통신 케이블

EtherCAT 통신 케이블은 Ethernet Category 5(100BASE-TX) 네트워크 케이블 또는 고강도 차폐 네트워크 케이블을 사용합니다. 이 서보 드라이브를 사용할 때 차폐된 네트워크 케이블도 사용해야 하며 길이는 100M 를 넘지 않아야 합니다. 네트워크 케이블을 차폐하면 시스템의 간섭 방지 기능이 향상됩니다.

4) EMC 표준

본사의 서보 드라이브는 최신 국제 EMC 표준을 구현합니다: IEC/EN61800-3: 2004(가변 속도 전력 드라이브 시스템---파트 3: EMC 요구 사항 및 특정 테스트 방법) 및 GB/t12668.3.

4.3.5 다중 배선

알람 신호는 기본적으로 평상시 닫혀 출력되며, 서보 드라이브에서 알람 이 발생하면 ALM+와 ALM- 가 차단됩니다. 여러 대의 드라이브를 연결하여 사용할 경우 어느 하나의 드라이브가 고장 나면 주회로의 전원 공급이 차단될 수 있다는 점을 고려하여 여러 대의 드라이브의 알람 신호를 직렬로 연결하도록 설계할 수 있습니다.

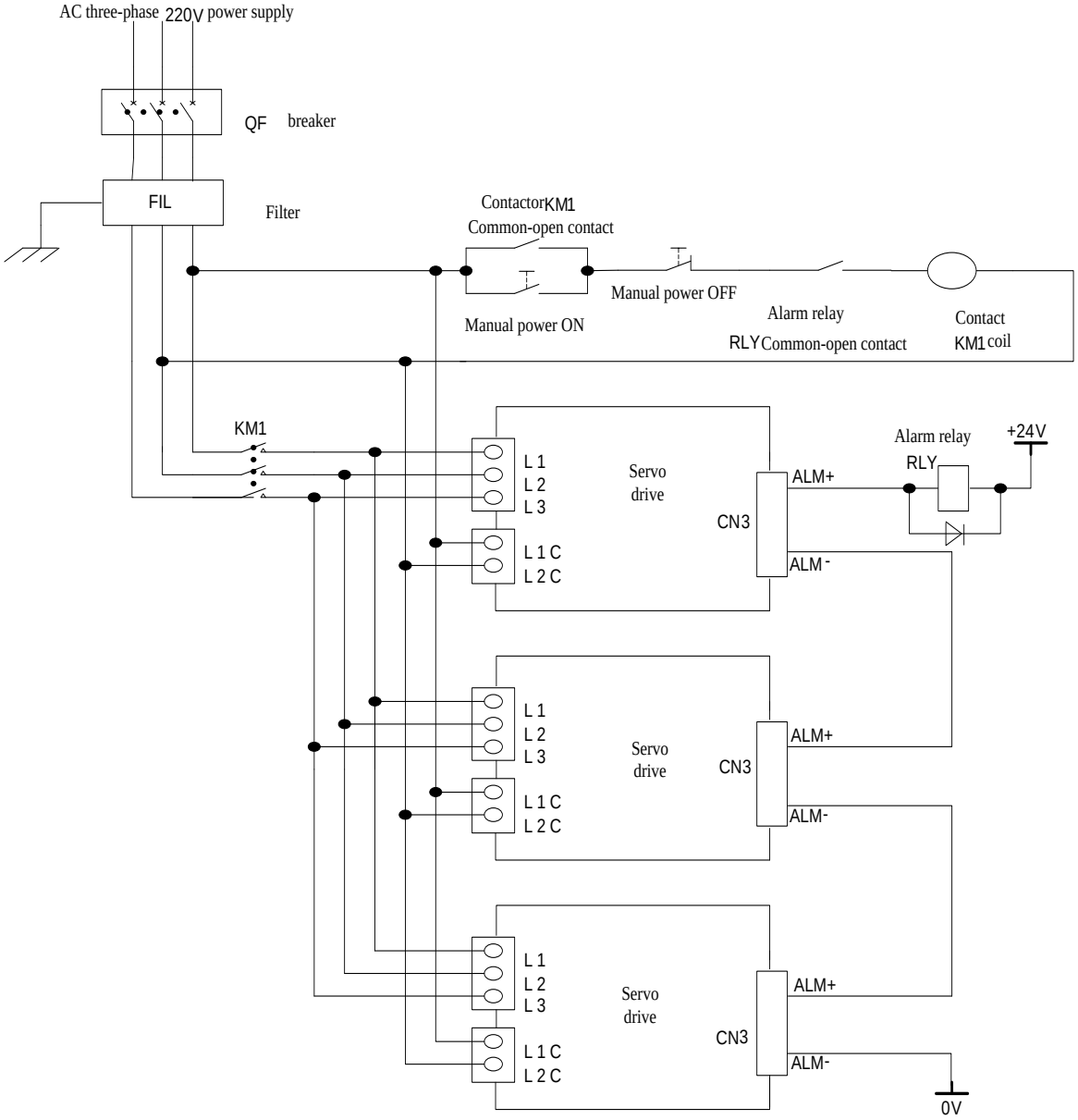


Fig 4.3.5.1 여러 대의 220V 서보 드라이브 배선

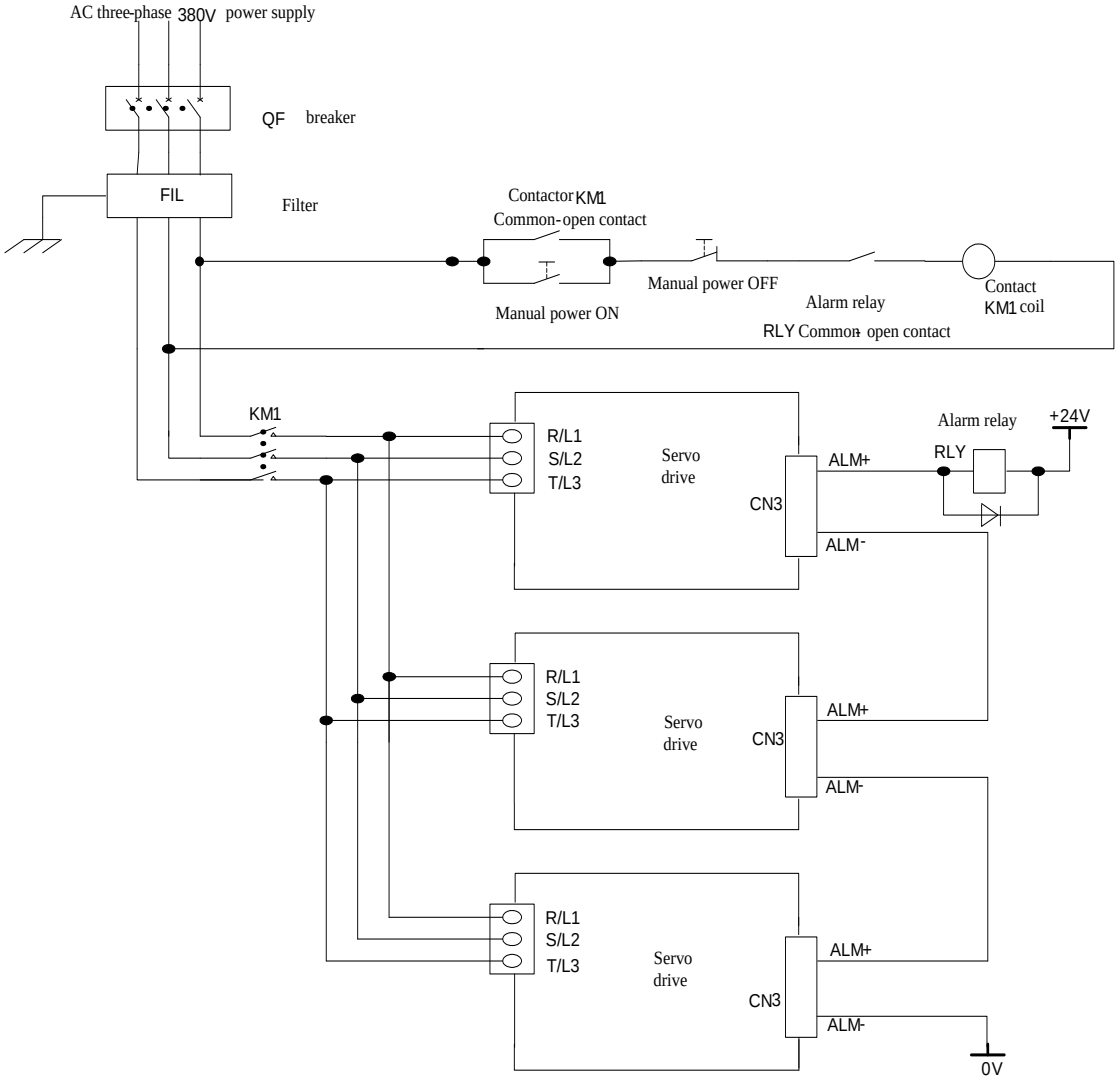


Fig 4.3.5.2 여러 대의 380V 서보 드라이브 배선

4.3.6 앱솔루트 엔코더 사용 방법

앱솔루트 엔코더 종류	분해능 비율	다회전 데이터 출력 범위	한계값 초과시 조치
17 비트 앱솔루트 엔코더	16 비트 멀티턴 17 비트 싱글턴	0 ~ +65535	정회전 방향의 상한(+65535)을 초과하면 다회전 데이터가 0 이 됩니다. 역방향 하한값(0)을 초과하면 다회전 데이터는 +65535 가 됩니다.

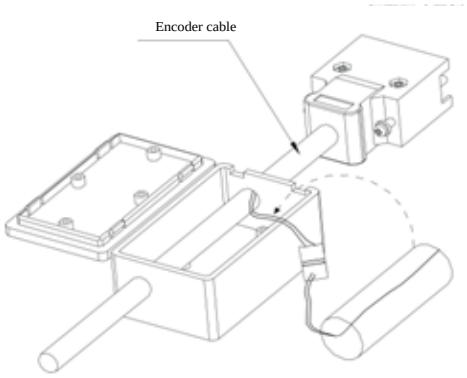
사용자는 MODBUS 프로토콜을 통해 절대 위치를 읽을 수 있습니다. 실제 제어를 위해서는 모터가 정지 상태에일 때 MODBUS 프로토콜을 통해 절대 위치를 읽을 수 있으며 (자세한 내용은《6.2》참조) 이후 PG 분주로 출력되는 펄스 카운트를 통해 모션 중 모터의 실제 실시간 위치를 확인할 수 있습니다.

(1) 배터리 사용

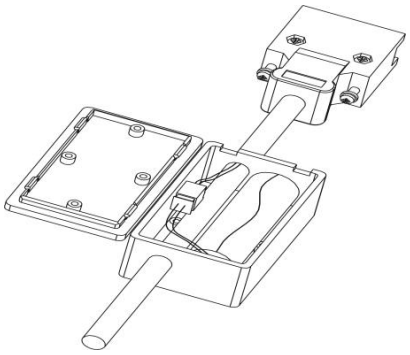
앱솔루트 엔코더의 위치 데이터를 저장하기 위해서는 배터리 유닛이 필요합니다. 당사의 전용 케이블 및 배터리 박스를 사용하십시오.

배터리 설치 단계:

1) 배터리 유닛의 커버를 엽니다.
2) 아래 그림과 같이 배터리를 장착합니다. (실제 제품에 따라 다름)



3) 배터리 유닛의 덮개를 닫습니다.



(2) 배터리 교체

배터리 전압이 약 3.1V 이하로 떨어지면 서보 드라이브에서 AL-19 (배터리 전압이 낮음)을 내보냅니다. 이때 다회전 데이터가 존재하더라도 사용자는 즉시 배터리를 교체해야 합니다. 그렇지 않으면 배터리 전압이 계속 떨어지고 다회전 데이터가 손실됩니다. 다음 단계에 따라 배터리를 교체하십시오.

1) 서보 드라이브의 제어 전원이 켜진 상태에서 배터리를 교체하십시오.
2) 배터리를 교체한 후 "SET" 버튼을 길게 누르면 AL-19(배터리 전압 낮음)이 초기화되고 해제됩니다.
3) 서보 드라이브의 전원을 다시 켜십시오. 이상이 없으면 배터리 교체가 완료된 것입니다.

참고:

1. 서보 드라이브에 AL-24 (저전압 경보)가 발생한 경우, 경보를 해제하려면 기계적 원점을 재설정해야 합니다.

2. AL-24 알람 발생 시 저전압 알람 차폐가 필요하면 2008h-27h (So-38)을 0 으로 설정하고, 2008h-2Ch(So-43)로 엔코더 경보를 재설정한 다음, 리셋버튼을 길게 눌러 오류를 재설정하십시오.

3. 엔코더 속도가 6000rpm 의 최대 속도를 초과하면 서보 드라이브에 AL-46 알람이 발생하며 엔코더의 다회전 데이터가 잘못되어 엔코더를 기계적 원점으로 재설정해야 합니다.

4.4 서보 드라이브와 서보 모터 연결

4.4.1 서보 드라이브와 서보 모터 엔코더 케이블 연결

1) 앱솔루트 엔코더 케이블 시퀀스

번호	명칭	기능
1	PE	접지
2	VCC	엔코더 전원
3	GND	엔코더 전원 접지
4	BAT(+)	배터리 양극
5	BAT(-)	배터리 음극
6	PS	앱솔루트 엔코더 직렬 신호
7	/PS	앱솔루트 엔코더 직렬 신호

2) 인크리멘탈 엔코더 케이블 시퀀스

DB15 플러그 유형 엔코더 플러그 케이블 시퀀스

번호	명칭	기능
1	A	엔코더 A 상
2	B	엔코더 B 상
3	Z	엔코더 Z 상
4	U	엔코더 U 상
5	V	엔코더 V 상
6	/A	엔코더 /A 상
7	/B	엔코더 /B 상
8	/Z	엔코더 /Z 상
9	/U	엔코더 /U 상
10	/V	엔코더 /V 상
11	W	엔코더 W 상
12	/W	엔코더 /W 상
13	VCC	엔코더 전원
14	GND	엔코더 전원 접지
15	——	연결 안함
	HOUSING	차폐 (플러그 커버)

에비에이션 플러그 유형 모터 엔코더 플러그 케이블 시퀀스

번호	명칭	기능
1	PE	접지
2	A	엔코더 A 상
3	/A	엔코더 /A 상
4	B	엔코더 B 상
5	/B	엔코더 /B 상
6	U	엔코더 U 상
7	/U	엔코더 /U 상
8	V	엔코더 V 상
9	/V	엔코더 /V 상
10	W	엔코더 W 상
11	/W	엔코더 /W 상
12	VCC	엔코더 전원
13	GND	엔코더 전원 접지
14	Z	엔코더 Z 상
15	/Z	엔코더 /Z 상

3) 레졸버 엔코더 케이블 시퀀스

15 코어 에비에이션 플러그 유형 모터 엔코더 플러그 케이블 시퀀스

번호	명칭	기능
1	PE	접지
2	COS+	레졸버 차동 신호
3	NC	연결 금지
4	NC	연결 금지
5	COS-	레졸버 차동 신호
6	NC	연결 금지
7	NC	연결 금지
8	NC	연결 금지
9	NC	연결 금지
10	SIN+	레졸버 차동 신호
11	NC	연결 금지
12	NC	연결 금지
13	SIN-	레졸버 차동 신호
14	RE1	레졸버 자극 신호
15	RE2	레졸버 자극 신호

10 코어 에비에이션 플러그 유형 모터 엔코더 플러그 케이블 시퀀스

번호	명칭	기능
1	RE1	레졸버 자극 신호
2	RE2	레졸버 자극 신호
3	COS+	레졸버 차동 신호
4	COS-	레졸버 차동 신호
5	SIN+	레졸버 차동 신호
6	SIN-	레졸버 차동 신호
7	KTY+	모터 서미스터 신호
8	KTY-	모터 서미스터 신호
9	PE	접지
10	NC	연결 금지

4.4.2 전원 케이블 연결

1) 4 코어 파워 앰프 플러그

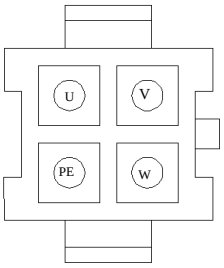


Fig 4.4.2.1 4 코어 전력 AMP 에비에이션 플러그 개략도

명칭	케이블 색상	기능
U	노랑	드라이브 입력
V	파랑	드라이브 입력
W	빨강	드라이브 입력
PE	연두 / 검정	접지

2) 4 코어 전원 에비에이션 플러그

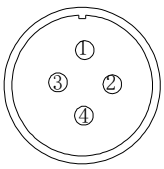
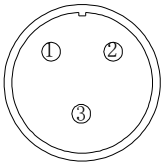


Fig 4.4.2.2 4 코어 전원용 에비에이션 플러그 개략도

번호	명칭	기능
1	PE	접지
2	U	드라이브 입력
3	V	드라이브 입력
4	W	드라이브 입력

3) 브레이크 케이블 플러그

번호	명칭	기능
1	+	DC 24V +
2	–	DC 24V -



번호	명칭	기능
1	+	DC 24V +
2	–	DC 24V -
3	—	없음

V. 키패드 작동 및 파라미터

5.1 키패드 설명

5.1.1 키패드의 각 부분에 대한 설명

서보 드라이브의 키패드와 각 부분의 명칭은 아래 그림과 같습니다.

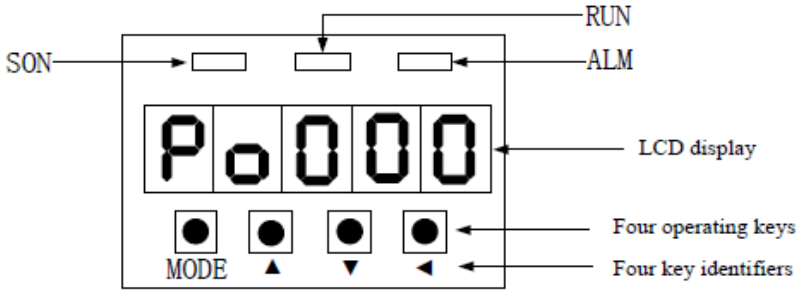


Fig 5.1.1.1 키패드 개략도

식별	명칭	의미
SON	표시기(녹색)	서보 활성화 표시 (활성화되면 켜짐)
ALM	표시기(적색)	오류 발생시 표시 (이상 발생시 켜짐)
RUN	EtherCAT 상태 표시기 (녹색)	EtherCAT 상태 기계 표시
PANEL	LCD 디스플레이	5 개의 디지털 튜브로 구성된 디스플레이. 사용자 파라미터, 설정 값 등을 표시
MODE	모드 키	1. 기능 영역 전환 2. 오류 발생시 오류 코드를 순차적으로 표시
▲ (UP)	UP	1. 키를 누르면 표시된 값을 높입니다. 2. 키를 0.5 초 동안 누르면 설정 값이 천천히 증가합니다. 3. 키를 1 초 이상 누르면 설정 값이 빠르게 증가합니다. 4. JOG 운전 시 정회전 기동키로 사용할 수 있습니다.
▼ (DOWN)	DOWN	1. 키를 누르면 표시된 값을 낮춥니다. 2. 키를 0.5 초 동안 누르면 설정 값이 천천히 감소니다. 3. 키를 1 초 이상 누르면 설정 값이 빠르게 감소합니다. 4. JOG 운전 시 역회전 기동키로 사용할 수 있습니다.
▲ (SET)	shift/set	1. 키를 0.5 초 동안 누르고 있으면 파라미터 설정 모드로 들어갑니다. 2. 디지털 튜브에 깜박이는 비트가 있을 때 이 버튼을 누르면 선택한 비트가 왼쪽으로 한 비트 이동합니다. 3. 키를 0.5 초 동안 눌러 현재 값을 사용자 파라미터로 설정합니다. 4. 오류가 발생한 경우 이 키를 약 2 초간 길게 누르면 오류가 재설정됩니다.

5.2 키패드 디스플레이

5.2.1 키패드 디스플레이 전환

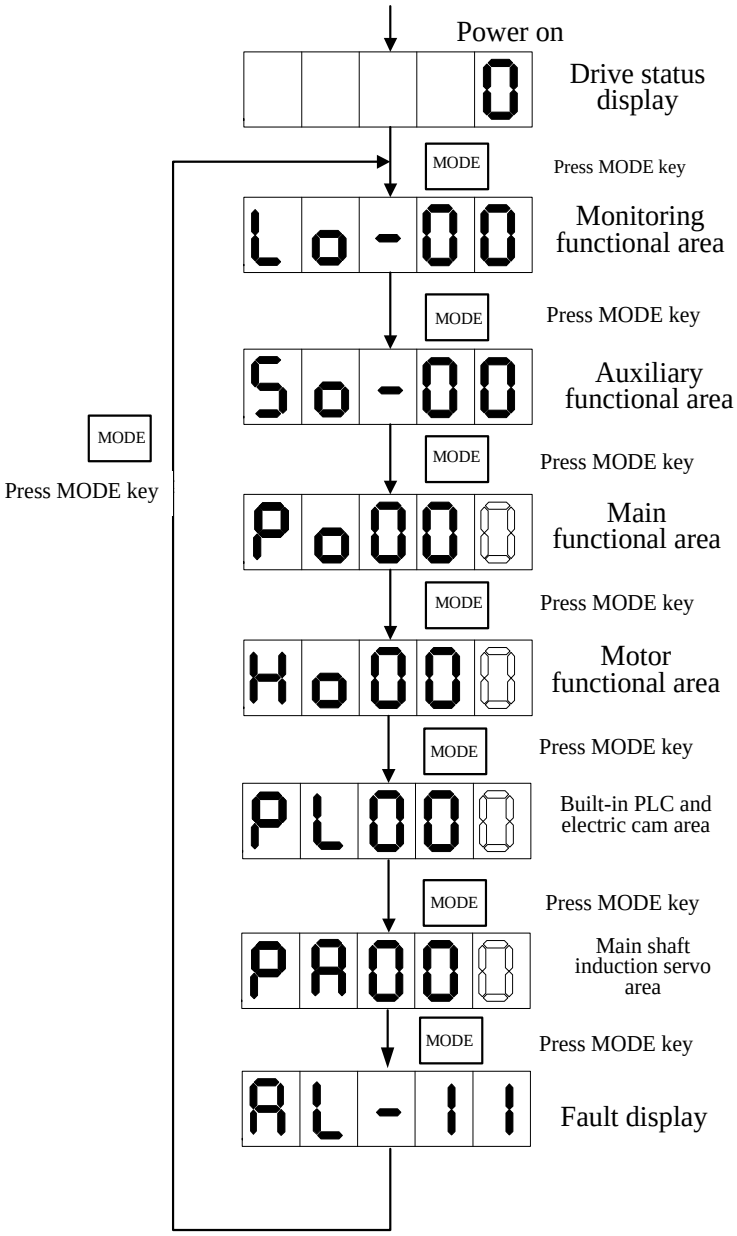


Fig 5.2.1.1 사용자 파라미터 영역 전환의 개략도

주회로 전원이 연결된 후 이상이 없으면 키패드는 먼저 사용자 파라미터 So-09 (디폴트 값은 서보 드라이브의 출력 속도)에서 설정한 드라이브 상태 표시 내용을 표시합니다. MODE 키를 누르면 모니터링 기능 영역(Lo-□□), 보조 기능 영역(So-□□), 주기능 영역(Po□□□), 모터 파라미터 영역(Ho□□□) 및 고속 계수 영역(PL□□□) 사이를 전환할 수 있습니다.

이때 고장이 발생하면 현재 고장 코드의 주기가 메인 메뉴에 추가됩니다.

5.2.2 파라미터 표시

본 설명서의 표기 방식은 Po001 입니다.

본 설명서는 깜박이는 값을 흰색으로 나타내며, 이 숫자는 조정이 가능합니다.

☞ 사용자 파라미터의 작동 모드와 의미에 따라 이 설명서는 다음 세 가지 모드를 사용하여 파라미터 값을 인용합니다.

☞ □□□□□는 키패드에 왼쪽에서 오른쪽으로 배열된 조작 가능한 5 자리 값을 나타냅니다.

- **1 개 파라미터 모드** (□□□□□ / Q) (특별한 설명이 없는 경우 이 모드에 속함)
  1 개 파라미터 모드는 5 개의 값이 하나의 파라미터를 나타냅니다.

  예 1) Ho005 서보 모터 상간 저항이 10000mΩ 이고, 실제 표시 내용은 다음과 같습니다.

  (단위는 10^{-3} Ω) 인용 방식은 Ho005=10000 입니다.

  예 2) Ho018 서보 모터 설치 각도는 -10000 이고, 실제 표시 내용은 다음과 같습니다.

  (단위 없음) 인용 방식은 Ho018= -10000 입니다.

  참고: 소수점이 동시에 켜지면 현재 값이 음수임을 나타냅니다.

- **2 개 파라미터 모드** (d □□ / Y □□ / X)
  2 개 파라미터 모드에서는 첫 번째 자리를 제외하고 두 자리마다 조정 가능한 파라미터입니다. 위와 같이 2 개 파라미터 모드에서는 각각 XY 를 사용하여 조정 가능한 파라미터 값을 나타냅니다.

  예) Po407 CN3-18 단자 기능을 알람 리셋으로 설정합니다. 실제 표시 내용은 다음과 같습니다.

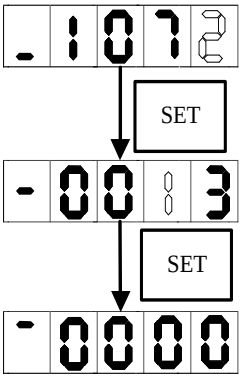
  인용 방식은 Po407.X=1 입니다.

- **4 개의 파라미터 모드** (b □□ / D C □□ / B A)
  4 개 파라미터 모드는 첫 번째 숫자를 제외한 각 숫자가 조정 가능한 파라미터임을 나타냅니다. 위와 같이 4 개 파라미터 모드에서 조정 가능한 파라미터 값은 ABCD 로 표시됩니다.

  예) 위치 모드에서 고속 펄스의 펄스 명령 형태를 선택하면 Po300 파라미터 값의 끝에서 두 번째 숫자가 1 로 설정됩니다. 실제 표시 내용은 다음과 같습니다.

  인용 방식은 Po300.B=1 입니다.

- **5 자리 이상 길이 표시 모드 (□□□□□ / E D C B A)**
  첫 번째 숫자는 현재 페이지 번호를 나타내고 다른 숫자는 현재 값을 의미합니다.
  예) 기계적 원점 값 Po136=131072 를 설정하면 실제 표시 내용은 다음과 같습니다.



색인 + 하위색인

사용자 파라미터 명칭 및 영문 명칭

파라미터 범위

2000h-02h	제어 모드 및 제어 명령 입력원 설정 Control mode and forward direction setting			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효과방식
	2 개 파라미터	N/A	1 21	다시 전원 켜기
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po001	N	UINT16	RW

참고: 파라미터의 범위는 파라미터가 적용되는 작동 모드를 나타냅니다.

5.3 키패드 작동 절차

5.3.1 모니터링 기능 영역에서 파라미터 설정 예시

Lo-14 (DI8~DI5 상태 표시)를 예로 들어 보겠습니다.

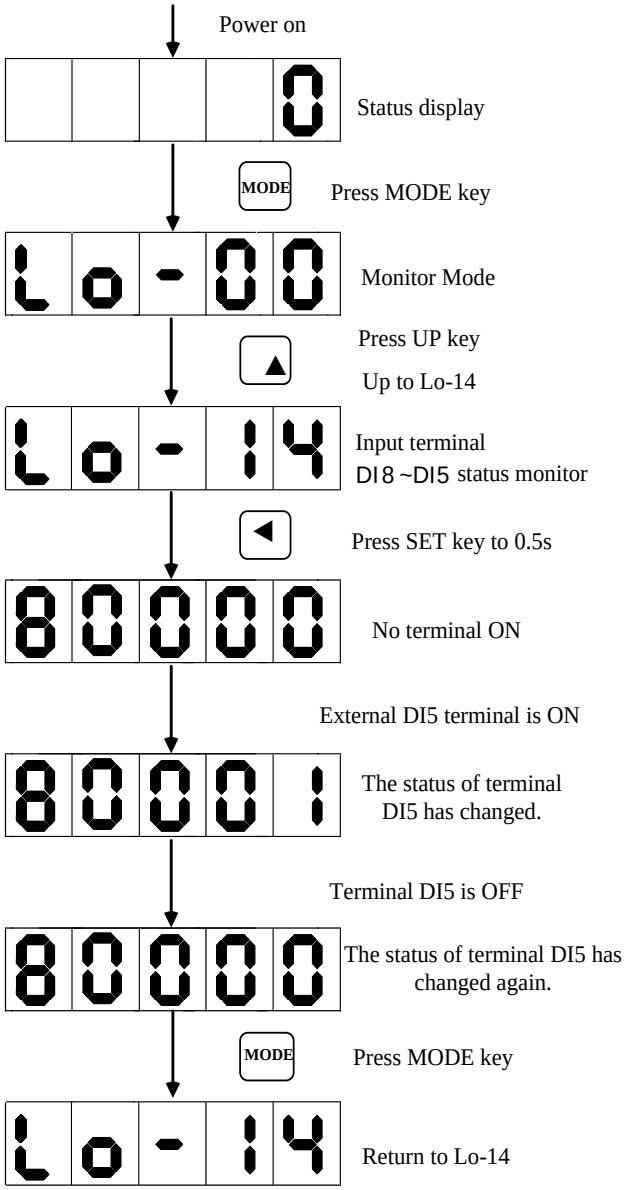


Fig 5.3.1.1 단자 상태 모니터링의 개략도

5.3.2 보조 영역 파라미터 설정 예시

So-14(JOG 실행)을 예로 들어 보겠습니다.

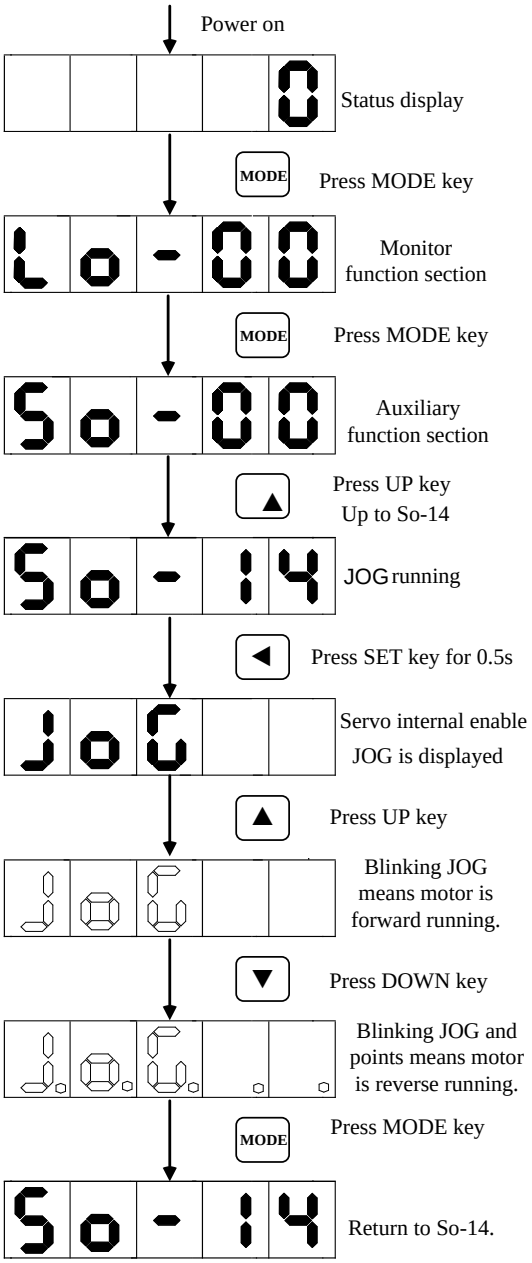


Fig 5.3.2.1 조그 운전 개략도

5.3.3 파라미터 설정 예시

사용자 파라미터의 설정 방법을 설명하기 위해 Po001 설정을 예로 들어 보겠습니다.

Po001.Y=0, 모터의 시계 방향 회전 방향을 정회전 방향으로 설정합니다.

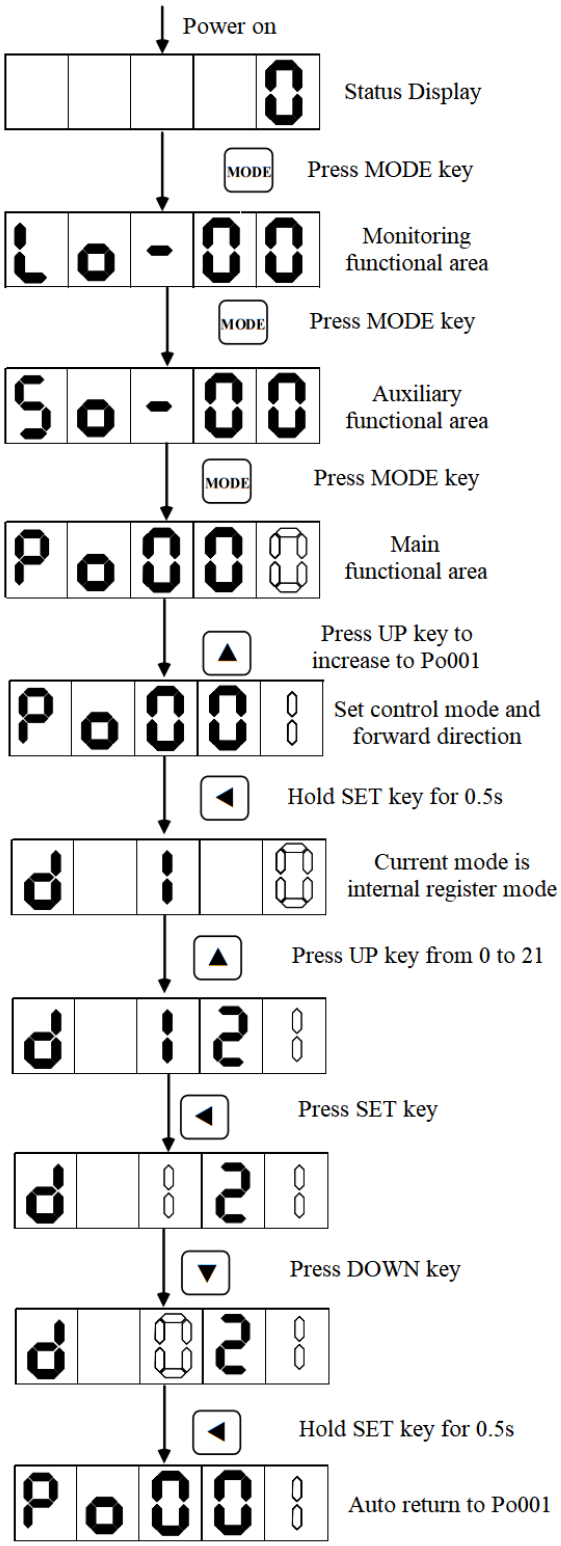


Fig 5.3.3.1 사용자 파라미터 설정 지침

파라미터 자리수가 5 자리 이상일 경우 설정 방법은 아래와 같습니다.
예를 들어 원점 검색 오프셋 펄스 수(Po123)를 100,000,000 으로 설정할 경우:

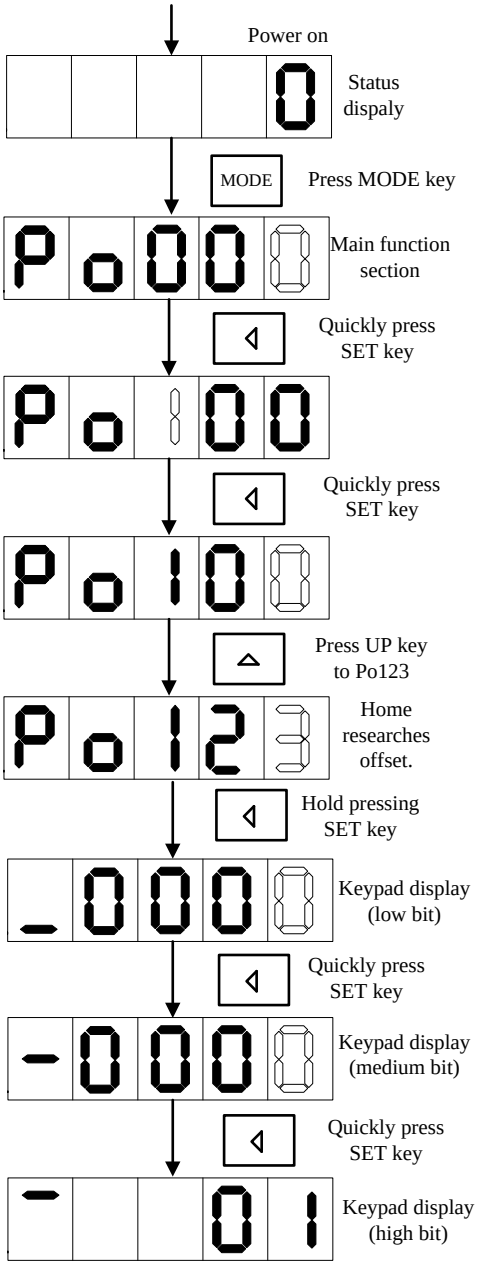


Fig 5.3.3.1 사용자 파라미터 설정 지침

VI. 통신 기능

SD20-E 시리즈 서보 드라이브는 EtherCAT 통신 및 직렬 포트 통신을 지원하며, 그 중 EtherCAT 은 CoE 프로토콜을 지원하고 직렬 포트 통신은 표준 MODBUS 프로토콜을 지원합니다. 이 장에서는 EtherCAT 및 MODBUS 통신에 중점을 둘 것입니다.

6.1 EtherCAT 통신

EtherCAT 은 고성능, 저비용, 간단한 응용 및 유연한 토폴로지를 갖춘 산업용 이더넷 기술로, 산업 현장 수준의 초고급 I/O 네트워크에 사용할 수 있습니다. EtherCAT 시스템은 마스터 스테이션과 슬레이브 스테이션으로 구성됩니다. EtherCAT 은 표준 이더넷 기술을 사용하고 선형, 트리, 스타 등을 포함한 거의 모든 토폴로지 유형을 지원합니다. 물리적 계층에서 100BASE–TX 연선 및 100BASE–FX 광섬유와 같은 전송 매체를 사용할 수 있습니다.

EtherCAT 은 2003 년 독일 BECKHOFF Automation Company 에서 제안한 이더넷 기반 필드 버스입니다. EtherCAT 은 빠른 속도와 높은 데이터 효율성의 특성을 가지고 있으며 다양한 장치 연결 토폴로지를 지원합니다. 마스터 스테이션은 표준 이더넷 컨트롤러를 사용하고 슬레이브 스테이션은 전용 제어 칩을 사용합니다.

EtherCAT 의 주요 특징은 다음과 같습니다.

- 광범위한 적용성: 상업용 이더넷 컨트롤러가 있는 모든 제어 장치는 EtherCAT 마스터로 사용 가능
- 이더넷 표준 준수: EtherCAT 프레임 구조에서 EtherCAT 데이터가 표준 이더넷 프레임(IEEE802.3)을 적용하므로 EtherCAT 은 다른 이더넷 장치 및 프로토콜과 동일한 버스에서 공존할 수 있으며, 전송 속도는 2 × 100M bit/s 도달 가능.
- 유연한 배선: 선형, 스타 및 트리 유형과 같은 다양한 토폴로지 구조 지원
- 고효율: 사용자 데이터 전송을 위한 이더넷 대역폭 사용 극대화.
- 우수한 동기화 성능: 동기화 클록의 정확한 보정을 통해 1μs 미만의 각 슬레이브 장치의 클록 동기화 실현 가능.

더 다양한 디바이스와 더 넓은 범위의 애플리케이션 계층을 지원하기 위해 EtherCAT 은 다음과 같은 애플리케이션 프로토콜을 설정합니다:

- CoE (CANopen over EtherCAT)

CANopen 은 원래 CAN(Control Area Network) 버스 기반 시스템용으로 개발된 애플리케이션 계층 프로토콜이었습니다. EtherCAT 프로토콜은 CoE 라고 하는 애플리케이션 계층에서 CANopen 프로토콜의 CiA402 프로파일을 지원합니다. SD20-E 시리즈 서보는 CoE 프로토콜을 지원합니다. EtherCAT 은 CANopen 을 지원하지만 이에 상응하는 확장도 이루어졌습니다. 주요 기능은 다음과 같습니다.

- 사서함 통신을 사용하여 CANopen 개체 사전 및 해당 개체에 액세스하여 네트워크 초기화를 실현
- 네트워크 관리를 실현하기 위해 CANopen 비상 개체 및 선택적 이벤트 기반 PDO 정보 사용
- 개체 사전을 사용하여 프로세스 데이터를 매핑하고 주기적으로 명령 데이터와 상태 데이터를 전송

CoE 개체 사전

CoE 프로토콜은 CANopen 프로토콜을 완전히 준수하며 개체 사전의 정의는 동일합니다.

인덱스 번호	정의
0000h ~ 0FFFh	데이터 유형 설명
1000h ~ 1FFFh	다음을 포함한 커뮤니케이션 객체: • 장치 유형, 식별자, PDO 매핑, CANopen 과 호환 • CANopen 특수 데이터 객체 • EtherCAT 확장 데이터 객체
2000h ~ 5FFFh	제조업체 정의 개체
6000h ~ 9FFFh	프로필에 정의된 데이터 개체
A000h ~ FFFFh	보류

CoE 통신 데이터 개체:

인덱스 번호	정의
1000h	장치 유형, 32 비트 정수 비트 0 ~ 15: 사용된 장치 프로필 비트 16 ~ 31: 해당 프로필 기반 추가 정보
1001h	오류 레지스터, 8 비트 비트 0: 일반 오류 비트 1: 현재 오류 비트 2: 전압 오류 비트 3: 온도 오류 비트 4: 통신 오류 비트 5: 장치 프로필 정의 오류 비트 6: 보류 비트 7: 제조업체 정의 오류
1008h	장비 제조업체 장치 이름

EtherCAT 네트워크 연결도는 아래와 같습니다. 두개의 네트워크 포트는 IN 과 OUT 으로 구분되며, 기본적으로 마스터 스테이션이 자동으로 국번을 할당할 때 슬레이브 스테이션의 슬레이브 번호가 순차적으로 할당됩니다.

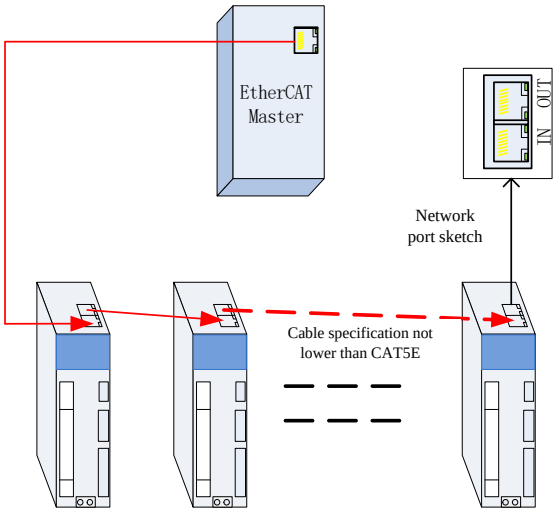


Fig 6.1.1 EtherCAT 네트워크 연결의 개략도

Station alias: 이 시리즈의 서보 슬레이브 스테이션이 스테이션 번호를 자동으로 할당할 수 없는 마스터 스테이션과 일치하거나 고객이 실제 필요에 따라 서보 슬레이브 스테이션의 스테이션 번호를 구성하려는 경우 다음과 같이 스테이션 별칭을 변경할 수 있습니다. 개체 2008-3Ch

Modify 의 값을 수정한 후 ESC 레지스터의 구성 스테이션 별칭(0012h)의 설정 값을 읽어서 구성 스테이션 주소(0010h)로 설정합니다.

2008h-3Ch	**명칭**	Station alias			**설정 방법**	—	**해당 모드**	ALL
	설정 단위	N/A	**설정 범위**	0 ~ 65535	**효력방식**	즉시	**초기 설정**	0
	기능 코드	So-59	**접근성**	RW	**Mapping**	N	**데이터 유형**	UINT16

일반적으로 EtherCAT 통신 기능을 사용하려면 아래 흐름도를 따르십시오.

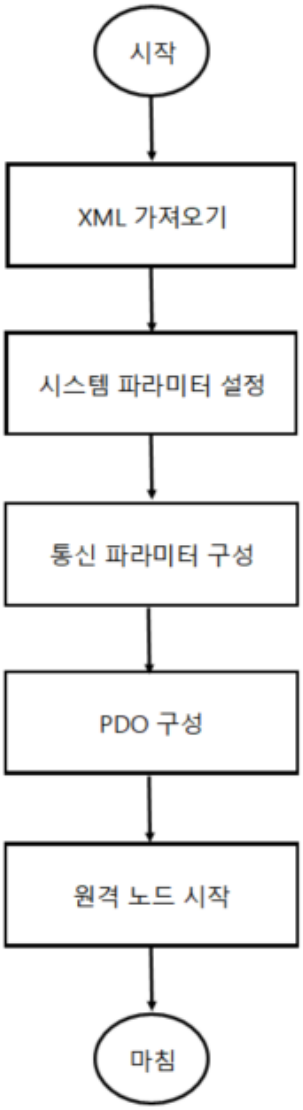


Fig 6.1.2 EtherCAT 사용 설정 순서도

6.1.1 시스템 파라미터 설정

SD20-E 시리즈 EtherCAT 버스 타입 서보 드라이브는 EtherCAT 버스를 기반으로 특별히 개발된 서보 드라이브입니다. 공장 초기값은 버스 제어 모드인 Po001=d 1 21 이며, 사용자는 버스 기능 제어에 직접 사용할 수 있습니다. 드라이브를 EtherCAT 필드버스 네트워크에 정확하게 연결하기 위해서는 서보 드라이브의 관련 파라미터를 설정해야 합니다.

개체 사전 인덱스	Sub Index	명칭	설정 범위
2000h	02h	제어 모드 및 정방향 및 역방향 설정	d □□□□ X 제어 모드 설정 0 내부 레지스터 속도 모드 1 위치 펄스 명령 모드 2 내부 레지스터 토크 모드 3 보류 4 보류 5 내부 레지스터 위치 모드 6 내부 레지스터 속도 및 위치 펄스 명령의 혼합 모드 7 내부 레지스터 속도 및 내부 레지스터 토크 혼합 모드 8 보류 9 보류 10 내부 레지스터 속도 및 내부 레지스터 위치 혼합 모드 11 내부 레지스터 토크와 위치 펄스 명령의 혼합 모드 12 보류 13 보류 14 위치 펄스 명령과 내부 레지스터 위치의 혼합 모드 15 보류 16 보류 17 내부 레지스터 토크 및 내부 레지스터 위치 혼합 모드 18 보류 19 보류 20 보류 21 버스 모드 Y 서보 모터 정방향 설정 0 모터축측에서 본 시계방향 회전 1 모터축측에서 본 반시계방향 회전
2005h	06h	통신 읽기 및 쓰기 작업	d □□ X 통신 쓰기 가능 0 읽기-쓰기 활성화 1 읽기-쓰기 비활성화 Y XML 파일이 E2ROM에 저장 0 예 1 아니오

참고: EEPROM 에 저장해야 하는 매개변수의 경우 설정하기 전에 2005h-06h 를 해당 값으로 설정해야 합니다. 그렇지 않으면 재시작 후 파라미터가 기본값으로 돌아갑니다.

6.1.2 EtherCAT 통신 사양

항목		사양
통신 프로토콜		Field bus standard: IEC 61158 Type 12, IEC 61800-7 CiA 402 Drive Profile
애플리케이션 계층	SDO	SDO 요청, SDO 응답
	PDO	가변 PDO 매핑
	CIA402	1. 프로필 위치 모드(PP) 2. 프로필 속도 모드(PV) 3. 프로필 토크 모드(PT) 4. 원점 복귀 모드 (HM) 5. 순환 동기 위치 모드(CSP) 6. 순환 동기 속도 모드(CSV) 7. 순환 동기 토크 모드(CST)
물리적 계층	전송 프로토콜	100BASE–TX (IEEE802.3)
	최대 거리	50 M
	포트	RJ45 * 2 (IN, OUT)

6.1.3 통신 구조

EtherCAT 통신을 위한 다양한 애플리케이션 계층 프로토콜이 있지만 이 서보 드라이브 시리즈에서는 IEC 61800-7(CiA 402) – CANOpen 모션 제어 하위 프로토콜이 사용됩니다. 아래 그림은 CANopen 어플리케이션 레이어 기반의 EtherCAT 통신 구조입니다.

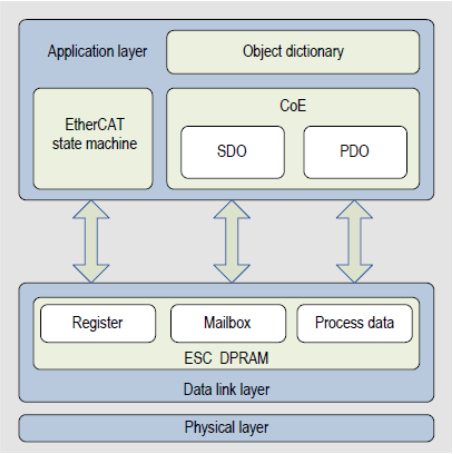


Fig 6.1.3.1 CANOpen 어플리케이션 레이어 기반의 EtherCAT 통신 구조

구조 다이어그램에서 애플리케이션 계층의 객체 사전에는 통신 파라미터, 애플리케이션 데이터 및 PDO 매핑 데이터가 포함되어 있습니다. PDO(Process Data Object)는 서보 드라이브가 실행되는 동안의 실시간 데이터를 담고 있으며 주기적으로 접근하여 읽기와 쓰기를 합니다. SDO 메일박스 통신은 일부 통신 파라미터 객체를 읽고 쓸 수 있는 비주기적 메시지 통신을 사용합니다.

6.1.4 상태 머신

다음은 EtherCAT 상태 전환 블록 다이어그램입니다.

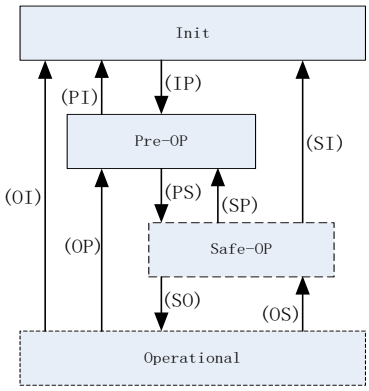


Fig 6.1.4.1 EtherCAT 상태기

EtherCAT 에는 초기화 및 작동 중에 마스터와 슬레이브 애플리케이션 사이의 상태 관계를 조정하는 4 가지 상태가 있습니다.

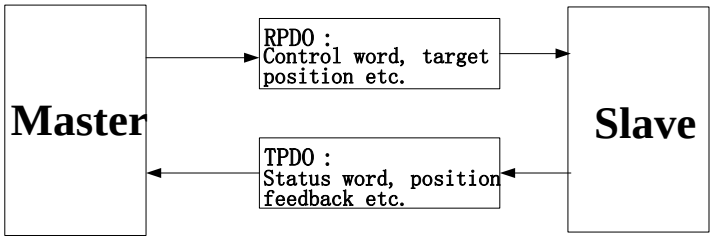
- 초기화 (Init / Initialization): 약자 I;
- 사전 실행 (Pre-Operational): 약자 P;
- 안전 작동 (Safe-operational): 약자 S;
- 작동 (Operational): 약자 O.

Init 상태에서 Operational 상태로 전환할 때 "Init → Pre-Operational → Safe-Operational → Operational"의 순서대로 전환되어야 하며 도약은 허용되지 않습니다. Operational 상태에서 Init 상태로 다시 전환할 때는 특정 단계를 건너뛸 수 있습니다. 아래 표는 상태 전환 및 초기화 프로세스를 보여줍니다.

상태 및 전환	작업
Init (I): 초기화	애플리케이션 계층에는 통신이 없으며 마스터 스테이션은 ESC 레지스터만 읽고 쓸 수 있습니다.
IP: 초기화 상태가 사전 실행 상태로 전환됨	마스터 스테이션은 슬레이브 스테이션 주소 레지스터를 구성합니다. 사서함 통신이 지원되는 경우 사서함 채널 파라미터를 구성합니다. 분산 클록이 지원되는 경우 DC 관련 레지스터를 구성합니다. 마스터 스테이션은 상태 제어 레지스터를 작성하여 "Pre-Op"를 요청합니다.
Pre-Op：사전 실행	애플리케이션 계층(SDO)의 사서함 통신
PS: 사전 실행 상태에서 안전 운전 상태로 전환	마스터 스테이션은 사서함을 사용하여 프로세스 데이터 매핑을 초기화합니다. 마스터 스테이션은 프로세스 데이터 통신에 사용되는 SM 채널을 구성합니다. 마스터 스테이션은 FMMU 를 구성합니다. 마스터 스테이션은 Safe-Op 을 요청하기 위해 상태 제어 레지스터를 작성합니다.
Safe-OP: 안전 운전 상태	애플리케이션 계층은 사서함 통신을 지원합니다. 프로세스 데이터 통신은 가능하나 읽기 입력 데이터만 허용되며 출력 데이터는 생성되지 않습니다. (SDO, TPDO)
SP: 안전 작동 상태에서 작동 상태로 전환	마스터 스테이션은 유효한 출력 데이터를 보냅니다. 마스터 스테이션은 Op 상태를 요청하기 위해 상태 제어 레지스터를 작성합니다.
Op: 작동 상태	모든 입력과 출력이 유효합니다. 사서함 데이터는 계속 사용할 수 있습니다. (SDO, TPDO, RPDO)

6.1.5 PDO (프로세스 데이터 개체)

PDO 실시간 프로세스 데이터의 전송은 생산자 – 소비자 모델을 따릅니다. PDO 는 RPDO (Reception PDO)와 TPDO (Transmission PDO)로 나눌 수 있습니다. 슬레이브 스테이션이 RPDO 를 통해 마스터 스테이션으로부터 명령을 받고, TPDO 를 통해 자신의 상태를 잠급니다.



1) PDO 매핑 파라미터

PDO 매핑은 개체 사전과 PDO 간의 매핑 관계를 구축하는 데 사용됩니다. 1600h~17FFh 는 RPDO 이고, 1A00h~1BFFh 는 TPDO 입니다. 이 시리즈의 서보 드라이브에서는 6 개의 RPDO 와 5 개의 TPDO 를 선택할 수 있습니다 (아래 표 참조).

6 개 RPDO	1600h	가변 매핑
	1701h ~ 1705h	고정 매핑
5 개 TPDO	1A00h	가변 매핑
	1B01h ~ 1B04h	고정 매핑

a) 고정 PDO 매핑

이 서보 시리즈는 5 개의 고정 RPDO 와 4 개의 고정 TPDO 를 제공합니다. 일부 일반적인 RPDO 및 TPDO 사용 예는 아래 표에 나열되어 있습니다.

사용 가능한 서보 모드	PP CSP
1701h	매핑 객체 (3 8 바이트)
	6040h (제어 단어) 607Ah (목표 위치) 60B8h (프로브 기능) 60FE (디지털 출력)
1B01h	매핑 객체 (8 24 바이트)
	603Fh (오류 코드) 6041h (상태 단어) 6064h (오류 피드백) 6077h (토크 실제 값) 60F4h (위치 편차) 60B9h (프로브 상태) 60BAh (프로브 1 상승 에지 위치 피드백) 60FDh (DI 상태)

사용 가능한 서보 모드	PP PV PT CSP CSV CST
1702h	매핑 객체 (7, 19 바이트)
	6040h (제어 단어) 607Ah (목표 위치) 60FFh (목표 속도) 6071h (목표 토크) 6060h (모드 선택) 607Eh (극성) 60B8h (프로브 기능) 607Fh (최대 속도)
1B02h	매핑 객체 (9, 25 바이트)
	603Fh (오류 코드) 6041h (상태 단어) 6064h (위치 피드백) 6077h (토크 실제값) 6061h (모드 표시) 6001h (TPDO Dummy) 60B9h (프로브 기능) 60BAh (프로브 1 상승 에지 위치 피드백) 60BCh (프로브 2 상승 에지 위치 피드백) 60FDh (DI 상태)

사용 가능한 서보 모드	PP PV CSP CSV
1703h	매핑 객체 (7, 17 바이트)
	6040h (제어 단어) 607Ah (목표 위치) 60FFh (목표 속도) 6060h (모드 선택) 6098h (제로 모드로 복귀) 60B8h (프로브 기능) 60E0h (정방향 최대 토크 제한) 60E1h (역방향 최대 토크 제한)
1B03h	매핑 객체 (10, 29 바이트)
	603Fh (오류 코드) 6041h (상태 단어) 6064h (위치 피드백) 6077h (토크 실제 값) 60F4h (위치 편차) 6061h (모드 표시) 6001h (TPDO Dummy) 60B9h (프로브 상태) 60BAh (프로브 1 상승 에지 위치 피드백) 60BCh (프로브 2 상승 에지 위치 피드백) 60FDh (DI 상태)

사용 가능한 서보 모드	PP PV PT CSP CSV CST
1704h	매핑 객체 (9, 23 바이트)
	6040h (제어 단어) 607Ah (목표 위치) 60FFh (목표 속도) 6071h (목표 토크) 6060h (모드 선택) 607Eh (극성) 60B8h (프로브 기능) 607Fh (최대 속도) 60E0h (정방향 최대 토크 제한) 60E1h (역방향 최대 토크 제한)
1B02h	매핑 객체 (9, 25 바이트)
	603Fh (오류 코드) 6041h (상태 단어) 6064h (위치 피드백) 6077h (토크 실제 값) 6061h (모드 표시) 6001h (TPDO Dummy) 60B9h (프로브 상태) 60BAh (프로브 1 상승 에지 위치 피드백) 60BCh (프로브 2 상승 에지 위치 피드백) 60FDh (DI 상태)

사용 가능한 서보 모드	PP PV CSP CSV
1705h	매핑 객체 (8, 19 바이트)
	6040h (제어 단어) 607Ah (목표 위치) 60FFh (목표 속도) 6060h (모드 선택) 6098h (제로 모드로 복귀) 60B8h (프로브 기능) 60E0h (정방향 최대 토크 제한) 60E1h (역방향 최대 토크 제한) 60B2h (토크 바이어스)
1B04h	매핑 객체 (10, 29 바이트)
	603Fh (오류 코드) 6041h (상태 단어) 6064h (위치 피드백) 6077h (토크 실제 값) 6061h (모드 표시) 6001h (TPDO Dummy) 60F4h (위치 편차) 60B9h (프로브 상태) 60BAh (프로브 1 상승 에지 위치 피드백) 60BCh (프로브 2 상승 에지 위치 피드백) 606Ch (속도 실제 값)

b) 가변 PDO 매핑

이 시리즈의 서보 드라이브는 1 개의 가변 RPDO 와 1 개의 가변 TPDO 를 제공합니다.

가변 PDO	Index	최대 매핑 개체 수	최대 바이트 길이	기본 매핑 개체
RxPDO-Map	1600h	12	48	6040h (제어 단어) 6060h (작동 모드) 607Ah (목표 위치) 6000h (RxPDO 더미 팩터) 60B8h (프로브 기능) 60FFh (목표 속도)
TxPDO-Map	1A00h	12	48	603Fh (오류 코드) 6041h (상태 워드) 6061h (모드 표시) 6001h (TxPDO 더미 팩터) 6064h (위치 피드백) 606Ch (속도 피드백) 60B9h (프로브 상태) 60BAh (프로브 1 상승 에지 위치 피드백) 60F4h (위치 편차) 60BCh (프로브 2 상승 에지 위치 피드백) 60FDh (DI 상태)

2) PDO 할당 설정 동기식 관리

EtherCAT 주기적 데이터 통신에서 프로세스 데이터는 여러 PDO 매핑 데이터 객체를 포함할 수 있으며, CoE 프로토콜에서 사용하는 데이터 객체 1C10h 및 1C2Fh 는 해당 SM(동기식 관리 채널)의 PDO 매핑 객체 목록을 정의합니다. 여러 PDO 를 서로 다른 하위 인덱스에 매핑할 수 있습니다. EtherCAT 버스 타입 서보 드라이브는 아래 표와 같이 1 개의 RPDO 할당과 1 개의 TPDO 할당을 지원합니다.

Index	Sub Index	내용
1C12h	01h	1600h, 1701h ~ 1705h 중 하나를 실제 RPDO 로 선택
1C13h	01h	1A00h, 1B01h ~ 1B04h 를 실제 TPDO 로 선택

3) PDO 구성

PDO 매핑 파라미터에는 매핑 개체의 Index, Sub Index 및 길이를 포함하여 PDO 가 전송 또는 수신해야 하는 PDO 에 해당하는 프로세스 데이터에 대한 포인터가 포함되어 있습니다. 하위 인덱스 0 은 PDO 에 의해 매핑된 객체의 수 N 을 기록하며, 각 PDO 의 데이터 길이는 최대 4*N 바이트까지 가능하며 동시에 하나 이상의 객체가 매핑될 수 있습니다. 하위 인덱스 1~N 은 매핑 콘텐츠입니다. 매핑 파라미터 내용은 다음과 같이 정의됩니다.

Bit	31	…	16	15	…	8	7	…	0
뜻	Index			Sub Index			객체 길이		

Index 과 Sub Index 은 같이 개체 사전에서 개체의 위치를 정의합니다. 객체 길이는 아래와 같이 객체의 비트 길이를 16 진수로 나타냅니다.

객체 길이	비트 길이
08h	8 비트
10h	16 비트
20h	32 비트

1. 실제 응용 프로그램에서 PDO 의 8 비트 개체는 쌍으로 나타나야 하며 서로 가까운 곳에서 사용해야 합니다.
2. PDO 의 6000 과 6001 은 가상 페어링 개체입니다. 실제 사용에서 8 비트 개체가 서로 인접할 수 없으면 8 비트 개체 뒤에 6000 또는 6001 을 추가하여 페어링 해야 합니다.

서보 드라이브의 PDO 구성은 다음 프로세스를 따릅니다.
1. TwinCAT 을 사용하여 PDO 를 구성하는 경우 Process Data 를 열고 추가 또는 삭제 후 다시 스캔하십시오.
2. CodeSys 를 사용하여 PDO 를 구성하는 경우 Process Data 를 열고 추가 또는 삭제 후 프로그램을 다시 다운로드하고 전원을 켜십시오.

6.1.6 사서함 데이터 SDO (서비스 데이터 개체)

EtherCAT 사서함 데이터 SDO 는 통신 파라미터 구성 및 서보 드라이브 작동 파라미터 구성과 같은 비주기적 데이터를 전송하는 데 사용됩니다. EtherCAT 의 CoE 서비스 유형에는 1) 긴급 메시지, 2) SDO 요청, 3) SDO 응답, 4) TPDO, 5) RPDO, 6) 원격 TPDO 전송 요청, 7) 원격 RxPDO 전송 요청, 8) SDO 정보가 있습니다. 이 시리즈의 서보 드라이브에서는 1) 비상 메시지, 2) SDO 요청, 3) SDO 응답, 4) TPDO, 5) RPDO 를 지원합니다.

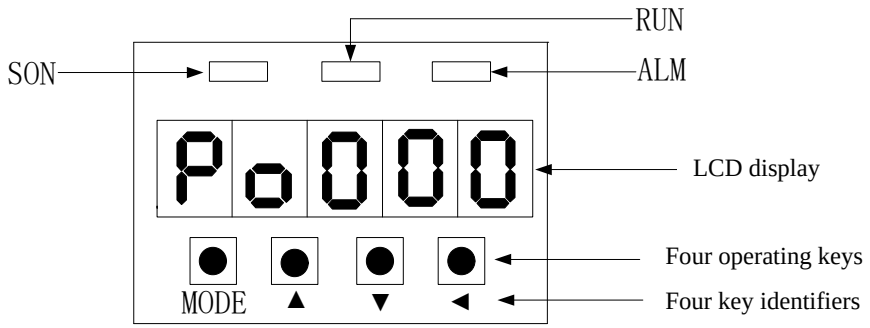
6.1.7 분산 클록 (DC)

분산 클럭은 모든 EtherCAT 장치가 동일한 시스템 시간을 사용할 수 있도록 하여 각 장치에 대한 작업의 동기 실행을 제어합니다. 슬레이브 장치는 동기화된 시스템 시간을 기반으로 동기화 신호를 생성할 수 있습니다. 이 시리즈의 EtherCAT 버스 드라이브는 DC 동기 모드를 지원합니다. 동기화 주기는 SYNC0 에 의해 제어됩니다.

DC 모드에서 DC 기간은 500us 이상이며 다음 공식에 따라 설정해야 합니다.

(1 ÷ Ho020)의 배수(초 단위). 예를 들어 Ho020 = 8000 이면 (1 ÷ 8000) = 125us (다수)

6.1.8 상태 표시기



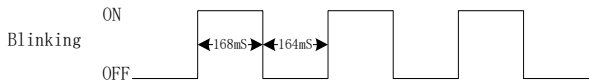
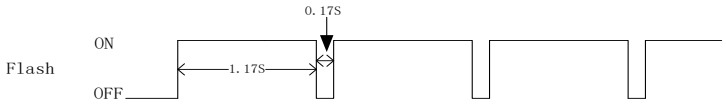
1) 통신 연결 상태

SD20-E 시리즈 서보 RJ45 단자의 표시등은 RJ45 의 연결 상태를 반영합니다.

LED 표시기(녹색)		
상태	설명	추가 설명
꺼짐	연결이 감지되지 않음	물리적 계층이 통신 연결을 감지하지 못함.
켜짐	연결 성공	물리적 계층이 연결을 설정함.
깜박임	연결 성공	서보와 마스터 스테이션 간의 통신이 정상적으로 연결됨.

2) 통신 실행 상태

통신 실행 상태와 서보 활성화가 모두 동일한 인터페이스에 표시됩니다. 서보 패널의 RUN 표시등은 슬레이브 스테이션의 EtherCAT 상태 기계의 상태를 나타냅니다.

LED 표시기(녹색)		추가 설명
상태	설명	
꺼짐	계속 꺼짐	Init. state
깜박임	 RUN 표시등 점등 듀티비는 50%, 336ms 간격	Pre-O state
플래시		Safe-O state
켜짐	계속 켜짐	Operational

6.1.9 비상 메시지

드라이브에서 알람이 발생하면 CoE 는 비상 메시지를 시작하고 오류 코드(603Fh)와 오류 레지스터(1001h)를 마스터 스테이션에 비상 메시지 형태로 보냅니다. 일반적인 오류 및 오류 코드는 다음과 같습니다.

디스플레이	오류 명칭	오류 코드 (603F)
AL-01	과전류	2311h
AL-02	과전압	3210h
AL-03	저전압	3220h
AL-04	하드웨어 오류	5210h
AL-05	전기 각 인식 오류	FF05h
AL-06	모터 과부하	3230h
AL-07	과속	8400h
AL-08	드라이브 과부하	2221h
AL-09	위치루프 추적오류 너무 큼	8611h
AL-10	엔코더 오류	7305h
AL-11	비상 정지	FF01h
AL-12	드라이브 과열	4210h
AL-13	주회로 전원 결상	3130h
AL-14	동적 제동 오류	FF14h
AL-16	중복 입력 단자 설정	FF16h
AL-17	엔코더 단선	FF17h
AL-18	관성 모멘트 판별 오류	FF18h
AL-19	엔코더 배터리 경고	FF19h
AL-20	서보 모터 E^2PROM 초기화되지 않음	FF20h
AL-23	토크 불균형 보호	3331h
AL-24	엔코더 배터리 알람	FF24h
AL-25	모터 과열 보호	4210h
AL-26	모터 온도 감지 단선 보호	FF26h
AL-27	오버트래블 보호	FF27h
AL-28	E^2PROM 오류	5530h
AL-29	누출 보호	2240h

AL-30	실속 보호	7121h
AL-31	완전 폐쇄 루프 혼합 오류 알람	FF31h
AL-35	제로 타임아웃으로 돌아가기	FF35h
AL-36	파라미터 복사 오류	FF36h
AL-37	네트워크 초기화 실패	FF37h
AL-38	OP 비정상 보호	FF38h
AL-39	동기화 손실 보호	FF39h
AL-40	동기 설정 오류 보호	FF40h

서보 드라이브가 알람을 발생시키면 비상 메시지를 네트워크로 전송하게 되며, 비상 메시지 형식은 다음과 같습니다.

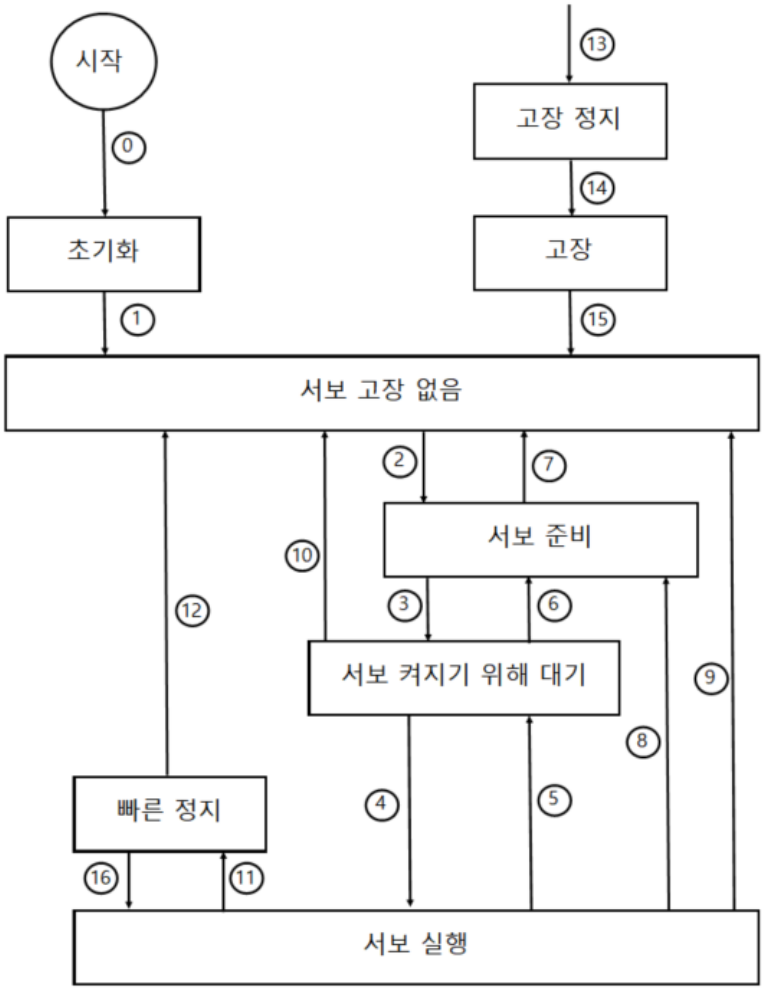
Byte	0	1	2	3	4	5
내용	오류 코드（603Fh）		오류 레지스터 (1001h)	보류		

마스터 스테이션도 비상 메시지를 분석하여 알람을 알 수 있고, 동시에 603Fh 의 코드와 연동하여 현재의 오류를 알 수 있습니다. 알람 발생 여부는 1001h 의 하위 4 자리 값으로 표시되며 자세한 내용은 아래 표를 참조하십시오.

1001h 비트	**내용**	**의미**	**비고**
Bit0	5210h FF05h 8400h 8611h 7305h FF11h FF14h FF16h FF17h FF18h FF19h FF20h 3331h FF24h FF26h FF27h 5530h 2240h 7121h FF31h FF35h FF36h	일반 오류	왼쪽 데이터가 603Fh 에 나타나면 1001h 의 bit0 이 1 로 설정됩니다.
Bit1	2311h 3230h 2221h	전류 오류	왼쪽 데이터가 603Fh 에 나타나면 1001h 의 bit1 이 1 로 설정됩니다.
Bit2	3130h 3210h 3220h	전압 오류	왼쪽 데이터가 603Fh 에 나타나면 1001h 의 bit2 가 1 로 설정됩니다.
Bit3	4210h	온도 오류	왼쪽 데이터가 603Fh 에 나타나면 1001h 의 bit3 이 1 로 설정됩니다.
Bit4	FF37h FF38h FF39h FF40h	통신 오류	왼쪽 데이터가 603Fh 에 나타나면 1001h 의 bit4 가 1 로 설정됩니다.

6.1.10 CiA402 개요

SD20 E 드라이브를 사용할 때 서보 드라이브는 표준 402 프로토콜에 규정된 절차에 따라 안내되어야 서보 드라이브가 지정된 상태로 작동할 수 있습니다.



초기화	드라이브 초기화, 내부 자체 테스트 완료 드라이브의 파라미터를 설정할 수 없으며 드라이브 기능을 실행할 수도 없습니다.
서보 고장 없음	서보 드라이브에 오류가 없거나 오류가 제거되었습니다. 파라미터를 설정할 수 있습니다.
서보 준비	서보 드라이브가 준비되었습니다. 파라미터를 설정할 수 있습니다.
서보 켜지기 위해 대기	서보 드라이브는 서보 활성화가 켜지기를 기다립니다. 파라미터를 설정할 수 있습니다.
서보 실행	서보 드라이브가 정상적으로 실행 중이고 특정 서보 작동 모드가 활성화되어 있습니다. 모터에 전원이 공급되고 명령 기준이 0 이 아닌 경우 모터가 회전합니다.
빠른 정지	빠른 정지 기능이 활성화되고 서보 드라이브가 빠른 정지 기능을 실행 중입니다.
고장 정지	드라이브에 오류가 발생하여 오류 종료를 수행하는 중입니다.
고장	오류 종료가 완료되고 모든 드라이브 기능이 비활성화됩니다.

6.2 MODBUS 통신

6.2.1 MODBUS 통신 설명

서보 드라이브의 PC/PLC 통신은 485 인터페이스를 기반으로 하는 표준 MODBUS 프로토콜을 채택합니다. 다음은 프로토콜 관련 및 하드웨어 인터페이스 및 기타 관련 내용을 설명합니다.

6.2.2 MODBUS 개요

MODBUS 는 직렬 비동기 통신 프로토콜입니다. MODBUS 프로토콜은 PLC 또는 기타 컨트롤러에 적용되는 공통 언어입니다. 이 프로토콜은 전송되는 네트워크에 관계없이 컨트롤러가 인식하고 사용할 수 있는 메시지 구조를 정의합니다. MODBUS 프로토콜은 특별한 인터페이스가 필요하지 않으며 일반적인 물리적 인터페이스는 RS485 입니다. MODBUS 에 대한 자세한 내용은 관련 서적을 참조하시거나 당사에 문의하시면 됩니다.

6.2.3 MODBUS 통신 프로토콜

I) 전반적인 소개

1) 전송 모드

A. ASCII 전송 모드

1 바이트의 정보를 전송하려면 2 개의 ASCII 문자가 필요합니다. 예: 31H(16 진수)를 보내려면 문자 '3'과 '1'을 포함하여 ASCII 코드로 '31H'를 표현한 다음 두 개의 ASCII 문자 '33', '31'을 보내야 합니다. 일반적으로 사용되는 문자 와 ASCII 코드 대응표는 다음과 같습니다.

일반 문자	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’
ASCII 문자	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
일반 문자	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’
ASCII 문자	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

B. RTU 모드

전송된 문자는 16 진수로 표시됩니다. 예를 들어 31H 를 보내려면 31H 를 데이터 패킷으로 직접 보내면 됩니다.

2) 전송 속도

설정 범위: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600.

3) 프레임 구조

A. ASCII 모드

비트	기능
1	시작 비트 (낮은 레벨)
7	데이터 비트
0/1	패리티 비트 (패리티가 없으면 비트 없음, 그 외 1 비트)
1/2	정지 비트 (패리티가 있으면 1 비트, 없으면 2 비트)

B. RTU 모드

비트	기능
1	시작 비트 (낮은 레벨)
8	데이터 비트
0/1	패리티 비트 (패리티가 없으면 비트 없음, 그 외 1 비트)
1/2	정지 비트 (패리티가 있으면 1 비트, 없으면 2 비트)

4) 오류 확인

A. ASCII 모드

LRC(Longitudinal Redundancy Check) 검사: 시작 부분의 콜론과 끝 부분의 캐리지 리턴 및 줄 바꿈을 제외한 내용을 확인합니다.

LRC 검증 방법은 캐리 여부와 관계없이 메시지에 8 비트 바이트를 지속적으로 누적하는 방식으로 전송해야 하는 각 데이터(시작 비트, 정지 비트 제외)를 바이트 단위로 중첩한 다음 반전하여 1 을 더합니다.

B. RTU 모드

CRC-16(Cyclic Redundancy Error Check)에 대한 자세한 내용은 관련 서적을 참조하거나 당사에 문의하시기 바랍니다.

II) 명령 유형 및 형식

1) 전송 모드

공통 기능 도메인 기능 코드의 두 가지 명령 유형은 다음과 같습니다.

코드	명칭	설명
03	홀딩 레지스터의 내용 읽기	하나 이상의 레지스터에서 최대 10개의 현재 값을 가져옵니다.
06	프리셋 단일 레지스터	홀딩 레지스터에 특정 값 로드
16	다중 레지스터 쓰기	연속 레지스터 블록 쓰기(1~120 레지스터) 참고: ASCII 모드에서 레지스터가 40개 이하여야 합니다. RTU 모드에서 레지스터가 100개 이하여야 합니다.

2) 데이터 패킷 모드

1) ASCII 모드

시작	주소	기능	데이터				LRC 검사		끝	
: (3A)	서보 드라이브 주소	기능 코드	데이터 길이	데이터 1	… …	데이터 N	LRC 의 상위 바이트	LRC 의 하위 바이트	리턴 (0D)	줄 바꿈 (0A)

2) RTU 모드

시작	주소	기능	데이터	CRC 검사		끝
T1-T2-T3-T4	서보 드라이브 주소	기능 코드	N 개 데이터	CRC 의 하위 바이트	LRC 의 상위 바이트	T1-T2-T3-T4

3) 프로토콜 변환기

RTU 모드의 명령은 다음 단계를 통해 ASCII 모드 명령으로 간단하게 변환할 수 있습니다.

i. 명령의 CRC 검사를 제거하고 LRC 검사로 대체합니다.
ii. 생성된 명령 문자열의 각 바이트를 해당하는 2 바이트 ASCII 코드로 변환합니다. 예를 들어 03 은 30, 33(ASCII 코드 0 과 ASCII 코드 3)으로 변환됩니다.
iii. 명령 시작 부분에 시작 표시 “:”를 추가하십시오. ASCII 코드는 3A 입니다.
iv. 명령 끝에 끝 표시 CR, LF(0D, 0A)를 추가합니다. 여기서 CR, LF 는 캐리지 리턴 및 줄 바꿈의 ASCII 코드를 나타냅니다.

3) 파라미터에 대한 통신 주소 표현 규칙

P 영역의 파라미터 주소는 사용자 파라미터의 파라미터 번호입니다.

예 1: Po101 의 통신 주소

Po101 의 파라미터 번호는 101 이고 16 진수 형식은 0065 입니다. 상위 주소는 00 이고 하위 주소는 65 입니다.

예 2: Po407 의 통신 주소

Po407 의 파라미터 번호는 407 이고 16 진수 형식은 0197 입니다. 상위 주소는 01 이고 하위 주소는 97 입니다.

S 영역 파라미터의 주소는 사용자 파라미터의 파라미터 번호 +800 입니다.

예 3: So-02 통신 주소

So-02 의 파라미터 번호는 02 이고, 16 진수 형식은 800 을 더하면 802 가 되어 0322 가 됩니다. 상위 주소는 03 이고 하위 주소는 22 입니다.

PL 영역의 파라미터 주소는 사용자 파라미터의 파라미터 번호 + 1000 입니다.

예 4: PL101 의 통신 주소

PL101 의 파라미터 번호는 101 이고, 16 진수 형식은 1000 을 더하면 1101 이 되어 044D 가 됩니다. 주소 상위 비트는 04 이고 주소 하위 비트는 4D 입니다.

L 영역에 있는 파라미터 데이터의 일부는 32 비트 데이터이므로 주소는 특별합니다.

주소	설명	주소	설명
900	서보 드라이브 출력 전류 하위 16 비트	918	보류
901	서보 드라이브 출력 전류 상위 16 비트	919	보류
902	서보 드라이브 버스 전압 하위 16 비트	920	보류
903	서보 드라이브 버스 전압 상위 16 비트	921	보류
904	서보 모터 회전 속도 하위 16 비트	922	보류
905	서보 모터 회전 속도 상위 16 비트	923	비트 모드, 하위 8 비트는 DI8~DI1 상태를 나타냄[참고].
906	서보 모터 피드백 펄스 번호 하위 16 비트	924	보류
907	서보 모터 피드백 펄스 번호 상위 16 비트	925	비트 모드, 하위 8 비트는 DO8~DO1 상태를 나타냄[참고].
908	서보 모터 피드백 회전 하위 16 비트	926	비트 모드, 알람 코드 [참고].
909	서보 모터 피드백 회전 상위 16 비트	927	보류
910	주어진 펄스 수 하위 16 비트	928	보류
911	주어진 펄스 수는 상위 16 비트	936	서보 모터 절대 위치 펄스 수 상위 16 비트
912	펄스 계수 편차 하위 16 비트	937	서보 모터 절대 위치 펄스 수 하위 16 비트
913	펄스 계수 편차 상위 16 비트	938	서보 모터 절대 위치 회전 상위 16 비트
914	주어진 속도 하위 16 비트	939	서보 모터 절대 위치 회전 하위 16 비트
915	주어진 속도 상위 16 비트	952	실제 절대 위치 (bit0-bit15)
916	주어진 토크 하위 16 비트	953	실제 절대 위치(bit16-bit31)
917	주어진 토크 상위 16 비트	954	실제 절대 위치(bit32-bit47)
955	실제 절대 위치 (bit48-bit63)	957	실제 절대 위치 (전자기어비로 나눈 값) (bit6-bit31)
956	실제 절대 위치 (전자기어비로 나눈 값) (bit0-bit5)	958	실제 절대 위치 (전자기어비로 나눈 값) (bit32-bit47)
959	실제 절대 위치 (전자기어비로 나눈 값) (bit48-bit63)		

참고: 비트 모드 파라미터 사용에 대해서는 4 장 파라미터 값 읽기 및 쓰기 규칙에서 모니터링 영역의 비트 모드 데이터 의미를 참조하십시오.

EtherCAT 마스터 스테이션을 통해 900 영역의 기능을 읽을 때 세 개의 900 영역 동적 구성이 900 영역의 파라미터 모니터링으로 사용되며 주요 인덱스는 2009h 입니다. 자세한 내용은 다음 표에 나와 있습니다.

Sub Index	기능
01h	첫 번째 표시 주소
02h	두 번째 표시 주소
03h	세 번째 표시 주소
04h	첫 번째 표시 주소의 해당 값
05h	두 번째 표시 주소의 해당 값
06h	세 번째 표시 주소의 해당 값

예: 01h 는 902 로 설정되고 04h 는 버스 전압 값을 표시합니다.

4) 파라미터 값 읽기 및 쓰기 규칙

2 개의 파라미터와 4 개의 파라미터를 제외하고 다른 사용자 파라미터는 직접 읽을 수 있으며 데이터는 16 비트 정수(즉, 보수 코드로 표시)입니다.

2-파라미터 및 4-파라미터 모드의 경우 읽고 쓴 값은 16 진수 형식입니다 (2-파라미터 및 4-파라미터의 플래그 비트 b 및 d 는 표시 전용이며 통신 데이터의 내용을 차지하지 않음). 밑줄 "_"은 해당 비트가 표시되지 않음을 의미합니다.

예 5: 2 파라미터 모드 d_1_10, 즉 10A 로 표시되고 읽기 결과는 266 입니다.

예 6: 4 파라미터 모드 b1234, 즉 1234 를 쓰고 성공적으로 쓴 후 b1234 로 표시됩니다

특히 모니터링 영역의 일부 파라미터가 32 비트 데이터인 경우 실제 값의 보수를 얻기 위해 읽은 데이터가 이동됩니다.

예 7: 서보 모터 피드백의 상대 위치의 단일 회전 펄스 수를 읽습니다. 상위 16 비트 및 하위 16 비트 파라미터 값을 각각 읽어 상위 16 비트 파라미터 값을 왼쪽으로 16 비트 이동(상위 이동)하고, 하위 16 비트와 OR 을 수행하여 상위 비트 0 또는 1 에 따라 양수와 음수를 확인합니다. 최상위 비트가 0 이면 획득한 데이터가 서보 모터 피드백 펄스의 실제 수이고 양수라고 판단할 수 있으며, 최상위 비트가 1 이면 얻은 데이터를 비트 단위로 반전시킨 다음 1 을 더하여 서보 모터 피드백 펄스 수를 구해야 하며 음수라고 판단할 수 있습니다. 상위 16 비트가 65534, 하위 비트가 31073 이면 이진수 형태는 1111111111111110, 111100101100001 이고 상위 16 비트 데이터를 왼쪽으로 이동하면 11111111111111100111100101100001 이 됩니다. 가장 높은 데이터가 1 이므로 데이터는 음수이고, 반전을 하여 11000011010011110 이 되고, 그 다음 1 을 더해 11000011010011111 이되어 소수점 형식은 99999 가 됩니다. 음수이므로 -99999 입니다.

모니터링 영역에서 비트 모드 데이터의 의미는 다음과 같습니다.

주소 923에 있는 파라미터 값의 의미:

MSB	←													LSB
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

주소 925에 있는 파라미터 값의 의미:

MSB	←														LSB
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ALM	DO4	DO3	DO2	DO1

주소 940에 있는 파라미터 값의 의미:

MSB	←														LSB
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AL-16	AL-15	AL-14	AL-13	AL-12	AL-11	AL-10	AL-09	AL-08	AL-07	AL-06	AL-05	AL-04	AL-03	AL-02	AL-01

참고: 위의 표에서 "—"는 예약 및 확장용으로 보류를 의미합니다.

5) 통신 예시

1) RTU 모드에서 01 번 서보 드라이브에서 가속시간(Po109)을 5ms 로 바꿉니다.

호스트 요청:

주소	파라미터	상위 바이트 등록	하위 바이트 등록	쓰기 상태 상위 바이트	쓰기 상태 하위 바이트	CRC 하위 바이트	CRC 상위 바이트
01	06	00	6D	00	05	D8	14

서보 1 쓰기 레지스터 Po109 5(단위: ms) CRC 체크

슬레이브 응답:

주소	파라미터	상위 바이트 등록	하위 바이트 등록	쓰기 상태 상위 바이트	쓰기 상태 하위 바이트	CRC 하위 바이트	CRC 상위 바이트
01	06	00	6D	00	05	D8	14

서보 1 쓰기 레지스터 Po109 5(단위: ms) CRC 체크

2) RTU 모드에서 01 번 서보 드라이브의 가속시간 (Po109)을 읽습니다.

호스트 요청:

주소	파라미터	첫 번째 레지스터의 상위 바이트	첫 번째 레지스터의 하위 바이트	레지스터 번호의 상위 바이트	레지스터 번호의 하위 바이트	CRC 하위 바이트	CRC 상위 바이트
01	03	00	6D	00	01	15	D7

서보 1 읽기 레지스터 Po109 1 레지스터 CRC 체크

슬레이브 응답:

주소	파라미터	바이트 데이터	높은 데이터	낮은 데이터	CRC 하위 바이트	CRC 상위 바이트
01	03	02	00	C8	B9	D2

서보 1 쓰기 레지스터 2 바이트 200(단위: ms) CRC 체크

6.2.4 통신 관련 파라미터

1) 서보 드라이브와의 MODBUS 통신을 위해 다음 파라미터를 설정해야 합니다.

2005h-01h	통신 주소		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정범위	**설정단위**	**초기 설정**	**효과방식**
	1 ~ 254	—	1	즉시
	해당 기능코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po500	N	UINT16	RW
2005h-02h	통신 모드		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정범위	**설정단위**	**초기 설정**	**효과방식**
	0 ~ 1	—	0	즉시
	해당 기능코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po501	N	UINT16	RW
2005h-03h	스톱비트 설정		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정범위	**설정단위**	**초기 설정**	**효과방식**
	0 ~ 1	—	0	즉시
	해당 기능코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po502	N	UINT16	RW
2005h-04h	패리티 설정		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정범위	**설정단위**	**초기 설정**	**효과방식**
	0 ~ 2	—	0	즉시
	해당 기능코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po503	N	UINT16	RW
2005h-05h	통신 전송 속도		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정범위	**설정단위**	**초기 설정**	**효과방식**
	0 ~ 5	bit/s	2	즉시
	해당 기능코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po504	N	UINT16	RW
2005h-06h	통신 쓰기 권한		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정범위	**설정단위**	**초기 설정**	**효과방식**
	—	—	d 1 1	즉시
	해당 기능코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po505	N	UINT16	RW

참고: 원격 제어를 위해 PLC 또는 기타 지능형 장치를 사용하는 경우 통신 양쪽 끝에 있는 장치의 통신 파라미터가 일관되도록 위 표의 파라미터를 올바르게 설정해야 합니다.

통신 중에 호스트 컴퓨터에서 보낸 명령 데이터는 즉시 서보의 내부 데이터 메모리에 기록됩니다. 데이터를 메모리에 지속적으로 쓰는 것은 권장하지 않으므로 메모리 수명을 연장하려면 설정이 필요합니다.

2) 필드버스 구조

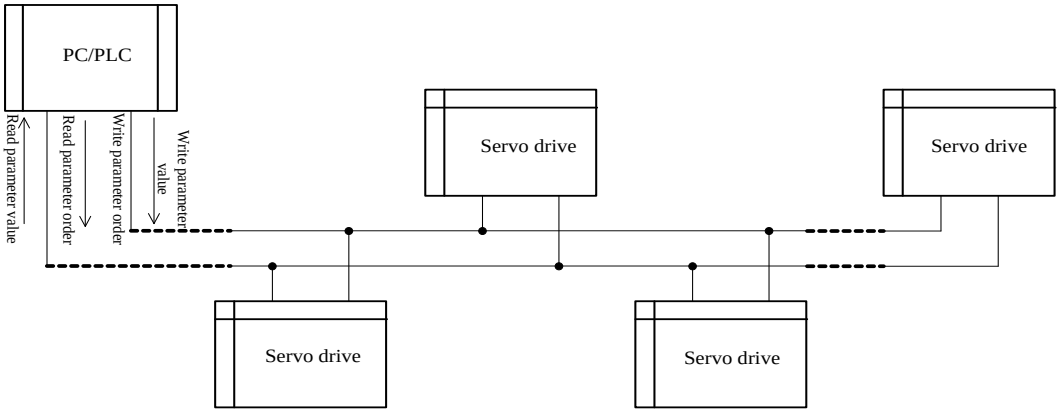


Fig 6.2.4.1 필드버스 연결

서보 드라이브는 RS485 반이중 통신 모드를 사용합니다. 485 버스는 별형 구조나 분기형 구조가 아닌 손에 손을 대는 구조를 채택해야 합니다. 별 구조 또는 분기 구조는 485 통신에 영향을 미치는 반사 신호를 생성합니다.

배선은 실드 트위스트 페어를 사용하고, 가능한 강한 전기를 피하고, 동력선과 병렬로 배선하지 않으며, 함께 묶을 수 없습니다.

반이중 연결에서는 하나의 서보 드라이브만 호스트 컴퓨터와 동시에 통신할 수 있다는 점에 유의해야 합니다. 두 개 이상의 서보 드라이브가 동시에 데이터를 업로드하면 버스 경합이 발생합니다. 통신 장애를 일으킬 뿐만 아니라 일부 구성 요소에 높은 전류가 발생하여 구성 요소가 손상될 수 있습니다.

3) 접지 및 단자

RS485 네트워크의 종단은 신호 반사를 약화시키기 위해 120Ω 종단 저항을 사용해야 합니다. 종단 저항은 중간 네트워크에 사용할 수 없습니다.

RS485 네트워크의 어떤 지점도 직접 접지할 수 없습니다. 네트워크의 모든 장치는 자체 접지 단자를 통해 잘 접지되어야 합니다. 접지선은 어떤 상황에서도 폐쇄 루프를 형성할 수 없습니다.

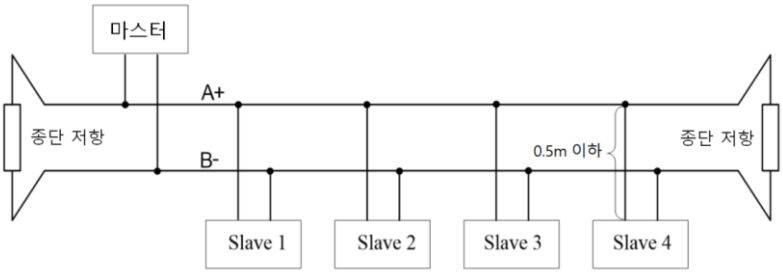
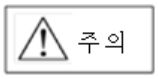


Fig 6.2.4.2 종단저항 결선도

배선 시에는 컴퓨터/PLC 의 구동 능력과 컴퓨터/PLC 와 서보 드라이브 간의 거리를 고려하십시오. 드라이브 용량이 부족하면 리피터를 추가해야 합니다.



모든 설치 및 배선 서보 드라이브의 전원이 꺼진 상태에서 수행되어야 합니다.

6.3 공통 버스 제어 모드 소개

SD20-E 시리즈 EtherCAT 서보 드라이브는 7 개의 서보 모드를 지원하며, 개체 사전(6502h)은 서보 드라이브가 지원하는 서보 모드를 표시하는 데 사용됩니다.

Index 6502h	명칭	지원되는 서보 작동 모드		설정 모드	Display	데이터 구조	VAR
	접근성	RO	매핑 가능	N		데이터 유형	UINT32
	모드	ALL	데이터 범위	—		초기 설정	941

드라이브가 지원하는 서보 작동 모드를 반영합니다.

비트	설명	0: 지원 안됨 1: 지원됨
0	프로필 위치 모드 (PP)	1
1	가변 속도 모드 (VL)	0
2	프로필 속도 모드 (PV)	1
3	프로필 토크 모드 (PT)	1
4	보류	보류
5	제로 복귀 모드 (HM)	1
6	대치 모드 (IP)	0
7	순환 동기 위치 모드 (CSP)	1
8	순환 동기 속도 모드 (CSV)	1
9	순환 동기 토크 모드 (CST)	1
10~31	보류	보류

【참고】 장치가 개체 사전 6502h 를 지원하는 경우 이를 사용하여 드라이브에서 지원하는 서보 모드를 알 수 있습니다.

서보 전동작 모드는 개체 사전(6060h)을 통해 설정할 수 있으며, 서보의 현재 실행 모드는 개체 사전(6061h)에서 확인할 수 있습니다.

모드 선택 6060h:

Index6060h	명칭	작동 모드		설정 모드	—	데이터 구조	VAR
	접근성	RW	매핑 가능	RPDO		데이터 유형	UINT16
	모드	ALL	데이터 범위	0 ~ 10		초기 설정	0

서보 작동 모드를 선택하는 데 사용:

설정값	서보 모드	
0	보류	보류
1	프로필 위치 모드 (PP)	PP 모드 참조
2	보류	보류
3	프로필 속도 모드 (PV)	PV 모드 참조
4	프로필 토크 모드 (PT)	PT 모드 참조
5	보류	보류
6	제로 복귀 모드 (HM)	HM 모드 참조
7	대치 모드 (IP)	지원 안됨
8	순환 동기 위치 모드 (CSP)	CSP 모드 참조
9	순환 동기 속도 모드 (CSV)	CSV 모드 참조
10	순환 동기 토크 모드 (CST)	CST 모드 참조

모드 표시 6061h:

Index 6061h	명칭	현재 서보 작동 모드		설정모드	—	데이터 구조	VAR
	접근성	RO	매핑 가능	TPDO		데이터 유형	UINT16
	모드	ALL	데이터 범위	—		초기 설정	—

서보 드라이브의 현재 동작 모드를 표시합니다.

비트	작동 모드	
0	보류	보류
1	프로필 위치 모드 (PP)	PP 모드 참조
2	보류	보류
3	프로필 속도 모드 (PV)	PV 모드 참조
4	프로필 토크 모드 (PT)	PT 모드 참조
5	보류	보류
6	제로 복귀 모드 (HM)	HM 모드 참조
7	대치 모드 (IP)	지원 안됨
8	순환 동기 위치 모드 (CSP)	CSP 모드 참조
9	순환 동기 속도 모드 (CSV)	CSV 모드 참조
10	순환 동기 토크 모드 (CST)	CST 모드 참조

6.3.1 모드 전환

모드 전환 시 주의 사항:

- PP 및 CSP 모드에서 PV, CSV, PT, CST 및 HM 모드의 신호를 수신한 경우, 즉시 해당 모드로 전환하고 해당 모드 명령을 수행합니다.
- PV, PT, CSV 또는 CST 모드에서 PP 및 CSP 모드 신호를 받으면 정지 후 위치 모드로 전환하여 위치명령을 수행합니다.
- 서보 드라이브는 작동 상태에서 HM 모드에 있을 때 다른 모드로 전환할 수 없습니다. 원점 복귀가 완료되거나 중단된 후(오류 또는 전원 꺼짐) 다른 모드로 들어갈 수 있습니다.
- 원점복귀 모드 신호를 수신한 직후 PP, CSP, PV, CSV, PT 및 CST 가 원점 모드로 전환됩니다. 원점 프로세스 중에 다른 모드 신호를 수신한 후에는 모드가 전환되지 않습니다. 원점을 찾아 정지 후 해당 모드로 전환합니다.
- 다른 모드에서 CSP 모드로 다시 전환할 때 목표 위치 명령을 먼저 보낸 다음 CSP 모드로 다시 전환해야 합니다.

VII. 제어 모드

서보 시스템은 서보 드라이브, 서보 모터 및 엔코더의 세 가지 주요 부분으로 구성됩니다.

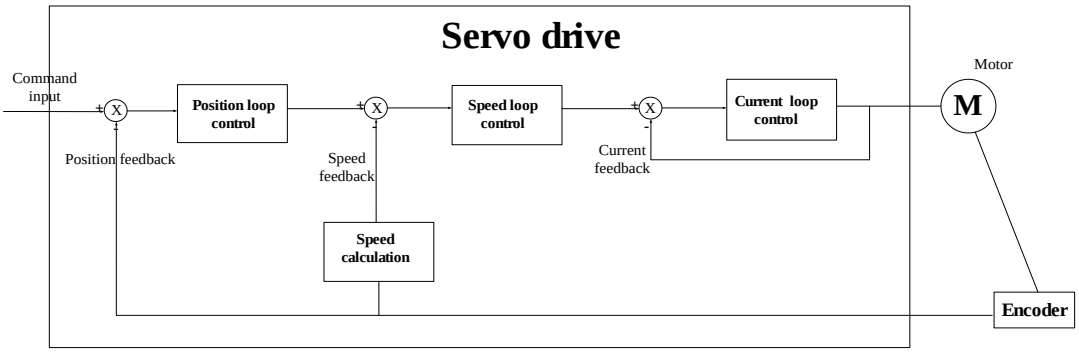


Fig 7.1 서보 시스템 제어 프레임 다이어그램

서보 드라이브는 서보 시스템의 핵심으로 입력 신호와 피드백 신호를 처리하여 서보 모터의 위치, 속도, 토크 및 혼합 제어를 정밀하게 제어할 수 있습니다. 그 중 위치 제어는 서보 시스템에서 가장 중요하고 일반적으로 사용되는 제어 모드입니다.

위치 제어는 위치 명령을 통해 모터의 위치를 제어하는 것을 말하며, 모터의 목표 위치는 위치 명령의 총 수에 의해 결정됩니다. 위치 명령의 빈도는 모터의 회전 속도를 결정합니다. 서보 드라이브는 빠르고 정확하게 기계의 위치와 속도를 제어합니다. 따라서 위치 제어 모드는 매니퓰레이터, 배치 기계, 조각 기계, CNC 공작 기계 등과 같이 위치 제어가 필요한 경우에 주로 사용됩니다.

속도 제어는 속도 명령을 통해 기계의 속도를 제어하는 것을 말합니다. 서보 드라이브는 속도 명령이 주어지면 디지털, 아날로그 전압 또는 통신을 통해 기계적 속도를 빠르고 정밀하게 제어할 수 있습니다. 따라서 속도 제어 모드는 주로 속도를 제어하거나 위치 제어를 구현하기 위해 호스트 컴퓨터를 사용하는 경우에 사용되며 호스트 컴퓨터의 출력은 아날로그와 같이 서보 드라이브에 입력되는 속도 명령으로 사용됩니다.

서보 모터의 전류와 토크는 선형 관계이므로 전류 제어로 토크 제어를 실현할 수 있습니다. 토크 제어란 토크 명령을 통해 모터의 출력 토크를 제어하는 것을 말합니다. 토크 명령은 디지털, 아날로그 전압 또는 통신을 통해 주어질 수 있습니다. 토크 제어 모드는 엄격한 장력 요구 사항이 있는 감기 및 풀기 장치에서 사용됩니다.

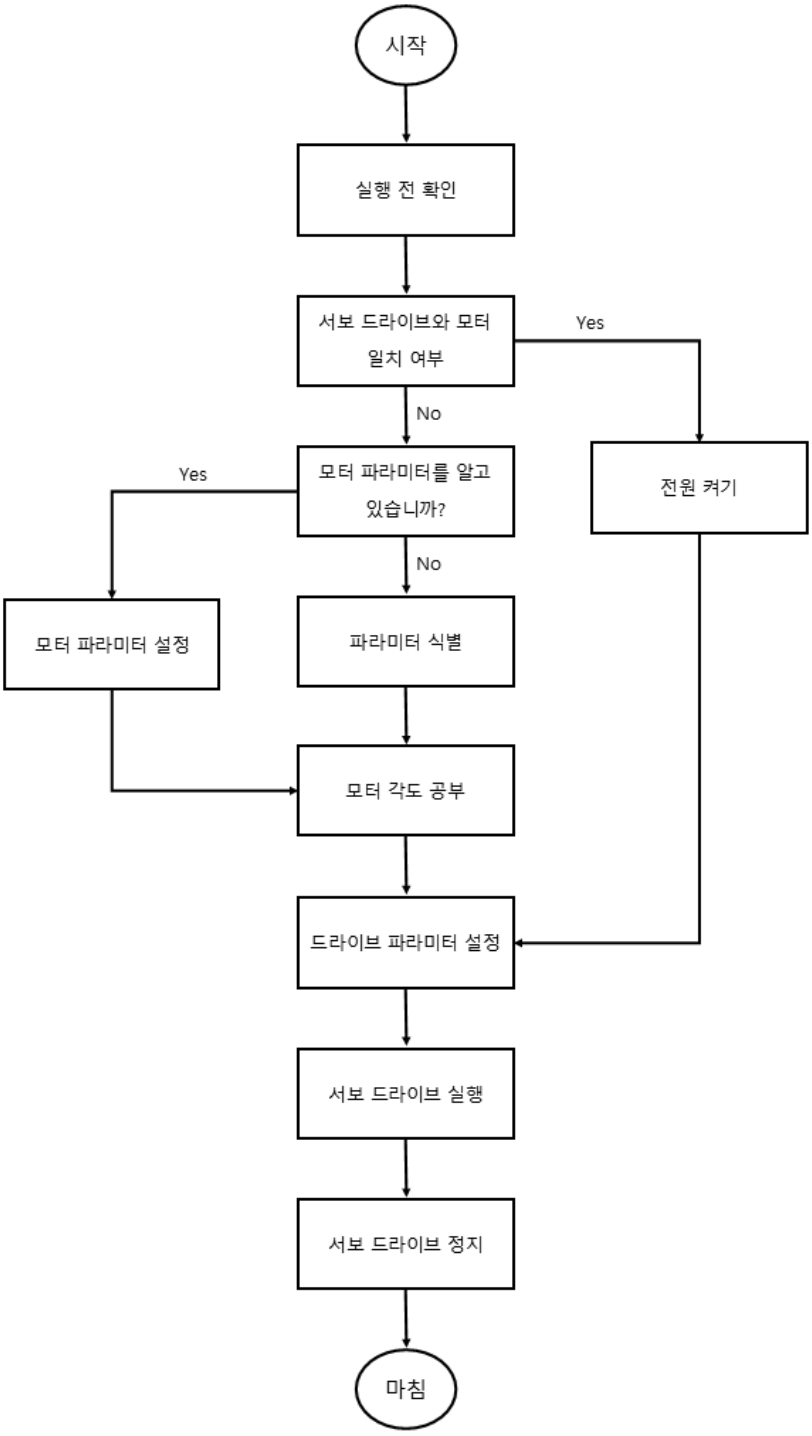


Fig 7.2 서보 드라이브 설정 흐름도

⚠ 주의

불필요한 위험을 피하기 위해 무부하 상태에서 서보 모터가 정상적으로 작동하도록 한 다음 부하를 모터에 연결하십시오.

파라미터 식별 기능은 서보 시스템이 모터를 교체할 때 서보 자동 식별 기능을 말하며, 모터와 드라이브 간의 상순 일치 관계, 서보 모터의 파라미터를 알 수 없습니다. 일반적으로 표준 모터를 시운전하기 전에 이 기능을 활성화할 필요는 없습니다.

시스템은 식별된 전기 각도를 모터 작동 각도에 대한 기준으로 사용합니다. 그렇지 않으면 모터가 작동하지 않고 시스템에서 오류를 보고합니다. 파라미터 식별에는 모터 파라미터 식별 및 모터 각도 식별이 포함됩니다. 파라미터 식별을 수행하기 전에 다음을 확인하십시오.

1) 모터 실제 전원
2) 모터 엔코더 케이블의 올바른 연결
3) 모터가 기계 장비에 연결되어 있지 않음
4) 서보 시스템 OFF 상태

2008h-1Ah = 3 일 경우, 모터의 실제 전원을 드라이브에 입력한 다음 정상 식별을 수행해야 합니다.

2006h-0Ch	모터 파워			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	1 ~ 30000	0.01kW	—	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Ho011	N	UINT16	RW

2008h-1Ah	모터 파라미터 식별			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 11	N/A	0	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-25	N	UINT16	RW
	0: 모터 파라미터 식별 설정하지 않음 1: 모터 저항, 인덕턴스, 극 쌍 수 및 엔코더 설치 각도를 식별합니다. 2: 모터 샤프트 잠금 3: 모터 저항과 인덕턴스를 식별하고 동시에 모터의 역기전력을 추정합니다. 4: 모터 저항, 인덕턴스, 극 쌍 수, 모터 백 EMF 및 엔코더 설치 각도를 식별합니다. 5-8: 보류 9: 코깅 토크 학습 기능 시작, 모터 샤프트 끝은 학습 전에 무부하를 보장해야 합니다. 11: 극 쌍 번호 및 엔코더 설치 각도 식별			

2008h 1Ah 가 필요한 기능으로 설정되고 패널을 통해 So 14 조그 모드로 들어가면 시스템이 자동 테스트를 시작하고 패널에 "TEST"가 깜박이며 드라이브가 자동으로 해당 기능 영역을 학습합니다. 식별이 완료된 후 패널 So 14 인터페이스로 돌아가고 동시에 전기각은 2006h 13h 에 기록됩니다. 전기각을 식별할 때 라인 시퀀스에 오류가 있는 경우, 알람: AL 05 오류가 보고된 후 중지하십시오. 기계와 라인 순서를 조정하고 라인 순서가 올바른지 확인한 후 다음 작업을 실행하십시오.

⚠ 주의

1. 라인 시퀀스 오류 알람 발생시 2 상을 임의로 반전시킨 후 재식별하면 됩니다.
2. 2008h 1Ah 를 11 로 설정하면 로딩 상태에서 학습이 가능합니다. 모터는 3 회 회전해야 하므로 사용에 주의하시기 바랍니다.

7.1 실행 준비

7.1.1 배선 점검

우발적인 손상을 방지하기 위해 서보 드라이브와 서보 모터가 작동하기 전에 다음 검사가 필요합니다.

배선		
1	서보 드라이브의 제어 전원 입력 단자(L1C/L2C)와 주회로 전원 입력 단자 간의 배선	L1C 및 L2C 를 380V 서보 드라이브에 연결하지 마십시오.
2	서보 드라이브 주회로의 출력 단자(U/V/W)와 서보 모터의 케이블(U/V/W)의 올바른 연결	
3	서보 드라이브의 제어 신호 케이블의 올바른 연결, 브레이크 및 초과 이동 방지와 같은 외부 신호 케이블이 올바른 연결	
4	서보 드라이브 및 서보 모터가 안정적으로 접지	
5	외부 제동 저항을 사용하는 경우 터미널 B2/B3 사이의 짧은 와이어를 제거해야 합니다.	
환경과 기계		
1	서보 드라이브 내부 및 외부에 단락을 일으킬 수 있는 철분 및 금속과 같은 이물질이 없어야 함	
2	서보 드라이브 및 외부 제동 저항기 근처에 가연성 물체가 없어야 함	
3	서보 모터의 설치, 샤프트 및 기계 구조가 안정되게 연결되어야 함	

7.1.2 전원 켜기

1) 제어회로 전원과 주회로 전원 켜기

제어 루프(L1C L2C) 및 메인 루프 전원 공급 장치를 켭니다.

단상 220V 서보 드라이브의 경우 L1 과 L3 에 전원을 연결하십시오. 3 상 220V 라이브의 경우 L1/L2/L3 에 전원을 연결하고, 3 상 380V 서보 드라이브의 경우 L1(R), L2(S), L3(T) 에 전원을 연결하십시오.

제어회로 전원과 주회로 전원을 연결한 후 버스 전압 표시기에 이상이 없고 패널에 "0"이 표시되면, 서보 드라이브가 작동 상태에 있고 호스트 컴퓨터가 서보 활성화 신호를 주기를 기다리고 있음을 나타냅니다.

드라이브 패널의 디스플레이에 "AL XX"가 표시되면 10 장을 참조하여 고장 원인을 분석하십시오.

2) 서보 활성화 S-ON 을 OFF 로 설정

관련 프로세스 지침은《6.1.10 CiA 402 프로토콜 소개》를 참조하십시오.

7.1.3 파라미터 설정

1) 모터 파라미터

모터 파라미터에는 주로 모터의 정격 전압, 정격 전류, 엔코더 라인 수, 정격 속도, 모터 극 쌍 수, 위상 저항 및 인덕턴스, 관성 모멘트, 역기전력, 라인 전압 등이 포함됩니다. 실행하기 전에 이러한 파라미터의 설정 값이 실제 모터와 일치하는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 모터가 정상적으로 작동하지 않거나 서보 시스템을 태울 수도 있습니다.

2008h-31h 가 1 로 설정된 후 모터 파라미터를 수정할 수 있습니다. 그렇지 않으면 디스플레이 패널에 "Err"가 표시되며, 마스터 스테이션은 작동 중에 정지 코드 19h 를 반환합니다.

각 파라미터의 세부 기능은 다음과 같습니다.

	모터 파라미터 설정（Index2006h） PP PV PT CSP CSV CST HM				
	하위 Index	파라미터 명칭 (단위)	설정범위	파라미터 함수	효과방식
모터 파라미터	01h	정격 전압 (V)	1~30000	서보 모터의 정격 라인 전압 표시	표시
	02h	정격 전류 (0.1A)	1~30000	서보 모터의 정격 전류 설정	즉시
	03h	최대 속도 (rpm)	0~32000	서보 모터의 최대 속도 설정	즉시
	04h	정격 속도 (rpm)	0~32000	서보 모터의 정격 속도 설정	즉시
	05h	모터 극 쌍 수 (쌍)	1~30	서보 모터의 극 쌍 수 설정	즉시
	06h	위상 저항 ($10^{-3}\Omega$)	0~65535	서보 모터의 위상 저항 설정	즉시
	07h	D 축 인덕턴스（10^{-6}H）	0~65535	서보 모터의 D 축 인덕턴스 설정	즉시
	08h	Q 축 인덕턴스 （10^{-6}H）	0~65535	서보 모터의 Q 축 인덕턴스 설정	즉시
	09h	역기전력 라인 전압의 RMS 값 (0.1V/1000 rpm)	0~30000	서보 모터의 역기전력 라인 전압의 유효값 설정	즉시
	0Dh	모터의 관성 모멘트 (10^{-6}kg • m^2)	0~(2^{31}-1)	서보 모터의 관성 모멘트 설정	즉시
	11h	엔코더 라인 수	0~(2^{31}-1）	서보 모터의 엔코더 라인 수 설정	즉시
	13h	엔코더 설치 각도 (펄스 수)	-(2^{31}-1) ~ +(2^{31}-1)	엔코더가 설치된 각도를 나타냄 (펄스 수)	즉시
	48h	과부하 감도 설정	1~30000	모터의 과부하 감도 설정	즉시

모터 관련 파라미터는 위 표의 내용에 따라 설정할 수 있으며, 사용 시 다음 사항에 유의하십시오.

- 2008h-31h 가 1 일 때 H 영역의 모터 파라미터를 설정할 수 있으며, 파라미터 2006h-13h 의 값은 전기각 식별이 완료된 후 시스템이 기록한 엔코더 설치 각도입니다.
- 서로 다른 모터 파라미터는 서로 다른 서보 모터에 해당하므로 사용하기 전에 파라미터가 실제 모터와 일치하는지 확인하십시오.
- 모터의 가열 조건에 따라 2006h-48h 를 변경하면 모터 과부하 보호 시간이 앞당겨지거나 지연될 수 있으며, 파라미터 값이 클수록 과부하 보호 시간이 길어집니다.
- 모터 파라미터는 공장 출고 시 제조사에서 설정한 것으로 사용자가 임의로 변경해서는 안 되며, 사용자의 모터 파라미터 설정 오류나 비규격 모터 자체 교체로 인한 시스템 손상은 사용자 책임입니다.

2) 회전 방향 선택

시계 반대 방향 회전(서보 모터 축의 한쪽에서 볼 때)은 공장 출고 시 정방향 회전 방향으로 설정되어 있으며, 이때 2000h-02h.Y 값은 1 입니다. 서보 모터의 정회전 방향을 시계 방향으로 설정해야 하는 경우 2000h-02h.Y 값을 0 으로 설정하면 됩니다.

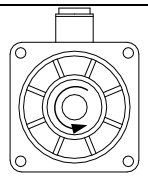
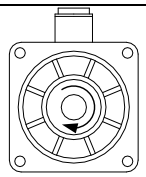
2000h-02h.Y =1, 정회전은 반시계 방향입니다.	2000h-02h.Y =0, 정회전은 시계 방향입니다.
	

Fig 7.1.3.1 모터 회전 방향의 개략도

3) 브레이크 설정

브레이크는 서보 드라이브가 비활성화 상태일 때 서보 모터 축이 움직이지 않도록 하고, 모터를 제자리에 고정시켜 기계의 움직이는 부분이 자중이나 외력에 의해 움직이지 않도록 하는 구조입니다. 홀딩 브레이크 기능은 홀딩 브레이크가 있는 서보 모터에만 적용할 수 있습니다.

a. 브레이크 배선

일반적으로 사용되는 전자 브레이크 회로는 다음과 같습니다.

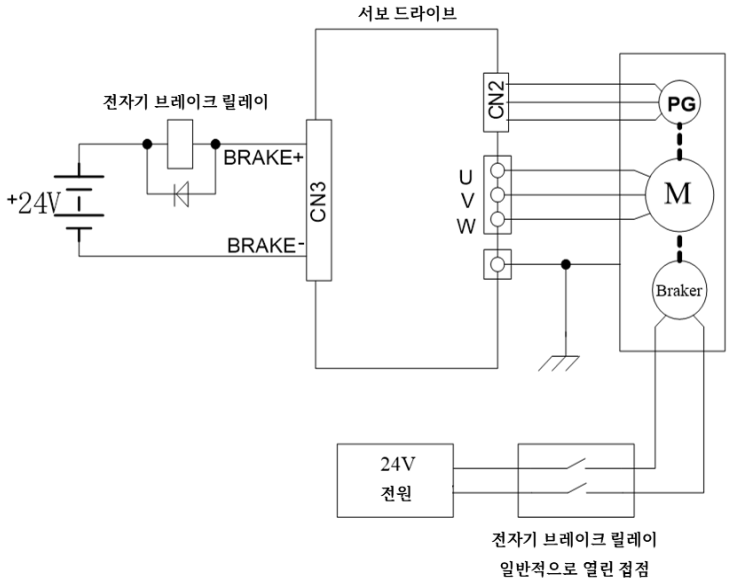


Fig 7.1.3.2 브레이크 배선도

참고:
1. 모터에 내장된 전자 브레이크는 모터가 정지(유지 역할)할 때만 사용됩니다.
2. 전자 브레이크 코일은 극성이 있으므로 배선시 구분에 주의하여 주십시오.
3. 전자 브레이크의 전원은 사용자가 준비해야 하며 전압은 24VDC(±10%)이며 전류는 브레이크의 명판에 따라 선택합니다. 또한 전자 브레이크와 제어 신호에 동일한 전원을 사용하지 마십시오.

b. 브레이크 소프트웨어 설정

전자 브레이크를 사용하는 경우 드라이브의 하나의 DO 기능을 다음 출력 신호로 설정해야 합니다.

신호명	약자	분배 단자	의미
전자기 브레이크 제어	BRAKE	BRAKE+ BRAKE-	전자기 브레이크 제어 신호 출력

운전자의 상태에 따라 브레이크 메커니즘의 작동 순서는 서보 정상 상태와 서보 전원 꺼짐 상태로 나눌 수 있습니다.

1) 정상 서보 상태에서의 브레이크 시퀀스

서보 정상 상태는 서보 모터가 정지할 때의 제동과 회전할 때의 제동으로 나눌 수 있습니다.

- 정적: 모터의 실제 속도는 20r/min 보다 낮습니다.
- 회전: 모터의 실제 속도는 20r/min 이상에 도달합니다.

a) 서보 모터 정지 시 제동

2008h-03h	서보 OFF 지연 시간			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 500	10ms	0	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-02	N	UINT16	RW
2008h-11h	전자기 제동 속도 임계값			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 30000	0.1rpm	1000	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-16	N	UINT16	RW

참고: 2008h-11h 의 값은 너무 크게 설정하면 안 되고 공장 초기 설정 값을 사용하는 것이 좋습니다.

서보 모터가 정지하거나 모터 속도의 절대값이 2008h-11h 의 설정 값보다 작을 때, 이때 인에이블 신호가 꺼지고 동시에 전자 브레이크 신호가 꺼지면 서보는 2008h-03h 의 설정 값 이후 지연되고 서보 드라이브가 비활성화됩니다.

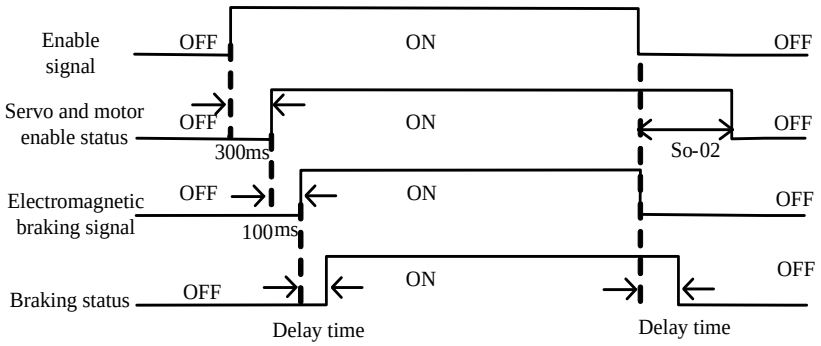


Fig 7.1.3.3 전자 브레이크의 시퀀스 다이어그램

주의: 알람이 발생하면 서보 드라이브는 즉시 비활성화되며 2008h-03h 의 설정 값은 유효하지 않습니다.

b) 서보 모터 회전 중 제동

2008h-04h	전자 브레이크 OFF 지연			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	10 ~ 100	10ms	50	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-03	N	UINT16	RW

서보 모터가 회전 중이고 속도의 절대값이 2008h-11h 의 설정 값보다 크면 알람 이벤트가 발생한 후 서보 드라이브가 즉시 비활성화되고 서보 모터가 자유롭게 감속합니다. 이벤트 ①과 ②가 성립하면 전자 브레이크 신호가 OFF 됩니다.

① 속도는 2008h-11h 의 설정 값으로 떨어집니다.
② 슬레이브 드라이브는 2008h-04h 의 설정 값을 지연시킨 후 비활성화됩니다.

로직 시퀀스는 아래 그림에 나와 있습니다.

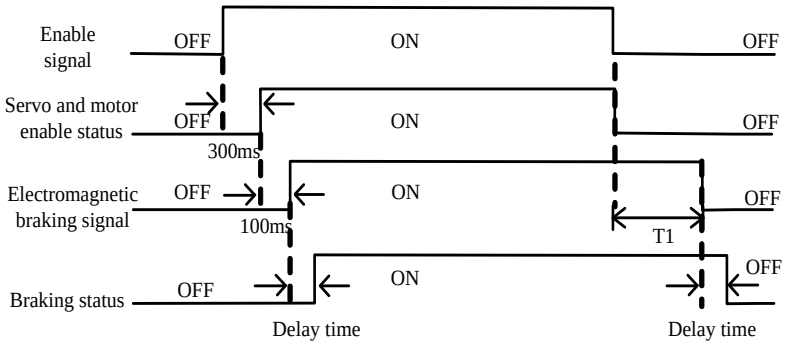


Fig 7.1.3.4 전자 브레이크의 시퀀스 다이어그램

참고: 서보 활성화를 제거한 후 T1 시간은 실제로 2008h-04h 사이의 작은 값과 속도가 2008h-11h 의 설정 값으로 떨어지는 데 필요한 시간입니다.

7.1.4 오버트래블 (초과 이동) 보호 기능

오버트래블이란 기계의 가동부가 설정 영역을 초과하는 것을 의미합니다. 오버트래블은 일반적으로 리미트 스위치, 광전 스위치 또는 멀티턴 엔코더, 즉 하드웨어 오버트래블 또는 소프트웨어 오버트래블에 의해 감지됩니다.

1. 하드웨어 초과 이동 방지 기능

서보 드라이브가 리미트 스위치 신호의 동작을 감지하면 즉시 현재 실행 방향의 속도를 0 으로 강제하고 역방향 실행에는 영향을 미치지 않습니다.

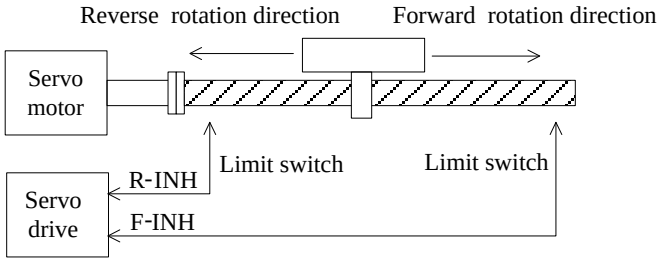


Fig 7.1.4.1 오버트래블 방지 리미트 스위치 설정 개략도

a) 입력 신호

신호명	약자	의미
정회전 금지	F-INH	서보 드라이브의 정회전 금지
역회전 금지	R-INH	서보 드라이브의 역회전 금지

b) 관련 파라미터 설정

2008h-12h	정회전 금지 설정			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0: 제한 무효 1: 제한 유효	N/A	1	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-17	N	UINT16	RW
2008h-13h	역회전 금지 설정			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0: 제한 무효 1: 제한 유효	N/A	1	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-18	N	UINT16	RW

(i) 하드웨어 초과 이동 방지 기능 활성화

F-INH 및 R-INH 기능 단자를 구성한 후 2008h-12h =1 및 2008h-13h =1 로 설정하여 외부 제어 단자를 통해 하드웨어 초과 이동 방지 기능을 실현합니다. 안전을 위해 정방향 및 역방향 금지 단자는 공장 출고 시 유효하도록 설정되어 있으며 단선과 같은 오류가 발생한 경우에도 보호 기능이 실현될 수 있도록 상시 폐쇄 접점 입력입니다.

(ii) 쉴드 하드웨어 서보 오버트래블 보호 기능

2008h-12h =0 및 2008h-13h =0 으로 설정하면 하드웨어 오버트래블 방지 기능을 보호할 수 있습니다. 또한 F-INH 및 R-INH 기능이 없는 입력 단자에서도 차폐 기능을 구현할 수 있습니다.

(iii) 하드웨어 오버트래블 시 정지 토크 설정

2002h-08h	정/역방향 금지 및 비상 정지 시 토크 제한 값			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	1 ~ 300	1% 정격 토크	100	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po207	N	INT16	RW

정방향/역방향 금지 신호 또는 비상 정지 신호가 유효할 때 서보 모터 정지 시 토크 제한은 2002h-08h 로 제한됩니다.

토크 모드에서 모터는 일정한 방향에 따라 작동하며 금지 신호가 주어지면 토크 금지 값은 2002h-11h 파라미터로 설정됩니다. 2002h-11h 파라미터는 다음과 같습니다.

2002h-11h	정/역방향 금지를 위한 토크 제한 설정			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 1	N/A	1	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po216	N	INT16	RW

2002h-11h =0 일 때 실제 역방향 제한 토크는 Po207 에 설정된 토크이고, 2002h-11h =1 일 때 토크 제한 값은 0 입니다.

2. 소프트웨어오버 트래블 보호 기능

서보 드라이브는 엔코더의 다회전 위치가 설정 범위를 초과하는 것을 감지하면 즉시 알람을 발생시킵니다. "기계적 원점"을 초기 위치로 하여 서보 모터는 정회전과 역회전의 설정된 동작 범위 내에서 움직일 수 있으며, 서보 모터의 정회전이 설정 범위를 초과하거나 역회전이 설정 범위를 초과하면 인버터가 AL-27 에 경보를 울립니다. 다음 표는 관련 파라미터 설정입니다.

2001h-29h	오버트래블 방지 정방향 동작 범위의 펄스 수		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 2147483647	N/A	0	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po140	N	DINT32	RW
2001h-2Bh	오버트래블 정회전 동작 범위 다중 회전 회전 수		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 32000	N/A	1000	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po142	N	INT16	RW
2001h-2Ch	오버트래블 보호 역동작 범위 펄스 수		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 2147483647	N/A	0	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po143	N	DINT32	RW
2001h-2Eh	오버트래블 역방향 이동 범위 다회전 회전 수		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 32000	N/A	1000	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po145	N	INT16	RW
2008h-28h	소프트웨어 오버트래블 알람 설정		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0: 알람 무효 1: 알람 유효 2: 종료되지만 알람 없음	N/A	1	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-39	N	UINT16	RW

(1) 사용 설명

먼저 기계적 원점을 초기 위치로 설정하고 정방향/역방향 이동 범위를 설정하여 소프트웨어를 통해 초과 이동 방지 기능을 실현합니다.

(2) 실드 서보 소프트웨어 오버트래블 보호 기능

2008h-28h=0 으로 설정하면 소프트웨어 오버트래블 방지 기능을 보호할 수 있습니다.

7.1.5 조그 운전

조그 운전을 이용하여 서보 모터가 정상적으로 회전하는지, 회전 시 이상진동 및 이상음이 없는지 확인하여 주십시오. 조깅 기능은 패널을 통해 사용하거나 2 개의 외부 DI 를 구성하여 사용할 수 있으며, 모터는 현재 기능인 2008h-0Eh 의 공장 출하 값을 조깅 속도로 사용합니다.

1. 패널 조그

단계	내용	주의사항
1	주회로 배선을 확인하고 제어전원(L1C, L2C)과 주회로 전원(L1, L2, L3)을 켭니다.	
2	MODE 키를 눌러 보조 기능 영역 So-□□으로 전환합니다.	5.2.1 사용자 파라미터 영역 전환 참조
3	UP 또는 DOWN 키로 So-13(조그 속도)을 전환합니다.	공장 출하 값은 100r/min 입니다.
4	SET 키를 0.5 초 동안 누르고 있으면 설정 인터페이스로 들어가고 UP 및 DOWN 키를 사용하여 안전한 조깅 속도를 선택합니다.	참고: 속도 단위는 0.1r/min 입니다.
5	SET 버튼을 0.5 초간 길게 눌러 설정 속도를 확인하고 So-13 으로 돌아갑니다.	
6	UP 키를 누르면 So-14(조그 운전)가 표시됩니다.	
7	SET 버튼을 0.5 초 동안 누르고 있으면 조깅 작동에 들어갑니다.	JOG 로 표시, 서보 활성화됨
8	JOG 정방향 회전을 위해 UP 키를 누르십시오. JOG 역방향을 위해 DOWN 키를 누르십시오.	정방향 및 역방향을 결정하는 데 사용할 수 있습니다.
9	MODE 키를 누르면 서보가 꺼지고 동시에 JOG 모드를 종료합니다.	

2008h-0Eh	조그 속도		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 30000	0.1r/min	1000	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-13	N	UINT16	RW

- 내부 조그 모드는 특수 속도 모드로 조그 속도는 가감속 시간 Po109, Po110 의 영향을 받습니다.
- 내부 조그 모드는 정방향/역방향 금지에 의해 제한되지 않으므로 안전에 유의하십시오.
- 내부 조그 운전의 패널 운전 단계는《5.3.3 보조 영역 파라미터 지침》을 참조하십시오.

2. 단자 조그 운전

신호명	약자	기본 분배된 단자	의미
단자 포워드 조그	JOGU	없음	단자 제어를 통한 포워드 조그 구현
단자 리버스 조그	JOGD	없음	단자 제어를 통한 리버스 조그 구현

단자 조그 기능은 프로그래밍 가능한 입력 신호 단자를 통해 설정됩니다. 입력 단자가 유효할 때 조그를 제어하고 입력 단자가 무효할 때 정지를 제어함으로써 실현할 수 있습니다. 이 기능은 현장 디버깅 시 더욱 편리하게 사용할 수 있습니다.

주의: 단자 조깅의 우선 순위는 다른 모드보다 높으므로 현장 사용 시 주의를 기울여야 합니다.

(1) 서보가 OFF 일 때 단자 조그 신호가 주어지면 서보가 조그 모드 운전으로 들어갑니다.

(2) 어떤 작동 모드에서든 단자 조그 신호가 주어지면 서보는 조그 모드로 들어갑니다.

7.1.6 타이밍 제어

1. 전원 투입 시 타이밍 차트

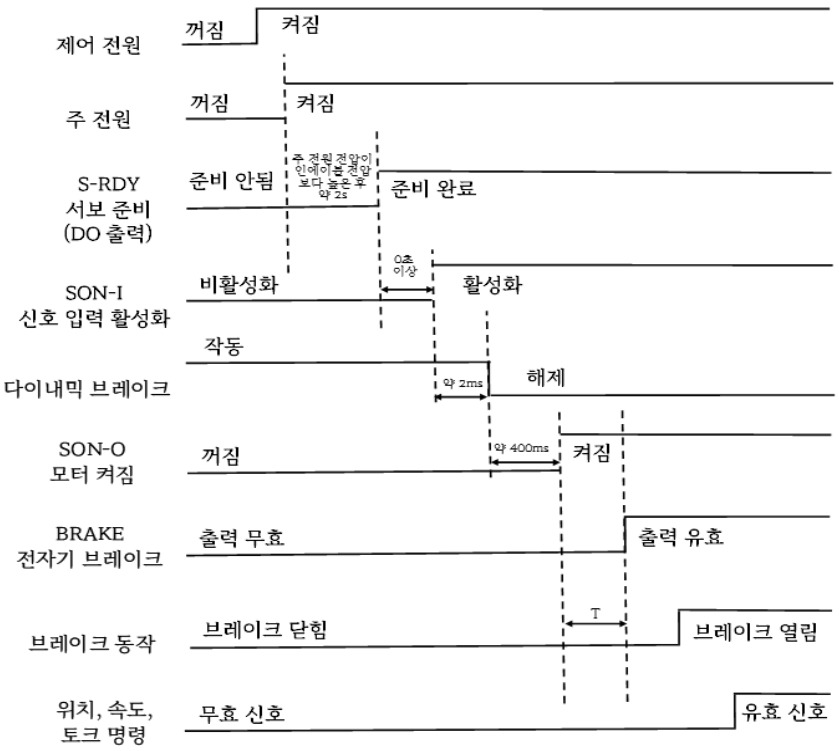


Fig 7.1.6.1 전원 켤 때의 타이밍 다이어그램

- 위의 그림은 이상이 없을 때 전원을 켰을 때부터 명령을 받았을 때까지의 순서를 나타낸 것입니다.
- 마이크로프로세서가 리셋되고 주 전원이 켜진 후 결함이 없으면 서보 준비가 출력됩니다.
- 서보가 준비되기 전에 주 전원은 켜져 있어야 하며 서보 드라이브의 모든 제어 신호를 무시되어야 합니다.
- 2008h-08h 가 0 또는 1 로 설정된 경우: 서보가 활성화된 것을 감지한 후 제어 명령을 보내기 전에 최소 100ms 기다리십시오. 그렇지 않으면 명령이 무시될 수 있습니다.
- 2008h-08h 가 2 로 설정된 경우: 서보가 활성화된 것을 감지한 후 제어 명령을 보내기 전에 최소 10ms 를 기다리십시오. 그렇지 않으면 명령이 무시될 수 있습니다.

2. 운전 중 알람 발생 후 시퀀스

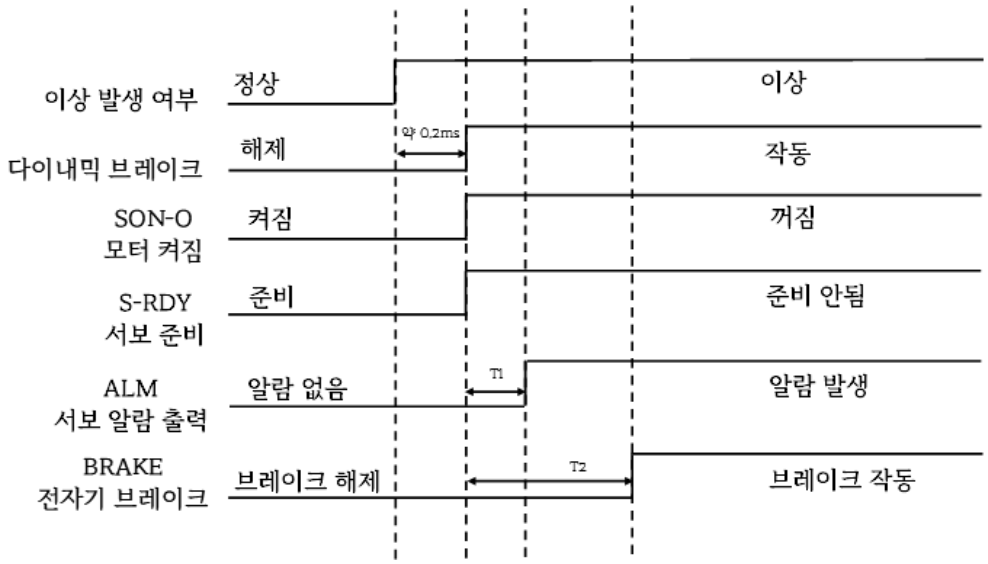


Fig 7.1.6.2 서보 알람 시 순서

- 위 그림은 서보 모터 운전 중 갑자기 알람이 발생했을 때 서보 드라이브의 제어 순서를 나타낸 것입니다.
- T1: 알람 유형에 따라 약 0.1ms~20ms.
- T2: 전자 브레이크 시간은 사용자 파라미터 2008h-04h 및 속도 도달 2008h-11h 설정 시간 중 더 작은 값입니다.

3. 운전 중 알람 발생 후 리셋되는 순서

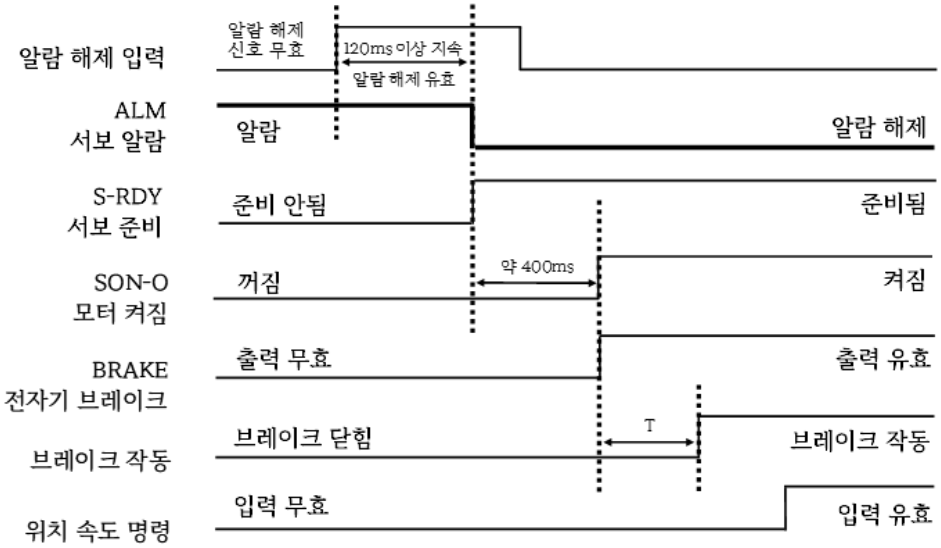


Fig 7.1.6.3 알람 리셋 순서

참고: 위의 그림은 오류를 재설정한 후 계속 실행하기 위한 타이밍 다이어그램입니다.

7.1.7 서보 정지

서보 드라이브에는 1. 동적 제동, 2. 에너지 소비 제동, 3. 전자기 브레이크 세 가지 주요 브레이크 방법이 있습니다.

⚠ 주의
• 에너지 소비 제동은 서보 드라이브의 주회로 전원이 켜진 후에만 작동합니다. • 전자기 브레이크는 일반적으로 서보가 OFF 된 후에 시작됩니다. 그렇지 않으면 드라이브나 모터에 과부하가 걸릴 수 있습니다. • 동적 제동은 일반적으로 서보 OFF 또는 주회로 전원이 꺼진 후에 시작되며, 이 기능을 사용할 때 모터 속도가 너무 높으면 동적 제동 저항이 과열될 수 있습니다.

1. 동적 제동 (Dynamic braking)

동적 제동은 서보 모터를 정지시키는 일반적인 방법입니다. 주로 서보 드라이브 내부의 동적 제동 저항과 다이오드로 구성된 특수 에너지 소비 제동입니다. 다이나믹 제동은 서보 모터의 드라이브 와이어 코일을 단락 시켜 다이나믹 제동의 형태로 서보 모터의 기계적 이송 거리를 단축시킵니다.

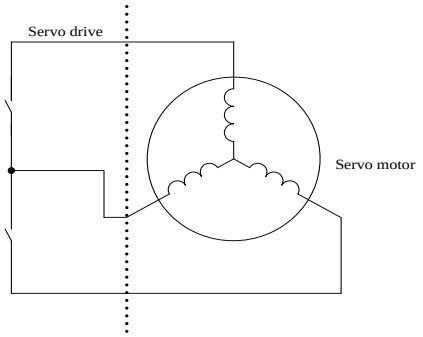


Fig 7.1.7.1 동적 제동의 개략도

	서보 OFF 주차모드			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
2008h-08h	0: 자유 정지 1: 동적 제동 2: 빠른 활성화 3: 감속 및 종료 4: 감속 정지 및 동적 제동 5: 감속 정지 및 빠른 활성화	N/A	0	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-07	N	UINT16	RW

빠른 활성화는 드라이브의 전원이 켜진 후 릴레이가 닫히는 것을 의미하며, 인에이블 신호가 주어진 후 드라이브는 10ms 후에 서보가 켜집니다.

2008h-09h	동적 제동 지연 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	100 ~ 30000	0.1ms	5000	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-08	N	UINT16	RW

2. 에너지 소비 제동 (Energy consumption braking)

서보 모터는 감속 또는 정지 시 회생 상태 (제너레이터 상태)에 있으며 기계적 에너지는 전기 에너지로 변환되어 인버터 회로를 통해 DC 버스로 피드백 되어 DC 버스의 전압이 증가합니다. 전압이 일정 수준까지 올라가면 드라이브의 내부 구성 요소가 손상됩니다. 이때 드라이브는 피드백 에너지를 제동 저항을 통해 열에너지 형태로 소모하게 되는데, 이러한 과정을 에너지 소비 제동이라고 합니다.

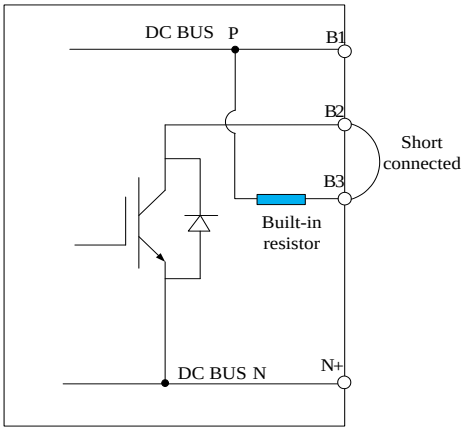


Fig 7.1.7.2 서보 내부 에너지 소비 제동의 개략도

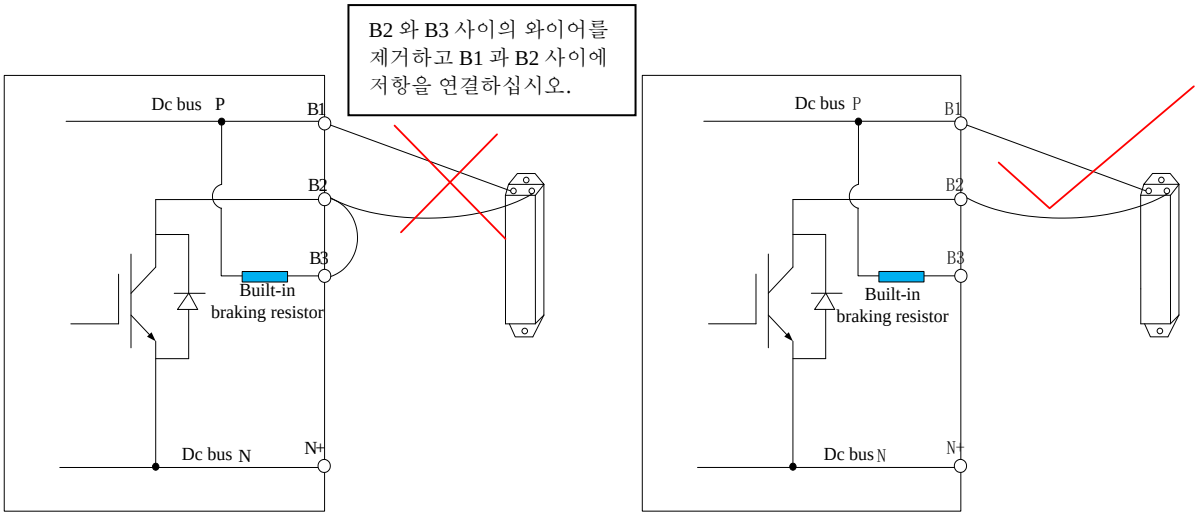


Fig 7.1.7.3 서보 제동 저항 배선도

일부 서보 드라이브 모델에는 제동 저항이 내장되어 있습니다. 외부 제동 저항을 사용해야 하는 경우 다음 두 파라미터를 올바르게 설정해야 합니다.

	제동 저항의 저항 값			PP PV PT CSP CSV CST HM
2008h-05h	**설정 범위**	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	8 ~ 1000	Ω	—	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-04	N	UINT16	RW

	방전 듀티비 (Discharge duty ratio)			PP PV PT CSP CSV CST HM
2008h-06h	**설정 범위**	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 100	%	50	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-05	N	UINT16	RW

다음 표는 220V 서보 드라이브의 구조에 따른 내장 제동 저항기의 사양과 외부 제동 저항기의 최소 저항 값을 나타냅니다.

서보 드라이브의 구조 코드	내장 제동 저항 및 전력	외부 제동 저항의 최소 저항 값	외부 제동 저항의 권장 사양
M1	—	40Ω	60Ω/200 W
M2	50W/50Ω	15Ω	40Ω/400 W
M3	100W/20Ω	10Ω	15Ω/1000 W
M4	260W/15Ω	10Ω	15Ω/2000 W

다음 표는 380V 서보 드라이브의 구조에 따른 내장 제동 저항기의 사양과 외부 제동 저항기의 최소 저항 값을 나타냅니다.

서보 드라이브의 구조 코드	내장 제동 저항 및 전력	외부 제동 저항의 최소 저항 값	외부 제동 저항의 권장 사양
M2	50W/50Ω	50Ω	50Ω/1000W
M3	100W/60Ω	50Ω	50Ω/1000W
ML3 / MM4 / M4	—	20Ω	40Ω/1000W
M5	—	10Ω	40Ω/1000W
M6	—	20Ω	20Ω/2200W
M7	—	15Ω	15Ω/4000W
M8	—	12Ω	12Ω/6000W

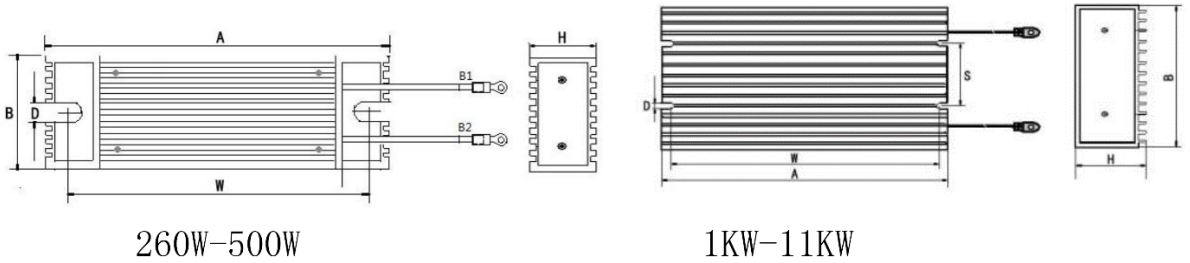


Fig 7.1.7.4 서보 알루미늄 하우징 제동 저항기의 구조도

저항력	외형 치수 (mm)			설치 치수 (mm)			저항 비고
	길이 A	넓이 B	높이 H	길이 W	구멍 D	폭 S	
260W	198	30	60	184	5	-	단일 알루미늄 쉘 저항기
500W	335	30	60	321	5	-	단일 알루미늄 쉘 저항기
1kW	400	50	108	386	5	30	단일 알루미늄 쉘 저항기
1.5kW	485	50	108	471	5	30	단일 알루미늄 쉘 저항기
2kW	550	50	108	528	5	30	단일 알루미늄 쉘 저항기
3kW	400	61	150	386	5	20	단일 알루미늄 쉘 저항기

4kW	380	85	150	366	5	20	단일 알루미늄 쉘 저항기
6kW	550	85	150	536	5	20	단일 알루미늄 쉘 저항기
9kW	830	85	150	816	5	20	단일 알루미늄 쉘 저항기
11kW	500	85	150	486	5	20	단일 5.5kW 알루미늄 쉘 저항기, 병렬로 연결해야 함

3. 전자기 브레이크

전자기 브레이크 제동 기능은 전자기 브레이크가 있는 서보 모터에만 적용할 수 있으며, 이 기능은 부하 기계가 자중이나 외력으로 인해 움직이지 않도록 할 수 있습니다. 전자 브레이크 연결에 대해서는《7.1.3 전자 브레이크 사용 방법》을 참조하시기 바랍니다.

7.1.8 전자 기어비 설정

1. 전자 기어비의 개념

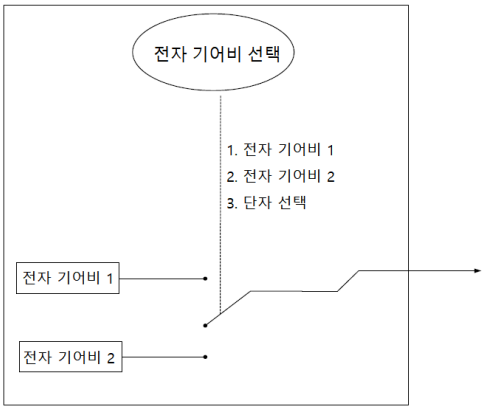
위치 제어 모드에서 입력되는 위치 명령(지령 단위)은 부하 변위를 설정하고, 모터 위치 명령(엔코더 단위)은 모터 변위를 설정합니다. 모터 위치 명령과 입력된 위치 명령 사이의 비례 관계를 확립하기 위해 전자 기어비 기능을 도입합니다.

전자 기어비 감소(전자 기어비<1) 또는 확장(전자 기어비>1) 기능을 통해 입력 위치 명령이 1 명령 단위일 때 모터 회전 또는 이동의 실제 변위를 설정할 수 있으며, 또한 호스트 컴퓨터에 출력 펄스 주파수 또는 기능 코드 설정 범위가 제한되어 필요한 모터 속도에 도달할 수 없는 경우 위치 명령의 주파수를 증가시킵니다.

2. 전자 기어비 설정 단계

단계	작업	설명
1	기계적 파라미터 확인	감속비, 볼스크류 리드, 기어 전달의 기어 직경, 풀리 전달의 풀리 직경 등을 확인합니다.
2	엔코더 해상도 확인	사용하는 서보 모터 엔코더의 분해능을 확인합니다.
3	하나의 위치 명령에 해당하는 하중 변위 확인	기계적 사양, 포지셔닝 정확도 및 기타 파라미터를 확인하고 호스트 컴퓨터에서 출력되는 하나의 위치 명령에 해당하는 부하 변위를 결정합니다.
4	부하 축의 1 회전에 필요한 위치 명령 계산	기계적 파라미터와 하나의 위치 명령에 해당하는 부하 변위를 결합하여 부하 축이 1 회전하는 데 필요한 위치 명령 값을 계산합니다.
5	전자 기어비 계산	전자 기어비 $\frac{B}{A} = \frac{\text{엔코더 해상도}}{\text{부하축 1 회전에 필요한 위치 지령 수}} \times$ 감속비
6	파라미터 설정	계산된 전자 기어비 값에 따라 기능 코드 파라미터를 설정합니다.

파라미터를 설정하는 단계는 다음과 같습니다.



2003h-05h 및 6091h-02h 가 0 이 아닌 경우 전자 기어비는 2003h-05h/2003h-06h (6091h-01h/6091h-02h)와 같습니다. 이때 2003h-05h (6091h-01h)=0 이면, 모터 1 회전에 대한 펄스 수는 2003h-06h (6091h-02h)에 의해 결정됩니다.

3. 관련 기능 코드

기능 코드 설명:

2003h-05h	첫 번째 전자 기어 분자			PP CSP
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 65535	N/A	0	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po304	N	UINT16	RW
2003h-06h	첫 번째 전자 기어 분모			PP CSP
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 65535	N/A	10000	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po305	N	UINT16	RW
6091h-01h	두 번째 전자 기어 분자			PP CSP
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	$0 \sim (2^{31} - 1)$	N/A	0	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po344	N	USINT8	RO
6091h-02h	두 번째 전자 기어 분모			PP CSP
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	$1 \sim (2^{31} - 1)$	N/A	10000	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po346	N	DINT32	RW

참고: 전자 기어비 공장 기본값은 두 번째 전자 기어비로 설정되어 있으므로 사용할 때 주의하십시오.

전자 기어비 전환:

주의

두 그룹의 전자 기어비가 크게 다르고 전자 기어비가 전환되면 모터 속도가 크게 변동합니다. 이때 위치 명령 필터(2003h-07h)를 이용하여 원활하게 위치를 전환할 수 있으나 필터가 너무 높으면 모터의 응답성이 느려지므로 주의하시기 바랍니다.

2003h-28h = 2 일 때 전자 기어비 전환 기능을 사용할 수 있으며 항상 한 세트의 전자 기어비만 활성화됩니다.

2003h-28h	전자 기어비 선택			PP CSP
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 2	N/A	1	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po339	N	INT16	RW
	0: 첫 번째 전자 기어비 1: 두 번째 전자 기어비 2: DI 단자는 두 세트의 전자 기어비를 전환합니다.			

단자가 유효하면 두 번째 전자 기어비가 적용되고, 단자가 유효하지 않으면 첫 번째 전자 기어비가 적용됩니다.

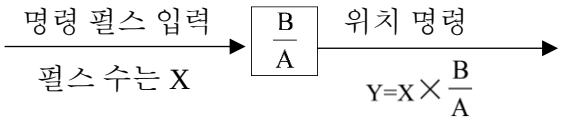
4. 사용 설명

기계적 감속비를 m / n 이라 하고 전자기어의 분자와 분모를 각각 B 와 A 로 나타내면 전자기어비의 설정값은 다음 식으로 구할 수 있습니다.

서보 모터 가 m 회전하고 부하 축이 n 회전할 때:

B / A = Po304 / Po305 = (엔코더 라인 수 / 부하 축 1 회전 이동량) × (m / n)

전자 기어 표현의 실제 의미는 다음과 같습니다.



*설정 범위를 초과할 경우 분자와 분모를 설정 범위 내에서 정수로 나누십시오.

전자 기어비의 최적 설정 범위: 0.01 ≤ 전자 기어비(B/A) ≤ 100

위 범위를 초과하면 서보 드라이브의 제어 정확도가 떨어집니다.

예: 피치가 6mm 인 특정 유형의 볼 나사를 사용할 때 전자 기어 계산.

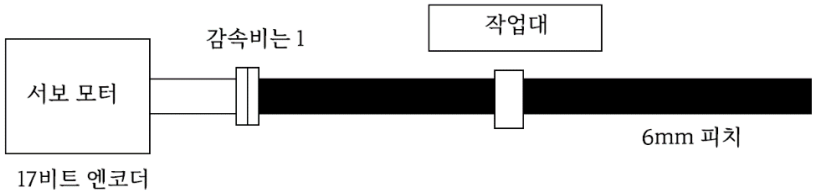


Fig 7.1.8.1 전자 기어 설정 예시

단계	내용	예시 계산
1	기계적 사양 확인	감속비는 1:1, 피치는 6mm
2	엔코더 펄스 수 확인	17 비트 엔코더
3	명령 단위 결정	1 명령 단위는 1μm
4	부하축의 1 회전당 이동량 계산	6000μm/1μm=6000
5	전자 기어 계산	B/A = (131072 / 6000) ×1 / 1
6	사용자 파라미터 설정	2003h-05h = 8192 2003h-06h = 375

7.1.9 위치 명령 필터링

위치 명령 필터링은 전자 기어비 주파수 또는 주파수 체배 후 위치 명령(엔코더 유닛)을 필터링하는 것입니다. 다음과 같은 경우에는 위치 명령 필터링을 추가하는 것이 좋습니다.

- 호스트 컴퓨터의 위치 명령 출력이 가속 및 감속으로 처리되지 않음
- 높은 펄스 명령 주파수
- 전자 기어비가 10 배 이상일 때

	위치 루프 필터 시정수			PP CSP
2003h-07h	**설정 범위**	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	1～10000	ms	1	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po306	N	INT16	RW

위치 루프 필터 시정수를 적절하게 설정하면 모터가 더 원활하게 작동할 수 있으며 이 설정은 명령 펄스 수에 영향을 미치지 않습니다.

펄스 입력 필터 주파수는 주로 펄스 명령 입력을 방해하는 고주파 신호를 억제하는 데 사용됩니다. 값이 너무 낮게 설정되면 이 주파수보다 높은 펄스 명령이 필터링됩니다.

7.1.10 위치 명령 금지

위치 명령 금지 기능이란 위치 모드에서 입력 명령 펄스의 카운트를 금지하는 기능을 말합니다.

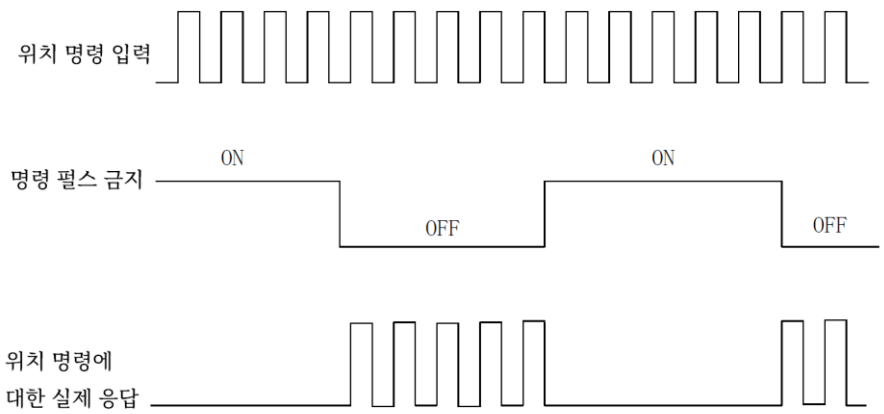


Fig 7.1.10.1 위치 명령 금지의 타이밍 다이어그램

1. 입력 신호

신호명	약자	기본 분배된 단자	의미
명령 펄스 금지	INH-P	사용자가 분배	입력 명령 펄스를 계산하는 것은 금지되어 있습니다. 즉, 위치 펄스 명령 입력이 유효하지 않습니다.

2. 사용자 파라미터 설정

사용자 파라미터	의미
2003h-09h.A=0	명령 펄스 금지 단자 무효
2003h-09h.A=1	명령 펄스 금지 단자 유효

7.1.11 위치 편차 클리어

위치 편차 = (위치 명령 – 위치 피드백) (엔코더 단위)

위치 편차 클리어 기능은 드라이브가 위치 모드에서 편차 레지스터를 0 으로 클리어하는 기능을 말합니다.

1. 입력 신호

신호명	약자	기본 분배된 단자	의미
펄스 클리어	CLR	CN3-37 (위치 펄스 모드에서)	위치 편차 레지스터는 위치 모드에서 지워집니다.

2. 사용자 파라미터 설정

사용자 파라미터	의미
2003h-09h.B=0	명령 펄스 지우기 기능 비활성화
2003h-09h.B=1	명령 펄스 지우기 기능 활성화

7.1.12 주파수 분할 출력 기능

엔코더 펄스는 서보 드라이브 내부 회로에 의해 주파수 분할 후 직교 차동 신호 형태로 출력됩니다. 주파수 분할 신호의 위상 및 주파수 분할 수는 모두 파라미터로 설정할 수 있습니다.

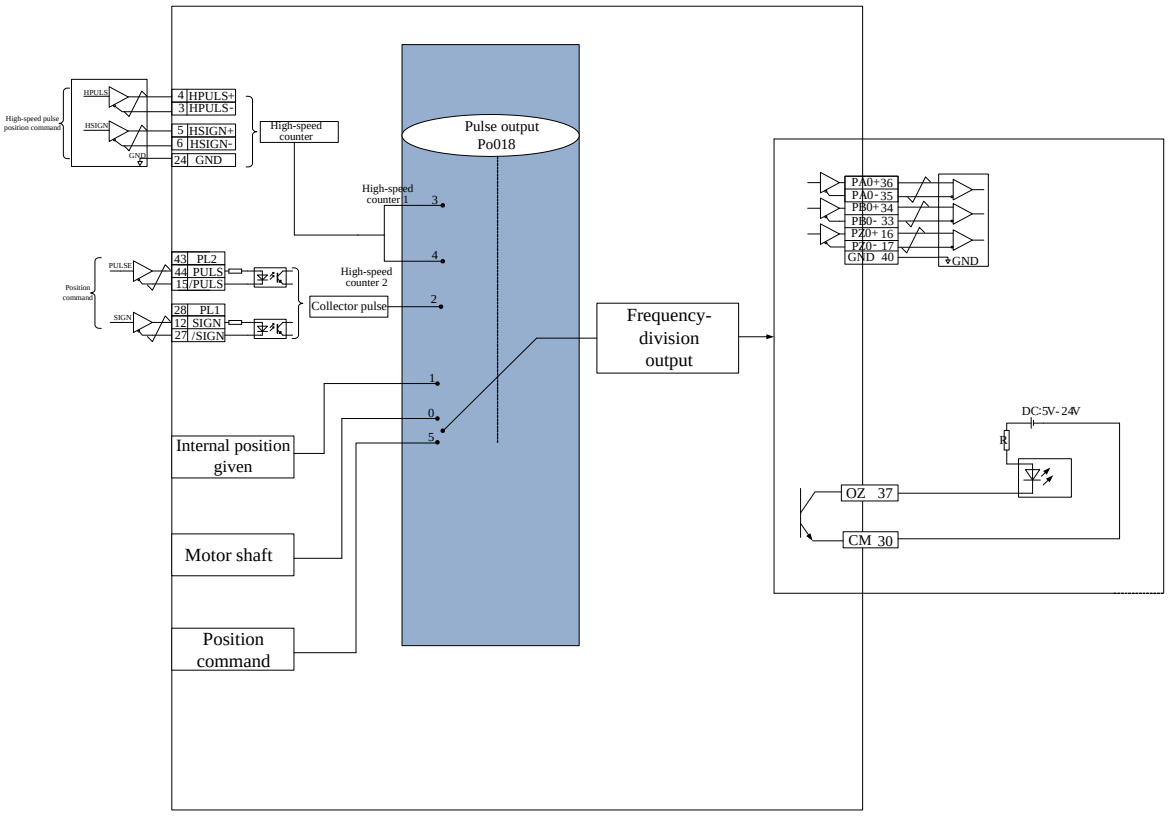


Fig 7.1.12.1 위치 명령 금지의 타이밍 다이어그램

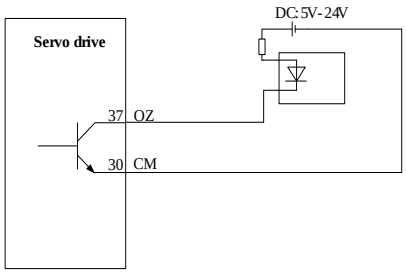
1. 출력 신호 설명

엔코더 펄스 주파수 분할 신호에는 3 개의 주파수 출력 단자 그룹이 있습니다.

신호명		단자 코드	의미
PA 상	PAO+	CN3-36	엔코더 A 펄스 분주 출력
	PAO-	CN3-35	
PB 상	PBO+	CN3-34	엔코더 B 상 펄스 분주 출력
	PBO-	CN3-33	
PZ 상	PZO+	CN3-16	엔코더 Z 상 원점 펄스 출력(분주 없음)
	PZO-	CN3-17	
	OZ	CN3-37	Z 상 오픈 콜렉터 출력

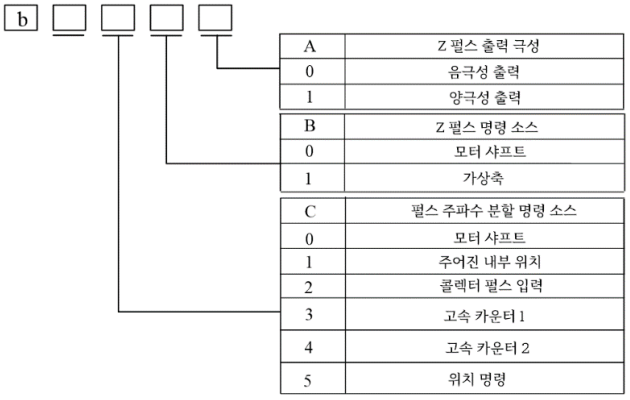
주파수 분할 출력 기능을 사용할 때 필요에 따라 출력 펄스의 소스(2000h-13h)와 위상(2003h-01h)을 별도로 설정해야 합니다. 출력 소스가 모터 샤프트일 때 모터는 1 회전하고 A/B 위상 출력 펄스 수는 2000h-04h(엔코더 주파수 분할 펄스 수 분자)에 의해 결정되며 너비는 모터 속도에 의해 결정됩니다.

Z 상 개방 회로 출력은 실제 필요에 따라 출력 극성(2000h-13h)을 조정할 수 있으며 동시에 고속에서 Z 펄스는 좁고 기능 코드(2000h-12h)를 통해 수동으로 넓힐 수 있습니다. 일반적인 배선도는 다음과 같습니다.



2. 관련 기능 코드

2000h-04h	엔코더 펄스 출력 주파수 분할 분자		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	1 ~ 65535	N/A	—	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po003	N	UINT16	RW
2000h-06h	엔코더 펄스 출력 주파수 분할 분모		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	1 ~ 2147483647	N/A	—	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po005	N	UDINT32	RW
2000h-12h	Z 펄스 출력 폭		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	50 ~ 30000	N/A	—	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po017	N	INT16	RW
2000h-13h	펄스 출력 설정		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	4 개의 파라미터	N/A	0001	즉시 효력 발생
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po018	N	UINT16	RW



2003h-01h.D (출력 펄스 위상)	정회전 펄스 출력의 개략도	역회전 펄스 출력의 개략도
0	A phase / B phase A 상이 B 상보다 90° 앞섬	A phase / B phase B 상이 A 상보다 90° 앞섬
1	A phase / B phase B 상이 A 상보다 90° 앞섬	A phase / B phase A A 상이 B 상보다 90° 앞섬

2000h-13h.A (출력 펄스 위상)	2000h-12h (Z 펄스 확장)	정회전 펄스 출력의 개략도	역회전 펄스 출력의 개략도
0	500		
1	500		

3. 배선 단자 설명

신호명		단자 코드	의미
PA 상	PAO+	CN3-36	엔코더 A 펄스 분주 출력
	PAO-	CN3-35	
PB 상	PBO+	CN3-34	엔코더 B 상 펄스 분주 출력
	PBO-	CN3-33	
PZ 상	PZO+	CN3-16	엔코더 Z 상 원점 펄스 출력(분주 없음)
	PZO-	CN3-17	
	OZ	CN3-37	엔코더 Z 신호 오픈 콜렉터 출력
	CM	CN3-30	

4. 펄스 분할의 예

예: 2000h-04h=16, 2000h-06h=32768, 즉 회전당 엔코더의 위상당 출력 펄스 수는 아래 그림과 같이 16 입니다.

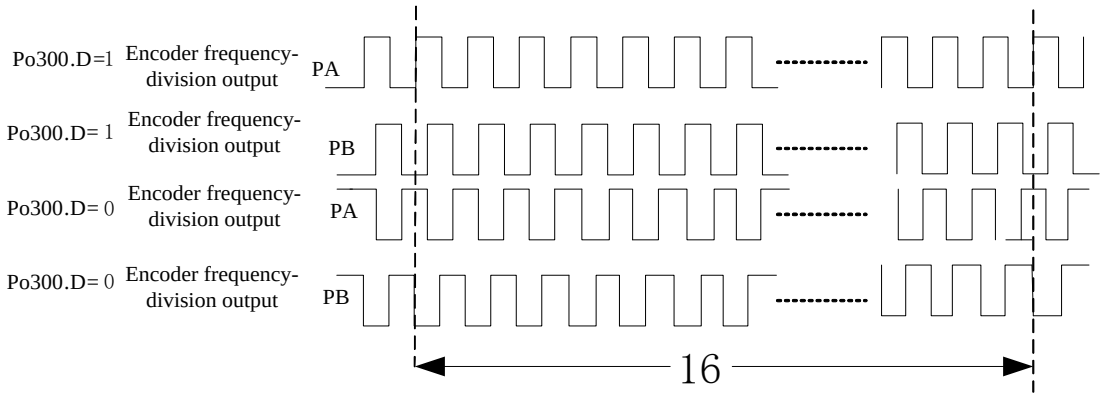
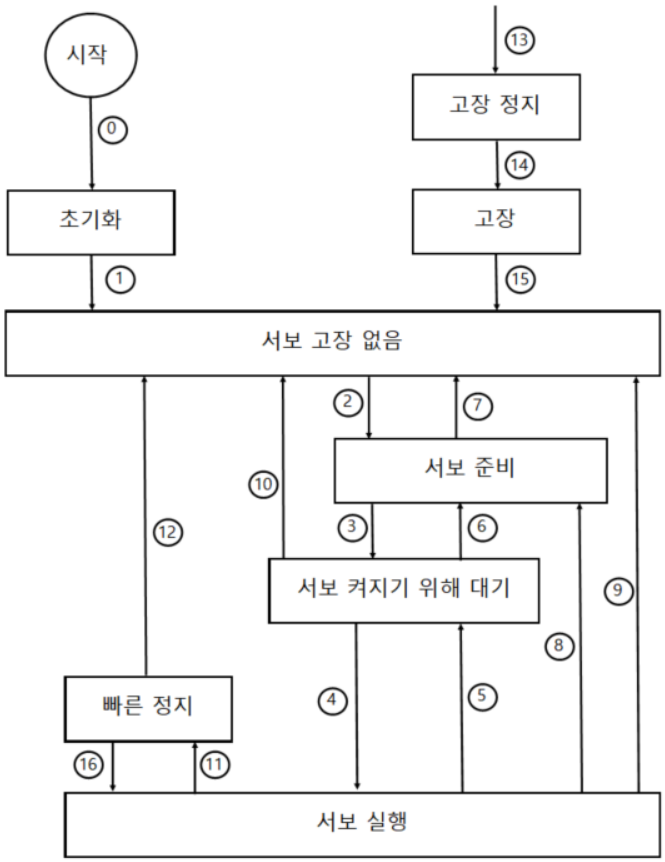


Fig 7.1.12.2 엔코더 신호 주파수 분할 다이어그램

참고: 오픈 컬렉터를 사용하는 경우 주파수 분할 출력 주파수는 100kHz 보다 작거나 같아야 합니다. 즉, 2000h-04h 값을 너무 크게 설정하면 안 됩니다.

7.2 서보 상태 설정

서보 드라이브를 사용할 때 서보 드라이브는 표준 402 프로토콜에 규정된 절차에 따라 가이드 되어야 서보 드라이브가 지정된 상태에서 작동할 수 있습니다.



초기화	드라이브 초기화, 내부 자체 테스트 완료 드라이브의 파라미터를 설정할 수 없으며 드라이브 기능을 실행할 수도 없습니다.
서보 고장 없음	서보 드라이브에 오류가 없거나 오류가 제거되었습니다. 파라미터를 설정할 수 있습니다.
서보 준비	서보 드라이브가 준비되었습니다. 파라미터를 설정할 수 있습니다.
서보 켜지기 위해 대기	서보 드라이브는 서보 활성화가 켜지기를 기다립니다. 파라미터를 설정할 수 있습니다.
서보 실행	서보 드라이브가 정상적으로 실행 중이고 특정 서보 작동 모드가 활성화되어 있습니다. 모터에 전원이 공급되고 명령 기준이 0 이 아닌 경우 모터가 회전합니다.
빠른 정지	빠른 정지 기능이 활성화되고 서보 드라이브가 빠른 정지 기능을 실행 중입니다.
고장 정지	드라이브에 오류가 발생하여 오류 종료를 수행하는 중입니다.
고장	오류 종료가 완료되고 모든 드라이브 기능이 비활성화됩니다.

제어 명령 및 상태 전환:

	CiA402 상태 전환	**제어 단어 6040h**	**상태 단어 6041h 의 bit0~bit9**
0	전원 켜짐 → 초기화	자연 전환, 제어 명령이 필요하지 않음	0000h
1	초기화 → 서보 고장 없음	자연 전환, 제어 명령이 필요하지 않음 초기화 중 오류가 발생하면 13 으로 바로가기	0270h
2	서보 고장 없음 → 서보 준비	0006h	0231h
3	서보 준비 → 켜지기 위해 대기	0007h	0233h
4	켜지기 위해 대기→ 서보 실행	000Fh	0237h
5	서보 실행 → 켜지기 위해 대기	0007h	0233h
6	켜지기 위해 대기 → 서보 준비	0006h	0231h
7	서보 준비 → 서보 고장 없음	0000h	0250h
8	서보 실행 → 서보 준비	0006h	0231h
9	서보 실행 → 서보 고장 없음	0000h	0270h
10	켜지기 위해 대기 → 서보 고장 없음	0000h	0270h
11	서보 실행 → 빠른 정지	0002h	0217h
12	빠른 정지 → 서보 고장 없음	빠른 정지 모드 605A 에 대해 0 – 3 을 선택합니다. 정지가 완료된 후 제어 지침 없이 자연 전환이 발생합니다.	0270h
13	고장 정지	"고장"을 제외한 모든 상태에서 서보 드라이브가 실패하면 제어 지침 없이 자동으로 고장 정지 상태로 전환됩니다.	021Fh
14	고장 정지 → 고장	고장 정지 후 제어 지침 없이 자연 전환이 발생합니다.	0238h
15	고장 → 서보 고장 없음	80h Bit7 상승 에지 유효 Bit7 은 1 로 유지, 다른 제어 명령은 무효	0270h
16	빠른 정지 → 서보 실행	빠른 정지 모드 605A 에 대해 5 – 7 을 선택합니다. 정지가 완료된 후 0Fh 를 보냅니다.	0237h

7.2.1 제어 단어 6040h

Index 6040h	명칭	제어 단어		설정 모드	—	데이터 구조	VAR
	접근성	RW	매핑 가능	RPDO		데이터 유형	UINT16
	모드	ALL	데이터 범위	—		초기 설정	0

제어 명령 설정:

비트	명칭	설명
0	서보 준비	1 – 유효, 0 – 무효
1	주회로 연결	1 – 유효, 0 – 무효
2	빠른 정지	0 – 유효, 1 – 무효
3	서보 실행	1 – 유효, 0 – 무효
4 – 6		각 제어 모드 관련
7	고장 재설정	상승 에지 유효
8	정지	1 – 유효, 0 – 무효
9 – 10	N/A	보류
11 – 15	공장 출하 시 정의	보류

【참고】

1. 제어 단어의 각 비트는 단독으로는 의미가 없으며 다른 비트와 결합하여 특정 제어 명령을 형성해야 합니다.
2. 각 서보 모드에서 bit0 – bit3 및 bit7 은 동일한 의미를 가지며 CiA402 상태 머신 전환 프로세스에 따라 서보 드라이브를 예상 상태로 안내하기 위해 명령을 보내야 하며 각 이름은 특정 상태에 해당합니다.
3. Bit4 및 Bit6 은 각 서보 모드와 관련이 있습니다(서로 다른 모드에서의 제어 명령을 확인하십시오).

7.2.2 상태 단어 6041h

Index 6041h	명칭	상태 단어		설정 모드	DISPLAY	데이터 구조	VAR
	접근성	RO	매핑 가능	TPDO		데이터 유형	UINT16
	모드	ALL	데이터 범위	0 – 65535		초기 설정	—

서보 상태 반영:

설정값 (바이너리)	설명
xxxx xxxx x0xx 0000	준비되지 않음
xxxx xxxx x1xx 0000	비활성화됨
xxxx xxxx x01x 0001	준비됨
xxxx xxxx x01x 0011	활성화
xxxx xxxx x01x 0111	작동 가능
xxxx xxxx x00x 0111	빠른 정지 활성
xxxx xxxx x01x 1111	오류 반응 활성화
xxxx xxxx x0xx 1000	고장

【참고】

1. 제어 단어의 각 비트는 단독으로는 의미가 없으며 서보의 현재 상태를 피드백하기 위해 다른 비트로 구성되어야 합니다.
2. 각 서보 모드에서 bit0 – bit9 는 동일한 의미를 갖습니다. 컨트롤 워드 6040h 가 순서대로 명령을 보낸 후 서보는 특정 상태를 피드백합니다.
3. bit12 – bit13 은 각 서보 모드와 관련이 있습니다 (서로 다른 모드에서 제어 명령을 확인하십시오).
4. bit10, bit11 및 bit15 는 각 서보 모드에서 동일한 의미를 가지며 서보가 특정 서보 모드를 실행한 후 상태를 피드백합니다.

7.3 프로필 위치 모드(PP)

이 모드는 주로 점대점 포지셔닝 응용 프로그램에 사용됩니다. 이 모드에서 호스트 컴퓨터는 목표 위치(절대 또는 상대), 위치 곡선의 속도, 가속 및 감속을 제공하고 서보 내부의 궤적 생성기는 설정에 따라 목표 위치 곡선 명령을 생성하고 드라이브는 내부적으로 위치 제어, 속도 제어 및 토크 제어를 완료합니다.

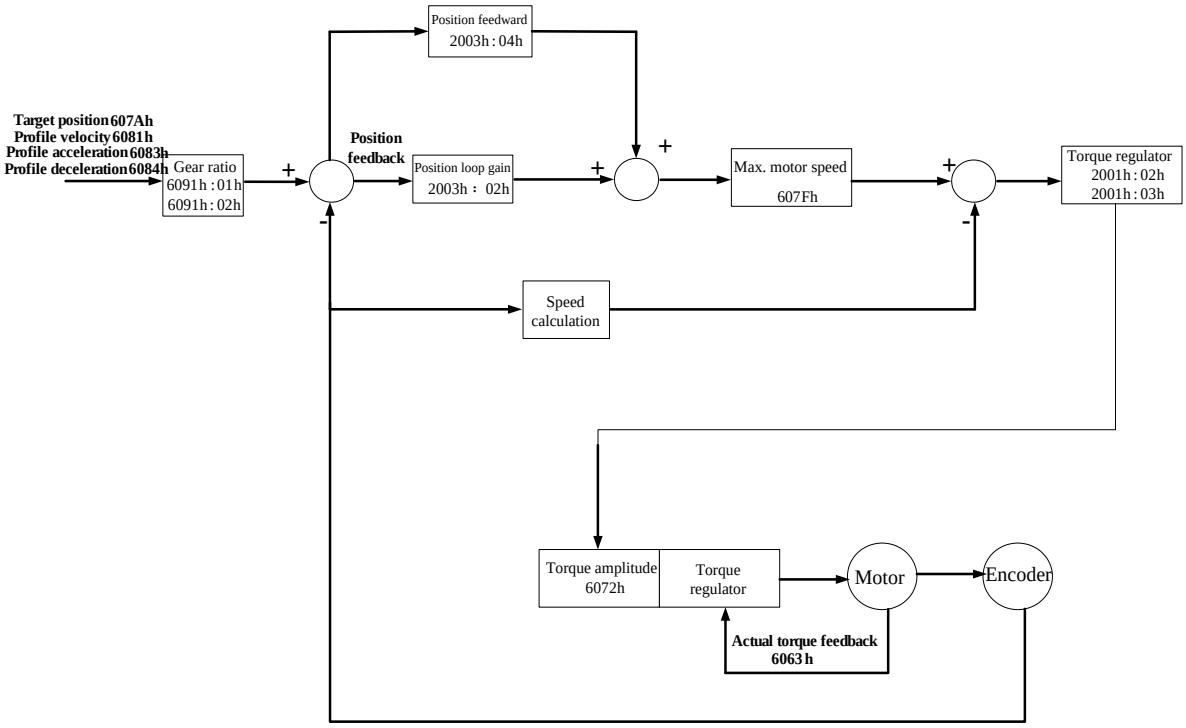


Fig 7.3.1 프로필 위치 모드(PP) 제어 블록 다이어그램

7.3.1 관련 개체

6040h 정의		
비트	명칭	설명
0	서보 준비	Bit 0 ~ bit 3 은 모두 1 이며 시작과 실행을 의미합니다.
1	주회로 연결	
2	빠른 정지	
3	서보 실행	
4	새 목표 위치	0 에서 1 까지의 이 비트의 상승 에지는 주어진 새로운 목표 위치 607Ah, 프로필 속도 6081h, 가속 시간 6083h 및 감속 시간 6084h 를 미리 트리거합니다.
5	즉시 업데이트	0: 즉시 업데이트 안 함 1: 즉시 업데이트
6	절대 위치 명령 / 상대 위치 명령	0: 목표 위치가 절대 위치 명령 1: 목표 위치가 상대 위치 명령
6041h 정의		
비트	기능	설명
10	위치 도달	0: 목표 위치에 도달하지 않음 1: 목표 위치에 도달함
12	새 위치 답변	0: 새로운 위치 명령 재설정 1: 새로운 위치 명령 수신됨
13	팔로우 오류	0: 위치 편차 과대 이상 없음 1: 위치 편차 과대 발생

Index	Sub Index	명칭	접근성	데이터 유형	단위	설정 범위	초기 설정
603Fh	00h	오류 코드	RO	UINT16	—	—	—
6040h	00h	제어 단어	RW	UINT16	—	0 ~ 65535	0
6041h	00h	상태 단어	RO	UINT16	—	0 ~ 65535	0
6060h	00h	작동 모드	RW	UINT16	—	0 ~ 10	0
6061h	00h	모드 표시	RO	UINT16	—	—	—
6062h	00h	위치 명령	RO	INT32	명령 단위	—	—
6063h	00h	위치 피드백 값	RO	INT32	엔코더 단위	—	—
6064h	00h	위치 실제 값	RO	INT32	명령 단위	—	—
6065h	00h	과도한 위치 편차 임계값	RW	UINT16	명령 단위	1 ~ 32000	—
6067h	00h	위치 도달 임계값	RW	UINT32	명령 단위	1 ~ 32000	—
6068h	00h	위치 도착 시간 창	RW	UINT16	ms	0 ~ 65535	0
606Ch	00h	속도 실제 값	RO	INT32	0.1rpm	—	—
6077h	00h	토크 실제 값	RO	INT16	1%	—	—
607Ah	00h	위치 참조	RW	INT32	명령 단위	$-(2^{31}-1)$ ~ $+(2^{31}-1)$	0
6083h	00h	프로필 가속 시간	RW	UINT16	ms	1 ~ 32000	100
6084h	00h	프로필 감속 시간	RW	UINT16	ms	1 ~ 32000	100
6091h	01h	전자 기어비 분자	RW	UINT32	—	0 ~ 231	0
6091h	02h	전자 기어비 분모	RW	UINT32	—	1 ~ 231	10000
60E0h	00h	정방향 최대 토크 제한	RW	UINT16	1%	0 ~ 800	300
60E1h	00h	역방향 최대 토크 제한	RW	UINT16	1%	0 ~ 800	300
60F4h	00h	위치 편차	RO	DINT32	명령 단위	—	—
60FCh	지원 안 함	—					

7.3.2 관련 기능 설정

1. 위치 지정 완료

Index	Sub Index	명칭	설명
6067h	00h	위치 임계값에 도달	위치 편차가 ±6067h 범위 이내이고 시간이 6068h 에 도달하면 위치 결정 완료 DO 신호가 유효함과 동시에 6041 의 bit10=1 중 어느 하나라도 만족하지 않으면 위치 도달은 무효가 됩니다.
6068h	00h	위치 도착 시간 윈도우	

2. 과도한 위치 편차 임계값

Index	Sub Index	명칭	설명
6065h	00h	과도한 위치 편차 임계값	위치 편차가 6065h 보다 크면 과도한 위치 편차 오류가 발생하고 패널에 AL 09 가 표시되고 상태 워드의 비트 13 이 설정됩니다.

7.3.3 위치 곡선 생성기

PP 모드는 즉시 업데이트 유형과 비즉시 업데이트 유형을 지원합니다.

1) 제어 명령 시퀀스 1: 즉시 업데이트 유형

슬레이브 스테이션은 마스터 스테이션 제어 단어의 비트 4 의 상승 에지를 수신한 후 즉시 현재 위치 명령 값을 실행합니다. 마스터 스테이션은 슬레이브 스테이션의 상태 단어 6041h bit 12 가 1 로 변경된 것을 수신한 후 슬레이브 스테이션이 위치 명령을 받았음을 확인하고 실행합니다.

즉시 업데이트 모드에서 슬레이브 스테이션이 제어 워드 6040h 의 bit 4 가 1 에서 0 으로 변경되는 것을 감지하면 항상 6041h 의 bit 12 를 0 으로 클리어합니다.

즉시 업데이트 모드에서 현재 세그먼트 변위 명령 ①을 수행하는 동안 새로운 변위 명령 ②를 수신하고 ①에서 실행하지 않은 변위 명령은 폐기되지 않습니다.

상대 위치 명령의 경우 두 번째 세그먼트의 위치 결정 후 변위 명령이 완료되면 총 변위 증가분 = ①의 목표 위치 증가분 607Ah + ②의 목표 위치 증가분 607Ah 이며, 절대 위치 명령의 경우 변위 명령의 두 번째 세그먼트의 위치 결정이 완료된 후 사용자의 절대 위치 = ②의 목표 위치 607Ah 가 됩니다.

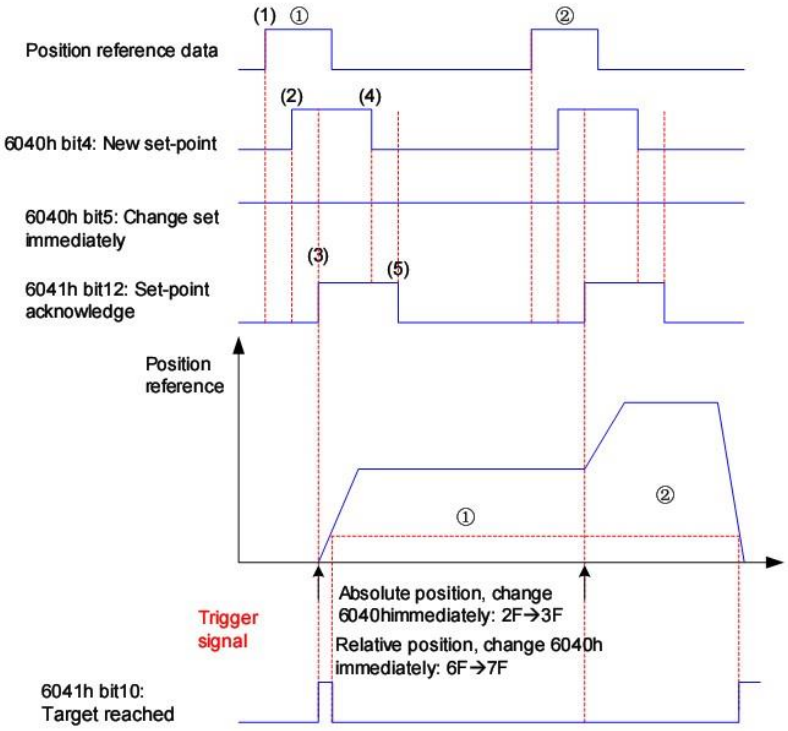
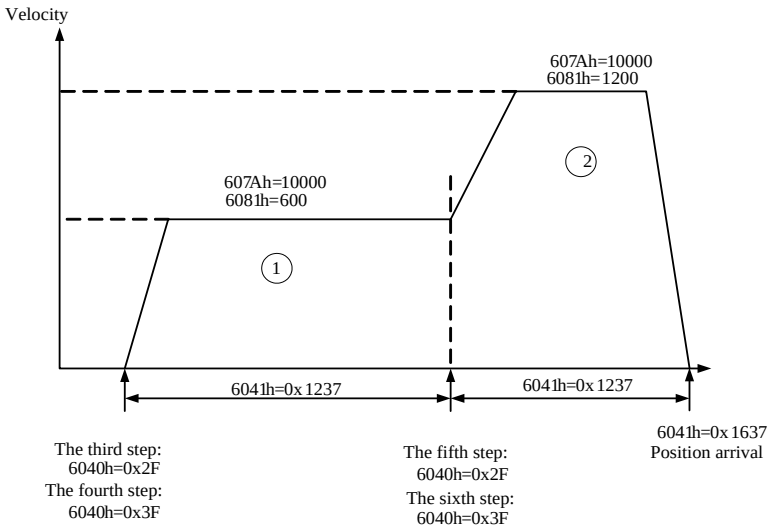


Fig 7.3.3.1 즉시 업데이트 타이밍 다이어그램 및 모터 실행 곡선

작동 설명:

예시: 2 단계 명령 업데이트, 즉시 업데이트 유형, 절대 위치 명령
변위 명령 ①: 목표 위치 607Ah = 10000
6081h = 600
변위 명령 ②: 목표 위치 607Ah = 10000
6081h = 1200



2) 제어 명령 시퀀스 2: 비즉시 업데이트 유형

마지막 위치 명령의 실행이 완료되고 위치에 도달한 후 슬레이브 스테이션은 마스터 스테이션의 제어 단어의 bit 4 의 상승 에지를 수신한 후 현재 위치 명령 값을 실행하면 슬레이브 스테이션은 위치에 도달할 때까지 위치 명령을 수락하지 않습니다. 위치가 도착하기 전에 위치 명령. 마스터 스테이션은 슬레이브 스테이션의 상태 단어 6041h bit 12 가 1 로 변경된 것을 수신한 후 슬레이브 스테이션이 위치 명령을 받았음을 확인하고 실행합니다.

비즉시 업데이트 모드에서 슬레이브 스테이션이 제어 워드 6040h 의 bit 4 가 1 에서 0 으로 변경되는 것을 감지하면 항상 6041h 의 bit 12 를 0 으로 클리어합니다.

비즉시 업데이트 모드에서 현재 세그먼트 변위 명령 ①을 실행하는 동안 새로운 변위 명령 ②가 수신되고 ② 명령이 유효하지 않으며 현재 목표 위치는 여전히 미완성 목표 위치입니다.

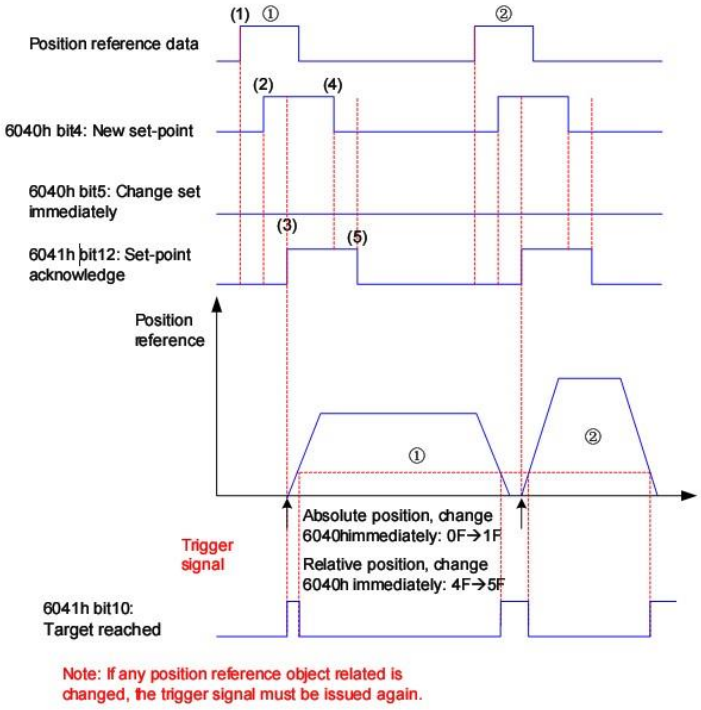


Fig 7.3.3.2 비즉시 업데이트 타이밍 다이어그램 및 모터 실행 곡선

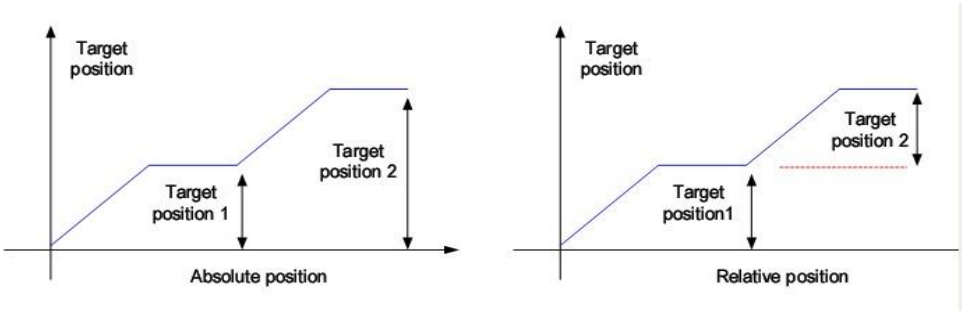


Fig 7.3.3.3 절대 위치 명령과 상대 위치 명령의 차이점

7.3.4 권장 구성

프로필 위치 모드(PP) 기본 구성은 다음과 같습니다.

RPDO	TPDO	비고
6040h：제어 단어	6041h：상태 단어	필수
607Ah：목표 위치	6064h：위치 피드백	필수
6081h：프로필 속도		필수
6060h：모드 선택		선택 사항

7.4 프로필 속도 모드 (PV)

프로필 속도 모드에서 마스터 스테이션 컨트롤러는 목표 속도와 가감속 시간을 운전자에게 보내고 속도 및 토크 조정은 서보에 의해 수행됩니다.

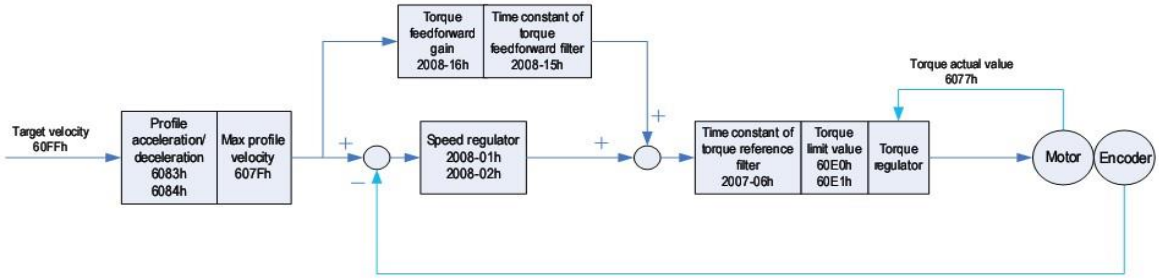


Fig 7.4.1 프로필 속도 모드(PV) 제어 블록 다이어그램

7.4.1 관련 개체

6040h 정의		
비트	명칭	설명
0	서보 준비	Bit 0 ~ bit 3 은 모두 1 이며 시작과 실행을 의미합니다.
1	주회로 연결	
2	빠른 정지	
3	서보 실행	
8	정지	
6041h 정의		
비트	기능	설명
10	속도 도달	0: 목표 속도에 도달하지 않음 1: 목표 속도에 도달함
12	슬레이브 스테이션 명령 따름	0: 슬레이브 스테이션이 명령을 따르지 않음 1: 슬레이브 스테이션이 명령을 따름

Index	Sub Index	명칭	접근성	데이터 유형	단위	설정 범위	초기 설정
603Fh	00h	오류 코드	RO	UINT16	—	—	—
6040h	00h	제어 단어	RW	UINT16	—	0 ~ 65535	0
6041h	00h	상태 단어	RO	UINT16	—	0 ~ 65535	0
6060h	00h	작동 모드	RW	UINT16	—	0 ~ 10	0
6061h	00h	모드 표시	RO	UINT16	—	—	—
607Fh	00h	최대 프로필 속도	RW	UDINT32	rpm	0 ~ 13000	—
6063h	00h	위치 피드백	RO	INT32	엔코더 단위	—	—
6064h	00h	위치 실제 값	RO	INT32	명령 단위	—	—
60FFh	00h	목표 속도	RW	UDINT32	0.1rpm	-130000 ~ 130000	0
60E0h	00h	정방향 최대 토크 제한	RW	INT16	1%	0 ~ 800	300
60E1h	00h	역방향 최대 토크 제한	RW	INT16	1%	0 ~ 800	300
606Ch	00h	속도 실제 값	RO	INT32	0.1rpm	—	—
6077h	00h	토크 실제 값	RO	INT16	1%	—	—
6083h	00h	프로필 가속 시간	RW	UINT16	ms	0 ~ 32000	100
6084h	00h	프로필 감속 시간	RW	UINT16	ms	0 ~ 32000	100

7.4.2 관련 기능 설정

Index	Sub Index	명칭	설명
6067h	00h	속도 임계 값에 도달	목표 속도 60FFh (모터 속도로 환산)와 실제 모터 속도의 차이는 ±606Dh 이내이며, 시간이 606Eh 에 도달하면 속도에 도달한 것으로 간주하고 상태 단어 6041h 의 bit10 = 1 이며 속도는 도달된 DO 기능이 유효합니다. 윤곽 속도 모드 및 주기 동기 속도 모드에서 이 플래그는 서보 활성화가 유효할 때 의미가 있고 그렇지 않으면 의미가 없습니다.
6068h	00h	속도 도달 윈도우	

7.4.3 권장 구성

RPDO	TPDO	비고
6040h：제어 단어	6041h：상태 단어	필수
60FFh：목표 속도		필수
	6064h: 위치 피드백	선택 사항
	606Ch: 속도 실제 값	선택 사항
6083h: 프로필 가속 시간		선택 사항
6084h: 프로필 감속 시간		선택 사항
6060h: 모드 선택		선택 사항

7.5 프로필 토크 모드 (PT)

프로필 토크 제어 모드 마스터 스테이션은 목표 토크 명령 6071h 를 보내고 드라이브 장비는 토크 제어를 실행합니다. 드라이브 장비는 마스터 스테이션에 실제 위치 값, 실제 속도 값 및 실제 토크 값을 제공할 수 있습니다.

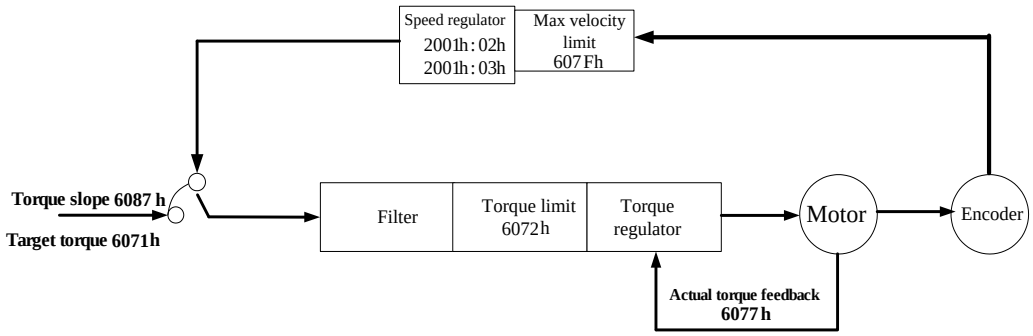


Fig 7.5.1 프로필 토크 모드(PT) 제어 블록 다이어그램

7.5.1 관련 개체

6040h 정의		
비트	기능	설명
0	서보 준비	Bit 0 ~ bit 3 은 모두 1 이며 시작과 실행을 의미합니다.
1	주회로 연결	
2	빠른 정지	
3	서보 실행	
8	정지	
6041h 정의		
비트	기능	설명
10	목표 토크 도달	0: 목표 토크에 도달하지 않음 1: 목표 토크에 도달함
12	소프트웨어의 내부 위치 한계 초과	0: 위치 피드백이 한계를 초과하지 않음 1: 위치 피드백 오버런

Index	Sub Index	명칭	접근성	데이터 유형	단위	설정 범위	초기 설정
603Fh	00h	오류 코드	RO	UINT16	—	—	—
6040h	00h	제어 단어	RW	UINT16	—	0 ~ 65535	0
6041h	00h	상태 단어	RO	UINT16	—	0 ~ 65535	0
6060h	00h	작동 모드	RW	UINT16	—	0 ~ 10	0
6061h	00h	모드 표시	RO	UINT16	—	—	—
6063h	00h	위치 피드백 값	RO	INT32	엔코더 단위	—	—
6064h	00h	위치 실제 값	RO	INT32	명령 단위	—	—
6065h	00h	과도한 위치 편차 임계값	RW	UINT16	명령 단위	1 ~ 32000	—
6067h	00h	위치 도달 임계값	RW	UINT32	명령 단위	1 ~ 32000	—
6068h	00h	위치 도착 시간 윈도우	RW	UINT16	ms	0 ~ 65535	0
606Ch	00h	속도 실제 값	RO	INT32	0.1rpm	—	—
6071h	00h	목표 토크	RW	INT16	1%	±800	0
6072h	00h	최대 토크	RW	UINT16	1%	0 ~ 800	200
6074h	00h	주어진 토크 값	RO	INT16	1%	—	—
6077h	00h	토크 실제 값	RO	INT16	1%	—	—
607Fh	00h	최대 프로필 속도	RW	UDINT32	rpm	0 ~ 13000	—

7.5.2 관련 기능 설정

1) 토크 도달 신호 설정

Index	Sub Index	명칭	설명
2002h	26h	토크 도달 범위	토크 값과 목표 토크의 차이가 2002h 26h 보다 크면 토크 도달 신호를 출력하고 상태 단어(6041)의 bit10 을 1 로 설정하고, 토크 값과 목표 토크의 차이가 작을 때 2002h 26h 이후에는 토크 도달 출력이 무효화되고 동시에 상태 단어 6041 의 bit10 이 해제됩니다.

2) 토크 모드에서 속도 제한

Index	Sub Index	명칭	접근성	데이터 유형	단위	설정 범위	초기 설정
2002h	0Ah	속도 제한 설정	RW	UINT16	N/A	0 ~ 2	0

값	설명
0	속도 제한은 최대 속도 제한 607Fh 를 채택합니다.
1	보류
2	속도 제한은 최대 속도 제한 607Fh 와 모터의 실제 속도 중 작은 값입니다.

7.5.3 권장 구성

프로필 토크 모드 (PT) 기본 구성은 다음과 같습니다.

RPDO	TPDO	비고
6040h: 제어 단어	6041h: 상태 단어	필수
6071h: 목표 토크		필수
6087h: 토크 경사		선택 사항
	6064h: 위치 피드백	선택 사항
	606Ch: 속도 실제 값	선택 사항
	6077h: 토크 실제 값	선택 사항
6060h: 모드 선택		선택 사항

7.6 순환 동기 위치 모드 (CSP)

순환 동기 위치 모드에서 마스터 스테이션 컨트롤러는 위치 명령 계획을 완료한 다음 계획된 목표 위치 607Ah 를 주기적인 동기 방식으로 서보 드라이브에 전송되고 위치, 속도 및 토크 제어는 서보 드라이브 내부에서 완료됩니다.

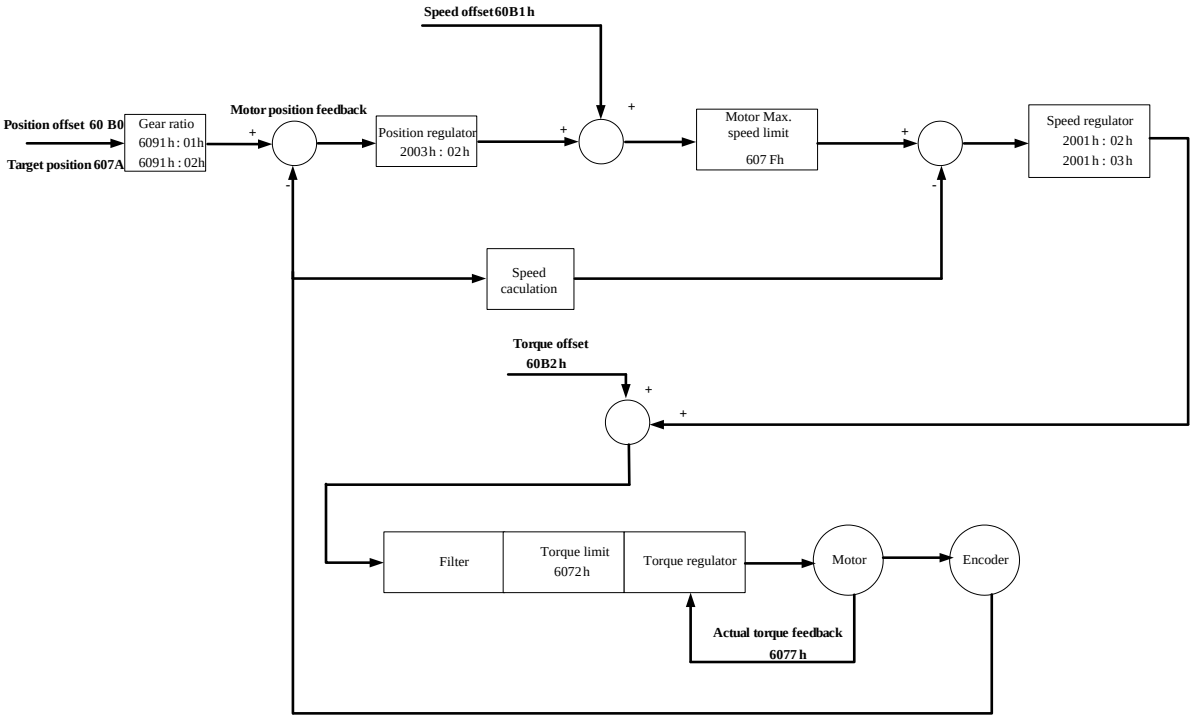


Fig 7.6.1 CSP(Cyclic Synchronous Position) 제어 블록 다이어그램

7.6.1 관련 개체

6040h 정의		
비트	기능	설명
0	서보 준비	Bit 0 ~ bit 3 은 모두 1 이며 시작과 실행을 의미합니다.
1	주회로 연결	
2	빠른 정지	
3	서보 실행	
8	정지	
6041h 정의		
비트	기능	설명
10	위치 도달	0: 목표 위치에 도달하지 않음 1: 목표 위치에 도달함
11	내부 위치 초과	0: 위치 명령과 위치 피드백이 한계를 초과하지 않음 1: 위치 명령 또는 위치 피드백이 한계를 초과함
12	슬레이브 스테이션 명령 따름	0: 슬레이브 스테이션이 명령을 따르지 않음 1: 슬레이브 스테이션이 명령을 따름 슬레이브 스테이션이 실행 상태에 있고 위치 명령을 실행하기 시작하면 이 비트는 1 이고 그렇지 않으면 0 입니다.
13	팔로우 오류	0: 위치 편차 과대 이상 없음 1: 위치 편차 과대 발생

7.6.2 관련 기능 설정

1) 위치 지정 완료

Index	Sub Index	명칭	설명
6067h	00h	위치 임계 값에 도달	위치 편차가 ±6067h 범위 이내이고 시간이 6068h 에 도달하면 위치 결정 완료 DO 신호가 유효함과 동시에 6041 의 bit10=1 이며, 두 조건 중 하나라도 만족하지 않으면 위치 도달 무효입니다.
6068h	00h	위치 도착 윈도우	

2) 과도한 위치 편차 임계값

Index	Sub Index	명칭	설명
6065h	00h	과도한 위치 편차 임계값	위치 편차가 6065h 보다 크면 과도한 위치 편차 오류가 발생하고 패널에 AL 09 가 표시되고 상태 워드의 비트 13 이 설정됩니다.

7.6.3 권장 구성

순환 동기 위치 모드 (CSP) 기본 구성은 다음과 같습니다.

RPDO	TPDO	비고
6040h: 제어 단어	6041h: 상태 단어	필수
607Ah: 목표 위치	6064h: 위치 피드백	필수
6060h: 모드 선택		선택 사항

7.7 순환 동기 속도 모드 (CSV)

순환 동기 속도 모드에서 마스터 스테이션 컨트롤러는 계산된 목표 속도 60FF 를 주기적으로 동기적으로 서보 드라이브에 보내고 속도 및 토크 조정은 서보 내부에서 수행됩니다.

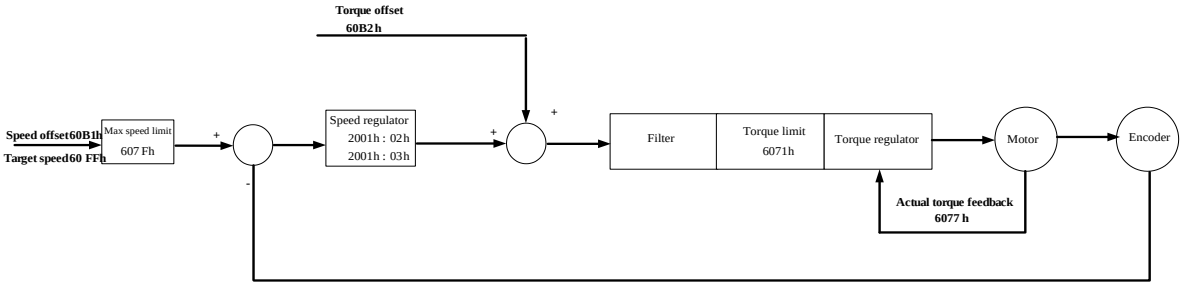


Fig 7.7.1 순환 동기 위치(CSV) 제어 블록 다이어그램

7.7.1 관련 개체

6040h 정의		
비트	기능	설명
0	서보 준비	Bit 0 ~ bit 3 은 모두 1 이며 시작과 실행을 의미합니다.
1	주회로 연결	
2	빠른 정지	
3	서보 실행	
8	정지	
6041h 정의		
비트	기능	설명
10	속도 도달	0: 목표 속도에 도달하지 않음 1: 목표 속도에 도달함
12	슬레이브 스테이션 명령 따름	0: 슬레이브 스테이션이 명령을 따르지 않음 1: 슬레이브 스테이션이 명령을 따름

7.7.2 관련 기능 설정

Index	Sub Index	명칭	설명
606Dh	00h	속도 임계 값에 도달	목표 속도 60FFh(모터 속도로 환산)와 실제 모터 속도의 차이는 ±606Dh 이내이며, 시간이 606Eh 에 도달하면 속도에 도달한 것으로 간주하고 상태 단어 6041h 의 bit10 = 1 이며 속도는 도달된 DO 기능이 유효합니다. 프로필 속도 모드 및 순환 동기 속도 모드에서 이 플래그는 서보 활성화가 유효할 때 의미가 있고 그렇지 않으면 의미가 없습니다.
606Eh	00h	속도 도착 윈도우	

7.7.3 권장 구성

순환 동기 속도 모드 (CSV) 기본 구성은 다음과 같습니다.

RPDO	TPDO	비고
6040h：제어 단어	6041h：상태 단어	필수
60FFh：목표 속도		필수
	6064h: 위치 피드백	선택 사항
	606Ch: 속도 실제 값	선택 사항
6060h: 모드 선택		선택 사항

7.8 순환 동기 토크 모드 (CST)

제어 마스터 스테이션은 주기적으로 동기적으로 목표 토크 명령(6071h)을 구동 장비에 전송하고, 구동 장비는 토크 제어를 실행합니다. 드라이브 장비는 마스터 스테이션에 실제 위치 값, 실제 속도 값 및 실제 토크 값을 제공할 수 있습니다.

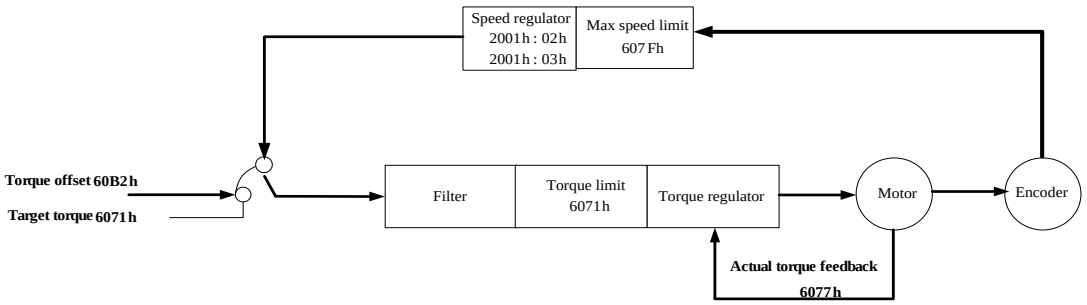


Fig 7.8.1 CST (Cyclic Synchronous Torque) 제어 블록 다이어그램

7.8.1 관련 개체

6040h 정의		
비트	기능	설명
0	서보 준비	Bit 0 ~ bit 3 은 모두 1 이며 시작과 실행을 의미합니다.
1	주회로 연결	
2	빠른 정지	
3	서보 실행	
8	정지	
6041h 정의		
비트	기능	설명
10	목표 토크 도달	0: 목표 토크에 도달하지 않음 1: 목표 토크에 도달함
12	슬레이브 스테이션 명령 따름	0: 슬레이브 스테이션이 명령을 따르지 않음 1: 슬레이브 스테이션이 명령을 따름

7.8.2 관련 기능 설정

1) 토크 도달 신호 설정

Index	Sub Index	명칭	설명
2002h	26h	토크 도달 범위	토크 값과 목표 토크의 차이가 2002h 26h 보다 크면 토크 도달 신호를 출력하고 상태 단어(6041)의 bit10 을 1 로 설정하고, 토크 값과 목표 토크의 차이가 작을 때 2002h-26h 이후에는 토크 도달 출력이 무효화되고 동시에 상태 단어 6041 의 bit10 이 해제됩니다.

7.8.3 권장 구성

순환 동기 토크 모드 (CST) 기본 구성은 다음과 같습니다.

RPDO	TPDO	비고
6040h: 제어 단어	6041h: 상태 단어	필수
6071h: 목표 토크		필수
	6064h: 위치 피드백	선택 사항
	606Ch: 속도 실제 값	선택 사항
	6077h: 토크 실제 값	선택 사항
6060h: 모드 선택		선택 사항

7.9 원점 복귀 모드 (HM)

원점 복귀 제로 모드는 기계적 원점을 찾고 기계적 원점과 기계적 영점 간의 위치 관계를 찾는 데 사용됩니다.

기계적 원점: 기계의 특정 고정 위치는 특정 원점 스위치에 해당할 수 있으며 모터의 Z 신호에 해당할 수 있습니다.

기계적 제로 (Mechanical Zero): 기계의 절대 0 위치.

원점이 0 으로 돌아온 후 모터 정지 위치는 기계적 원점입니다. 607Ch 를 설정하면 기계적 원점과 기계적 영점 사이의 관계를 설정할 수 있습니다.

기계 원점 = 기계 영점 + 607Ch (원점 오프셋)

607Ch = 0 일 때 기계적 원점은 기계적 영점과 일치합니다.

7.9.1 관련 개체

6040h 정의			
비트	기능	설명	
0	서보 준비	1: 유효, 0: 무효	Bit 0 ~ bit 3 은 모두 1 이며 시작과 실행을 의미합니다.
1	주회로 연결	1: 유효, 0: 무효	
2	빠른 정지	1: 유효, 0: 무효	
3	서보 실행	1: 유효, 0: 무효	
4	제로 복귀 시작	0 → 1: 제로 복귀 시작 1: 제로 복귀 실행 중 1 → 0: 제로 복귀 완료	
8	정지	0: 서보는 bit4 설정에 따라 제로 복귀 여부를 결정합니다. 1: 서보는 605D 의 설정에 따라 일시 정지합니다.	
6041h 정의			
비트	기능	설명	
10	목표 도달	0: 목표 위치에 도달하지 않음 1: 목표 위치에 도달함	
12	제로 복귀	0: 제로 복귀 실패 1: 제로 복귀 성공, 이 플래그는 서보가 제로 리턴 모드에 있고 목표 도달 신호가 설정된 후에 유효합니다.	
13	제로 복귀 오류	0: 제로 복귀 시 오류 발생 없음 1: 제로 복귀 타임아웃 또는 편차 과대 오류 발생	

Index	Sub Index	명칭	접근성	데이터 유형	단위	설정 범위	초기 설정
603Fh	00h	오류 코드	RO	UINT16	—	0 ~ 65535	0
6040h	00h	제어 단어	RW	UINT16	—	0 ~ 65535	0
6041h	00h	상태 단어	RO	UINT16	—	0 ~ xFFFF	0
6060h	00h	작동 모드	RW	INT8	—	0 ~ 10	0
6061h	00h	모드 표시	RO	INT8	—	0 ~ 10	0
6062h	00h	실제 위치	RO	INT32	명령 단위	—	—
6064h	00h	위치 피드백	RO	INT32	명령 단위	—	—
6067h	00h	위치 임계값 도달	RW	UINT32	엔코더 단위	0 ~ 65535	734
6068h	00h	위치 도착 윈도우	RW	UINT16	ms	0 ~ 65535	x10
6077h	00h	토크 실제 값	RO	INT16	1%	—	0
606Ch	00h	속도 실제 값	RO	INT32	0.1r/min	—	—
6098h	00h	원점복귀 방식	RW	USINT8	—	0 ~ 35	0
6099h	01h	제로 복귀 첫 번째 속도	RW	UINT16	0.1r/min	0 ~ 20000	500
	02h	제로 복귀 두 번째 속도	RW	UINT16	0.1r/min	0 ~ 10000	200
609Ah	00h	가속 시간	RW	UINT16	ms	0 ~ 1000	0
2001h	1Eh	초과 시간	RW	UINT16	ms	100 ~ 65535	10000
60F4h	00h	위치 편차	RO	DINT32	명령 단위	—	—

7.9.2 관련 기능 설정

1) 원점 제로 복귀 타임아웃

Index	Sub Index	명칭	설명
2001h	1Eh	원점 제로 복귀 시 타임아웃 시간	시간 안에 제로 복귀가 완료되지 않으면 제로 타임아웃 알람 AL-35 를 보고합니다.

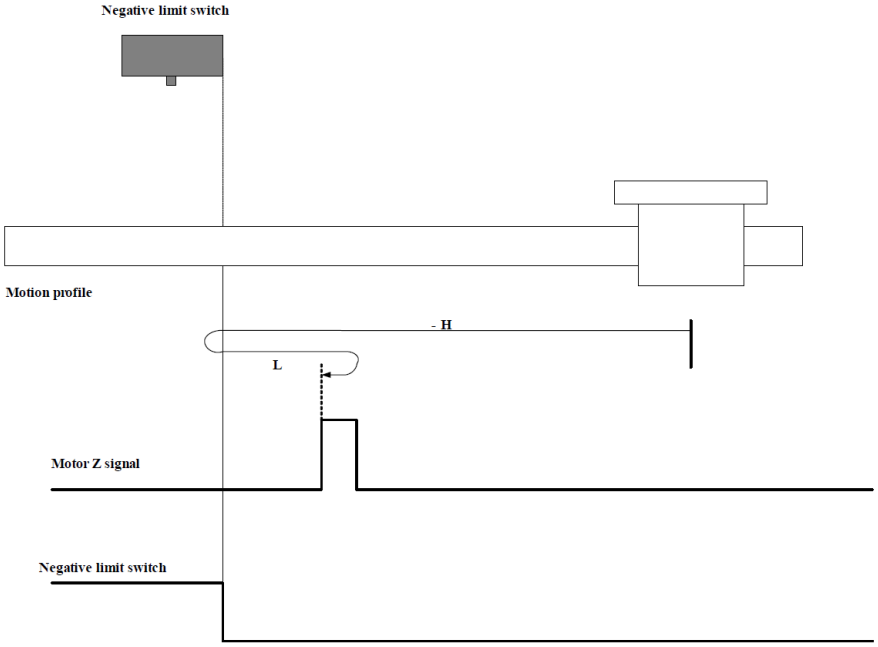
7.9.3 작동 소개

1) 6098h = 1

기계적 기원: 모터 Z 신호

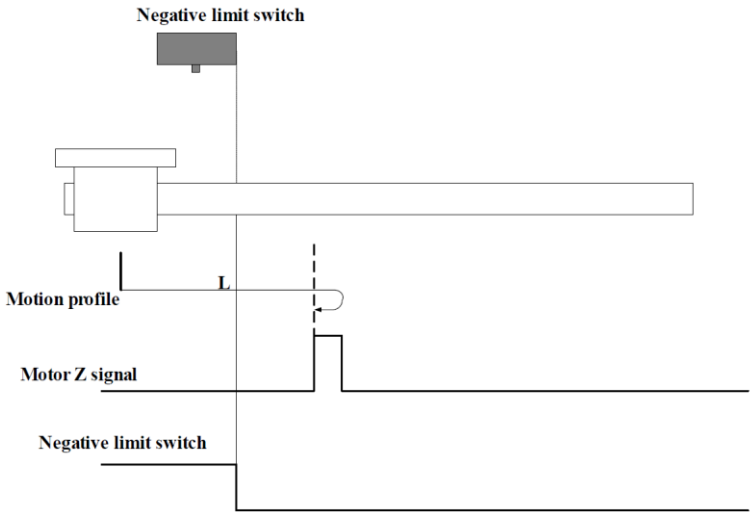
감속 지점: 네거티브 리미트 스위치

a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



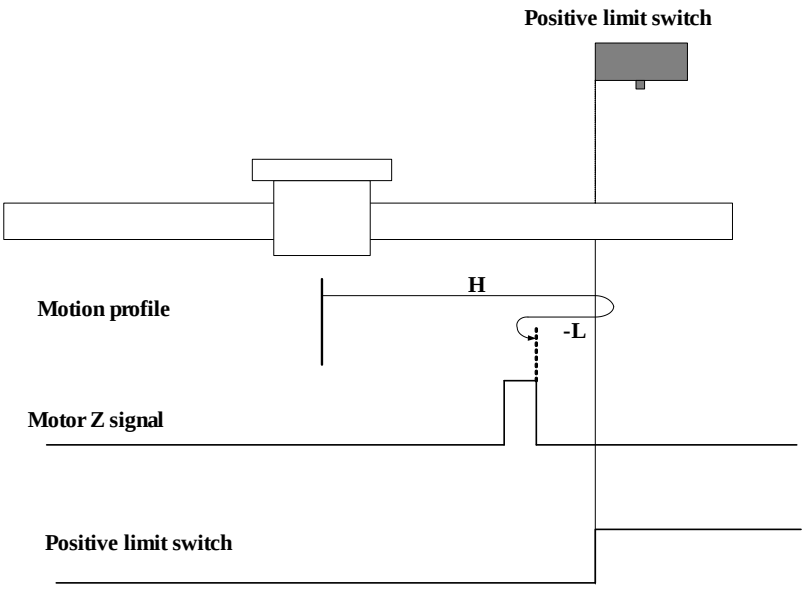
참고: 그림의 "H"는 고속을 나타내고 "L"은 저속을 나타냅니다.
제로 복귀 시작 시 R-INH = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, R-INH 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, R-INH 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



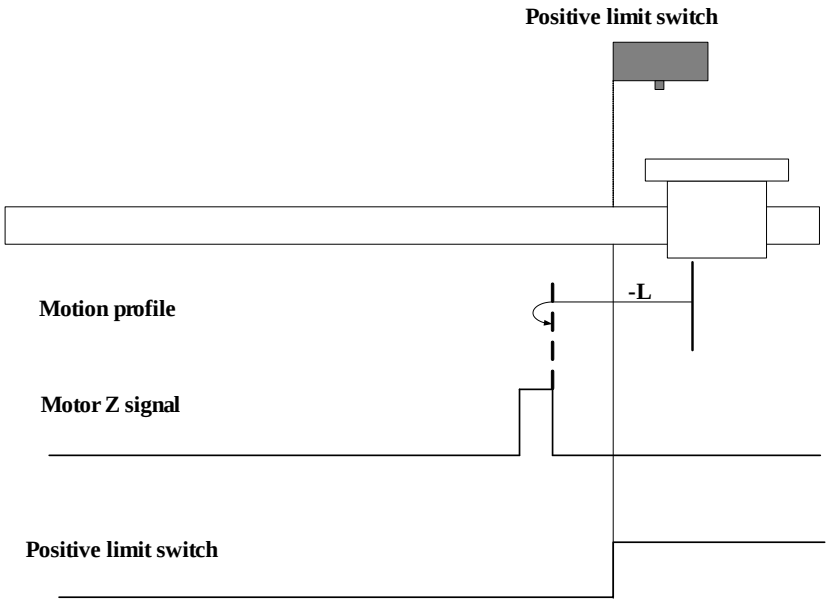
원점복귀 시작 시 R-INH = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, R-INH 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

2) 6098h = 2
기원: Z 신호
감속 지점: 포지티브 리미트 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



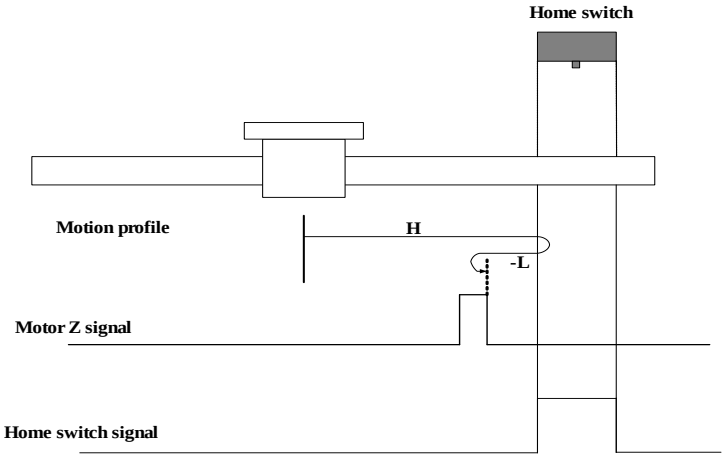
제로 복귀 시작 시 F-INH = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, F-INH 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, F-INH 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



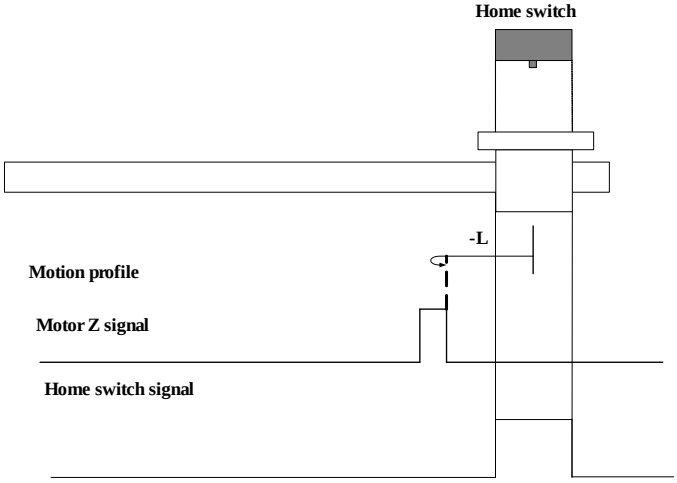
제로 복귀 시작 시 F-INH = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, F-INH 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

3) 6098h = 3
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



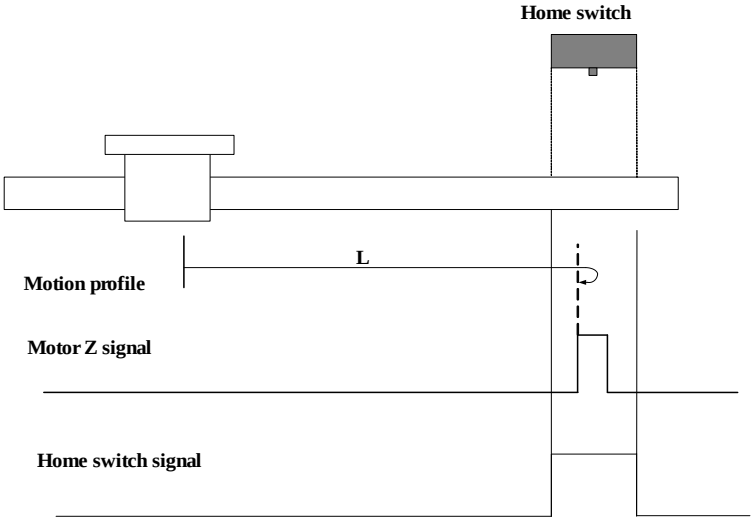
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 하강 에지를 만난 후 계속 운행한 다음 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



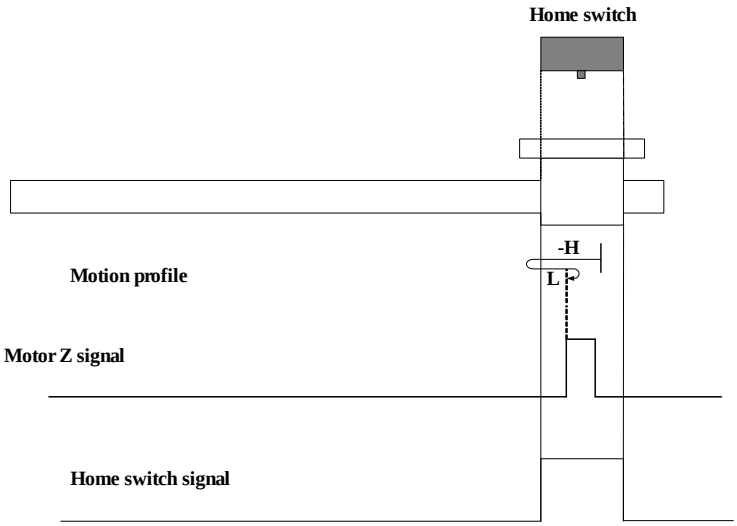
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

4) 6098h = 4
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



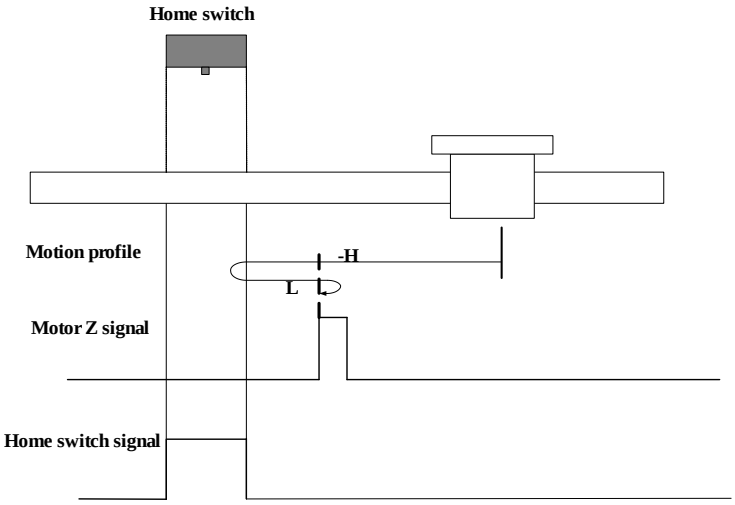
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 바로 저속 정반향으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



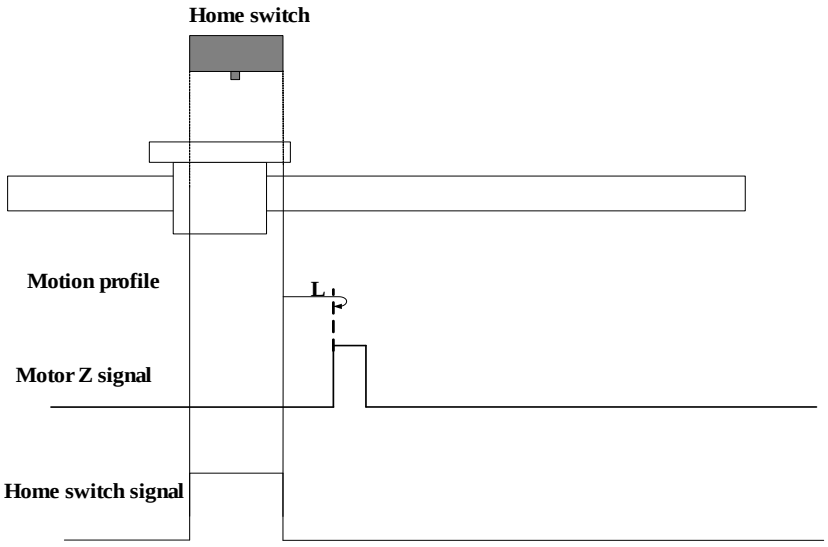
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 고속으로 원점복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

5) 6098h = 5
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



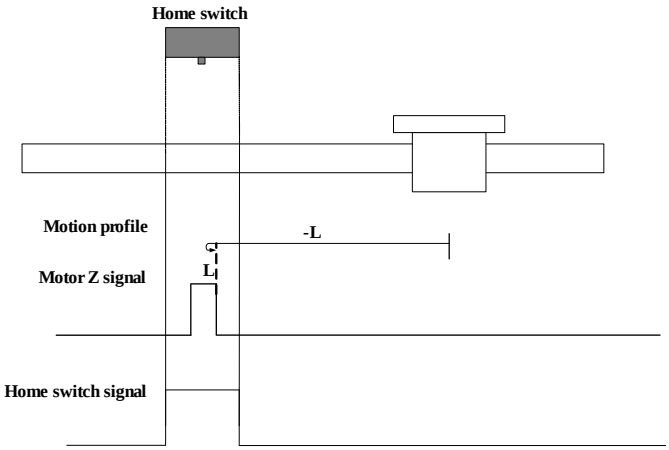
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



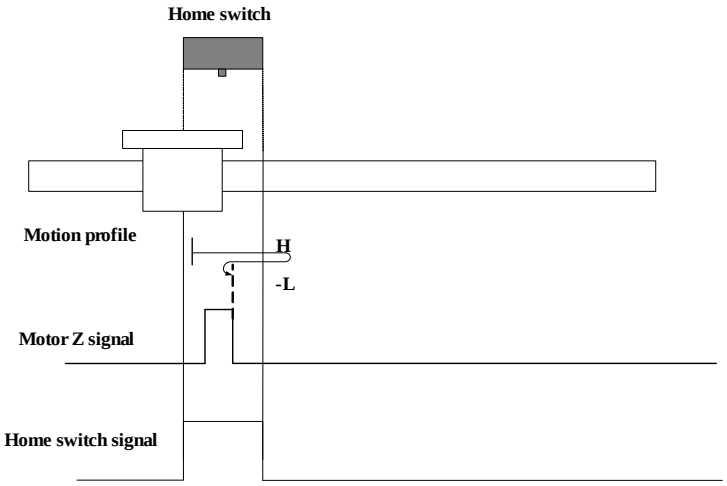
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

6) 6098h = 6
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



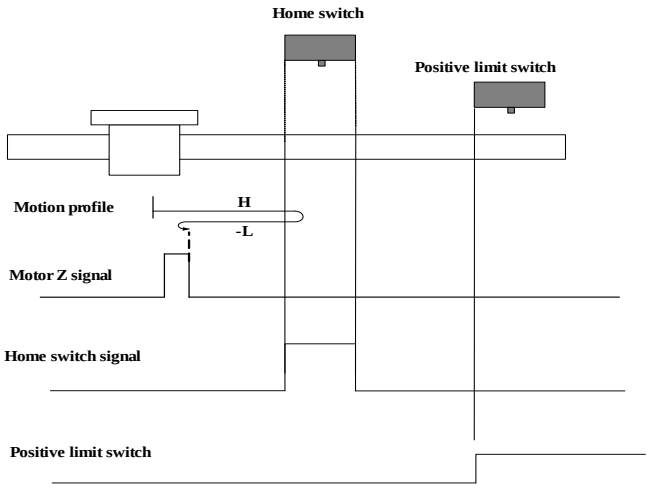
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



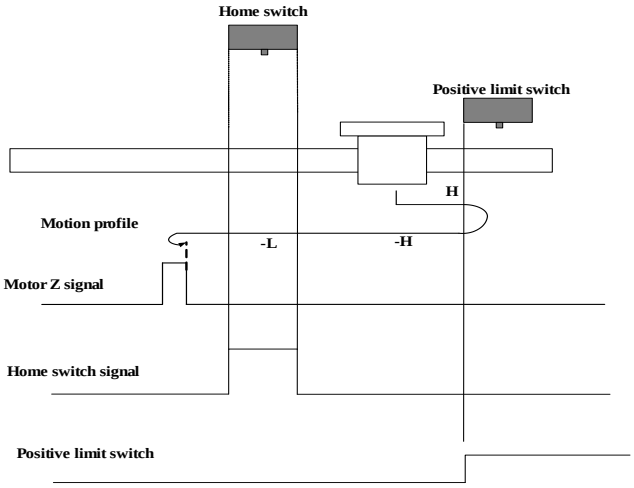
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

7) 6098h = 7
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치에 닿지 않음



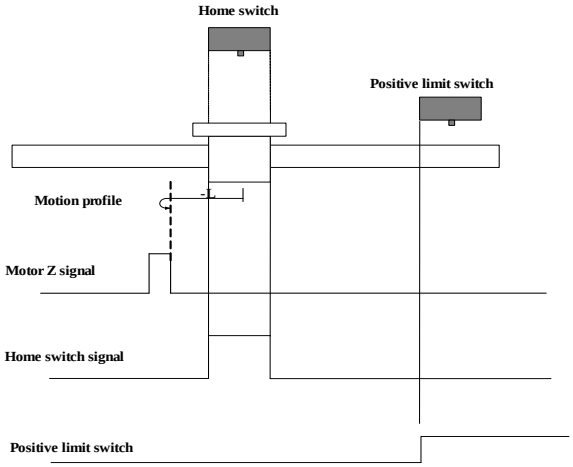
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않았으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치에 닿음



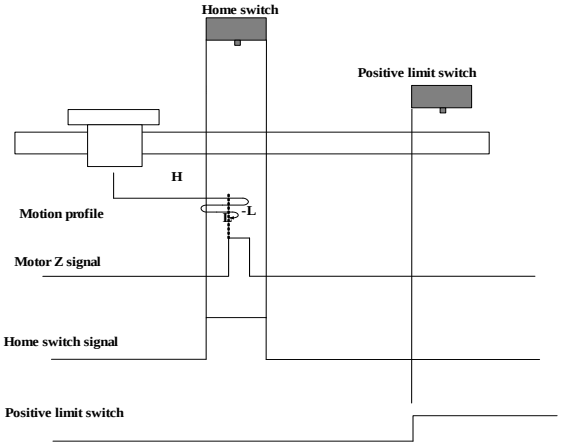
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 역방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



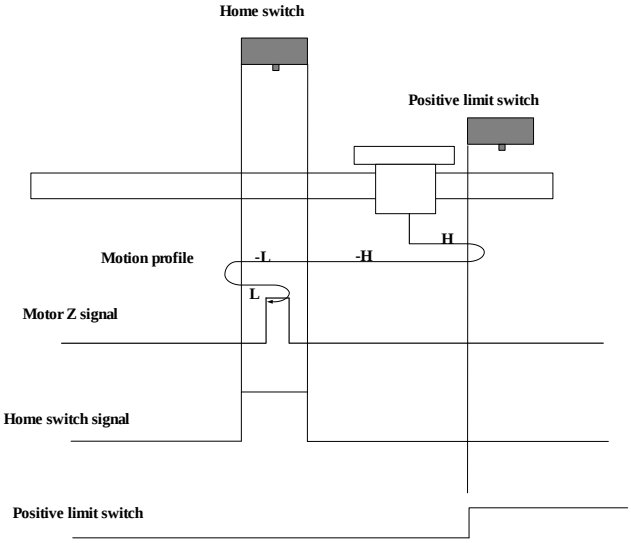
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

8) 6098h = 8
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치에 닿지 않음



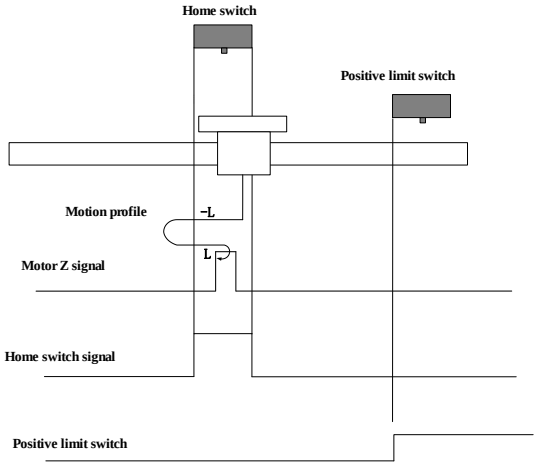
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치에 닿음



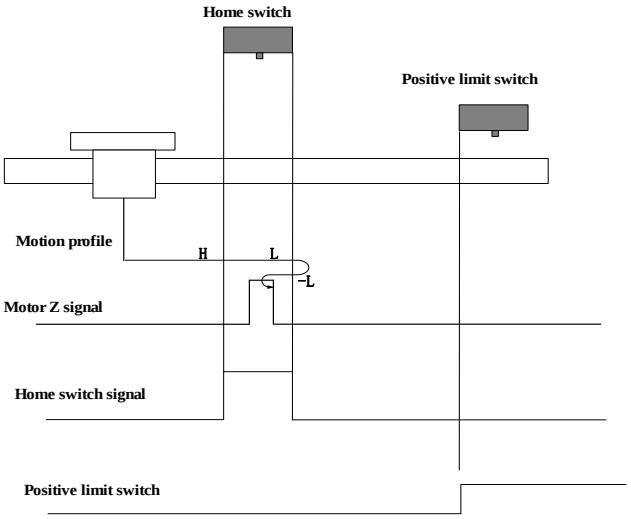
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 역방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효, 포지티브 리미트 스위치에 닿지 않음



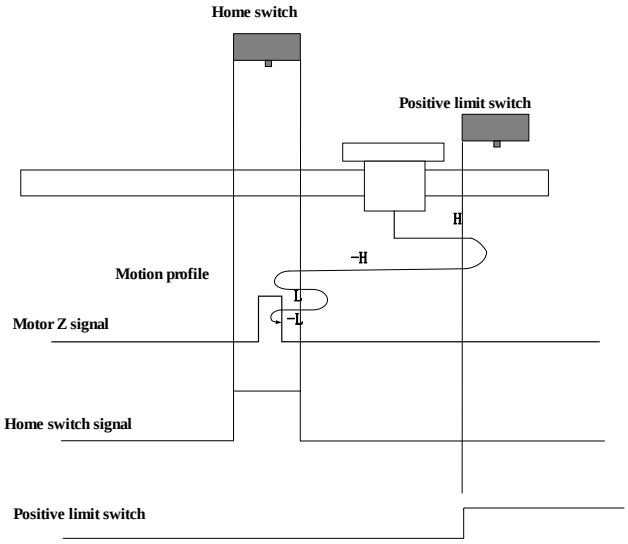
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 정방향 저속으로 주행하며, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

9) 6098h = 9
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치에 닿지 않음



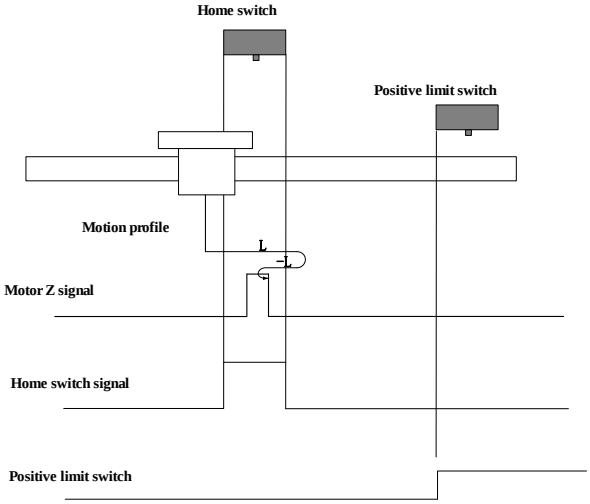
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치에 닿음



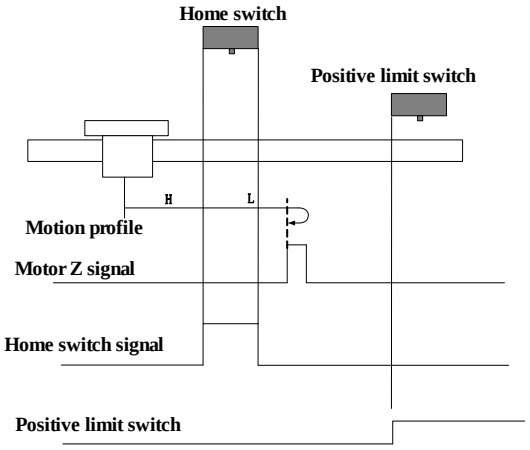
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치가 발생하면 자동으로 방향을 바꿔서 역방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



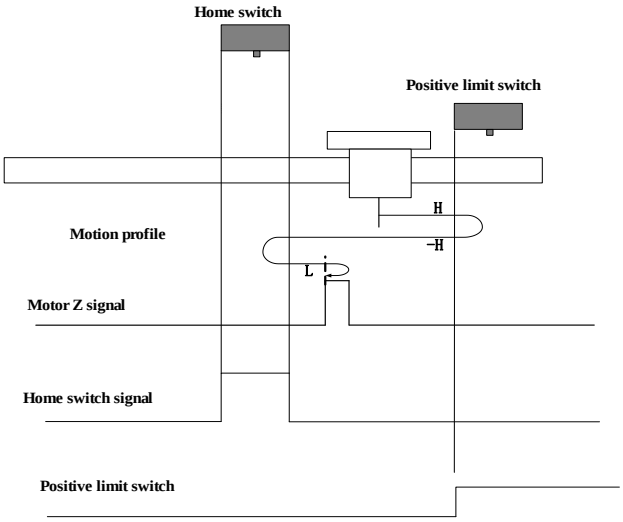
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 역방향 저속으로 주행하며, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

10) 6098h = 10
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치에 닿지 않음



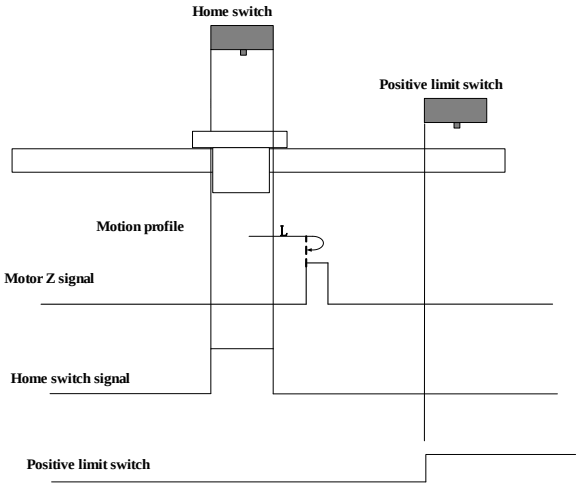
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 계속 정방향으로 저속 주행하며, 이 후 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치에 닿음



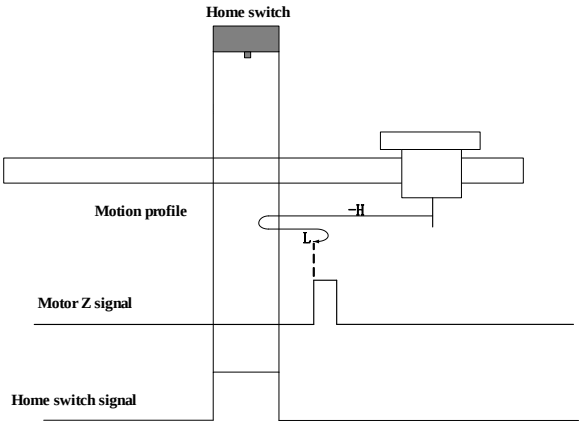
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 역방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



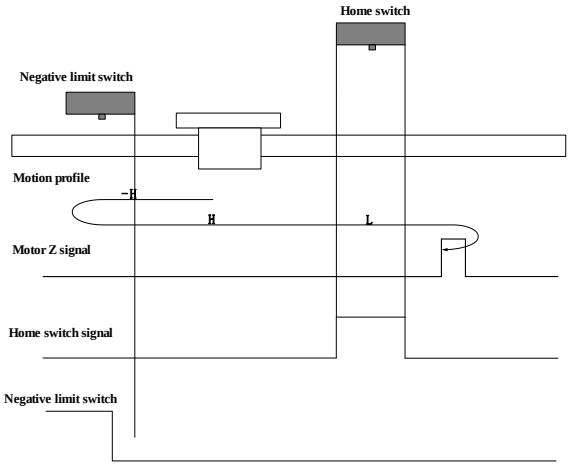
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

11) 6098h = 11
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치에 닿지 않음



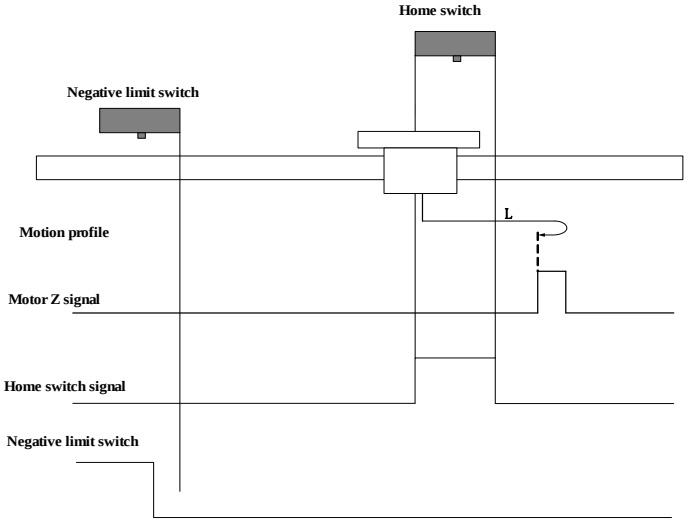
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치에 닿음



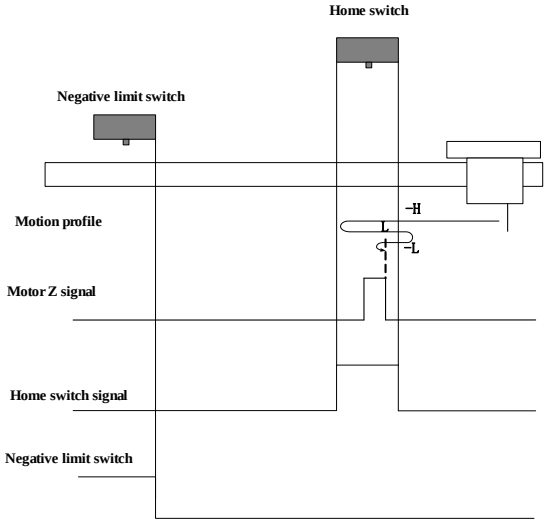
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 정방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



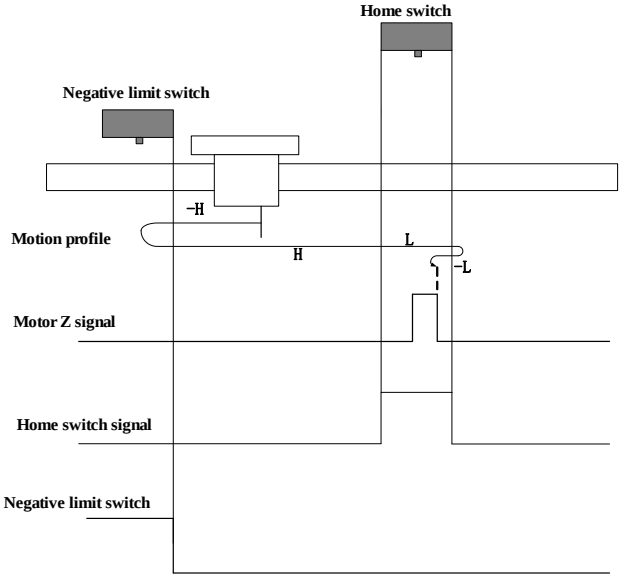
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

12) 6098h = 12
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치에 닿지 않음



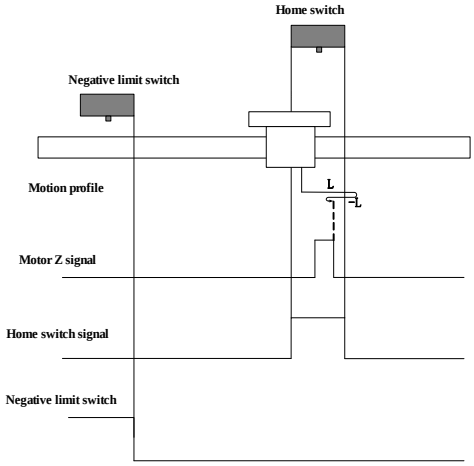
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치에 닿음



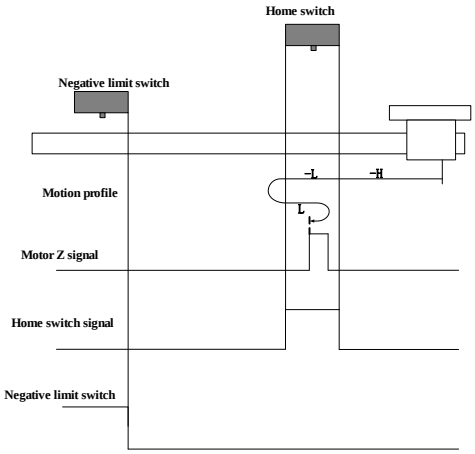
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 정방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



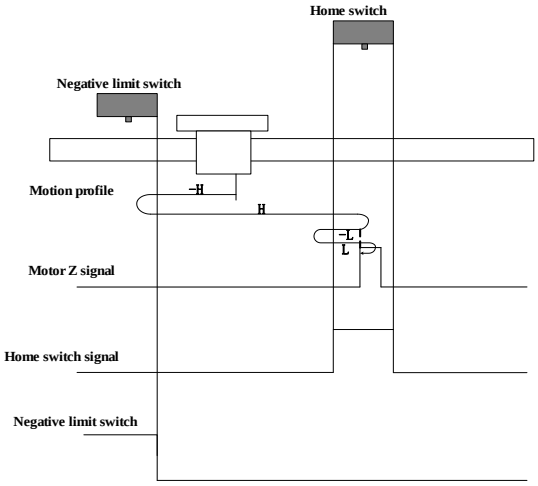
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

13) 6098h = 13
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치에 닿지 않음



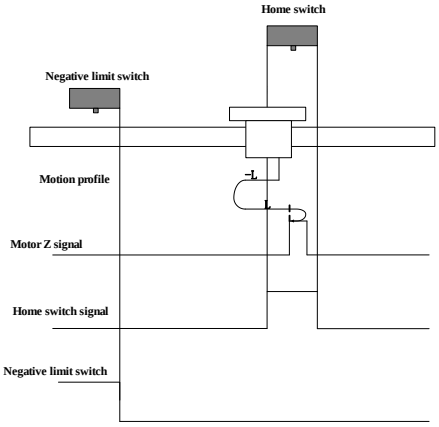
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치에 닿음



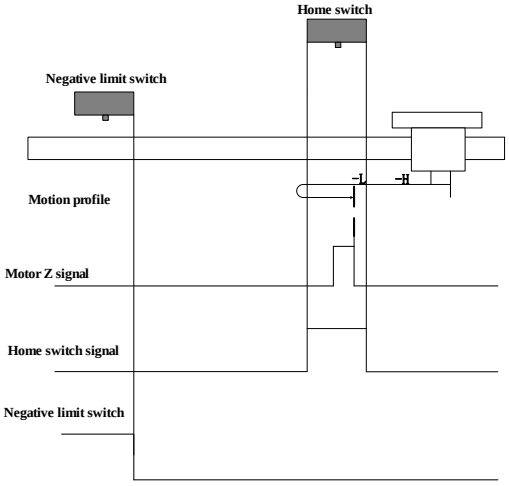
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 정방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



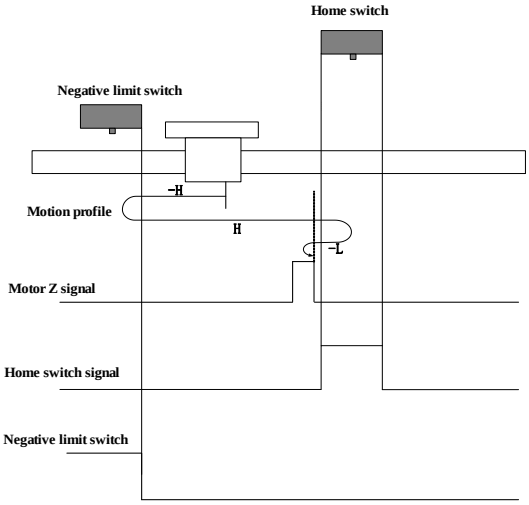
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

14) 6098h = 14
기원: Z 신호
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치에 닿지 않음



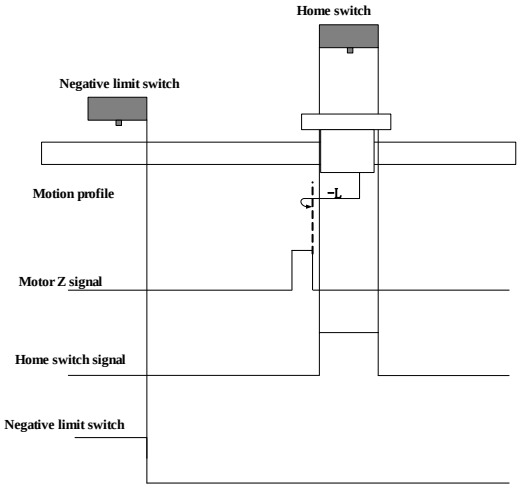
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 계속 역방향으로 저속 주행하며, 이후 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치에 닿음



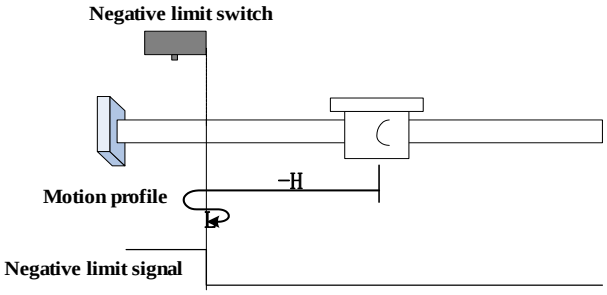
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 정방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지 후의 Z 신호를 만나면 Z 신호로 되돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



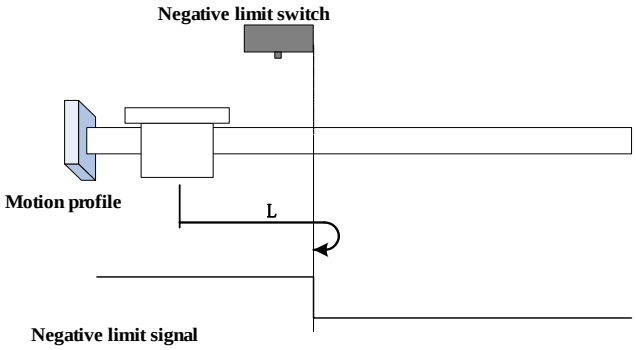
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지 후의 첫 번째 Z 신호를 만나면 중지합니다.

15) 6098h = 17
기원: 네거티브 리미트 스위치
감속 지점: 네거티브 리미트 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



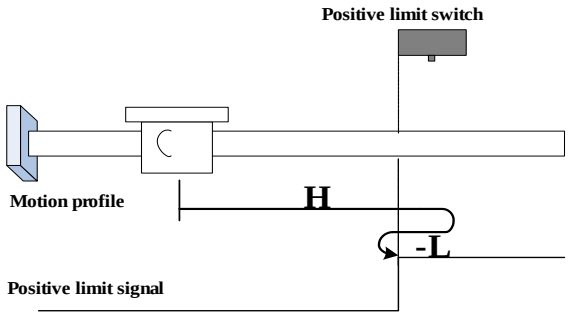
제로 복귀 시작 시 R-INH = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, R-INH 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, R-INH 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



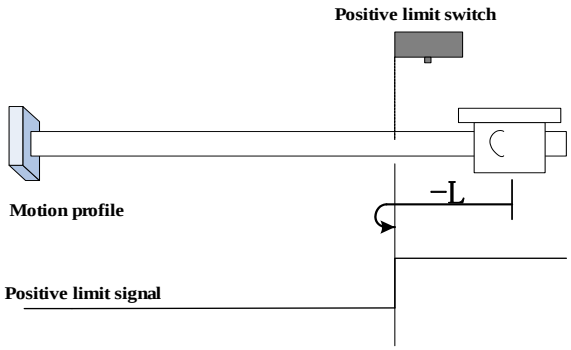
제로 복귀 시작 시 R-INH = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, R-INH 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

16) 6098h = 18
기원: 포지티브 리미트 스위치
감속 지점: 포지티브 리미트 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



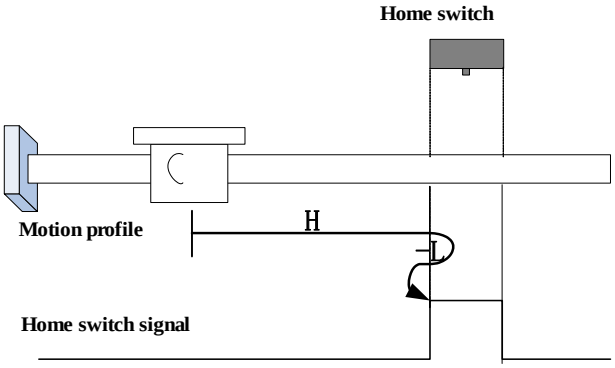
제로 복귀 시작 시 F-INH = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, F-INH 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, F-INH 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



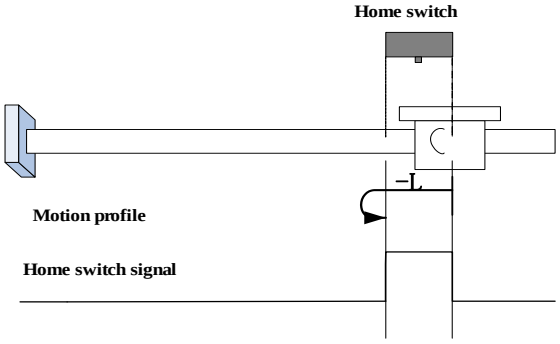
제로 복귀 시작 시 F-INH = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, F-INH 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

17) 6098h = 19
기원: 원점 스위치
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



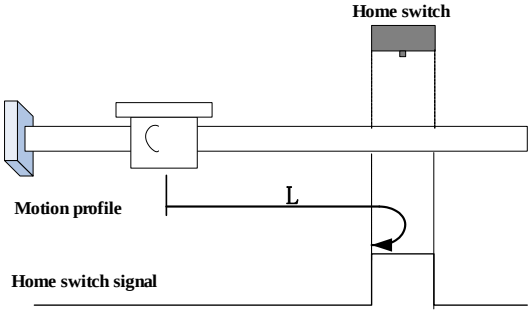
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



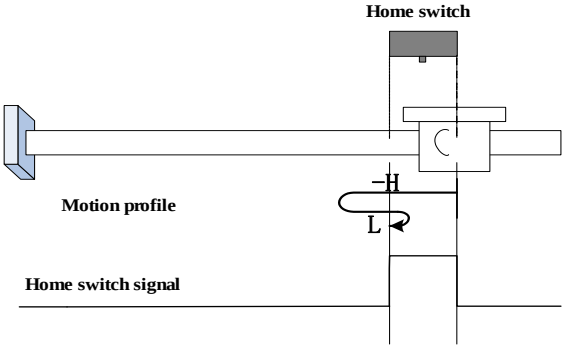
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

18) 6098h = 20
기원: 원점 스위치
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



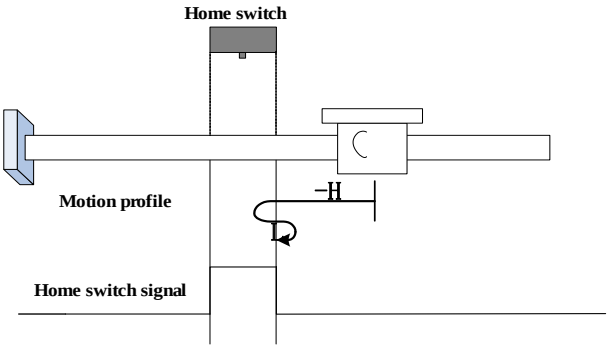
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



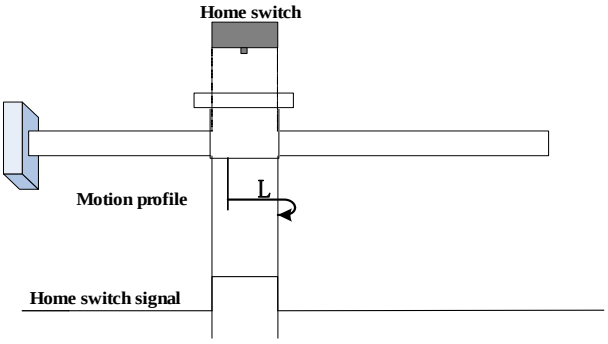
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

19) 6098h = 21
기원: 원점 스위치
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



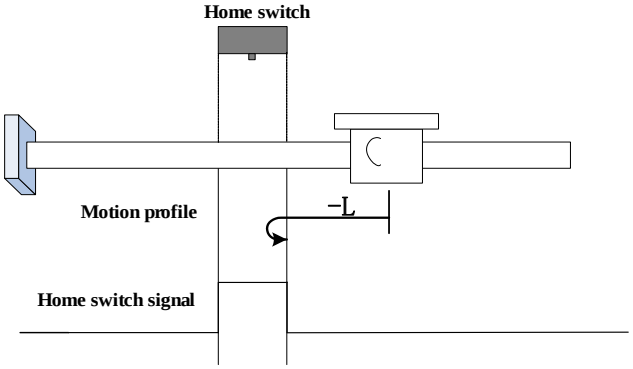
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



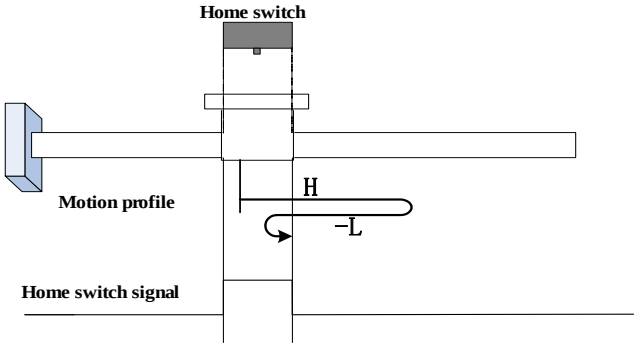
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

20) 6098h = 22
기원: 원점 스위치
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



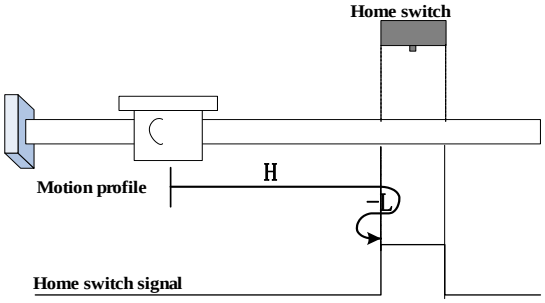
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



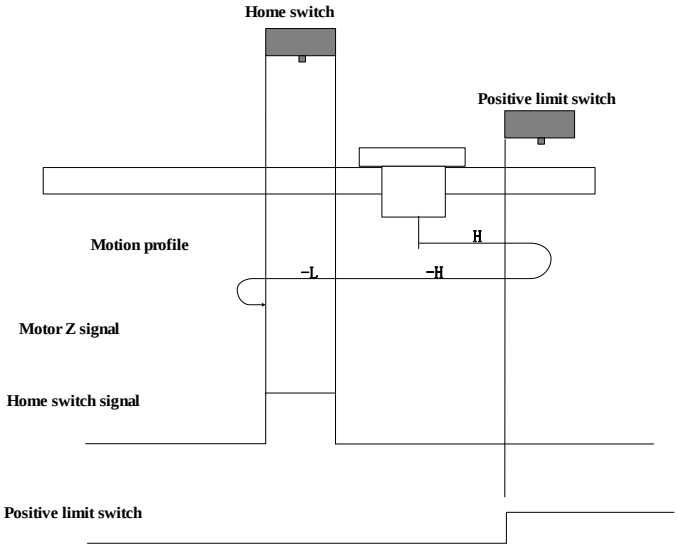
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

21) 6098h = 23
기원: 원점 스위치
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치 닿지 않음



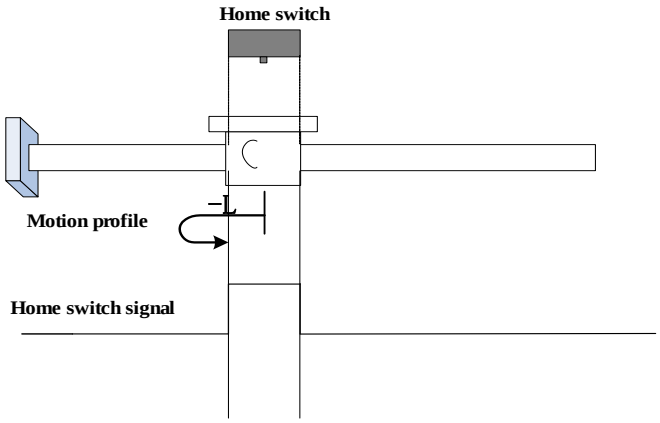
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치 닿음



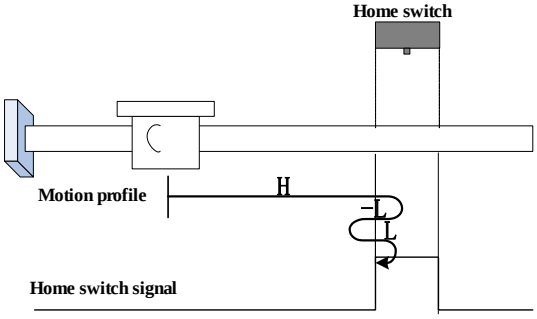
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 역방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



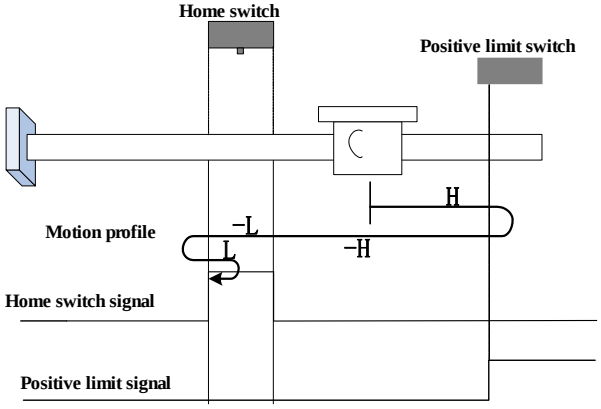
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

22) 6098h = 24
기원: 원점 스위치
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치 닿지 않음



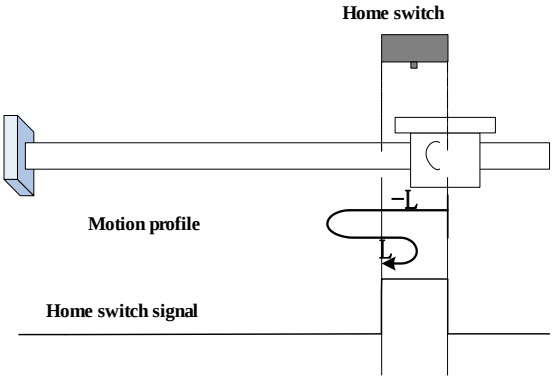
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치 닿음



제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 역방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



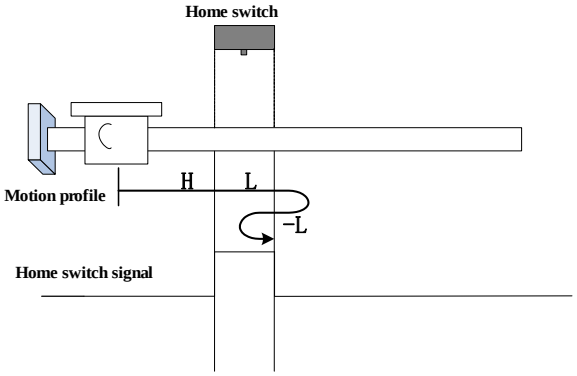
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

23) 6098h = 25

기원: 원점 스위치

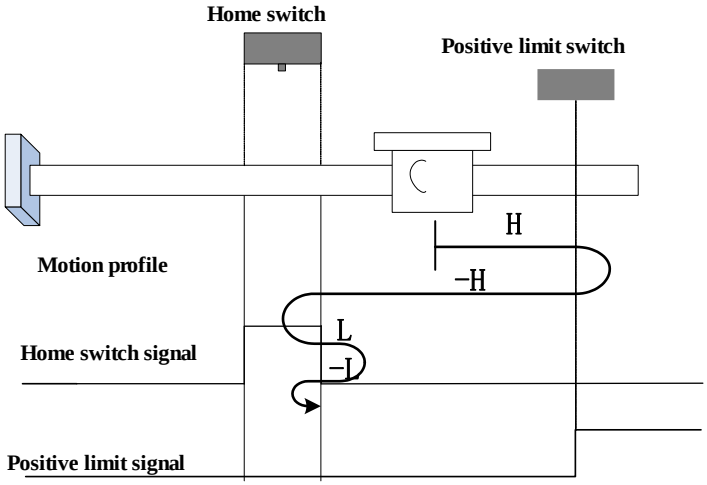
감속 지점: 원점 스위치

a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치 닿지 않음



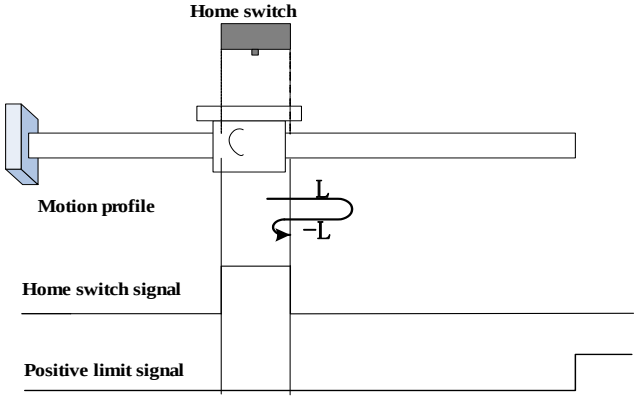
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치 닿음



제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 역방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



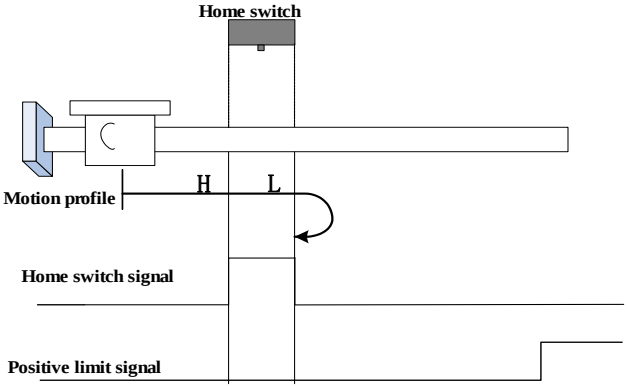
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

24) 6098h = 26

기원: 원점 스위치

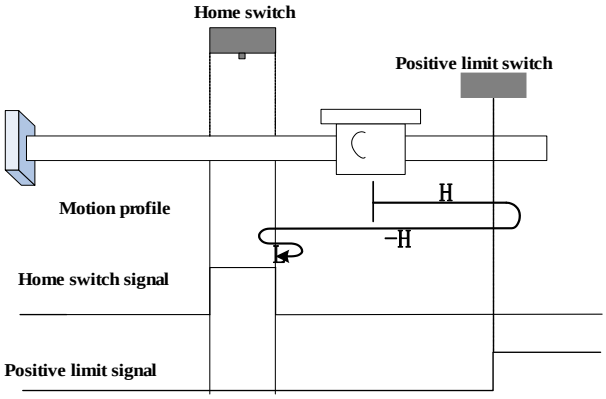
감속 지점: 원점 스위치

a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치 닿지 않음



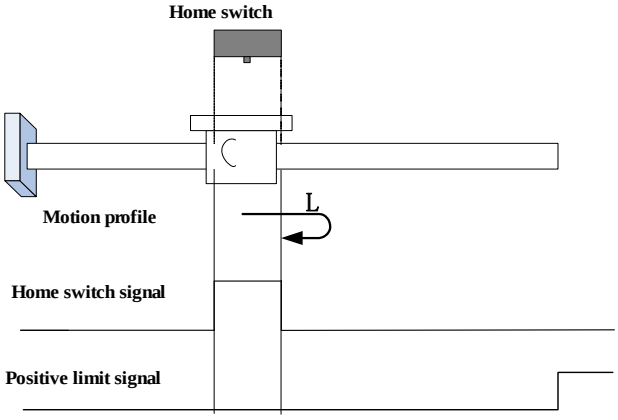
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 포지티브 리미트 스위치 닿음



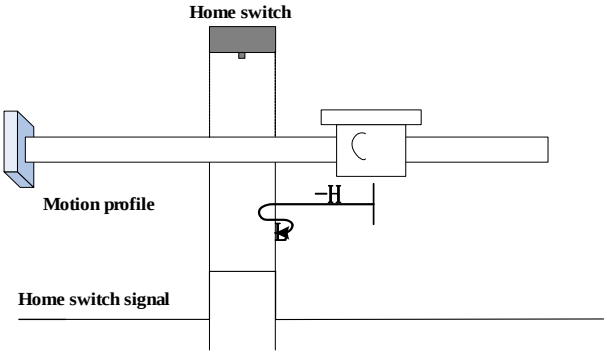
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 정방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 역방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



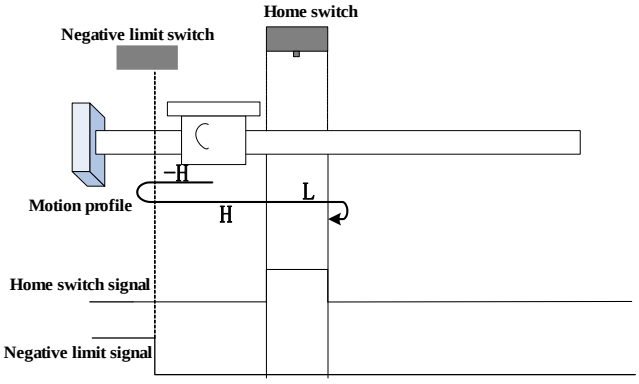
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

25) 6098h = 27
기원: 원점 스위치
감속 지점: 원점 스위치
a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



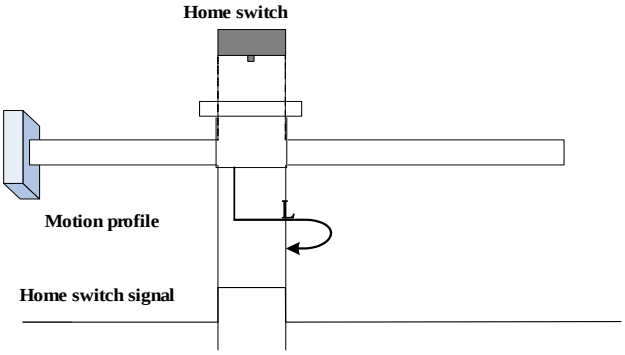
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치 닿음



제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 정방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



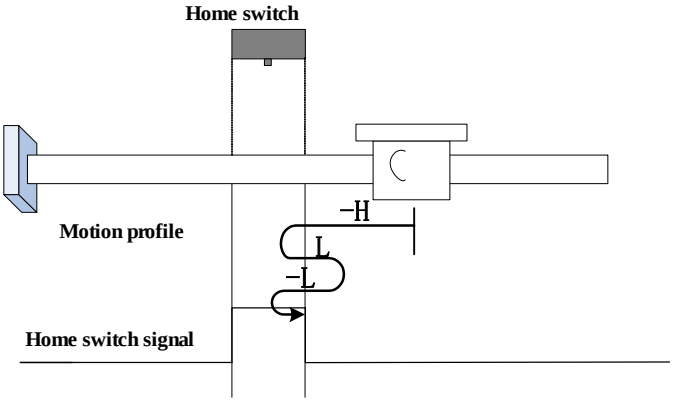
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

26) 6098h = 28

기원: 원점 스위치

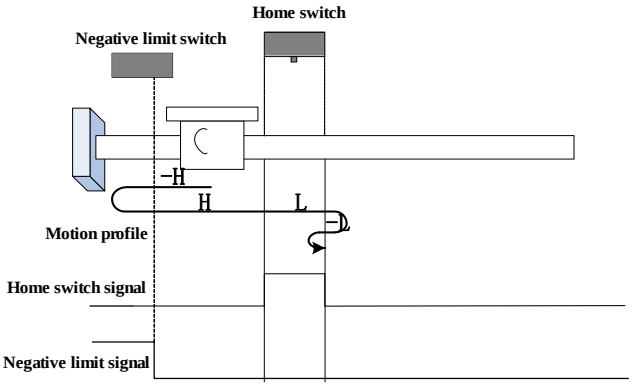
감속 지점: 원점 스위치

a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효



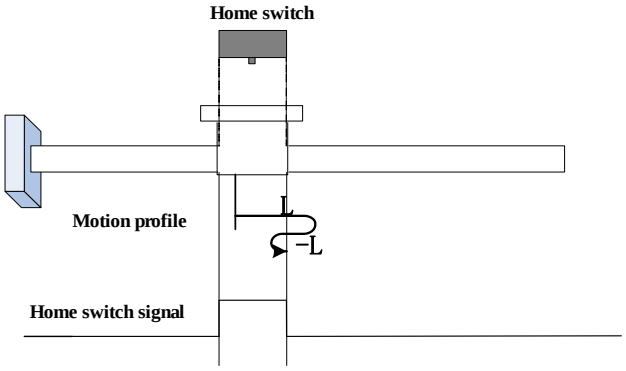
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치 닿음



제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 정방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



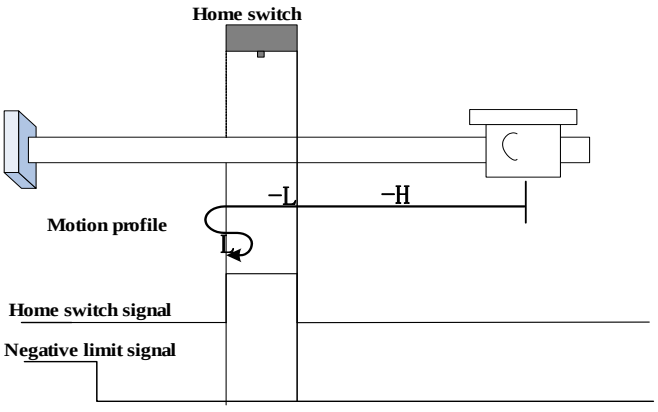
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 정방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

27) 6098h = 29

기원: 원점 스위치

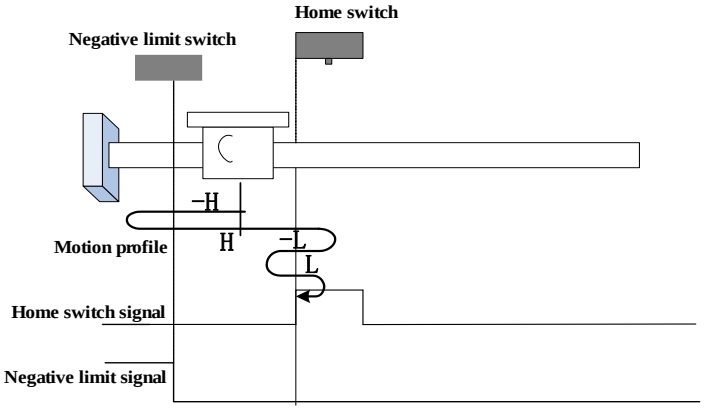
감속 지점: 원점 스위치

a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치 닿지 않음



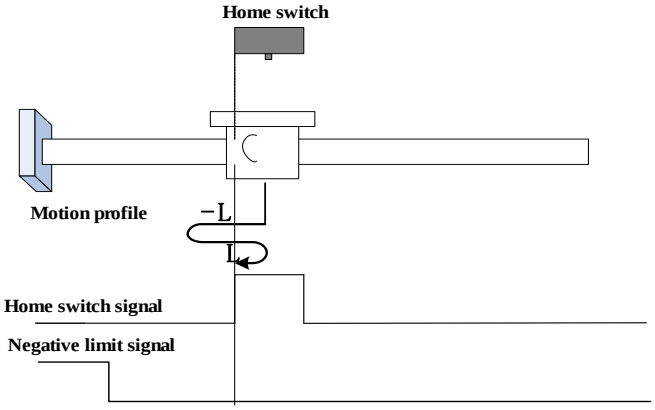
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치 닿음



제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 정방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



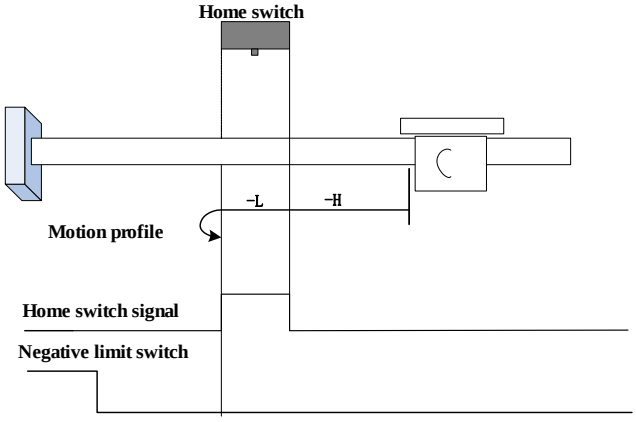
제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만난 후 방향을 바꿔서 정방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만나면 상승 에지로 돌아갑니다.

28) 6098h = 30

기원: 원점 스위치

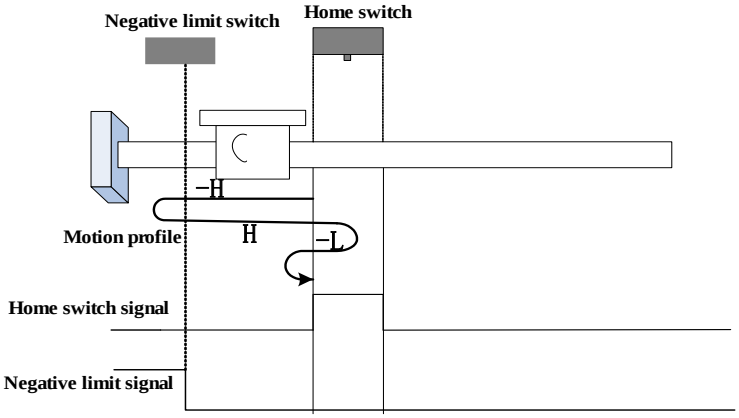
감속 지점: 원점 스위치

a) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치 닿지 않음



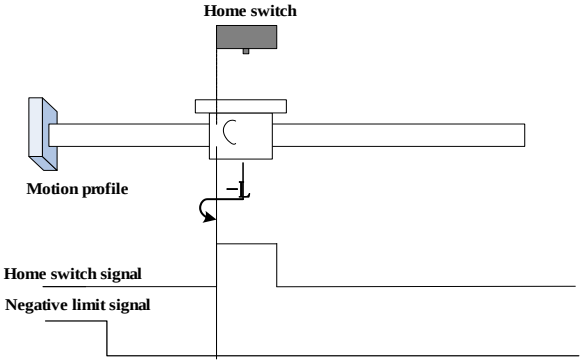
제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿지 않으면 ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 계속 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

b) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 무효, 네거티브 리미트 스위치 닿음



제로 복귀 시작 시 ORGP = 0 이며 역방향 고속으로 제로 복귀를 하고, 리미트 스위치에 닿으면 자동으로 방향을 바꿔서 정방향으로 고속 주행하며, ORGP 의 상승 에지를 만난 후 감속, 방향을 바꿔서 역방향으로 저속 주행하며, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

c) 제로 복귀 시 감속 지점 신호 유효



제로 복귀 시작 시 ORGP = 1 이며 바로 역방향 저속으로 제로 복귀를 하고, ORGP 의 하강 에지를 만나면 하강 에지로 돌아갑니다.

29) 6098h = 31 – 32

이 모드는 표준 402 프로토콜에 정의되어 있지 않으며 확장에 사용할 수 있습니다.

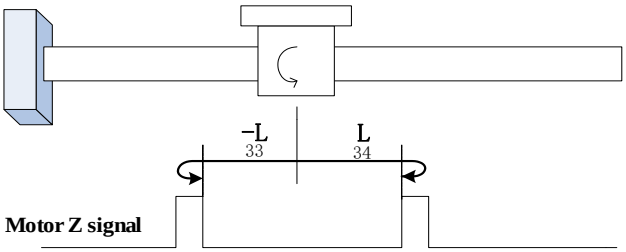
30) 6098h = 33 – 34

기원: Z 신호

감속 지점: 없음

제로 복귀 방식 33: 역방향으로 저속 주행, Z 신호를 만나면 Z 신호로 돌아갑니다.

제로 복귀 방식 34: 정방향으로 저속 주행, Z 신호를 만나면 Z 신호로 돌아갑니다.



31) 6098h = 35

6098h=35 로 설정하고 제로 찾기를 트리거하고 현재 위치를 기계적 원점으로 기록합니다.

7.9.4 권장 구성

RPDO	TPDO	비고
6040h: 제어 단어	6041h: 상태 단어	필수
6098h: 제로 복귀 모드		선택 사항
609Ah: 제로 복귀 가속 시간		선택 사항
	6064h: 위치 피드백	선택 사항
6060h: 모드 선택		선택 사항

7.10 보조 기능

서보 시스템의 올바른 작동을 보장하기 위해 드라이브는 다른 경우의 요구를 충족시키기 위해 다음과 같은 보조 기능을 제공합니다.

7.10.1 사용자 비밀번호 설정

비밀번호 설정은 사용자 파라미터를 실수로 다시 쓰는 것을 방지하기 위한 기능입니다. 이 파라미터의 초기 값은 0 입니다. 즉, 초기에는 암호가 유효하지 않고 파라미터를 임의로 수정할 수 있습니다. 이 기능을 사용해야 하는 경우 이 파라미터를 비밀번호로 설정한 다음 전원을 다시 켜서 파라미터를 적용하십시오.

모니터링 및 보기와 같은 기능 파라미터를 제외하고 대부분의 다른 보조 기능 파라미터와 주요 기능 파라미터는 암호를 켠 상태에서 수정해야 합니다. 그렇지 않으면 Err 표시가 뜨고 마스터 스테이션은 SDO 를 작동시켜 종료코드를 반환합니다.

	비밀번호 설정(사용자 파라미터 재작성 금지)		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
2008h-02h	0 ~ 9999	N/A	0	다시 전원 켜기
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	So-01	N	UINT16	RW

7.10.2 드라이브 디스플레이 패널 설정

드라이브 패널은 필요에 따라 다른 상태를 표시할 수 있으며 사용자는 실제 필요에 따라 조정할 수 있습니다.

	드라이브 기본 상태 표시 설정		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
2008h-0Ah	0 ~ 38	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	So-09	N	UINT16	RW

설정 값에 해당하는 표시 내용은 다음과 같습니다.

설정 값	작동 의미	설정 값	작동 의미
0	서보 드라이브 출력 전류	19	관성 모멘트 표시
1	서보 드라이브 버스 전압	20	출력 토크 표시
2	서보 모터 속도	21	현재 게인 그룹 표시
3	서보 모터 피드백 펄스 표시 상위 5 자리	22	디스차지 (Discharge) 시간
4	서보 모터 피드백 펄스 표시 하위 5 자리	23	엔코더 절대 위치 상위 펄스
5	서보 모터 피드백 속도 표시 상위 5 자리	24	엔코더 절대 위치 하위 펄스
6	서보 모터 피드백 속도 표시 하위 5 자리	25	엔코더 절대 위치 회전 수 상위 5 자리
7	주어진 명령 펄스의 수 상위 5 자리	26	엔코더 절대 위치 회전 수 하위 5 자리
8	주어진 명령 펄스의 수 하위 5 자리	27	보류
9	주어진 명령 펄스 오류 수	28	보류
10	주어진 속도	29	보류
11	주어진 토크	30	보류
12	보류	31	보류
13	보류	32	보류
14	DI8 ~ DI5 상태 표시	33	보류
15	DI4 ~ DI1 상태 표시	34	보류
16	다른 출력 포트의 상태 표시	35	보류
17	DO4 ~ D01 상태 표시	36	모터 온도
18	드라이브 현재 온도 표시	37	모터 샤프트 위치

7.10.3 팬 제어

현장 부하가 무겁거나 간헐적이지 않은 경우 에너지 절약을 위해 팬의 시작 및 정지를 설정해야 합니다. 사용자는 다음 기능 코드를 설정하여 팬의 시작 및 중지를 제어할 수 있습니다.

2008h-1Bh	팬 제어			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 2	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-26	N	UINT16	RW
	0: 팬 작동이 온도에 의해 제어됨 1: 팬의 전원이 켜지면 작동 2: 팬 작동은 드라이브에 의해 제어됨			

팬이 온도에 의해 제어되면 라디에이터의 온도가 미리 설정된 온도에 도달할 때만 팬이 작동하고 방열판의 온도가 So-27 – 5°보다 낮으면 팬이 멈춥니다.

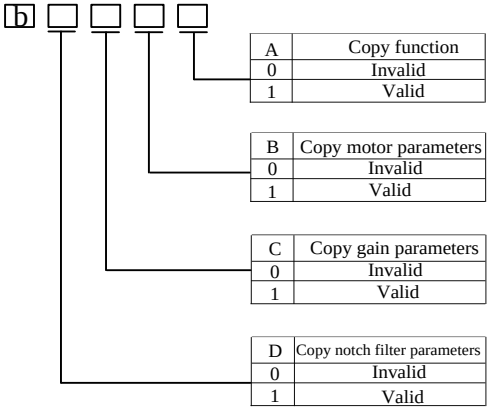
팬의 동작이 드라이브에 의해 제어되는 경우 서보 활성화일 때 또는 온도가 45°C 이상일 때 팬이 작동하며, 서보가 비활성화되고 방열판의 온도가 40°C 미만일 때 드라이브는 팬을 멈추기 위해 500ms 를 지연시킵니다.

2008h-1Ch	팬 제어 온도 설정			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	10 ~ 100	°C	45	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-27	N	UINT16	RW

7.10.4 파라미터 복사 기능

파라미터 복사는 드라이브 디버깅을 용이하게 하기 위한 보조 기능으로 관련 기능 코드는 다음과 같습니다.

2008h-2Dh	파라미터 복사			PP PV PT CSP CSV CST HM
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	네 개의 파라미터	N/A	0000	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-44	N	UINT16	RW



7.10.5 공장 초기화

서보에 재설정 불가능한 고장이 발생하거나 사용자 파라미터 설정이 혼란스러울 때 공장 초기화 기능을 사용할 수 있습니다.

	공장 초기화			PP PV PT CSP CSV CST HM
2008h-32h	**설정 범위**	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 1	N/A	0	재시작
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-49	N	UINT16	RW

특정 작동 방법: So-49 를 입력하고 파라미터 값을 1 로 설정한 다음 설정 버튼을 0.5 초 동안 누르고 있으면 디스플레이 패널에 "00000"이 표시됩니다. 5 초 후에 자동으로 So-49 로 돌아가고, 다시 전원을 켜면 파라미터를 공장 기본값으로 복원합니다.

7.10.6 모터 보호 기능

1. 모터 과부하 보호

서보 모터가 출력한 후 출력 전류는 지속적으로 열을 발생시키고 주변 환경으로 열을 방출합니다. 발생된 열이 방출된 열을 초과하면 모터의 온도가 상승하며, 온도가 너무 높아지면 모터가 손상될 수 있습니다. 따라서 과도한 온도로 인한 화재 방지를 위해 드라이브는 모터 과부하 보호 기능을 제공합니다.

모터 과부하 보호(2008h-26h)를 설정하여 모터 과부하 폴트(AL-06) 시간을 조정할 수 있으며, 일반적으로 2008h-26h 는 기본값으로 유지되지만 다음과 같은 상황이 발생할 때 모터의 실제 발열 상황에 따라 변경할 수 있습니다.

- 서보 모터의 작업 환경 온도가 높은 곳
- 서보 모터가 순환적으로 작동하며 단일 동작 주기가 짧고 빈번한 시작 및 중지를 하는 경우

	모터 과부하 계수 설정			PP PV PT CSP CSV CST HM
2008h-26h	**설정 범위**	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	1 ~ 500	%	100	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-37	N	UINT16	RW

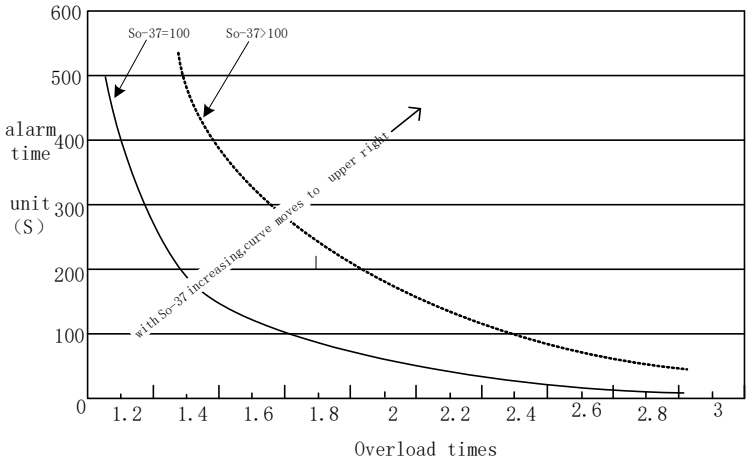


Fig 7.10.6.1 모터 과부하 곡선 및 알람 시간 곡선

2. 모터 회전자 잠김 (stall) 보호

서보 모터 회전자 잠김이 발생하면 모터 속도는 거의 0 이지만 실제 전류는 매우 크기 때문에 이때 모터와 드라이브는 과열되기 쉽습니다. 서보 모터는 일정한 잠김 방지 기능을 가지고 있지만 허용 시간이 상대적으로 짧기 때문에, 모터가 잠겼을 경우 과열로 인해 모터가 타는 것을 방지하기 위해 드라이브는 모터 정지 보호 기능을 제공합니다.

2008h-23h	모터 회전자 잠김 (stall) 보호		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 1	N/A	1	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-34	N	UINT16	RW
2008h-29h	모터 회전자 잠김 (stall) 보호 지연 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	10 ~ 1000	10ms	100	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-40	N	UINT16	RW

3. 모터 과열 보호

모터 과열 보호 기능은 모터 내부의 KTY84 서미스터를 감지하여 온도를 감지하는 기능으로 해당 기능 코드는 다음과 같습니다.

2008h-33h	모터 과열 보호		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 1	N/A	0	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-50	N	UINT16	RW
	0: 기능 꺼짐 1: 기능 켜짐			

2008h-34h	모터 온도 감지 단선 보호		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 1	N/A	1	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	So-51	N	UINT16	RW
	0: 기능 꺼짐 1: 기능 켜짐			

7.10.7 DI 단자 필터 시간

서보 드라이브는 8 개의 하드웨어 DI 단자를 제공하며 그 중 DI1 ~ DI7 은 공통 DI 단자이고 DI8 은 고속 DI 단자입니다.

1. 일반 DI 단자 필터 설정: 일반 DI 단자를 사용할 때 단자 신호에 간섭이 있는 경우 기능 코드 2008h-27h ~ 2008h-2Dh 를 통해 필터링할 수 있습니다.

2004h-27h	DI1 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 30000	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**	**접근성**
	Po438	N	UINT16	RW

2004h-28h	DI2 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 30000	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po439	N	UINT16	RW
2004h-29h	DI3 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 30000	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po440	N	UINT16	RW
2004h-2Ah	DI4 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 30000	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po441	N	UINT16	RW
2004h-2Bh	DI5 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 30000	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po442	N	UINT16	RW
2004h-2Ch	DI6 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 30000	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po443	N	UINT16	RW
2004h-2Dh	DI7 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 30000	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po444	N	UINT16	RW

2) 고속 DI 단자 필터 설정: 서보 드라이브는 1 개의 고속 DI 단자를 제공하며 입력 신호 주파수는 최대 200K 이고 신호에 간섭이 있을 때 Po445 로 필터링할 수 있습니다.

2004h-2Eh	DI8 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 30000	N/A	2	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po445	N	UINT16	RW

7.10.8 프로브 기능

프로브 기능은 위치 래치 (position latch) 기능입니다. 외부 DI 신호 또는 모터 Z 신호가 변경되면 위치 정보(지령 단위)를 래치할 수 있습니다.

1. 관련 객체

Index	Sub Index	명칭	접근성	데이터 유형	단위	설정 범위	초기 설정
2004h	0Eh	DI7 단자 기능 선택	RW	UINT16	—	두개의 파라미터	d1 34
2004h	0Fh	DI8 단자 기능 선택	RW	UINT16	—	두개의 파라미터	d1 35
60B8h	00h	프로브 기능	RW	UINT16		0 ~ 65535	0
60B9h	00h	프로브 선택	RO	UINT16		—	
60BAh	00h	프로브 1 상승 에지 래치 위치	RO	DINT	명령 단위	—	0
60BBh	00h	프로브 1 하강 에지 래치 위치	RO	DINT	명령 단위	—	0
60BCh	00h	프로브 2 상승 에지 래치 위치	RO	DINT	명령 단위	—	0
60BDh	00h	프로브 2 하강 에지 래치 위치	RO	DINT	명령 단위	—	0

2. 프로브 기능 설정 (60B8h)

비트	설명	
0	프로브 1 활성화 0: 비활성화 1: 활성화	Bit0 ~ bit5: 프로브 1 관련 설정
1	프로브 1 트리거 모드 0: 단일 트리거, 트리거 신호가 처음 유효한 경우에만 트리거 1: 연속 트리거	
2	프로브 1 트리거 신호 선택: 0: DI7 1: Z 신호	
3	보류	
4	프로브 1 상승 에지 활성화 0: 상승 에지 래치 되지 않음 1: 상승 에지 래치 됨	
5	프로브 1 하강 에지 활성화 0: 하강 에지 래치 되지 않음 1: 하강 에지 래치 됨	
8	프로브 2 활성화 0: 비활성화 1: 활성화	Bit8 ~ bit13: 프로브 2 관련 설정
9	프로브 2 트리거 모드 0: 단일 트리거, 트리거 신호가 처음 유효한 경우에만 트리거 1: 연속 트리거	
10	프로브 2 트리거 신호 선택: 0: DI8 1: Z 신호	
11	보류	

12	프로브 2 상승 에지 활성화 0: 상승 에지 래치 되지 않음 1: 상승 에지 래치 됨	
13	프로브 2 하강 에지 활성화 0: 하강 에지 래치 되지 않음 1: 하강 에지 래치 됨	

3. 프로브 기능 설정 (60B9h)

비트	설명	
0	프로브 1 활성화 0: 비활성화 1: 활성화	Bit0 ~ bit5: 프로브 1 관련 설정 Bit8 ~ bit13: 프로브 2 관련 설정
1	프로브 1 상승 에지 래치 실행 0: 상승 에지 래치 실행 안 함 1: 상승 에지 래치 실행	
2	프로브 1 하강 에지 래치 실행 0: 하강 에지 래치 실행 안 함 1: 하강 에지 래치 실행	
8	프로브 2 활성화 0: 비활성화 1: 활성화	
9	프로브 2 상승 에지 래치 실행 0: 상승 에지 래치 실행 안 함 1: 상승 에지 래치 실행	
10	프로브 2 하강 에지 래치 실행 0: 하강 에지 래치 실행 안 함 1: 하강 에지 래치 실행	

7.10.9 디지털 신호 강제 입출력 기능

디지털 신호에는 디지털 입력(DI 신호)과 디지털 출력 신호(DO)가 있으며 사용자는 패널(또는 호스트 통신)을 사용하여 DI, DO 기능 및 터미널 로직을 구성할 수 있습니다. 따라서 호스트 컴퓨터는 DI 를 통해 해당 서보 기능을 제어하거나 서보 드라이브가 호스트 컴퓨터가 사용할 DO 신호를 출력할 수 있습니다.

또한 서보 드라이브는 DI/DO 강제 입력 및 출력 기능이 있으며, 그 중 강제 DI 입력은 드라이브 DI 기능을 테스트하는 데 사용할 수 있고, 강제 DO 출력은 호스트 컴퓨터와 드라이브 간의 DO 신호 링크를 확인하는 데 사용할 수 있습니다. 디지털 신호 강제 입출력 기능을 사용할 때, 물리적 DI 와 가상 DI 의 논리는 강제 입력에 의해 결정됩니다.

1. DI 신호 강제 입력

이 기능이 켜진 후 각 DI 신호 레벨은 강제 입력(So-57)의 설정에 의해서만 제어되며 외부 DI 신호 상태와는 무관합니다.

a) 작동 방법

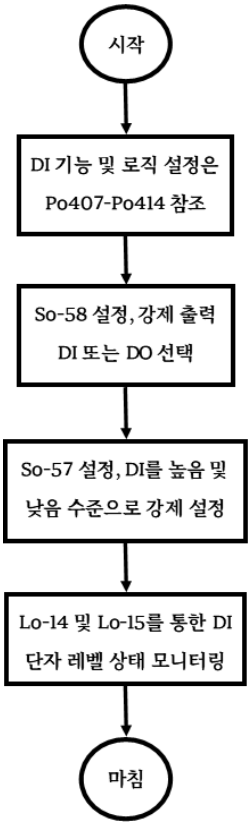
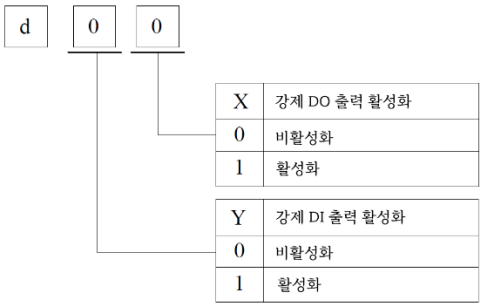


Fig 7.10.9.1 DI 신호 강제 입력 설정 단계의 개략도

SO-57	DI1 – DI8 출력 활성화 기능			
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	0 ~ 65535	N/A	0	즉시

So-57 은 십진수로 설정되며, 십진수를 이진수로 변환하면 이진수는 DI1 – DI8 에 해당하는 8 비트입니다(높은 비트가 앞에 있고 낮은 비트가 뒤에 있음). 예를 들어, DI1 를 강제 출력해야 하는 경우 DI1-DI8 의 이진수는 00000001 이고 변환된 십진수는 1 이므로 So-57 에 1 을 입력하면 됩니다.

SO-58	DI/DO 강제 출력 기능			
	설정 범위	**설정 단위**	**초기 설정**	**효력 방식**
	두개의 파라미터	N/A	d 0 0	즉시 EEPROM 쓰지 않음
				

마스터 스테이션은 60FDh 비트의 상태를 읽어 DI 의 다양한 상태를 모니터링할 수 있습니다.

비트	설명
0	역회전 금지
1	정회전 금지
2	원점 스위치
3 – 15	보류
16 – 23	DI1 – DI8
25 – 31	보류

b) 종료 기능

DI 신호의 강제 입력 기능은 전원이 꺼지면 기억되지 않으며 전원을 다시 켜서 정상 DI 가 복원되거나 So-58 을 설정하여 강제 DI 출력 기능을 종료할 수 있습니다.

2. DO 신호 강제 출력

a) 작동 방법

Fig 7.10.9.2 DO 신호 강제 입력 설정 단계의 개략도

b) 종료 기능

DO 신호의 강제 출력 기능은 전원이 꺼지면 기억되지 않으며 전원을 다시 켜서 정상 DO 가 복원되거나 So-58 을 설정하여 강제 DO 출력 기능을 종료할 수 있습니다.

60FEh 의 정의는 다음 표를 참조하십시오.

비트	설명
0	브레이크
1 – 15	보류
16 – 19	DO1 – DO4
20	알람
21 – 24	보류

단자의 출력 상태는 해당 비트로 설정합니다. Bit16 – Bit19 중 하나를 Bit0 의 브레이크 기능으로 설정하면 Bit0 의 상태가 우선합니다.

7.10.10 기타 출력 신호

1. 서보 알람 단자 출력

이 신호는 서보 드라이브가 오류를 감지했을 때 출력됩니다. 정상 상태에서는 출력이 ON, 이상 시에는 ALM 신호 출력이 OFF 됩니다.

신호 명칭	약자	고정 기능 단자	의미
서보 알람 출력	ALM	ALM – ALM +	서보 드라이브 알람 출력 신호는 오류 표시를 제공할 수 있습니다.

2. 서보 준비 출력

신호 명칭	약자	고정 기능 단자	의미
SRDY	SRDY	SRDY – SRDY +	서보 준비 출력

출력 ON 은 서보 드라이브가 신호를 받을 준비가 되었음을 나타냅니다. 즉, 제어전원과 주전원이 정상이며, 드라이브는 알람이 발생하지 않습니다. 출력 OFF 는 드라이브가 준비되지 않았음을 나타냅니다.

3. 과부하 경고 신호 출력

과부하 경고 신호는 서보 드라이브의 출력 전류가 과부하 경고 전류 값에 도달하거나 초과할 때 과부하 경고 필터링 시간을 지연시킨 후 여전히 과부하 경고 전류 값에 도달하거나 초과하면 신호를 출력하는 것을 의미합니다.

신호 약자	기본 분배된 단자	의미
OL-W	사용자가 분배	과부하의 조기 경고 신호

2008-24h	과부하 경고 전류		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 800	%	120	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	So-35	N	UINT16	RW

2008-25h	과부하 경고 필터 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 범위	설정 단위	초기 설정	효력 방식
	0 ~ 1000	10ms	10	즉시
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	So-36	N	UINT16	RW

4. 속도 제한 시 신호 출력

속도 제한 시 출력되는 신호는 속도가 제한될 때 DO 가 이 신호를 출력하는 것을 뜻합니다. 모터 회전 방향과는 무관하며 정회전 및 역회전에 유효합니다. 서보 드라이브의 DO 단자 하나를 “속도 제한 중”으로 할당하고 DO 단자의 논리를 설정해야 합니다.

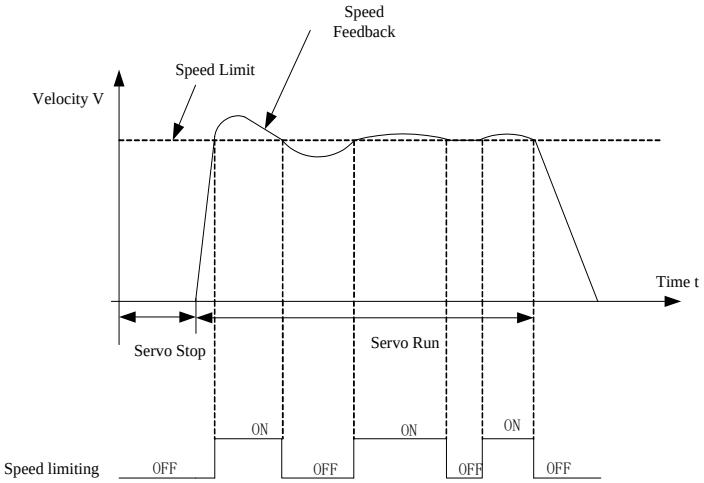


Fig 7.10.10.1 토크 모드에서 속도 제한 출력의 개략도

VIII. 개체 사전 및 파라미터 목록

8.1 개체 사전 분류 설명

개체 사전은 장치 사양의 가장 중요한 부분으로, 장치 설명 및 장치 네트워크 상태의 모든 파라미터를 포함하는 파라미터 및 변수의 모음입니다. 미리 정의된 순서대로 네트워크를 통해 액세스할 수 있는 개체 집합입니다.

드라이브 개체에는 다음 속성이 포함됩니다.

- Index (index)
- Sub Index (sub-index)
- 데이터 유형
- 접근성
- 매핑 가능 여부
- 설정 방법
- 관련 스키마
- 데이터 범위
- 공장 초기 설정
- 해당 기능 코드

단어 설명:

파라미터 테이블에서 개체 사전의 위치는 "Index" 및 "Sub Index"로 지정됩니다.

Index: 개체 사전에서 동일한 유형의 개체 위치를 지정하며 16 진수로 표현됩니다.

Sub Index: 동일한 Index 아래에 여러 개체와 이 클래스 아래의 각 개체의 오프셋을 포함합니다.

데이터 유형: 자세한 내용은 다음 표를 참조하십시오.

데이터 유형	설정 범위	데이터 길이	DS301 값
Int8	-128 ~ +127	1 바이트	0002h
Inti6	-32768 ~ +32767	2 바이트	0003h
Int32	-2147483647 ~ +2147483647	4 바이트	0004h
Uint8	0 ~ 255	1 바이트	0005h
Uint16	0 ~ 65535	2 바이트	0006h
Uint32	0 ~ 4294967295	4 바이트	0007h
String	ASCII	—	0009h

접근성: 자세한 내용은 다음 표를 참조하십시오.

접근성	설명
RW	읽기 및 쓰기 가능
WO	쓰기만 가능
RO	읽기만 가능
CONST	상수, 읽기만 가능

매핑 가능 여부: 자세한 내용은 다음 표를 참조하십시오.

매핑 가능	설명
NO	PDO 에서 매핑할 수 없음
RPDO	RPDO 로 사용 가능
TPDO	TPDO 로 사용 가능

마스터 스테이션은 SDO 를 통해 파라미터를 설정하고, 설정된 파라미터가 상한값보다 크면 중단 코드 13h 를 반환하고, 설정된 파라미터가 하한값 미만이면 중단 코드 14h 를 반환합니다. 작동 중 수정이 허용되지 않으면 1Ah 를 반환합니다. 사용자 암호가 활성화되지 않은 경우 중단 코드 19h 를 반환합니다.

8.2 통신 파라미터 영역 설명 (1000h~1FFFh)

Index 1000h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	장비 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	00020192h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32
Index 1001h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	오류 레지스터	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	USINT
Index 1009h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	하드웨어 버전 번호	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	STRING
Index 100Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	소프트웨어 버전 번호	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-00	RO	N	STRING
Index 1018h-01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	공급업체 ID	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	768h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32
Index 1018h-02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	제품 코드	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	1h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32
Index 1018h-03h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	수정 번호	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	64h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32

Index 1018h-04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	일련 번호	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	01h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32
Index 1C00h-01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	SM0 통신 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	01h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	USINT
Index 1C00h-02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	SM1 통신 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	02h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	USINT
Index 1C00h-03h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	SM2 통신 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	03h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	USINT
Index 1C00h-04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	SM3 통신 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	04h
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	USINT
Index 1C32h-01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	동기화 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT16
Index 1C32h-02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	순환 시간	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ns	N/A	—	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32
Index 1C32h-04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	지원되는 동기화 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	4
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT16

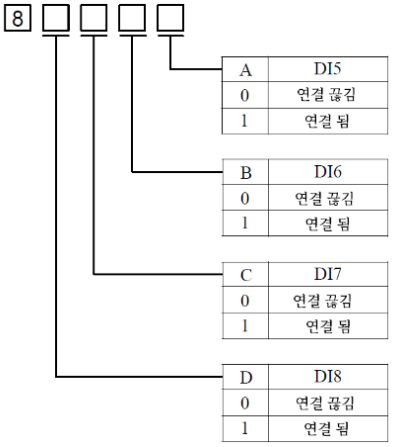
Index 1C32h-05h	명칭		적용 가능 모드	
	최소 주기 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	500000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32
Index 1C32h-20h	명칭		적용 가능 모드	
	동기화 오류		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	B00L
Index 1C33h-01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	동기화 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT16
Index 1C33h-02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	순환 시간	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ns	N/A	—	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32
Index 1C33h-04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	지원되는 동기화 유형	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	4
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT16
Index 1C33h-05h	명칭		적용 가능 모드	
	최소 주기 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	500000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT32
Index 1C33h-20h	명칭		적용 가능 모드	
	동기화 오류		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	B00L

8.3 통신 파라미터 영역 설명 (1000h~1FFFh)

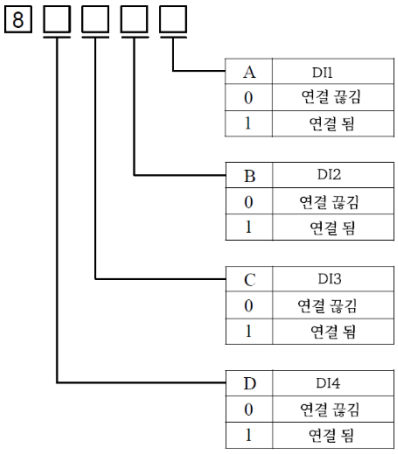
8.3.1 모니터링 기능 영역(Lo □□)

모니터링 기능 영역은 서보 드라이브에 입력되는 명령 값과 서보 드라이브의 내부 상태를 모니터링 할 수 있습니다.

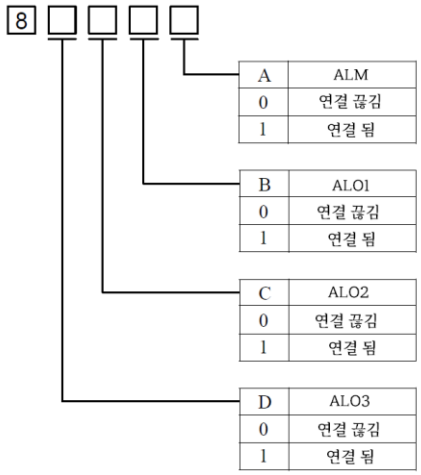
사용자 파라미터	표시 내용	단위	비고
Lo-00	서보 드라이브 출력 전류	0.1A	
Lo-01	서보 드라이브 버스 전압	V	
Lo-02	서보 모터 속도	0.1r/min	
Lo-03	서보 모터 피드백 상대 위치 단일 회전 펄스 수 상위 5 비트	10000	
Lo-04	서보 모터 피드백 상대 위치 단일 회전 펄스 수 하위 5 비트	명령 단위	
Lo-05	서보 모터 피드백 상대 위치 멀티턴 상위 5 비트	10000	
Lo-06	서보 모터 피드백 상대 위치 멀티턴 하위 5 비트	명령 단위	
Lo-07	주어진 명령 펄스 번호 표시 상위 5 비트	명령 단위	위치 모드에서 유효
Lo-08	주어진 명령 펄스 번호 표시 하위 5 비트	명령 단위	위치 모드에서 유효
Lo-09	지령 펄스 편차 횟수	명령 단위	위치 모드에서 유효
Lo-10	주어진 속도	0.1r/min	속도 모드에서 유효
Lo-11	주어진 토크 표시	1% 정격 토크	토크 모드에서 유효
Lo-12	보류		
Lo-13	보류		
Lo-14	DI8 ~ DI5 상태 표시	없음	



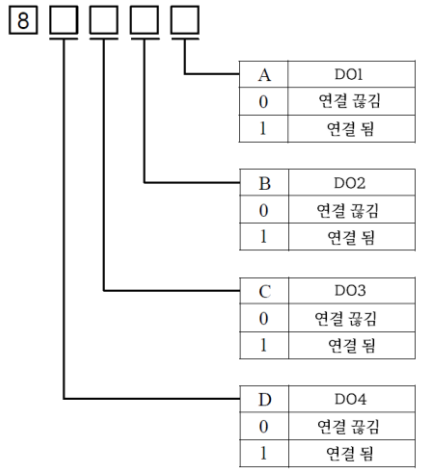
Lo-15	DI4 ~ DI1 상태 표시	없음	



Lo-16	기타 출력 상태 표시	없음	



Lo-17	DO4 ~ DO1 상태 표시	없음	



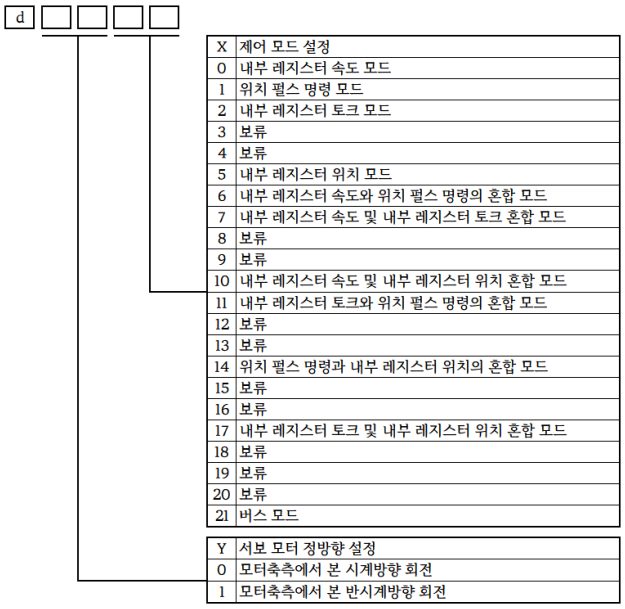
Lo-18	드라이브 현재 온도 표시	℃	
Lo-19	관성 모멘트 표시	0.01	
Lo-20	현재 출력 토크 표시	%	
Lo-21	현재 게인 그룹 표시	N/A	
Lo-22	디스차지 (Discharge) 시간	10ms	
Lo-23	서보 모터 절대 위치 단일 회전 펄스 상위 5 비트	10000	
Lo-24	서보 모터 절대 위치 단일 회전 펄스 하위 5 비트	명령 단위	
Lo-25	서보 모터 절대 위치 다회전 펄스 상위 5 비트	10000	
Lo-26	서보 모터 절대 위치 다회전 펄스 하위 5 비트	명령 단위	
Lo-27	보류		
Lo-28	보류		
Lo-29	보류		
Lo-30	보류		
Lo-31	보류		
Lo-32	보류		
Lo-33	고속 카운터 1	명령 단위	
Lo-34	고속 카운터 2	명령 단위	
Lo-36	모터 온도	℃	

참고: 이 영역의 내용은 설정할 수 없으며 보기만 가능합니다.

8.3.2Index 구간 2000h (기능 코드 영역 Po0□□)

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 01h	모터 코드	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	—	—	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po000	RO	N	UINT16
Po000 은 모터 코드 확인 기능 코드로 모터 코드를 확인할 수 있습니다.				
Sub Index 02h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	제어 모드 및 정방향 및 역방향 설정	정지 후 설정	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	두개 파라미터	재시작	1 21
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po001	RW	N	UINT16

Po001 은 서보 드라이브 모드와 정방향 및 역방향 설정을 위한 기능 코드입니다.



	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 04h	엔코더 펄스 주파수 분할의 분자	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	1 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po003	RW	N	UINT16
위상당 주파수 분할 출력 수 설정				
Sub Index 06h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	엔코더 펄스 주파수 분할의 분모	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	1 ~ $(2^{31} - 1)$	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po005	RW	N	UINT32
모터 1 회전당 펄스의 분주수 설정				

Sub Index 08h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	부하 관성 변화 속도	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 100	즉시	20
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po007	RW	N	UINT16
Sub Index 09h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	관성 모멘트 모드 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 3	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po008	RW	N	UINT16

관성 모멘트 모드 설정, 자세한 내용은 9 장 참조

설정 값	작동 의미	비고
0	관성 모멘트 식별 비활성화	
1	오프라인 긍정 및 부정 인식	
2	오프라인 단방향 인식	
3	온라인 자동 관성 인식	드라이브는 온라인 자동 식별 상태를 유지하며, 이때 드라이브가 조그 운전 중이면 현재 관성 모멘트 값이 표시되고 "JOG"는 표시되지 않습니다.

Sub Index 0Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	오프라인 관성 모멘트 인식 동작 간격 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ms	10 ~ 2000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po009	RW	N	UINT16
Sub Index 0Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	강성 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 40	즉시	6
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po010	RW	N	UINT16

서보 드라이브의 강성 설정, 자세한 내용은 9.3 장 참조

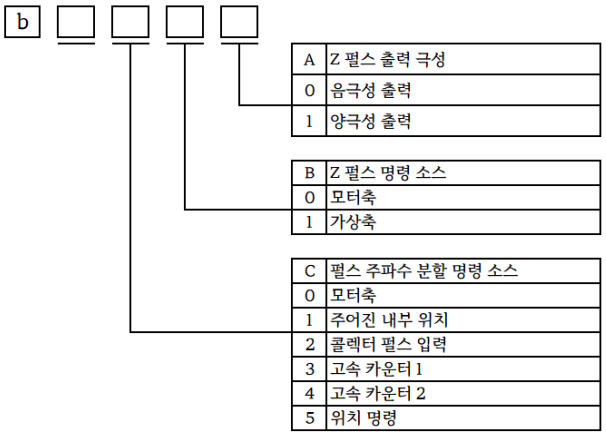
Sub Index 0Eh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	관성 모멘트 비율	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01	1 ~ 30000	즉시	200
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po013	RW	N	UINT16

시스템의 관성 모멘트 비율 설정, 자세한 내용은 9.3 장 참조

Sub Index 0Fh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	모션 궤적 가속 및 감속 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ms	200 ~ 5000	즉시	1000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po014	RW	N	UINT16

관성 모멘트 학습 가속 및 감속 시간 설정, 자세한 내용은 9.3 장 참조

Sub Index 10h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	오프라인 관성 모멘트 식별 동작 범위	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	200 ~ (2^{31} – 1)	즉시	1000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po015	RW	N	UDINT32
오프라인 관성 모멘트 식별 범위 설정, 자세한 내용은 9.3 장 참조				
Sub Index 12h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	Z 펄스 주파수 분할 출력 폭	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	50 ~ 30000	즉시	1000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po017	RW	N	UINT16
출력 Z 펄스의 폭은 이 기능 코드를 통해 조정할 수 있습니다. 자세한 내용은 7.1.12 장 참조				
Sub Index 13h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	펄스 출력 구성	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	네개 파라미터	즉시	0001
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po018	RW	N	UINT16



Sub Index 14h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	가상 Z 출력 기간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	1 ~ (2^{31} – 1)	즉시	1000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po019	RW	N	UDINT32
Po019 펄스마다 Z 펄스를 출력합니다. 주파수 분할 출력의 소스는 Po018 에 의해 결정됩니다.				

8.3.3Index 구간 2001h (기능 코드 영역 Po1□□)

Sub Index 02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	첫 번째 속도 루프 비례 게인	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1Hz	0 ~ 30000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po101	RW	N	UINT16
속도 루프의 비례 게인 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 03h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	첫 번째 속도 루프의 적분 게인	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1ms	0 ~ 10000	즉시	500
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po102	RW	N	UINT16
속도 루프의 적분 시정수 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	두 번째 속도 루프 비례 게인	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1Hz	0 ~ 30000	즉시	240
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po103	RW	N	UINT16
속도 루프의 두 번째 그룹의 비례 게인 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 05h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	두 번째 속도 루프의 적분 게인	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1ms	0 ~ 10000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po104	RW	N	UINT16
속도 루프의 두 번째 그룹의 적분 시정수 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 06h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	첫 번째 속도 루프 필터 시정수	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01ms	1 ~ 20000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po105	RW	N	UINT16
속도 루프에 대한 필터 시정수 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 07h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	두 번째 속도 루프 필터 시정수	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01ms	1 ~ 20000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po106	RW	N	UINT16
속도 루프의 두 번째 필터 시정수 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				

Sub Index 08h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	토크 피드 포워드 게인	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 10000	즉시	500
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po107	RW	N	UINT16
비토크 모드에서 토크 피드포워드 신호에 Po107 을 곱하면 그 결과를 토크 피드포워드 게인이라고 하며 토크 명령의 일부입니다. 이 파라미터를 높이면 변화하는 속도 명령에 대한 응답성을 향상시킬 수 있으며, 위치 명령 응답을 개선하고 고정 속도에서 위치 편차를 줄일 수 있습니다.				
Sub Index 09h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	토크 피드 포워드 게인 필터	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01ms	1 ~ 30000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po108	RW	N	UINT16
토크 피드 포워드 필터링, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 0Ch	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	S 곡선 가속 및 감속 시간	—	PV CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	1ms	1 ~ 15000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po111	RW	N	UINT16
S 곡선 가속 및 감속 시간				
Sub Index 0Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	S 곡선 시작 플래그	—	PV CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po112	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	S 자 곡선 기능 비활성화
1	S 자 곡선 기능 활성화

Sub Index 13h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	순환 검출 값	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1r/min	0 ~ 30000	즉시	300
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po118	RW	N	UINT16
회전 감지 값을 설정하여 속도의 절대값이 이 기능 코드의 값을 초과하면 회전 감지 신호가 출력됩니다.				
Sub Index 1Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	제로 속도 클램핑 시 속도 값	—	PV CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1r/min	0 ~ 30000	즉시	50
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po126	RW	N	UINT16
제로 속도의 클램핑 값을 설정합니다. 이 기능 코드를 통해 클램핑 속도를 설정할 수 있습니다.				

Sub Index 1Ch	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	제로 속도 클램프 활성화	—	PV CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po127	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	제로 속도 클램핑 비활성화
1	제로 속도 클램핑 활성화

Sub Index 1Dh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	원점 찾기 신호 지속 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	10ms	1 ~ 30000	즉시	100
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po128	RW	N	UINT16

원점 찾기 신호의 지속 시간을 설정합니다. 즉, 이 시간 내에 원점 찾기 신호가 출력되고 이 시간 이후에는 신호가 출력되지 않습니다.

Sub Index 1Eh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	원점 검색 초과 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	10ms	100 ~ 65535	즉시	10000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po129	RW	N	UINT16

원점 검색 제한 시간 임계값을 설정합니다. 이 임계값을 초과하면 AL-35 로 트립 됩니다.

Sub Index 1Fh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	게인 전환 방식	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 8	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po130	RW	N	UINT16

게인 전환 모드 설정, 자세한 내용은 9.3.4 장 참조

Sub Index 20h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	게인 전환 속도	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1r/min	1 ~ 32000	즉시	100
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po131	RW	N	UINT16

게인 전환 속도 값 설정, 자세한 내용은 9.3.4 장 참조

Sub Index 21h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	게인 스위칭 펄스	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	1 ~ 32000	즉시	100
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po132	RW	N	UINT16

게인 전환 펄스 수 설정, 자세한 내용은 9.3.4 장 참조

Sub Index 22h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	위치 루프 게인 전환 시간	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1ms	1 ~ 32000	즉시	20
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po133	RW	N	UINT16
위치 모드에서 하나의 게인에서 다른 게인으로 원활하게 전환하는 데 필요한 시간, 자세한 내용은 9.3.4 장 참조				
Sub Index 23h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	속도 게인 전환 시간	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1ms	0 ~ 20000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po134	RW	N	UINT16
속도 모드에서 한 게인에서 다른 게인으로 원활하게 전환하는 데 필요한 시간, 자세한 내용은 9.3.4 장 참조				
Sub Index 24h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	게인 2 에서 게인 1 로 전환 시 지연 시간	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1ms	0 ~ 32000	즉시	1000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po135	RW	N	UINT16
게인 2 에서 게인 1 로 전환할 때 Po135 에서 지정한 시간을 지연한 다음 Po133 에서 설정한 원활한 전환 시간에 따라 전환합니다. 자세한 내용은 9.3.4 장 참조				
Sub Index 25h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	기계적 원점 단회전	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ $(2^{31} – 1)$	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po136	RW	N	UDINT32
기계적 원점의 단회전 값 설정				
Sub Index 27h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	기계적 원점 다회전	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ $(2^{31} – 1)$	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po138	RW	N	UDINT32
기계적 원점의 다회전 값 설정				
Sub Index 29h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	오버트래블 보호의 정방향 동작 범위의 펄스 수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ $(2^{31} – 1)$	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po140	RW	N	UDINT32
오버트래블 보호의 정방향 동작 범위의 펄스 수를 설정합니다.				

Sub Index 2Bh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	오버트래블 보호 정회전 동작 범위 다회전 회전 수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 32000	즉시	1000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po142	RW	N	UINT16
다회전 설정 시 오버트래블 보호 정회전 범위의 회전 수를 설정합니다.				
Sub Index 2Ch	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	오버트래블 보호 역방향 동작 범위 펄스 수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ $(2^{31} – 1)$	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po143	RW	N	UDINT32
오버트래블 보호의 역회전 동작 범위의 펄스수를 설정합니다.				
Sub Index 2Eh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	오버트래블 보호 역회전 동작 범위 다회전 회전 수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 32000	즉시	1000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po145	RW	N	UINT16
다회전 시 역방향 초과 이동 방지를 위한 동작 범위의 원 수를 설정합니다.				
Sub Index 36h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	속도 명령 필터 상수	—	PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.01ms	1 ~ 30000	즉시	1
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po153	RW	N	UINT16
속도 명령 필터 설정				

8.3.4 Index 구간 2002h (기능 코드 영역 Po2□□)

Sub Index 01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	전류 루프의 첫 번째 대역폭	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	Hz	10 ~ 8000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po200	RW	N	UINT16
전류 루프의 첫 번째 대역폭 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	전류 루프의 두 번째 대역폭	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	Hz	10 ~ 8000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po201	RW	N	UINT16
전류 루프의 두 번째 대역폭 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 08h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	비상 정지 시 정방향 및 역방향 위치 제한 및 토크 제한	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	1% 정격 토크	1 ~ 300	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po207	RW	N	UINT16
비상 정지 시 정방향 및 역방향 위치 제한 및 토크 제한 설정 정/역방향 금지 신호 또는 비상 정지 신호가 유효할 때 서보 모터의 순간 역방향 정지 토크의 최대값은 이 값으로 제한되며 이 값은 절대값으로 정회전 및 역회전 모두에 적용됩니다.				
Sub Index 0Fh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	첫 번째 토크 필터 시정수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01ms	0 ~ 30000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po214	RW	N	UINT16
첫 번째 토크 필터 시정수 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 10h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	두 번째 토크 필터 시정수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01ms	0 ~ 30000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po215	RW	N	UINT16
두 번째 토크 필터 시정수 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				

Sub Index 11h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	정방향 및 역방향 금지를 위한 토크 제한 설정	—	PT CST	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po216	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	실제 제한 토크는 Po207 의 설정 토크입니다.
1	토크 제한 값은 0 입니다.

Sub Index 12h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	첫 번째 노치 필터 중심 주파수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	50 ~ 30000	즉시	2000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po217	RW	N	UINT16
첫 번째 노치 필터의 중심 주파수 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 13h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	첫 번째 노치 필터 대역폭	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	0 ~ 30000	즉시	5
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po218	RW	N	UINT16
첫 번째 노치 필터 대역폭 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 14h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	첫 번째 노치 필터 깊이	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 100	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po219	RW	N	UINT16
첫 번째 노치 필터 깊이 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 15h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	두 번째 노치 필터 중심 주파수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	50 ~ 30000	즉시	2000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po220	RW	N	UINT16
두 번째 노치 필터의 중심 주파수 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 16h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	두 번째 노치 필터 대역폭	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	0 ~ 30000	즉시	5
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po221	RW	N	UINT16
두 번째 노치 필터 대역폭 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				

Sub Index 17h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	두 번째 노치 필터 깊이	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 100	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po222	RW	N	UINT16
두 번째 노치 필터 깊이 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 18h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	세 번째 노치 필터 중심 주파수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	50 ~ 30000	즉시	2000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po223	RW	N	UINT16
세 번째 노치 필터의 중심 주파수 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 19h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	세 번째 노치 필터 대역폭	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	0 ~ 30000	즉시	5
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po224	RW	N	UINT16
세 번째 노치 필터 대역폭 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 1Ah	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	세 번째 노치 필터 깊이	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 100	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po225	RW	N	UINT16
세 번째 노치 필터 깊이 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 1Bh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	네 번째 노치 필터 중심 주파수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	50 ~ 30000	즉시	2000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po226	RW	N	UINT16
네 번째 노치 필터의 중심 주파수 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 1Ch	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	네 번째 노치 필터 대역폭	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	0 ~ 30000	즉시	5
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po227	RW	N	UINT16
네 번째 노치 필터 대역폭 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				

Sub Index 1Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	네 번째 노치 필터 깊이	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 100	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po228	RW	N	UINT16
네 번째 노치 필터 깊이 설정, 자세한 내용은 9.4 장 참조				
Sub Index 1Eh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	노치 필터 활성화 기능	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 3	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po229	RW	N	UINT16

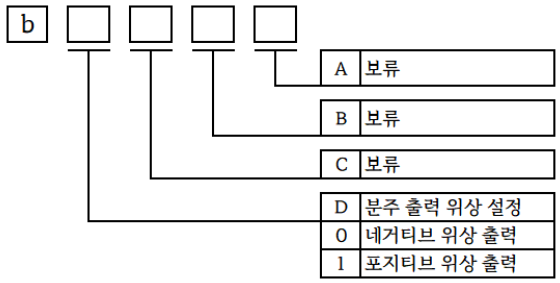
설정 값	작동 의미
0	노치 필터 자동 구성 기능 끄기
1	노치 필터 자동 구성 기능 시작
2	노치 필터가 자동으로 구성 중
3	필터 데이터 지우기

Sub Index 1Fh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	노치 필터 수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 8	즉시	4
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po230	RW	N	UINT16
노치 필터 수 설정				
Sub Index 23h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	부하 관측기 게인	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1000	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po234	RW	N	UINT16
부하 토크를 보상하면 시스템의 강성을 어느 정도 향상시킬 수 있습니다. 설정이 너무 크면 소음이 발생할 수 있습니다.				
Sub Index 24h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	부하 관측기 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01ms	0 ~ 30000	즉시	1000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po235	RW	N	UINT16
부하 토크를 보상하기 위해 관측기의 필터 시간을 설정하고, 시스템의 강성을 어느 정도 향상시킬 수 있으며, 필터 시간이 짧으면 노이즈가 증가합니다.				
Sub Index 25h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	역기전력 (Back EMF) 보상 계수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1%	0 ~ 1000	즉시	500
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po236	RW	N	UINT16
Back EMF 보상 계수 설정				

Sub Index 26h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	토크 필터 범위	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1Hz	1 ~ 50	즉시	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po237	RW	N	UINT16
목표 토크 범위 설정				
Sub Index 27h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	토크 필터 주파수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1%	1 ~ 1000	즉시	10
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po238	RW	N	UINT16
목표 토크 주파수 설정				
Sub Index 29h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	지터 억제 중심 주파수	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1Hz	50 ~ 2000	즉시	2000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po240	RW	N	UINT16
위치 모드에서 저주파 디더링의 중심 주파수 설정				
Sub Index 2Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	지터 억제 강도	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 100	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po242	RW	N	UINT16
저주파 지터 억제 강도 설정				

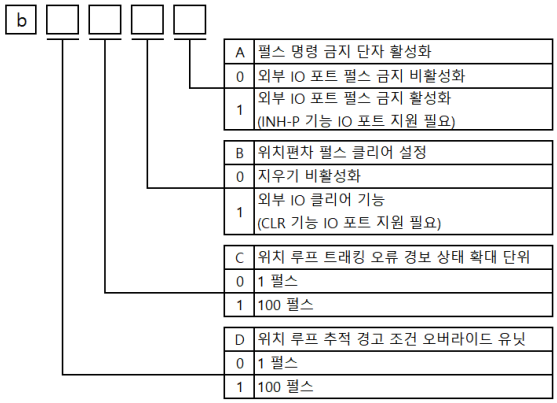
8.3.5 Index 구간 2003h (기능 코드 영역 Po3□□)

Sub Index 01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	외부 펄스 명령 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	네 개 파라미터	즉시	1000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po300	RW	N	UINT16



Sub Index 02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	첫 번째 위치 루프 게인	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po301	RW	N	UINT16
첫 번째 위치 변위 게인 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 03h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	두 번째 위치 루프 게인	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po302	RW	N	UINT16
두 번째 위치 변위 게인 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	위치 루프 피드포워드 게인	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1000	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po303	RW	N	UINT16
위치 루프 피드포워드 게인 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 05h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	첫 번째 그룹 전자 기어비 분자	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 65535	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po304	RW	N	UINT16
Sub Index 06h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	첫 번째 그룹 전자 기어비 분모	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 65535	즉시	10000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po305	RW	N	UINT16

Sub Index 07h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	위치 루프 필터 시정수	—	PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	ms	1 ~ 10000	즉시	1
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po306	RW	N	UINT16
위치 루프 필터 시정수 설정, 자세한 내용은 9.3.3 장 참조				
Sub Index 09h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	위치 기준 펄스 재설정 설정	—	PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	네 개 파라미터	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po308	RW	N	UINT16



Sub Index 1Bh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	위치 피드 포워드 필터 시정수	—	PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.01ms	1 ~ 32000	즉시	400
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po326	RW	N	UINT16
위치 피드 포워드 필터 시정수 설정				
Sub Index 1Ch	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	위치 오차 경고 펄스 수	—	PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	1 ~ 30000	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po327	RW	N	UINT16
위치 오차 경고 펄스 수 설정				
Sub Index 27h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	내부 위치 주어진 속도 단위	—	PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po338	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	모터의 실제 속도, 단위는 0.1r/min 이며 전자 기어비와 관련이 없습니다.
1	0.01kHz, 전자 기어 주파수 분할 처리

Sub Index 28h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	전자 기어비 선택	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 2	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po339	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	첫 번째 전자 기어비
1	두 번째 전자 기어비
2	DI 단자 선택

Sub Index 4Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	위치 피드백 소스	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 2	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po376	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	엔코더 피드백
1	고속 카운터 1
2	고속 카운터 2

Sub Index 4Eh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	위치 피드백 펄스 수 비례 분자	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 65535	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po377	RW	N	UINT16

풀 클로즈드 루프 기능을 사용하는 경우 외부 엔코더의 비율 분자를 설정합니다.

Sub Index 4Fh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	위치 피드백 펄스 수 비례 분모	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 65535	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po378	RW	N	UINT16

풀 클로즈드 루프 기능을 사용하는 경우 외부 엔코더의 비율 분모를 설정합니다.

Sub Index 50h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	혼합 오류 지우기 회전	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 32000	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po379	RW	N	INT16

풀 클로즈드 루프 기능을 사용할 때 하이브리드 오류를 제거하기 위해 랩 수를 설정합니다.

<table>
<tr><td rowspan="5">Sub Index 51h</td><td>명칭</td><td>설정 방식</td><td colspan="2">적용 가능 모드</td></tr>
<tr><td>혼합 오류 알람 펄스</td><td>—</td><td colspan="2">PP CSP</td></tr>
<tr><td>설정 단위</td><td>설정 범위</td><td>효력 방식</td><td>초기 설정</td></tr>
<tr><td>N/A</td><td>1 ~ 65535</td><td>즉시</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>해당 기능 코드</td><td>접근성</td><td>매핑 가능 여부</td><td>데이터 유형</td></tr>
<tr><td>Po380</td><td>RW</td><td>N</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="5">풀 클로즈드 루프 기능을 사용할 때 하이브리드 오류를 제거하기 위해 랩 수를 설정합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Sub Index 5Eh</td><td>명칭</td><td>설정 방식</td><td colspan="2">적용 가능 모드</td></tr>
<tr><td>OP 예외 보호 시간</td><td>—</td><td colspan="2">PP PV PT CSP CSV CST HM</td></tr>
<tr><td>설정 단위</td><td>설정 범위</td><td>효력 방식</td><td>초기 설정</td></tr>
<tr><td>10ms</td><td>0 ~ 250</td><td>즉시</td><td>1</td></tr>
<tr><td>해당 기능 코드</td><td>접근성</td><td>매핑 가능 여부</td><td>데이터 유형</td></tr>
<tr><td>Po393</td><td>RW</td><td>N</td><td>UINT16</td></tr>
<tr><td colspan="5">OP 예외 보호 시간 설정</td></tr>
</table>

8.3.6 Index 구간 2004h (기능 코드 영역 Po4□□)

Sub Index 08h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI1 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po407	RW	N	UINT16
DI1 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 09h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI2 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po408	RW	N	UINT16
DI2 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 0Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI3 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po409	RW	N	UINT16
DI3 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 0Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI4 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po410	RW	N	UINT16
DI4 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 0Ch	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI5 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po411	RW	N	UINT16
DI5 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 0Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI6 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po412	RW	N	UINT16
DI6 기능 설정, 8.3.10 장 참조				

Sub Index 0Eh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI7 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po413	RW	N	UINT16
DI7 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 0Fh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI8 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po414	RW	N	UINT16
DI8 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 16h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DO1 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po421	RW	N	UINT16
DO1 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 17h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DO2 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po422	RW	N	UINT16
DO2 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 18h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DO3 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po423	RW	N	UINT16
DO3 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 19h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DO4 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po424	RW	N	UINT16
DO4 기능 설정, 8.3.10 장 참조				

Sub Index 1Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	ALM 단자 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	두 개 파라미터	재시작	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po425	RW	N	UINT16
ALM 기능 설정, 8.3.10 장 참조				
Sub Index 27h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI1 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 30000	재시작	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po438	RW	N	UINT16
DI1 필터 시간 설정				
Sub Index 28h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI2 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 30000	재시작	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po439	RW	N	UINT16
DI2 필터 시간 설정				
Sub Index 29h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI3 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 30000	재시작	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po440	RW	N	UINT16
DI3 필터 시간 설정				
Sub Index 2Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI4 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 30000	재시작	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po441	RW	N	UINT16
DI4 필터 시간 설정				
Sub Index 2Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI5 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 30000	재시작	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po442	RW	N	UINT16
DI5 필터 시간 설정				

Sub Index 2Ch	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI6 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 30000	재시작	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po443	RW	N	UINT16
DI6 필터 시간 설정				
Sub Index 2Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI7 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 30000	재시작	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po444	RW	N	UINT16
DI7 필터 시간 설정				
Sub Index 2Eh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI8 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 30000	재시작	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po445	RW	N	UINT16
DI8 필터 시간 설정				

8.3.7 Index 구간 2005h (기능 코드 영역 Po5□□)

Sub Index 01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	통신 주소	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 254	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po500	RW	N	UINT16
서보 드라이브의 통신 주소 설정, 자세한 내용은 6.2 장 참조				
Sub Index 02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	통신 모드	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po501	RW	N	UINT16
서보 드라이브의 MODBUS 통신 파라미터 설정, 자세한 내용은 6.2 장 참조				
Sub Index 03h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	정지 비트	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po502	RW	N	UINT16
서보 드라이브 통신의 정지 비트 설정. 0 은 1 정지 비트를 나타내고, 1 은 2 정지 비트를 나타냅니다.				
Sub Index 04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	패리티 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 2	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po503	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	패리티 없음
1	홀수 패리티
2	짝수 패리티

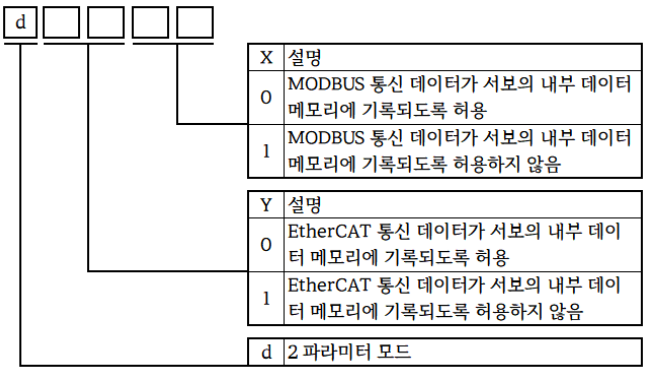
Sub Index 05h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	통신 보드율	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	bit/s	0 ~ 5	즉시	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po504	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	2400
1	4800
2	9600
3	19200
4	38400
5	57600

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 06h	통신 쓰기 권한 주의	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	두 개 파라미터	즉시	1
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po505	RW	N	UINT16

【주의】 이 제품은 통신을 위해 읽기 및 쓰기 권한을 허용하지만 EEPROM 장치 고유의 특성으로 인해 제한됩니다. 지우기 및 쓰기 횟수는 수명에 직접적인 영향을 미치며 빈번한 쓰기는 칩 손상을 유발합니다. 이 위험의 존재를 이해하고 데이터 쓰기를 줄이도록 노력하십시오. 최대 쓰기 수명은 80,000 회입니다.

서보 드라이브의 EtherCAT 통신 읽기 및 쓰기 권한을 설정합니다. 485 통신에 대한 자세한 내용은 6.2 장을 참조하십시오.



X 설정 값	작동 의미	비고
0	쓰기 허용	MODBUS 통신 데이터가 서보의 내부 데이터 메모리에 기록되도록 허용
1	쓰기 금지	MODBUS 통신 데이터 명령은 서보의 내부 데이터 메모리에 쓸 수 없으며, 일반적으로 서보 전원이 꺼지면 통신 데이터가 손실되어 다시 써야 합니다.

Y 설정 값	작동 의미	비고
0	쓰기 허용	EtherCAT 통신 데이터가 서보의 내부 데이터 메모리에 기록되도록 허용
1	쓰기 금지	EtherCAT 통신 데이터 명령은 서보의 내부 데이터 메모리에 쓸 수 없으며, 일반적으로 서보 전원이 꺼지면 통신 데이터가 손실되어 다시 써야 합니다.

8.3.8 Index 구간 2006h (기능 코드 영역 Ho□□□)

Sub Index 01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 정격 전압	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	V	1 ~ 480	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho000	RO	N	UINT16
서보 모터의 정격 전압을 표시합니다.				
Sub Index 02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 정격 전류	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1A	1 ~ 30000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho001	RW	N	UINT16
서보 모터의 정격 전류를 설정합니다. 다른 모터와 매칭하는 경우 모터 명판의 정보에 따라 입력하십시오.				
Sub Index 03h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터의 최대 속도	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	r/min	1 ~ 32000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho002	RW	N	UINT16
서보 모터의 최대 속도를 설정합니다. 다른 모터와 매칭하는 경우 모터 명판의 정보에 따라 입력하십시오.				
Sub Index 04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 정격 속도	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	r/min	1 ~ 32000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho003	RW	N	UINT16
서보 모터의 정격 속도를 설정합니다. 다른 모터와 매칭하는 경우 모터 명판의 정보에 따라 입력하십시오.				
Sub Index 05h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터의 극 쌍 수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	쌍	1 ~ 30	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho004	RW	N	UINT16
서보 모터의 극 쌍 수를 설정합니다. 서보 모터가 8 극일 경우 극 쌍 수는 4 입니다. 다른 모터와 매칭하는 경우 모터 명판의 정보에 따라 입력하십시오.				
Sub Index 06h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터의 상간 저항	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	10^{-3} Ω	1 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho005	RW	N	UINT16
서보 모터의 상간 저항을 설정합니다. 다른 모터와 매칭하는 경우 모터 명판의 정보에 따라 입력하십시오.				

Sub Index 07h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 D 축 인덕턴스	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	10^{-6} H	1 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho006	RW	N	UINT16
서보 모터의 D 축 인덕턴스 값을 설정합니다.				
Sub Index 08h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 Q 축 인덕턴스	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	10^{-6} H	1 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho007	RW	N	UINT16
서보 모터의 Q 축 인덕턴스 값을 설정합니다.				
Sub Index 09h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터의 역기전력 (back EMF) 라인 전압의 실효값	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1V/1000r/min	1 ~ 30000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho008	RW	N	UINT16
서보 모터의 역기전력을 설정합니다. 모터 명판의 정보에 따라 입력하십시오.				
Sub Index 0Ch	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 동력	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01kW	1 ~ 30000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho011	RW	N	UINT16
서보 모터의 전원을 설정합니다. 모터 명판의 정보에 따라 입력하십시오.				
Sub Index 0Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 관성 모멘트	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	10^{-6} kg · m^2	1 ~ (2^{31} – 1)	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho012	RW	N	UDINT32
서보 모터의 관성 모멘트를 설정합니다. 모터 명판의 정보에 따라 입력하십시오.				
Sub Index 11h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 엔코더 라인 수	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	선	1 ~ (2^{31} – 1)	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho016	RW	N	UDINT32
서보 모터의 엔코더 라인 수를 설정합니다. 모터 상황에 따라 입력하십시오.				

Sub Index 13h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 엔코더 설치 각도	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	$-(2^{31}-1)$ ~ $+(2^{31}-1)$	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho018	RW	N	DINT32
서보 모터의 엔코더 설치 각도를 설정합니다.				
Sub Index 48h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 모터 과부하 감도	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 30000	즉시	500
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Ho121	RW	N	UINT16
서보 모터의 과부하 감도를 설정합니다.				

8.3.9 Index 구간 2008h (기능 코드 영역 So-□□)

Sub Index 01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	펌웨어 1 버전 번호	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-00	RO	N	UINT16
So-00 (2008h-01h)은 드라이브 펌웨어 1 소프트웨어 버전 번호를 표시하는 데 사용됩니다. 표시 유형: 100, 즉 버전 1.00 소프트웨어				
Sub Index 02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	비밀번호 설정(사용자 파라미터 재작성 금지)	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 9999	재시작	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-01	RW	N	UINT16
사용자 암호 설정, 자세한 내용은 7.10.1 장 참조				
Sub Index 03h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 OFF 지연 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	10ms	0 ~ 500	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-02	RW	N	UINT16
브레이크 모터를 사용할 때 서보 활성화 지연 시간, 자세한 내용은 7.1.3 파라미터 설정을 참조하십시오.				
Sub Index 04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	전자 브레이크 OFF 지연 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	10ms	10 ~ 100	즉시	50
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-03	RW	N	UINT16
브레이크 모터를 사용할 때 전자 브레이크 OFF 지연 시간, 자세한 내용은 7.1.3 파라미터 설정을 참조하십시오.				
Sub Index 05h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	제동 저항기의 저항값	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	Ω	8 ~ 1000	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-04	RW	N	UINT16
특정 유형의 드라이브의 외부 제동 저항의 저항 값을 설정하는 데 사용됩니다. 외부 제동 저항기와 내장 제동 저항기는 동시에 사용할 수 없습니다. 외부 제동 저항을 사용하는 경우 단자 B2 와 B3 사이의 점퍼를 제거하고 제동 저항의 두 끝을 각각 B1 과 B2 에 연결하십시오. 자세한 내용은 7.1.7 장을 참조하십시오.				

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 06h	디스차지 (Discharge) 듀티 사이클	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	%	0 ~ 100	즉시	50
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-05	RW	N	UINT16

특정 유형의 드라이브의 방전 듀티 사이클을 설정합니다. 듀티 사이클이 높을수록 방전 속도가 빠릅니다.

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 07h	입력 전원 결상 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-06	RW	N	UINT16

드라이브 입력 전원 결상 보호 기능 설정

설정 값	작동 의미
0	입력 전원 결상 보호 꺼짐
1	입력 전원 결상 보호 켜짐

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 08h	서보 OFF 주차 모드	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 5	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-07	RW	N	UINT16

서보 모터 정지시의 모드를 설정합니다.

설정 값	작동 의미	비고
0	자유 정지	
1	동적 제동	동적 제동이 있는 드라이브에만 유효합니다.
2	빠른 활성화	빠른 활성화가 필요한 경우 드라이브 전원을 켠 후 약 10ms 후에 드라이브가 활성화됩니다.
3	감속 정지	감속 시간에 따라 감속 정지 후 비활성화
4	감속 정지 및 동적 제동	
5	감속 정지 및 빠른 활성화	

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 09h	동적 제동 지연 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1ms	100 ~ 30000	즉시	5000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-08	RW	N	UINT16

다이나믹 제동 명령 수신 지연 시간 설정

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 0Ah	드라이브 기본 상태 표시 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 38	즉시	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-09	RW	N	UINT16

서보 드라이브 디스플레이 패널 상태 설정, 자세한 내용은 7.10.2 장 참조

Sub Index 0Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 드라이브의 마지막 오류의 오류 코드	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-10	RO	N	UINT16
서보 드라이브의 마지막 오류 코드가 표시되며 읽을 수만 있고 수정할 수는 없습니다.				
Sub Index 0Ch	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 드라이브의 마지막에서 두 번째 오류의 오류 코드	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-11	RO	N	UINT16
서보 드라이브의 마지막에서 두 번째 오류 코드가 표시되며 읽을 수만 있고 수정할 수는 없습니다.				
Sub Index 0Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	서보 드라이브의 마지막에서 세 번째 오류의 오류 코드	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	N/A	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-12	RO	N	UINT16
서보 드라이브의 마지막에서 세 번째 오류 코드가 표시되며 읽을 수만 있고 수정할 수는 없습니다.				
Sub Index 0Eh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	조그 속도 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1r/min	0 ~ 30000	즉시	1000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-13	RW	N	UINT16
서보 드라이브의 마지막에서 세 번째 오류 코드가 표시되며 읽을 수만 있고 수정할 수는 없습니다.				
Sub Index 10h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	엔코더 단선 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-15	RW	N	UINT16
서보 드라이브 단선 보호 설정				

설정 값	작동 의미
0	보호 기능 끄기
1	보호 기능 켜기

Sub Index 11h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	전자기 브레이크 속도 임계값	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1r/min	0 ~ 30000	즉시	1000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-16	RW	N	UINT16
서보 드라이브의 마지막에서 세 번째 오류 코드가 표시되며 읽을 수만 있고 수정할 수는 없습니다.				

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 12h	정회전 금지 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-17	RW	N	UINT16

정회전 금지 설정

설정 값	작동 의미	비고
0	금지 기능 비활성화	F-INH 및 R-INH 기능 단자를 구성한 후 So-17=1 및 So-18=1 로 설정하면 외부 제어 단자를 통해 하드웨어 과이동 방지 기능을 구현할 수 있으며, 안전을 위해 정방향 및 역방향 금지 단자는 공장 출하 시 유효로 설정되어 있으며 일반적으로 닫힌 접점 입력이므로 단선과 같은 오류가 발생한 경우에도 보호 기능을 실현할 수 있도록 합니다.
1	금지 기능 활성화	

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 13h	역회전 금지 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-18	RW	N	UINT16

정회전 금지 설정

설정 값	작동 의미	비고
0	금지 기능 비활성화	So-17 와 동일
1	금지 기능 활성화	

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 14h	아날로그 수량 모니터링을 위한 기능 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 3	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-19	RW	N	UINT16

아날로그 수량 모니터링 기능 선택 설정

설정 값	작동 의미	비고
0	서보 드라이브 출력 전류	10V 에 해당하는 서보 드라이브의 출력 전류는 So-20 에 의해 결정됩니다.
1	서보 드라이브 버스 전압	10V 에 해당하는 서보 드라이브의 버스 전압은 So-21 에 의해 결정됩니다.
2	서보 모터 속도	10V 에 해당하는 서보 모터 속도는 So-22 에 의해 결정됩니다.
3	출력 0V 전압 + 오프셋	오프셋 전압의 크기는 So-24 에 의해 결정됩니다.

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 15h	0 ~ 10V 에 해당하는 최대 전류	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1A	0 ~ 1000	즉시	200
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-20	RW	N	UINT16

아날로그 대응 전류 설정

Sub Index 16h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	0 ~ 10V 에 해당하는 최대 전압	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	1V	1 ~ 500	즉시	500
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-21	RW	N	UINT16
아날로그 대응 전압 설정				
Sub Index 17h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	0 ~ 10V 에 해당하는 최대 속도	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1r/min	0 ~ 32000	즉시	30000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-22	RW	N	UINT16
아날로그 대응 속도 설정				
Sub Index 18h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	모터 파라미터 저장 위치 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-23	RW	N	UINT16
드라이브가 모터 파라미터 설정 작업을 완료하면 So-23 은 모터 파라미터의 저장 위치를 선택합니다.				
Sub Index 19h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	아날로그 모니터링 전압 보상	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	mv	-10000 ~ 10000	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-24	RW	N	INT16
Sub Index 1Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	모터 파라미터 식별	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 11	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-25	RW	N	UINT16
모터 파라미터 식별 기능 설정, 자세한 내용은 7 장 참조				
Sub Index 1Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	팬 제어 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 2	즉시	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-26	RW	N	UINT16
Sub Index 1Ch	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	팬 제어 온도 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	°C	10 ~ 100	즉시	45
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-27	RW	N	UINT16

Sub Index 1Dh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	파워 오프 브레이크	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-28	RW	N	UINT16

파워 오프 브레이크 기능 설정

설정 값	작동 의미
0	파워 오프 브레이크 비활성화
1	파워 오프 브레이크 활성화

Sub Index 1Eh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	파워 오프 브레이크 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1ms	500 ~ 30000	즉시	1000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-29	RW	N	UINT16

브레이크의 전원 꺼짐 시간 설정, 즉 파워가 꺼진 후 브레이크가 So-29 시간을 지연 후 닫힙니다.

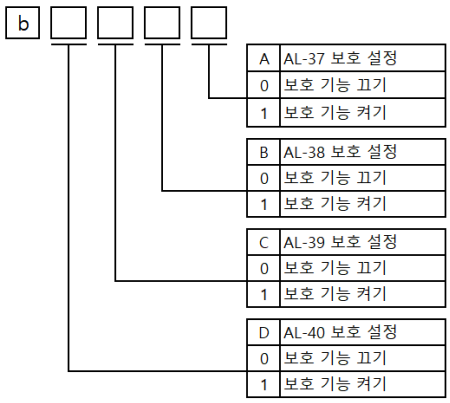
Sub Index 1Fh	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	절대 위치 및 상대 위치 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-30	RW	N	UINT16

절대값의 절대위치와 상대위치 설정

설정 값	작동 의미	비고
0	절대 위치 (Absolute)	내부 위치 절대 모드는 엔코더를 사용하여 절대 위치를 피드백합니다.
1	상대 위치 (Relative)	쉴드 배터리 보호, 내부 위치 절대 모드는 엔코더 피드백 절대 위치를 사용하지 않습니다.

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 20h	EtherCAT 통신 관련 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-31	RW	N	UINT16

EtherCAT 통신 관련 보호, 네 가지 파라미터입니다.



	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 21h	접지 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-32	RW	N	UINT16

드라이브의 누수 방지 기능 설정

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 23h	모터 회전자 잠김 (stall) 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-34	RW	N	UINT16

파워 오프 브레이크 기능 설정

설정 값	작동 의미
0	모터 회전자 잠김 보호 비활성화
1	모터 회전자 잠김 보호 활성화

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 24h	과부하 경고 신호 출력 전류	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	%	0 ~ 800	즉시	120
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-35	RW	N	UINT16
	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 25h	과부하 경고 필터 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	10ms	0 ~ 1000	즉시	10
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-36	RW	N	UINT16

Sub Index 26h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	모터 과부하 계수 설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	%	1 ~ 500	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-37	RW	N	UINT16
모터 과부하 계수 설정, 자세한 내용은 7.10.6 장 참조				
Sub Index 27h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	리튬 배터리 저전압 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-38	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	저전압 보호 비활성화
1	저전압 보호 활성화

Sub Index 28h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	소프트웨어 오버트래블 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 2	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-39	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미
0	오버트래블 보호 비활성화
1	오버트래블 보호 활성화
2	알람 없이 정지

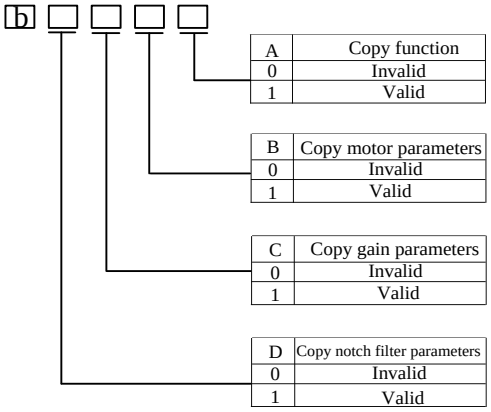
Sub Index 29h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	회전자 잠김 (stall) 보호 지연 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	10ms	10 ~ 1000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-40	RW	N	UINT16
Sub Index 2Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	알람 출력 듀티 사이클	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	%	1 ~ 100	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-42	RW	N	UINT16

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 2Ch	엔코더 재설정	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-43	RW	N	UINT16

설정 값	작동 의미	비고
0	엔코더 오류 재설정되지 않음	엔코더 리셋은 모터 엔코더의 알람 신호를 리셋하는 것을 말하며, 패널 리셋은 SET 키를 오랫동안 눌러야 합니다.
1	엔코더 오류 재설정	

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 2Dh	파라미터 복사	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	네 개 파라미터	즉시	0000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-44	RW	N	UINT16

파라미터 복사 기능 설정



	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 2Fh	FPGA 소프트웨어 버전 표시	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-46	RO	N	UINT16

SD20-E 시리즈 드라이브 FPGA 소프트웨어 버전 표시. 표시 형식은 100, 즉 1.00 입니다.

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 31h	모터 파라미터 설정 영역 비밀번호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 9999	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-48	RW	N	UINT16

So-48 을 1 로 설정하면 모터 파라미터 영역을 설정할 수 있습니다.

Sub Index 32h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	공장 초기화	종료	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	재시작	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-49	RW	N	UINT16
드라이브가 공장 설정 파라미터를 복원합니다.				
Sub Index 33h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	모터 과열 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-50	RW	N	UINT16
모터 과열 보호 기능 설정				

설정 값	작동 의미
0	모터 과열 보호 비활성화
1	모터 과열 보호 활성화

Sub Index 34h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	모터 온도 감지 단선 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-51	RW	N	UINT16
모터 온도 감지 단선 보호 기능 설정				

설정 값	작동 의미
0	모터 온도 감지 단선 보호 비활성화
1	모터 온도 감지 단선 보호 활성화

Sub Index 37h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	토크 불균형 보호	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1	즉시	1
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-54	RW	N	UINT16
토크 불균형 보호 설정 기능을 켠 후 보 드라이브에서 모터 전원의 위상이 맞지 않거나 단선된 것을 감지하면 AL-23 으로 뜸				
Sub Index 38h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	모터 전원 단선 보호 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	10ms	1 ~ 100	즉시	10
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-55	RW	N	UINT16
모터 전원 단선 보호 시간				

Sub Index 39h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	공냉식 모터 모드 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-56	RW	N	UINT16

공냉식 모터 모드 선택

설정 값	모터 모드
0	자연 냉각 모터 (self-cooling)
1	공냉식 모터 (air-cooling)

Sub Index 3Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	DI 상태	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-57	RW	N	UINT16

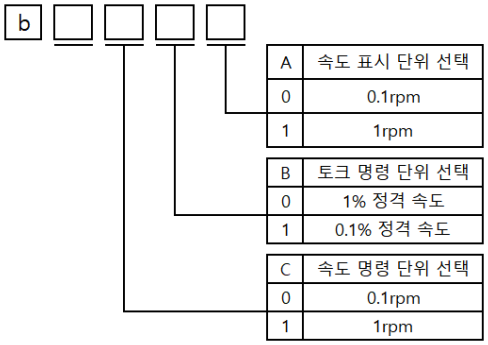
데이터는 현재 단자 상태를 나타냅니다. 자세한 내용은 7.10.9 장을 참조하십시오.

Sub Index 3Bh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	강제 DI/DO 기능	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	d 0 0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-58	RW	N	UINT16

강제 DI/DO 선택, 자세한 내용은 7.10.9 장을 참조하십시오.

Sub Index 3Ch	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	스테이션 별칭 (Station alias)	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 65535	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-59	RW	N	UINT16
Sub Index 3Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	펌웨어 3 버전 번호	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-60	RO	N	UINT16
Sub Index 41h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	알람 종료 모드	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 1	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-64	RW	N	UINT16
Sub Index 42h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	알람 감속 정지 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 3000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	So-65	RW	N	UINT16

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 43h	속도 토크 표시 장치	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	네 개 파라미터	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	So-66	RW	N	UINT16



8.3.10 Index 구간 2009h (통신감시영역)

Sub Index 01h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	900 영역 첫 번째 표시 주소	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	900
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
900 영역에 처음 표시된 주소, 자세한 내용은 6.2.3 장 참조				
Sub Index 02h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	900 영역 두 번째 표시 주소	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	923
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
900 영역에 두 번째 표시된 주소, 자세한 내용은 6.2.3 장 참조				
Sub Index 03h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	900 영역 세 번째 표시 주소	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	925
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
900 영역에 세 번째 표시된 주소, 자세한 내용은 6.2.3 장 참조				
Sub Index 04h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	900 영역 첫 번째 표시 주소의 해당 값	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT16
900 영역에 첫 번째 표시된 주소의 해당 값, 자세한 내용은 6.2.3 장 참조				
Sub Index 05h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	900 영역 두 번째 표시 주소의 해당 값	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT16
900 영역에 두 번째 표시된 주소의 해당 값, 자세한 내용은 6.2.3 장 참조				
Sub Index 06h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	900 영역 세 번째 표시 주소의 해당 값	디스플레이	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	N	UINT16
900 영역에 세 번째 표시된 주소의 해당 값, 자세한 내용은 6.2.3 장 참조				

8.3.11 DI/DO 분배 기본 기능 사양 정의

프로그래밍 가능한 입력 신호 단자에는 DI1 ~ DI8 (사용자 파라미터 Po407 ~ Po414 에 해당)이 포함됩니다.

입력 접점 유형의 선택은 상시 개방 및 상시 폐쇄의 두 가지 인터페이스 모드를 구현하는 데 사용됩니다. 예를 들면, 안전을 위하여 감지불량(단선 등)이 발생하였을 때 안전하게 정지할 수 있어야 하며, 일반적으로 평상시 닫혀 있는 스위치를 사용합니다. 입력 접점 유형을 설정하면 상시 열림 및 상시 닫힘 스위치를 감지할 수 있습니다.

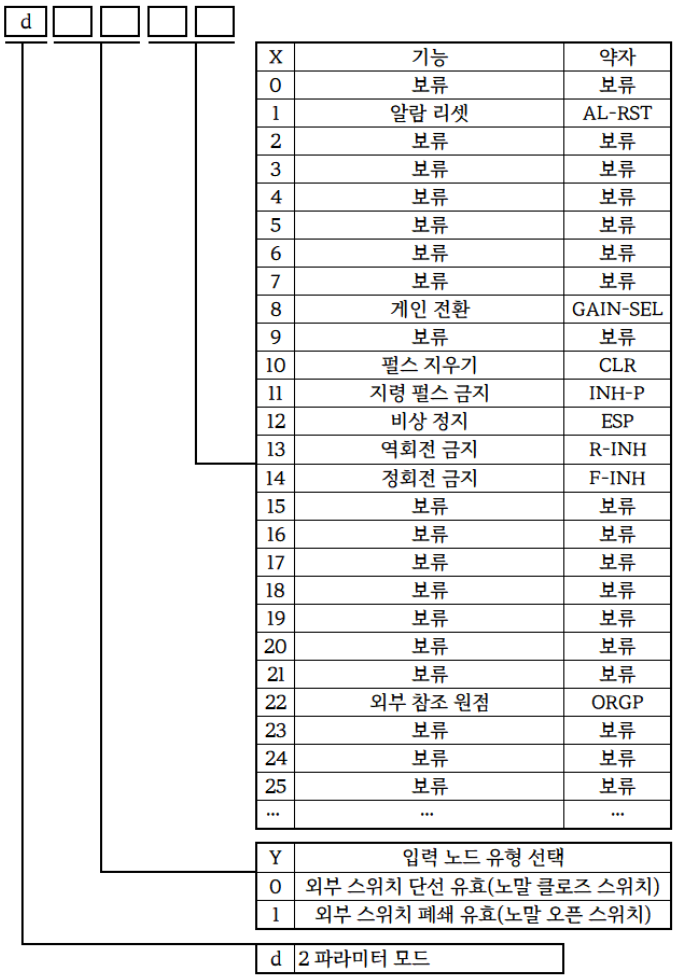


Fig 8.3.11.1 프로그래밍 가능한 입력 단자 기능 설정의 개략도

참고: 단자 기능이 리셋된 후 전원을 다시 켜야 하며, 그렇지 않으면 기능 혼란이 발생할 수 있습니다.

설정값	기능	약자	설명	신호유형
0	보류	—	—	—
1	알람 리셋	AL-RST	서보 드라이브 알람 발생 시 이 신호를 이용하여 서보 드라이브 알람을 해제할 수 있습니다.	에지 트리거
2 ~ 7	보류	—	—	—
8	게인 전환	GAIN-SEL	게인 전환	레벨 트리거
9	보류	—	—	—
10	펄스 지우기	CLR	위치 편차 레지스터는 위치 모드에서 지워집니다.	에지 트리거

11	지령 펄스 금지	INH-P	외부 펄스 명령은 위치 모드에서 유효하지 않습니다.	레벨 트리거
12	비상 정지	ESP	서보 모터 비상 정지	레벨 트리거
13	역회전 금지	R-INH	서보 모터 역회전 금지	레벨 트리거
14	정회전 금지	F-INH	서보 모터 정회전 금지	레벨 트리거
15 ~ 21	보류	—	—	—
22	외부 참조 원점	ORGP	이 신호는 외부 참조 원점으로 사용할 수 있습니다.	에지 트리거
23 ~ 25	보류	—	—	—
26	단자 포지티브 조그	JOGU	단자 제어를 통한 포지티브 조그 구현	레벨 트리거
27	단자 리버스 조그	JOGD	단자 제어를 통한 리버스 조그 구현	레벨 트리거
28	모터 과열	HOT	단자 제어를 통한 모터 과열 보호	레벨 트리거
29 ~ 33	보류	—	—	—
34	프로브 1	Touchprobe 1	프로브 1	에지 트리거
35	프로브 2	Touchprobe 2	프로브 2	에지 트리거

프로그래밍 가능한 출력 신호 단자에는 DO1 ~ DO4(사용자 파라미터 Po421 ~ Po424 에 해당), ALM (사용자 파라미터 Po425 에 해당)이 포함됩니다.

참고: 단자 기능이 리셋된 후 전원을 다시 켜야 하며, 그렇지 않으면 기능 혼란이 발생할 수 있습니다.

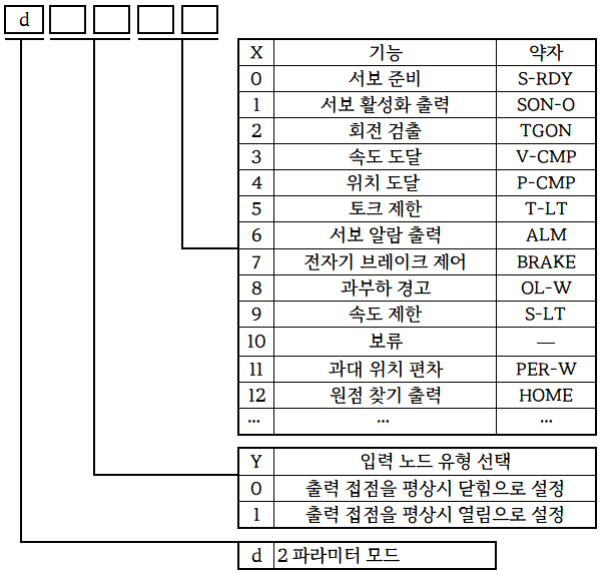


Fig 8.3.11.2 프로그래밍 가능한 출력 단자 기능 설정의 개략도

설정값	기능	약자	설명
0	서보 준비	S-RDY	제어 전원과 주회로 전원이 모두 서보 드라이브에 연결되어 있고 이상이 없을 때 출력되는 신호
1	서보 활성화 출력	SON-O	서보 모터를 활성화한 후 출력되는 신호
2	회전 검출	TGON	속도의 절대값이 회전 검출값을 넘었을 때 출력되는 신호
3	속도 도달	V-CMP	서보 모터의 속도가 속도 명령에 가까움
4	위치 도달	P-CMP	포지셔닝 완료
5	토크 제한	T-LT	토크가 제한될 때 출력되는 신호
6	서보 알람 출력	ALM	서보 알람 출력 신호 논리 설정 가능

7	전자기 브레이크 제어	BRAKE	전자기 브레이크 제어 신호
8	과부하 경고	OL-W	과부하의 조기 경고 신호
9	속도 제한	S-LT	속도 제한 시 출력되는 신호
10	보류	—	—
11	과대 위치 편차	PER-W	위치 편차 과대 사전 경고 신호
12	원점 찾기 출력	HOME	원점을 찾은 후 출력되는 신호
13 ~ 15	보류	보류	보류
16	동적 제동 특성화	DRN_BR	동적 제동이 유효할 때 출력되는 신호

8.4 하위 프로토콜 정의 파라미터에 대한 자세한 설명 (그룹 6000h)

Index 6000h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	RxPDO 가상 요소	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	—	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	INT8
Index 6001h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	TxPDO 가상 요소	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	—	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	TPDO	INT8
PDO 목록에는 짝수의 8 비트 객체가 있어야 하며 서로 옆에 정렬되어야 합니다. 홀수 개의 8 비트 오브젝트를 사용하는 경우 짝수가 되도록 RxPDO 가상 요소 또는 TxPDO 가상 요소를 추가해야 합니다.				
Index 603Fh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	오류 코드	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	—	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	UINT16
오류 코드 반환, 자세한 내용은 6.1.9 장 참조				
Sub Index 6040h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	제어 단어	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	0 ~ 65535	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	UINT16
제어 명령 설정, 자세한 내용은 7.2.1 장 참조				
Sub Index 6041h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	상태 단어	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	—	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	UINT16
상태 명령 설정, 자세한 내용은 7.2.2 장 참조				

Sub Index 605Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	빠른 정지 모드 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	0 ~ 7	즉시	2
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	INT16
빠른 종료 모드 설정				
Sub Index 605Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	일시정지 모드 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	0 ~ 7	즉시	1
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	INT16
일시정지 모드 설정 0: 비활성화, 1: 6084 감속 시간에 따라 정지, 2: 6085 감속 시간에 따라 정지, 3: 비상 정지 토크로 정지				
Sub Index 6060h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	모드 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	0 ~ 10	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	UINT16

서보 작동 모드를 선택합니다.

설정 값	작동 의미	비고
0	N/A	관련 모드 설명 참조
1	프로필 위치 모드 (PP)	
2	N/A	
3	프로필 속도 모드 (PV)	
4	프로필 토크 모드 (PT)	
5	N/A	
6	제로 복귀 모드 (HM)	
7	보간 모드 (IP)	
8	순환 동기 위치 모드 (CSP)	
9	순환 동기 속도 모드 (CSV)	
10	순환 동기 토크 모드 (CST)	

Sub Index 6061h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	작동 모드 표시	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	—	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	UINT16
서보의 현재 작동 모드 표시				
Sub Index 6062h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	위치 명령	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	명령 단위	—	—	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	DINT32
서보 활성화 시 입력된 위치 명령(지령 단위) 반영				

Sub Index 6063h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	위치 피드백 값	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	엔코더 단위	—	—	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RO	TPDO	DINT32
모터의 절대 위치 반영, 엔코더 유닛				
Sub Index 6064h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	위치 피드백	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	명령 단위	—	—	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RO	TPDO	DINT32
실시간 사용자 절대 위치 피드백 반영 위치 피드백 (6064h) × 기어비 (6091h) = 위치 피드백 값 (6063h)				
Sub Index 6065h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	과도한 위치 편차 임계값	—	PP CSP HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	엔코더 단위	1 ~ 32000	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RW	N	UINT16
위치 편차 과대 임계값 설정(지령 단위)				
Sub Index 6067h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	위치 도달 임계값	—	PP CSP HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	—	1 ~ 32000	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RW	N	DINT32
위치 도달 임계값을 설정합니다. 편차 레지스터의 남은 펄스 수가 위치 도달 임계값보다 작거나 같으면 드라이브는 포지셔닝이 완료된 것으로 간주합니다.				
Sub Index 6068h	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	위치 도착 시간 윈도우	—	PP CSP HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	ms	0 ~ 65535	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RW	N	UINT16
위치 도달 임계값 설정				
Sub Index 606Ch	**명칭**	**설정 방식**	**적용 가능 모드**	
	속도 실제 값	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	—	—	—	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RO	TPDO	DINT32
사용자의 실제 속도 피드백 값 반영				

Sub Index 606Dh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	속도 도달 임계값	—	PV CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1r/min	0 ~ 30000	즉시	300
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
속도 도달 임계값 설정				
Sub Index 606Eh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	속도 도달 시간 윈도우	—	PV CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ms	0 ~ 65535	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
속도 도달 임계값 설정				
Sub Index 6071h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	목표 토크	—	PT CST	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	-800 ~ 800	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	INT16
프로필 토크 모드와 순환 동기 토크 모드에서 서보 목표 토크를 설정합니다.				
Sub Index 6072h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	최대 토크	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	0 ~ 800	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
서보의 최대 토크 허용값 설정				
Sub Index 6074h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	토크 주어진 값	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	—	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	INT16
서보의 운전 상태에서 서보의 내부 토크 명령 표시				

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 607Eh	명령 극성	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	—	00 ~ FF	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RW	RPDO	INT16

위치 명령, 속도 명령, 토크 명령의 극성 설정

비트	설명
0 ~ 4	미정의
5	토크 명령 극성: 0: 기존 값 유지 1: 명령어 X (-1) PT: 목표 토크 6071h 반전 CST: 토크 명령 (6071h+60B2h) 반전
6	속도 명령 극성: 0: 기존 값 유지 1: 명령어 X (-1) PV: 목표 속도 60FFh 반전 CSV: 속도 명령 (60FFh+60B1h) 반전
7	위치 명령 극성: 0: 기존 값 유지 1: 명령어 X (-1) PP: 대상 위치 607Ah 반전 CSP: 위치 명령 (607Ah+60B0h) 반전

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 607Fh	최대 프로필 속도	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	r/min	0 ~ 13000	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RW	N	UDINT32

사용자 최대 실행 속도 설정

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 6081h	프로필 속도	—	PP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1r/min	0 ~ 65535	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RW	RPDO	UINT16

프로필 위치 모드에서 변위 명령의 정속 설정

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
Sub Index 6083h	프로필 가속 시간	—	PP PV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	ms	0 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	—	RW	N	UINT16

프로필 위치 모드와 프로필 속도 모드에서 가속도 설정

Sub Index 6084h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	프로필 감속 시간	—	PP PV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ms	0 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
프로필 위치 모드와 프로필 속도 모드에서 감속도 설정				
Sub Index 6085h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	빠른 정지 감속 시간	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ms	0 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
PP CSV PV HM 모드 빠른 읽기 중지 모드 선택(605Ah)은 2 또는 6, 빠른 정지 명령이 활성화된 경우 램프 정지를 위한 감속 PP CSV PV HM 모드 일시정지 모드 선택(605Dh)은 2, 일시 정지 명령이 유효할 때 램프 정지 중 감속				
Sub Index 6087h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	토크 경사	—	PT	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1ms	0 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
프로필 토크 모드에서 토크 명령 가속도 설정				
Sub Index 6091h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	기어비	—	PP CSP HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	0 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16
부하 축 변위와 모터 축 변위의 비례 관계 설정				
Sub Index 6098h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	제로 복귀 방식	—	HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	0 ~ 35	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	USINT8
원점 제로 복귀 방식 선택				
Sub Index 609Ah	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	제로 복귀 가속 시간	—	HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ms	0 ~ 1000	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	N	UINT16

Sub Index 60B0h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	위치 오프셋	—	CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	명령 단위	$-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	DINT32
Sub Index 60B1h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	속도 오프셋	—	CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1r/min	-1300000 ~ 1300000	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	DINT32
Sub Index 60B2h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	토크 오프셋	—	CSP CSV CST	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1%	-1000 ~ 1000	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	INT16
Sub Index 60B8h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	프로브 기능	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	0 ~ 65535	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	UINT16
Sub Index 60B9h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	프로브 상태	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	—	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	RPDO	UINT16
Sub Index 60BAh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	프로브 1 상승 에지 위치 피드백	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	명령 단위	$-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	DINT32
프로브 1 신호의 상승 에지 시간, 위치 피드백(명령 단위)				
Sub Index 60BBh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	프로브 1 하강 에지 위치 피드백	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	명령 단위	$-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	DINT32
프로브 1 신호의 하강 에지 시간, 위치 피드백(지령 단위)				

Sub Index 60BCh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	프로브 2 상승 에지 위치 피드백	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	명령 단위	$-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	DINT32
프로브 2 신호의 상승 에지 시간, 위치 피드백(명령 단위)				
Sub Index 60BDh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	프로브 2 하강 에지 위치 피드백	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	명령 단위	$-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	DINT32
프로브 2 신호의 하강 에지 시간, 위치 피드백(지령 단위)				
Sub Index 60E0h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	정방향 최대 토크 제한	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	%	0 ~ 800	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	UINT16
Sub Index 60E1h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	역방향 최대 토크 제한	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	%	0 ~ 800	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	UINT16
Sub Index 60F4h	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	위치 편차	—	PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	명령 단위	$-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	DINT32
Sub Index 60FDh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	디지털 입력	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	$0 \sim 2^{32}$	—	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RO	TPDO	UDINT32
드라이브의 현재 DI 단자 논리 반영				
Sub Index 60FEh	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
	디지털 출력	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	—	$0 \sim 2^{32}$	즉시	—
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	—	RW	RPDO	UDINT32
드라이브의 현재 DO 단자 논리 설정				

<table>
<tr><td rowspan="5">Sub Index 60FFh</td><td>명칭</td><td>설정 방식</td><td colspan="2">적용 가능 모드</td></tr>
<tr><td>목표 속도</td><td>—</td><td colspan="2">PV CSV</td></tr>
<tr><td>설정 단위</td><td>설정 범위</td><td>효력 방식</td><td>초기 설정</td></tr>
<tr><td>0.1r/min</td><td>-130000 ~ 130000</td><td>즉시</td><td>—</td></tr>
<tr><td>해당 기능 코드</td><td>접근성</td><td>매핑 가능 여부</td><td>데이터 유형</td></tr>
<tr><td></td><td>—</td><td>RW</td><td>RPDO</td><td>DINT32</td></tr>
<tr><td colspan="5">프로필 속도 모드와 순환 동기 속도 모드에서 사용자 속도 명령을 설정합니다.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Sub Index 6052h</td><td>명칭</td><td>설정 방식</td><td colspan="2">적용 가능 모드</td></tr>
<tr><td>서보 작동 모드 지원</td><td>—</td><td colspan="2">PP PV PT CSP CSV CST HM</td></tr>
<tr><td>설정 단위</td><td>설정 범위</td><td>효력 방식</td><td>초기 설정</td></tr>
<tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>해당 기능 코드</td><td>접근성</td><td>매핑 가능 여부</td><td>데이터 유형</td></tr>
<tr><td></td><td>—</td><td>RO</td><td>N</td><td>UDINT32</td></tr>
<tr><td colspan="5">드라이브에서 지원하는 서보 작동 모드 반영</td></tr>
</table>

VIII. 조정

9.1 파라미터 조정 개요

서보 드라이브는 호스트 컴퓨터 또는 호스트 컴퓨터의 내부 설정 명령을 추적하기 위해 모터를 빠르고 정확하게 구동해야 하며, 이를 충족시키기 위해서는 서보 게인을 합리적으로 조정해야 합니다.

게인 조정의 일반적인 흐름은 아래 그림과 같습니다.

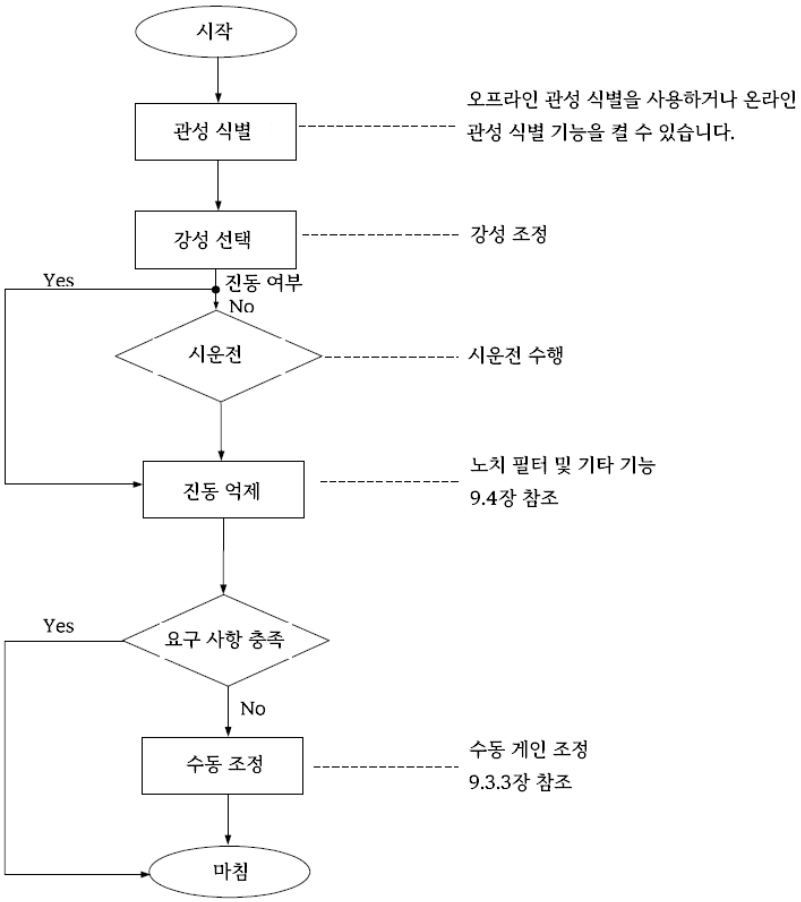


Fig 9.1.1 게인 조정 순서도

주의:

- **게인을 조정하기 전에 조그 테스트 실행을 수행하여 모터가 정상적으로 작동할 수 있는지 확인하는 것이 좋습니다.**
- **서보 게인은 여러 파라미터(위치 루프, 속도 루프, 필터, 부하 관성 모멘트 비율 등)의 조합을 통해 설정되며 서로 영향을 줍니다. 따라서 서보 게인 설정은 다양한 파라미터 간의 균형을 고려해야 합니다.**

9.2 관성 식별

모터를 기계 장비에 연결하거나 부하 테이블에 설치한 후, 정식 생산 및 시운전 전에 서보는 현재 장비의 관성 모멘트를 "학습"해야 사용자가 관련 파라미터를 조정하여 서보 시스템이 적절한 관성 모멘트에서 작동할 수 있습니다.

$$\text{부하 관성비} = \frac{\text{기계적 부하의 총 관성 모멘트}}{\text{모터 자체의 관성 모멘트}}$$

부하 관성비는 서보 시스템의 중요한 파라미터이며 부하 관성비를 올바르게 설정하면 디버깅을 빠르게 완료하는데 도움이 됩니다. 부하 관성비는 수동으로 설정하거나 서보 드라이브의 관성 식별 기능을 통해 자동으로 식별할 수 있습니다.

서보 드라이브는 두 가지 관성 식별 방법을 제공합니다.

1. 오프라인 관성 식별

"관성 모멘트 식별 기능(Po008)"을 사용하여 서보 드라이브의 버튼을 조작하여 관성 식별을 실현하십시오.

2. 온라인 관성 식별

온라인 관성 식별이란 서보 드라이브가 부하 조건에 따라 현재 부하 관성을 자동으로 식별하고 식별된 값을 "회전 관성비(Po013)"에 수시로 기록하는 것을 의미합니다.

주의:

- **실부하 관성비가 크고 드라이브 게인이 낮으면 모터가 느리게 움직이고 요구 사항을 충족하지 못합니다. 이때 Po010 및 재관성 학습을 통해 강성을 높일 수 있습니다.**
- **관성 학습 과정에서 진동이 발생하면 즉시 관성 학습을 중지하고 게인을 줄입니다.**

9.2.1 오프라인 관성 식별

관성 모멘트 식별은 오프라인 관성 식별 설계를 채택하고, 서보는 설정된 정방향 및 역방향 곡선에 따라 모터를 통해 부하를 구동하여 부하의 관성 모멘트 비율을 계산하고 부하의 관성 모멘트를 결정할 수 있습니다.

오프라인 관성 식별을 실행하기 전에 먼저 다음을 확인하십시오.

1. 모터의 가동 스트로크는 1 요구 사항을 충족해야 합니다.

오프라인 관성 식별을 수행하기 전에 기계에 리미트 스위치가 설치되어 있는지 확인함과 동시에 모터가 정방향과 역방향으로 1 회전 이상의 가동 스트로크를 가지는지 확인하여 관성 식별 프로세스 중 초과 이동으로 인한 사고를 방지합니다. 현재 모터 정지 위치에서 실행 가능한 스트로크가 Po015 의 설정 값보다 큰지 확인하십시오. 그렇지 않으면 적절하게 증가시킬 수 있습니다.

2. 예상 부하 관성비 Po013 값
   a) Po013 을 상대적으로 큰 초기값으로 사전 설정합니다.
      기본값은 초기값으로 400 을 권장하며, 식별 과정에서 패널에 표시되는 값이 업데이트될 때까지 점차 증가합니다.
   b) 드라이브의 강성 수준을 적절하게 높입니다.
      관성 식별 요구 사항을 충족할 수 있는 드라이브의 강성을 높이기 위해 강성 수준(Po010)을 적절하게 높입니다.

오프라인 관성 식별의 일반적인 작동 프로세스는 다음과 같습니다.

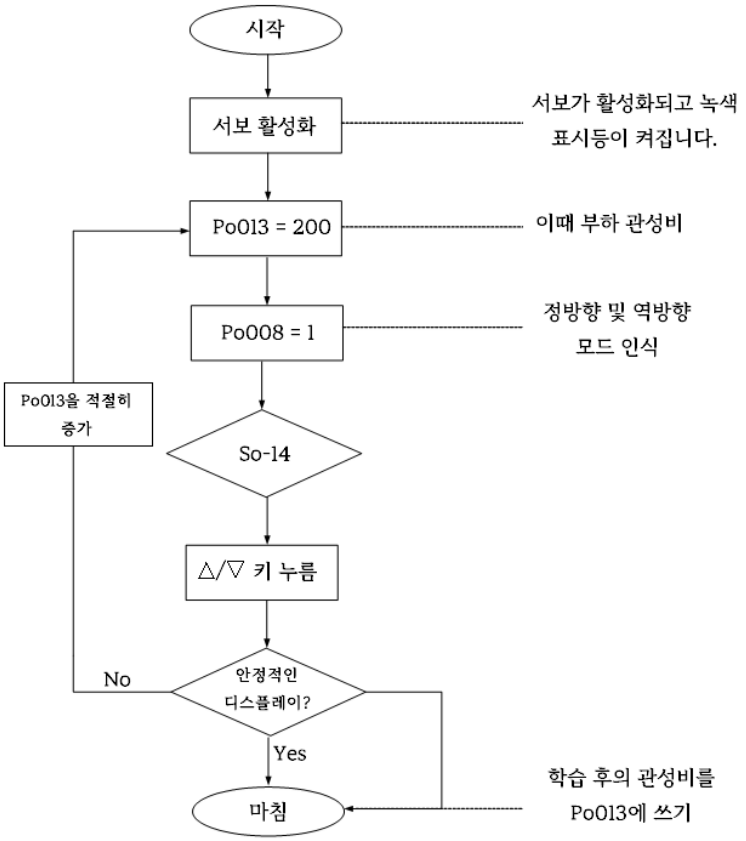


Fig 9.2.1.1 오프라인 관성 모멘트 설정 흐름도

관련 기능 코드:

1) 오프라인 관성 모멘트 식별 동작 범위(펄스 수)

신호 명칭	파라미터	설정 범위	초기 설정	기능적 의미
오프라인 관성 모멘트 식별을 위한 동작 범위	2000h-10h	200 ~ (2^{31} – 1)	—	대략적인 값, 설정된 펄스 수 범위 내에서 인식 동작 완료
	해당 기능 코드	매핑 가능 여부	데이터 유형	접근성
	Po015	N	DINT32	RW

2) 관성 인식 모드 선택

	명칭	설정 방식	적용 가능 모드	
2000h-09h	관성 인식 모드 선택	—	PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	—	즉시 전원 꺼질 시 없어짐	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po008	RW	N	INT16

설명:

- Po008=0: 관성 모멘트 식별 기능을 비활성화합니다.
- Po008=1: 오프라인 정방향 및 역방향 인식, 동작 범위가 제한된 장비에 적합합니다.
- Po008=2: 오프라인 식별 시 모터가 한 방향으로 회전하므로 반전할 수 없는 장치에 적합합니다.
- Po008=3: 온라인 자동 관성 식별 모드에서 드라이브는 온라인 자동 식별 상태를 유지하며 이때 드라이브가 조그 운전 중일 때 "JOG" 대신 현재 관성 모멘트를 표시합니다.

3) 오프라인 관성 모멘트 식별 동작 간격 시간

	명칭		적용 가능 모드	
2000h-0Ah	오프라인 관성 모멘트 인식 동작 간격 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ms	10 ~ 2000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po009	RW	N	INT16

4) 오프라인 관성 모멘트 식별 시 모터의 가감속 시간

	명칭		적용 가능 모드	
2000h-0Fh	오프라인 관성 모멘트 식별 시 모터 가속 및 감속 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	ms	200 ~ 5000	즉시	1000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po014	RW	N	INT16

5) 관성 모멘트 비율

	명칭		적용 가능 모드	
	관성 모멘트 비율		PP PV PT CSP CSV CST HM	
2000h-0Eh	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.01	1 ~ 30000	즉시	200
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po013	RW	N	INT16

주의: 관성 모멘트 식별은 관성비만 측정할 뿐 속도 및 위치 파라미터와 일치하지 않으므로 반드시 관성 모멘트 식별이 완료된 후 강성을 선택하십시오.

9.2.2 온라인 관성 식별

온라인 자동 관성 인식:

Po008 이 3 을 선택하면 온라인 관성 모멘트 자동 식별 상태로 들어가고 서보 드라이브는 부하 조건에 따라 현재 부하 관성을 자동으로 식별합니다.

주의: 다음은 온라인 자동 관성 식별 조건입니다.

- 이동 중 서보 모터의 최대 속도 200 rpm 이상
- 서보 모터의 가감속이 3000 rpm/s 이상
- 부하 강성이 소진폭 진동에 취약하지 않은 기계
- 부하 관성 변화가 느림
- 이동 중 기계적인 간극이 적음

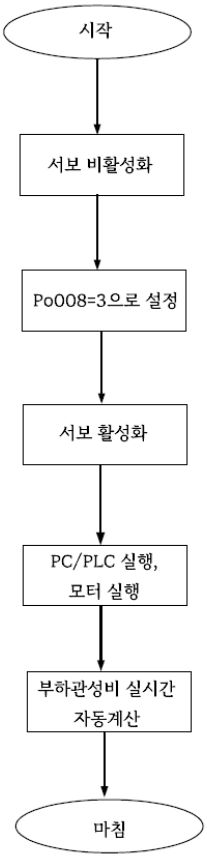


Fig 9.2.1.1 온라인 관성 모멘트 설정 흐름도

9.3 게인 조정

9.3.1 개요

서보 드라이브의 응답성을 최적화하기 위해서는 서보 드라이브에 설정된 서보 게인을 조정해야 합니다. 서보 게인은 여러 파라미터 조합을 설정해야 하며 서로 영향을 미치므로 서보 게인 조정은 다양한 파라미터 간의 관계를 고려해야 합니다.

일반적으로 강성이 높은 기계의 경우 서보 게인을 크게 하면 응답성을 높일 수 있습니다. 단, 강성이 낮은 기계의 경우 서보 게인을 크게 하면 진동이 발생하여 응답성이 향상되지 않는 경우가 있으므로, 높은 응답성을 요구하는 경우에는 기계적 공진을 피하기 위해 강성이 높은 기계가 필요합니다.

위치 또는 속도 응답 주파수의 선택은 기계의 강성과 적용 상황에 따라 결정되어야 합니다. 일반적으로 고주파 위치 결정 기계나 고정밀 가공이 필요한 기계는 높은 응답 주파수가 필요하지만 높은 응답 주파수는 기계 공진을 일으키기 쉽습니다. 기계에서 허용하는 응답 주파수를 알 수 없는 경우 게인 설정을 서서히 높여 공진이 발생할 때까지 응답 주파수를 높인 다음 게인 설정 값을 낮출 수 있습니다. 관련 게인 조정 원칙은 다음과 같습니다.

서보의 강성은 모터 회전자가 부하 관성에 저항하는 능력, 즉 모터 회전자의 자체 잠금 능력을 의미합니다. 서보 강성이 강할수록 해당 속도 루프 게인이 커지고 시스템의 응답 속도가 빨라집니다.

서보의 강성은 부하의 관성 모멘트비와 함께 사용해야 하며 기계적 부하의 관성 모멘트비가 클수록 서보가 허용하는 강성은 낮아집니다. 관성 모멘트에 대한 서보 강성의 비율이 너무 높으면 모터가 고주파의 자려 발진을 일으키고, 그렇지 않으면 모터의 응답이 느려지고 지정된 위치에 도달하는 데 시간이 오래 걸립니다.

서보 시스템은 위치루프, 속도루프, 외부에서 내부로 흐르는 전류루프의 3 가지 제어루프로 구성되며 기본 제어블록도는 다음과 같습니다.

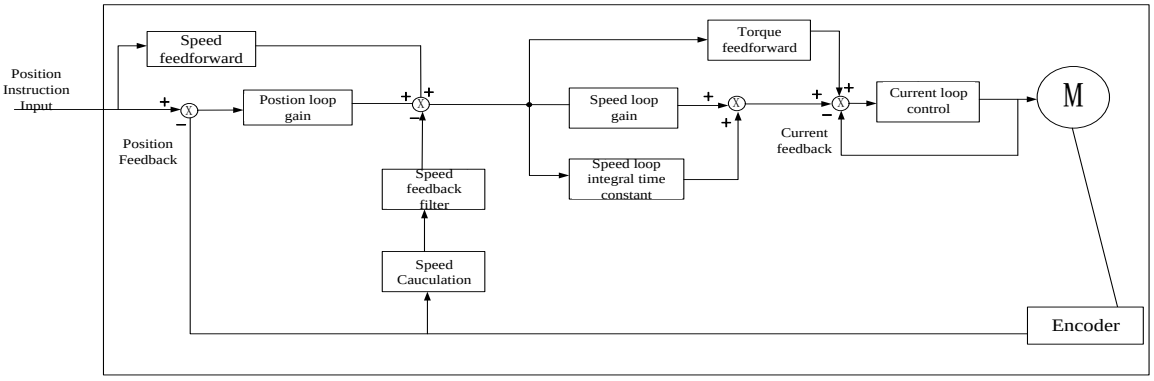


Fig 9.3.1.1 서보 드라이브의 내부 프레임 다이어그램

내부 루프는 더 높은 응답성을 요구하며, 이 원칙을 준수하지 않으면 시스템이 불안정해질 수 있습니다.

서보 드라이브의 기본 전류 루프 이득은 충분한 응답성을 보장하며 일반적으로 조정이 필요하지 않습니다. 위치 대체 게인, 속도 루프 게인 및 기타 보조 게인만 조정하면 됩니다.

9.3.2 자동 게인 조정

자동 게인 조정은 강성 선택 기능(Po010)을 통해 서보 드라이브가 신속성과 안정성의 요구를 충족시키기 위해 일치하는 게인 파라미터 세트를 자동으로 생성하는 것을 의미합니다.

주의 자동 게인 조정 기능을 사용하기 전에 부하 관성비를 올바르게 구하십시오.

	명칭		적용 가능 모드	
	강성 선택		PP PV PT CSP CSV CST HM	
2000h-0Bh	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 40	즉시	6
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po010	RW	N	INT16

강성 선택은 Po010 파라미터를 통해 설정할 수 있으며 설정 범위는 1~19 이고 값이 클수록 선택한 강성이 강해집니다. Po010 이 설정된 후 시스템은 첫 번째 게인 그룹의 파라미터를 자동으로 생성합니다. 첫 번째 게인 그룹에는 첫 번째 위치 루프 게인 Po301, 첫 번째 속도 루프 비례 게인 Po101, 첫 번째 속도 루프 적분 시간 Po102, 첫 번째 속도 필터 시정수 Po105, 첫 번째 토크 필터 시정수 Po214, 첫 번째 전류 루프 대역폭 Po200 이 포함됩니다.

강성 수준 설정 방법:

1. 관성 식별이 수행되었고 관성비가 합리적인지 확인하고, 관성비 및 변속기 연결 방법에 따라 적절한 강성 수준 Po010 을 선택하십시오. (기계적 부하가 클수록 서보가 허용하는 강성 수준이 낮아집니다.)
2. So-14 는 조깅 시운전에 들어가 동작이 순조로운지, 소음이 없는지 확인합니다. 소음이 있는 경우 강성 수준 Po010 을 적절하게 낮출 수 있으며 그렇지 않으면 강성 수준을 시스템 요구 사항이 충족될 때까지 높이고 다시 실행할 수 있습니다.

강성 레벨이 변경되면 그에 따라 속도 및 위치 루프 게인도 변경됩니다. 강성 수준이 설정된 후에도 첫 번째 게인 그룹의 파라미터를 미세 조정할 수 있습니다(조정은 강성 수준 Po010 에 영향을 미치지 않음).

위 표의 데이터는 Po010 의 강성도 관련 파라미터이며, 강성 선정 시 위 표의 소개와 관성 모멘트비를 참고하여 강성도 및 관련 게인 설정을 합니다.

9.3.3 수동 게인 조정

자동 게인 조정으로 원하는 효과를 얻지 못하면 게인을 수동으로 미세 조정할 수 있습니다. 보다 세부적인 조정을 통해 효과를 최적화하십시오.

파라미터	명칭	파라미터	명칭
Po101	첫 번째 속도 루프 비례 게인	Po135	게인 2 에서 게인 1 로 전환 지연 시간
Po102	첫 번째 속도 루프의 적분 시간	Po200	전류 루프의 첫 번째 대역폭
Po103	두 번째 속도 루프 비례 게인	Po201	전류 루프의 두 번째 대역폭
Po104	두 번째 속도 루프의 적분 시간	Po214	첫 번째 토크 필터 시정수
Po105	첫 번째 속도 루프 필터 시정수	Po215	두 번째 토크 필터 시정수
Po106	두 번째 속도 루프 필터 시정수	Po301	첫 번째 위치 루프 게인
Po107	토크 피드 포워드 게인	Po302	두 번째 위치 루프 게인
Po108	토크 피드 포워드 게인 필터링	Po303	위치 루프 피드 포워드 게인
Po130	게인 전환 방식	Po306	위치 루프 필터 시정수
Po131	게인 전환 속도	Po343	위치 모드에서 가속 및 감속 시간
Po132	게인 스위칭 펄스	Po229	노치 필터 활성화

Po133	위치 루프 게인 전환 시간		Po217	첫 번째 노치 필터 중심 주파수
Po134	속도 루프 게인 전환 시간		Po218	첫 번째 노치 필터 폭
Po219	첫 번째 노치 필터 깊이		Po220	두 번째 노치 필터 중심 주파수
Po221	두 번째 노치 필터 폭		Po222	두 번째 노치 필터 깊이
Po223	세 번째 노치 필터 중심 주파수		Po224	세 번째 노치 필터 폭
Po225	세 번째 노치 필터 깊이		Po226	네 번째 노치 필터 중심 주파수
Po227	네 번째 노치 필터 폭		Po228	네 번째 노치 필터 깊이
Po240	저주파 진동 억제 중심 주파수		Po242	저주파 진동 억제 강도

a) 위치 루프 게인

2003h-02h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	첫 번째 위치 루프 게인		PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	1 ~ 65535	즉시	–
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po301	RW	N	INT16
2003h-03h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	두 번째 위치 루프 게인		PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	1 ~ 65535	즉시	–
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po302	RW	N	INT16
2003h-04h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	위치 루프 피드 포워드 게인		PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	0 ~ 1000	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po303	RW	N	INT16
2003h-07h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	위치 필터 시정수		PP CSP	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	1ms	1 ~ 10000	즉시	1
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po306	RW	N	INT16

위치 루프 게인은 위치 제어 시 응답성을 결정합니다. 설정값이 클수록 게인이 커지고 강성이 커지며 동일한 주파수 지령 펄스 조건에서 위치 지령에 대한 추종성이 좋아지고 위치 오차가 작아지며 위치 결정 정정 시간이 짧아집니다. 그러나 설정 값이 너무 크면 기계가 진동하거나 위치가 오버슈트됩니다. 위치 결정 시간을 단축하기 위해 서보 드라이브 내부의 위치 제어에서 피드 포워드 보정을 수행하지만, 값을 너무 크게 설정하면 기계적 진동이 발생할 수 있습니다.

위치 제어 명령이 원활하게 변경되는 경우 게인 값을 높이면 위치 추종 오차를 개선할 수 있으며, 위치 제어 명령이 원활하게 변경되지 않는 경우 게인을 낮추면 시스템의 작동 진동을 줄일 수 있습니다.

b) 속도 루프 게인

2001h-02h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	첫 번째 속도 루프 비례 게인		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1Hz	0 ~ 30000	즉시	600
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po101	RW	N	INT16
2001h-03h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	첫 번째 속도 루프의 적분 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1ms	0 ~ 10000	즉시	500
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po102	RW	N	INT16
2001h-04h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	두 번째 속도 루프 비례 게인		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1Hz	0 ~ 30000	즉시	240
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po103	RW	N	INT16
2001h-05h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	두 번째 속도 루프의 적분 시간		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1ms	0 ~ 10000	즉시	1250
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po104	RW	N	INT16
2001h-06h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	두 번째 속도 루프의 적분 시간		PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.01ms	1 ~ 20000	즉시	–
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po105	RW	N	INT16
2001h-07h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	두 번째 속도 루프 필터 시정수		PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.01ms	1 ~ 20000	즉시	–
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po106	RW	N	INT16
2001h-31h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	제로 위치			
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	N/A	-2147483647 ~ 2147483647	즉시	0
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po148	RW	N	Po106

속도루프의 비례게인은 속도제어의 응답성을 결정하는 것으로 설정값이 클수록 게인이 높아져 속도명령에 대한 추종성이 좋아지지만 너무 크게 설정하면 기계적 공진이 일어나기 쉽습니다. 속도 모드 제어의 주파수는 위치 제어 모드의 주파수보다 4~6 배 높아야 하며 위치

응답 주파수가 속도 응답 주파수보다 높으면 기계가 진동하거나 위치 오버슈트가 발생합니다. 관성비가 커지면 제어계의 속도 응답성이 저하되어 불안정해집니다.

일반적으로 속도 루프 게인을 높이는데 속도 루프 게인이 너무 크면 운전이나 정지 시 진동(모터의 이상소음)이 발생하므로 속도 루프 게인은 진동 게인의 50~80%로 설정해야 합니다.

적분시간을 늘리면 가감속 시 오버슈트를 줄일 수 있고, 적분시간을 줄이면 회전 불안정성을 개선할 수 있습니다. 속도 제어 적분 시간을 줄이면 속도 응답성을 높이고 속도 제어 오류를 줄일 수 있습니다. 하지만 설정이 너무 작으면 진동과 소음이 발생하기 쉽습니다.

속도 모드와 위치 모드에서 노이즈 사용을 줄이고 필터 시정수를 높이면 노이즈를 줄일 수 있지만 응답이 느려집니다.

c) 토크 루프 게인

2002h-01h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	전류 루프의 첫 번째 대역폭		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	10 ~ 8000	즉시	–
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po200	RW	N	INT16
2002h-02h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	전류 루프의 두 번째 대역폭		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	Hz	10 ~ 8000	즉시	–
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po201	RW	N	INT16
2002h-0Fh	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	첫 번째 토크 루프 필터 시정수		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.01ms	0 ~ 30000	즉시	–
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po214	RW	N	INT16
2002h-10h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	두 번째 토크 루프 필터 시정수		PP PV PT CSP CSV CST HM	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.01ms	0 ~ 30000	즉시	–
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po215	RW	N	INT16

전류 루프의 대역폭이 클수록 시스템 응답 속도가 빨라지고 노이즈가 커질 수 있으며, 반대로 전류 루프의 대역폭이 작을수록 응답 속도가 느려지고 이에 따라 노이즈가 감소합니다.

9.3.4 게인 스위칭

게인 전환 기능은 서보 또는 외부 DI 의 내부 상태에 의해 트리거 될 수 있으며 게인 전환을 사용하면 다음과 같은 역할을 할 수 있습니다.

- 진동을 억제하기 위해 모터가 정지 상태(서보 활성화)일 때 더 낮은 게인으로 전환할 수 있습니다.

- 포지셔닝 시간을 단축하기 위해 모터가 정지되어 있을 때 더 높은 게인으로 전환할 수 있습니다.
- 더 나은 명령 추적 성능을 얻기 위해 모터가 작동 중일 때 더 높은 게인으로 전환할 수 있습니다.
- 부하 장비 조건에 따라 외부 신호를 통해 다른 게인 설정을 전환할 수 있습니다.

	명칭		적용 가능 모드	
2002h-02h	게인 전환 설정		PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 8	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po130	RW	N	INT16

Po130 의 다른 값을 설정하면 해당 조건에 따라 서보 게인 1 과 게인 2 사이를 자동으로 전환할 수 있습니다.

게인 1 에는 속도 루프 비례 게인 1 (Po101), 속도 루프 적분 시간 1 (Po102) 및 위치 루프 비례 게인 1 (Po301)이 포함됩니다.

게인 2 에는 속도 루프 비례 게인 2 (Po103), 속도 루프 적분 시간 2 (Po104) 및 위치 루프 비례 게인 2 (Po346) 이 포함됩니다.

사용자 파라미터	설명
Po130 = 0	전환하지 않음, 기본적으로 게인 1 사용
Po130 = 1	전환하지 않음, 기본적으로 게인 2 사용
Po130 = 2	속도가 Po131 의 설정 값보다 높으면 즉시 게인 2 로 전환하고, 속도가 Po131 보다 낮으면 Po135 에서 설정한 시간(0.1ms) 지연 후 게인 1 로 전환합니다.
Po130 = 3	스위칭 단자 제어, CN3 에 정의된 스위칭 단자가 유효하지 않을 때 게인 1 을 사용하고 유효할 때 게인 2 를 사용합니다.
Po130 = 4	위치오차가 Po132 설정 값보다 크면 즉시 게인 2 로 전환하고, 위치오차가 Po131 보다 작으면 Po135 에서 설정한 지연 시간(0.1ms) 후 게인 1 로 전환합니다.
Po130 = 5	펄스 입력이 있으면 즉시 게인 2 로 전환되고, 펄스 입력이 없으면 Po135 설정 시간(0.1ms) 지연 후 게인 1 로 전환됩니다.
Po130 = 6	펄스 입력이 있으면 즉시 게인 2 로 전환, 펄스 입력이 없고 속도가 Po131 설정 값보다 낮으면 Po135 에서 설정한 시간(0.1ms) 지연 후 게인 1 로 전환

	명칭		적용 가능 모드	
2001h-20h	게인 전환 속도		PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1r/min	1 ~ 32000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po131	RW	N	INT16
2001h-21h	명칭		적용 가능 모드	
	게인 스위칭 펄스		PP PV CSP CSV	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	1 ~ 32000	즉시	100
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po132	RW	N	INT16

2001h-22h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	위치 루프 게인 전환 시간		PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1ms	1 ~ 32000	즉시	20
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po133	RW	N	INT16
	하나의 게인에서 다른 게인으로 원활하게 전환하는 데 걸리는 시간			
2001h-23h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	속도 루프 게인 전환 시간		PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1ms	0 ~ 20000	즉시	100
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po134	RW	N	INT16
	하나의 게인에서 다른 게인으로 원활하게 전환하는 데 걸리는 시간			
2001h-24h	**명칭**		**적용 가능 모드**	
	게인 2 에서 게인 1 로 전환 지연 시간		PP PV CSP CSV	
	설정 단위	**설정 범위**	**효력 방식**	**초기 설정**
	0.1ms	0 ~ 32000	즉시	1000
	해당 기능 코드	**접근성**	**매핑 가능 여부**	**데이터 유형**
	Po135	RW	N	INT16
	게인 2 에서 게인 1 로 전환할 때 Po135 에서 지정한 시간을 지연한 다음 Po133 에서 설정한 원활한 전환 시간에 따라 전환합니다.			

9.4 진동 억제

9.4.1 진동 억제 기능

기계 시스템에는 일정한 공진 주파수가 있습니다. 서보 게인이 증가하면 기계 공진 주파수 근처에서 공진이 발생할 수 있으므로 게인이 계속 증가할 수 없습니다. 기계 공진을 억제하는 데는 두 가지 주요 옵션이 있습니다.

1) 토크 명령 필터링(2002h-0Fh 및 2002h-10h)

필터 시정수를 설정하면 토크 명령이 고주파수 대역에서 감쇠되어 기계적 공진을 억제하는 목적을 달성합니다.

2) 노치 필터

노치 필터는 특정 주파수에서 게인을 줄여 기계적 공진을 억제합니다. 노치 필터를 올바르게 설정하면 진동을 효과적으로 억제할 수 있습니다. 노치 필터의 원리는 다음과 같습니다.

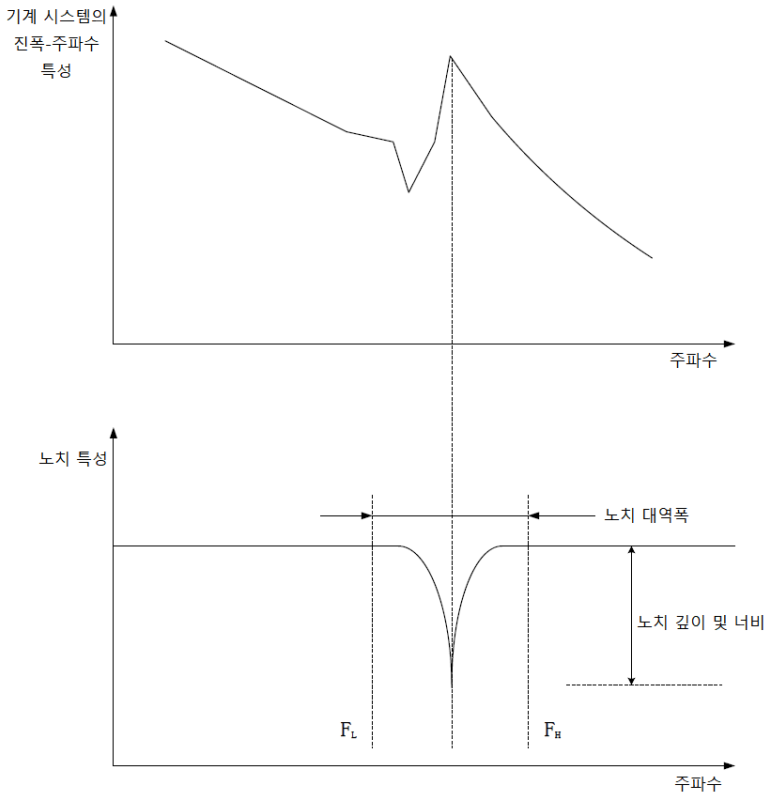


Fig 9.4.1.1 노치 필터의 억제 원리

서보 드라이브에는 4 개의 노치 필터 그룹이 있으며 각 노치 필터 그룹에는 노치 필터 주파수, 폭 레벨 및 깊이 레벨의 3 개의 파라미터가 있습니다.

4 개의 노치 필터 세트는 수동으로 설정하거나 적응형 노치 필터로 구성할 수 있으며 이때 각 파라미터는 드라이브에 의해 자동으로 설정됩니다.

항목	첫 번째 노치 필터 그룹	두 번째 노치 필터 그룹	세 번째 노치 필터 그룹	네 번째 노치 필터 그룹
주파수	2002h-12h	2002h-15h	2002h-18h	2002h-1Bh
폭 레벨	2002h-13h	2002h-16h	2002h-19h	2002h-1Ch
깊이 레벨	2002h-14h	2002h-17h	2002h-1Ah	2002h-1Dh

9.4.2 저주파 진동 억제 기능

기계적 부하의 끝이 길고 무거우면 비상 정지 시 끝 진동이 발생하기 쉬워 위치 결정 효과에 영향을 미칩니다. 이 진동의 주파수는 일반적으로 100Hz 이내로 7.4.1 장에서 소개한 기계적 공진 주파수보다 낮으므로 저주파 공진이라고 합니다. 저주파 진동 억제 기능으로 진동을 효과적으로 줄일 수 있습니다.

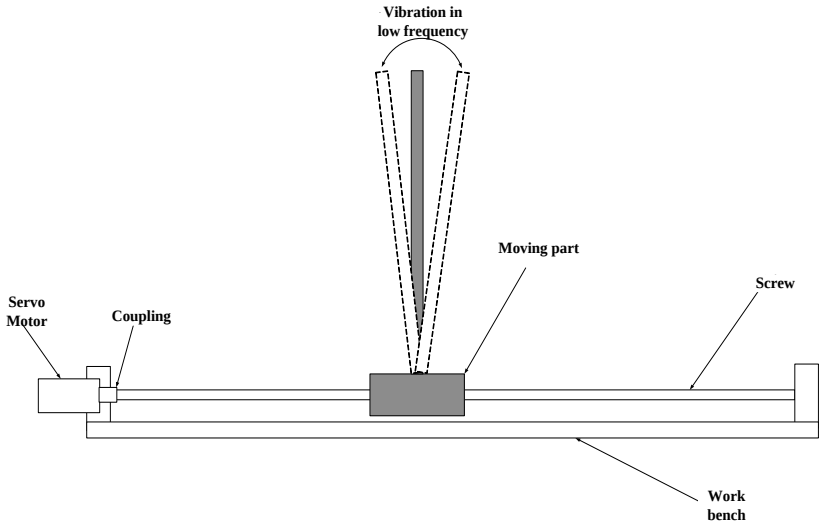


Fig 9.4.2.1 저주파 공진의 개략도

2002h-29h	명칭		적용 가능 모드	
	저주파 진동 억제 중심 주파수		PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	0.1Hz	50 ~ 2000	즉시	2000
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po240	RW	N	INT16
2002h-2Bh	명칭		적용 가능 모드	
	저주파 진동 억제 강도		PP CSP	
	설정 단위	설정 범위	효력 방식	초기 설정
	N/A	0 ~ 100	즉시	0
	해당 기능 코드	접근성	매핑 가능 여부	데이터 유형
	Po242	RW	N	INT16

X. 문제 해결 및 유지 보수 검사

10.1 시작 시 오류 및 알람 처리

10.1.1 위치 제어 모드

부팅 과정	오류 증상	원인	대처 방법
제어 전원, 주 전원 켜기	디지털 튜브가 꺼져 있거나 왼쪽 녹색 표시등이 꺼져 있음	1. 제어 단자가 배선 되어 있지 않음	• 재배선 • L1C/L2C 전원 코드를 소켓과 별도로 연결
		2. 제어 전원 전압 고장	• L1C/L2C 사이의 AC 전압을 측정하십시오. 참고: 380V 드라이브는 L1C 및 L2C 에 연결하지 않고 주 전원 공급 장치에 직접 연결할 수 있습니다.
		3. 서보 드라이브 고장	대리점 또는 본사 고객 서비스에 문의하십시오.
	패널에 "AL XXX" 표시	10.2 장을 참조하여 원인 및 문제 해결을 찾으십시오.	
제어 단어를 서보 활성화로 전송	패널에 "AL XXX" 표시	10.2 장을 참조하여 원인 및 문제 해결을 찾으십시오.	
	서보 모터의 샤프트가 잠기지 않음	1. 제어 단어 무효	• 드라이브의 녹색 S-ON 표시등이 켜져 있는지 확인하고 그렇지 않은 경우 다음 작업을 수행하십시오. • 가운데 초록색 RUN 등이 항상 켜져있는지 확인하십시오. 깜빡이거나 점등되지 않으면 OP 모드에 진입하지 않은 것입니다. • 마스터 및 슬레이브 스테이션의 .XML 파일 구성이 올바른지 확인하십시오.
		2. 잘못된 제어 모드 선택	• 통신 모드 선택
	서보 모터 질주		• 엔코더 배선 오류 1. Lo-04 를 사용하여 모터가 한 바퀴 회전하는지, Lo-04 에 표시된 값이 올바른지 확인하십시오. 2. 드라이브가 AL-17 로 트립 되는지 확인하십시오. • U/V/W 모터 배선 오류 1. U/V/W 배선이 올바른지 확인하십시오. 2. 결선이 올바르면 모터 각도 학습으로 확인할 수 있습니다.
저속에서 불안정한 회전	저속 회전 시 불안정한 속도	게인 설정 불합리	• 게인 조정은 9 장을 따라 설정하십시오.
	모터 샤프트가 좌우로 진동	부하 관성 모멘트 비율(Po013)이 너무 큼	• 운전하기에 안전하다면 9.2 장에 따라 관성 식별을 다시 수행하십시오. • 게인 조정은 9 장을 따라 설정하십시오.
정상 운행	부정확한 포지셔닝	위치 편차 발생	• Lo-08 에서 수신한 펄스가 실제 위치 컴퓨터에서 보낸 펄스와 일치하지 않음 1. 드라이브의 접지가 안정적인지 확인하십시오. 2. 신호선이 트위스트 페어 차폐 신호선을 사용하는지 여부와 차폐층이 섀시에 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오. • 모터축 커플링 잠금 여부 확인 • 장비에 진동 여부는 9 장을 따라 드라이브의 게인을 조정할 수 있습니다.

10.2 런타임 시 오류 및 알람 처리 시퀀스 번호

번호	알람 번호	명칭	내용
1	AL-01	과전류	출력 단락 또는 지능형 모듈 오류
2	AL-02	과전압	주회로 DC 측 전압이 너무 높음
3	AL-03	저전압	주회로 DC 측 전압이 너무 낮음
4	AL-04	하드웨어 오류	서보 드라이브 하드웨어 오류
5	AL-05	전기각 인식 오류	모터 배선 순서 오류
6	AL-06	모터 과부하	장시간 대전류 연속 출력
7	AL-07	과속	속도가 너무 빠름
8	AL-08	드라이브 과부하	장시간 대전류 연속 출력
9	AL-09	위치 루프 추적 오류가 너무 큼	위치 루프 추적 오류가 너무 큼
10	AL-10	엔코더 오류	서보 모터 엔코더의 심각한 고장
11	AL-11	비상 정지	외부 비상 정지 단자 유효
12	AL-12	드라이브 과열	드라이브 방열판 온도가 너무 높음
13	AL-13	주회로 전원 위상 손실	3 상 입력의 위상 전압이 너무 낮음
14	AL-14	동적 제동 오류	에너지 소비 제동 파라미터 설정 오류 또는 연속 장시간 제동
15	AL-15	—	—
16	AL-16	입력 단자 설정 반복	입력 단자의 반복 정의
17	AL-17	엔코더 단선	엔코더 단선
18	AL-18	관성 모멘트 식별 오류	관성 모멘트 식별이 잘못된 경우
19	AL-19	엔코더 배터리 경고	엔코더 배터리 경고
20	AL-20	서보 모터 E^2PROM 이 초기화되지 않음	서보 모터 E^2PROM 이 초기화되지 않음
21	AL-21	—	—
22	AL-22	인크리멘탈 엔코더 Z 상 신호 손실	인크리멘탈 엔코더 Z 상 신호 손실
23	AL-23	토크 불균형 보호	출력 토크와 주어진 토크 사이의 편차가 너무 큼
24	AL-24	엔코더 배터리 알람	엔코더 배터리 알람
25	AL-25	모터 과열	모터 온도가 너무 높음
26	AL-26	모터 온도 감지 단선	온도 감지 회로 고장
27	AL-27	오버트래블 보호	오버트래블 보호
28	AL-28	E^2PROM 오류	E^2PROM 오류
29	AL-29	누전 보호	서보 드라이브나 모터의 누전
30	AL-30	회전자 잠김 (stall) 보호	서보 모터 회전자 잠김
31	AL-31	전폐 루프 혼합 오류	전폐 루프 혼합 오류가 너무 큼
32	AL-32	—	—
33	AL-33	—	—
34	AL-34	—	—
35	AL-35	원점 찾기 시간 초과 오류	원점 찾기 시간 초과
36	AL-36	파라미터 복사 오류	파라미터 복사 오류
37	AL-37	네트워크 초기화 실패	하드웨어 오작동
38	AL-38	OP 비정상 보호	OP 상태에서 통신 이상 보호
39	AL-39	동기화 손실 보호	동기화 신호 손실 보호
40	AL-40	동기화 설정 오류	동기화 주기 설정 오류
41	AL-41	높은 임피던스 상태 감지되지 않음	8 코어 엔코더가 전원이 켜져 있을 때 높은 임피던스 상태를 감지하지 못함
42	AL-44	UVW 엔코더 신호 손실	2500 라인 엔코더에서 UVW 신호 누락
43	AL-45	앱솔루트 엔코더 분해능 오류	17 비트 및 23 비트 엔코더의 읽기 해상도 및 설정 파라미터가 일치하지 않음

44	AL-46	앱솔루트 엔코더 과속 보호	앱솔루트 엔코더의 시작 각가속도가 엔코더의 최대 허용 각가속도를 초과
45	AL-48	주전원 전력 꺼짐	주회로의 입력 전원이 꺼지고 외부 활성화 신호가 계속 제공됨
46	AL-51	PHY 칩 초기화 오류	PHY 칩 초기화 오류
47	AL-52	EtherCAT 칩 초기화 오류	EtherCAT 칩 초기화 오류
48	AL-53	FPGA 비정상 리셋	FPGA 비정상 리셋

10.3 알람 원인 및 해결 방법

⚠ 주의

- 드라이브에 오류 발생 시 바로 리셋하고 재시작 하지 마시고 원인을 찾아 오류를 완전히 제거하십시오.
- 드라이브나 서보 모터가 고장났을 때 매뉴얼에 있는 방법대로 처리하십시오. 그래도 문제가 해결되지 않을 경우 대리점에 문의하시고, 무단으로 수리하지 마십시오.

알람	명칭	가능한 원인	대처 방법
AL-01	과전류	주회로 배선 오류	배선 수정
		출력측 단락	케이블이 단락 되었을 경우, 수리 또는 교체
		서보 드라이브의 내부 단락 또는 접지 단락	서보 드라이브 수리 또는 교체
		간섭으로 인한 오작동	간섭 방지 전략 채택, 배선 개선 등
		서보 드라이브 고장	서보 드라이브 수리 또는 교체
AL-02	과전압	전원 공급 장치 전압이 너무 높음	정격전압이 입력되어 있는지 확인
		부하의 관성 모멘트가 너무 큼	감속 시간 연장
			외부 제동 저항 옵션사용
			부하 감소
			드라이브 용량 늘리기
AL-03	저전압	입력 전압이 낮음	전원 전압이 정상인지 확인
			주회로 전원 공급 여부 감지
AL-04	하드웨어 오류	드라이브 내부 하드웨어 오류	대리점에 문의하십시오.
AL-05	전기각 인식 오류	모터 배선 시퀀스 오류	라인 시퀀스를 조정해야 하며 두 단계를 임의로 교환할 수 있습니다.
AL-06	모터 과부하	서보 모터 배선과 엔코더 배선의 접촉 불량	서보 모터 및 엔코더 배선 확인
		기계적 요인	기계 장비 변속비 확인
		전자 브레이크가 해제되지 않고 작동	전자 브레이크 배선 확인
		부하 과중	부하 줄이기
			드라이브 용량 늘리기
AL-07	과속	서보 모터의 속도가 최대 속도를 초과	서보 모터 드라이브 라인, 엔코더 리드 라인 배선 오류, 기계적 이유 등을 확인하십시오
AL-08	드라이브 과부하	장시간 대전류 연속 출력	서보 모터와 엔코더의 배선을 확인하고 부하를 줄이고 드라이브 용량을 늘리십시오.
		드라이브 파라미터가 모터 사양과 일치하지 않음	모터 파라미터가 모터와 일치하는지 확인하십시오. 특히 작은 용량의 드라이브와 큰 용량의 모터를 사용하는지 확인하십시오.
AL-09	위치 루프 추적 오류가 너무 큼	서보 모터의 U V W 또는 엔코더의 배선이	배선 조정 또는 개선

		잘못되었거나 커넥터 접촉 불량	
		낮은 드라이브 게인	게인 증가, 속도 및 위치 게인 조정
		위치 펄스 명령의 주파수가 너무 높음	위치 펄스 명령의 펄스 주파수를 줄이거나 전자 기어를 조정하십시오.
AL-10	엔코더 오류	서보 모터의 엔코더가 분리되었거나 서보 모터 회전자가 잠김 (stall)	엔코더 배선 확인
		서보 모터 고장	전원을 다시 켜도 알람이 계속 발생하면 대리점에 문의하십시오.
AL-11	비상 정지	ESP 기능이 있는 입력 단자의 논리 설정이 배선 모드와 일치하지 않음	배선 확인 또는 단자 논리 설정 수정
		ESP 기능이 있는 입력 단자의 하드웨어가 손상됨	이 기능을 다른 입력 단자로 설정하거나 대리점에 문의하십시오.
AL-12	드라이브 과열	주변 온도가 너무 높음	환기 개선
		방열판이 깨끗하지 않음	공기 흡입구 및 배출구와 방열판 청소
		팬에 이물질이 끼임	이물질 제거
		팬 손상	팬 교체
		통풍 불량, 잘못된 설치 방향 등 드라이브 설치가 불합리한 경우	필요에 따라 설치
		과부하	
		과도한 에너지 방출	
AL-13	주회로 전원 위상 손실	주회로 전원을 켰을 때 3 상 입력 전원 중 한 상의 전압이 너무 낮음	입력 전원의 위상이 다른지 확인
		주 회로에 단상 전원 공급 장치를 사용	파라미터 설정이 올바른지 확인
AL-14	동적 제동 오류	제동 저항 파라미터 오류	파라미터 값 변경
		연속 제동 시간이 너무 김	부하를 확인하십시오. 서보는 잠재적이지 않은 부하만 구동할 수 있습니다.
AL-16	입력 단자 설정 반복	입력 단자의 반복 정의	재설정 필요
AL-17	엔코더 단선	서보 엔코더 와이어 파손	엔코더 와이어가 끊어지거나 손상됨
	참고: AL-10 은 엔코더 내부 위치 이상, AL-17 은 엔코더 단선		
AL-18	관성 모멘트 식별 오류	관성 모멘트 식별이 잘못된 경우 알람	Po013 을 수동으로 적절하게 조정
AL-19	엔코더 배터리 경고	서보 엔코더 배터리 경고	1. 엔코더 라인이 정상적으로 연결되어 있는지 확인하고 단선된 경우 재접속하여 알람을 해제합니다. 2. 배터리 전원이 3.6V 인지 확인하고, 배터리 전원이 3.2V 보다 낮을 경우 서보 드라이브의 제어 전원을 ON 상태로 유지한 상태에서 배터리를 교체하고 알람을 리셋합니다. 3. AL 19 차폐 방법: So-38=1, So-43=1 로 알람을 재설정합니다. 이 알람이 발생하면 빠른 시기에 배터리를 교체하십시오. 4. 케이블을 직접 제작하는 경우 배터리 연결이 안정적인지 확인하십시오.
AL-20	서보 모터 E^2PROM 이 초기화되지 않음	서보 모터 E^2PROM 이 초기화되지 않음	서보 모터의 엔코더가 초기화되지 않았습니다. 모터 각도를 수동으로 학습하십시오.
AL-22	인크리멘탈 엔코더 Z 상 신호 손실	인크리멘탈 엔코더 Z 상 신호 손실	1. 엔코더 케이블이 손상되었는지 확인하십시오. 2. 엔코더 파라미터가 올바른지 확인하십시오.

AL-23	토크 불균형 보호	모터 전원 케이블이 끊어졌거나 엔코더 선이 끊어짐	모터 전원 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 또는 엔코더 케이블이 손상되었는지 확인하십시오.
AL-24	엔코더 배터리 알람	배터리 저전압 경보	1. 엔코더의 배터리 전압이 낮고 새 배터리를 제때 교체하지 않거나 엔코더에 정상적으로 전원이 공급되지 않으면 AL-24 알람이 발생하여 엔코더의 현재 위치가 손실됩니다. 이를 제거하려면 기계적 원점을 재설정해야 합니다. 2. AL-24 경보 제거 방법: So-48=1, So-41=1(현재 위치를 기계적 원점으로 설정), So-43=1 로 경보를 재설정하고 PC/PLC 는 기계적 원점을 재설정합니다.
AL-25	모터 과열	모터 온도가 너무 높음	환기 통풍 개선
AL-26	모터 온도 감지 단선	온도 감지 회로 고장	케이블 문제 찾기
AL-27	오버트래블 보호	오버트래블 알람	오버트래블 보호 정방향 및 역방향 설정 범위 초과
AL-28	E^2PROM 오류	E^2PROM 오류	대리점에 문의하십시오.
AL-29	누전 보호	누전 보호	드라이브 또는 서보 모터에 누전이 있습니다.
AL-30	회전자 잠김 (stall) 보호	모터 운전 중 회전자 잠김	1. 기계 구조가 고착되었는지 확인하십시오. 2. 모터 전원 케이블이 분리 되어있는지 확인하십시오. 3. 작동 중에 모터가 잠김. 4. 부하가 너무 커서 모터의 허용 토크를 초과. 5. 모터 동력선의 배선이 잘못됨.
AL-31	전폐 루프 혼합 오류	Po377, Po378, Po380 의 부적절한 파라미터 설정	Po377, Po378, Po380 의 파라미터 설정이 합리적인지 확인하십시오.
		기계식 변속기 부품의 간격이 너무 크거나 고정되지 않음	기계식 변속기 부분이 조여져 있는지 확인
		서보 모터의 U, V, W 또는 엔코더의 배선이 잘못되었거나 커넥터 접촉 불량	서보 모터 엔코더 배선을 확인하십시오.
		기계적 단자 엔코더의 연결 불량 또는 잘못된 연결	기계식 단자 엔코더 배선을 확인하십시오.
		낮은 드라이브 게인	속도 및 위치 게인을 참고하여 게인을 높이십시오.
AL-35	원점 찾기 시간 초과 오류	원점 찾기 시간 초과 오류	1. 배선 문제를 확인하십시오. 2. 드라이브를 확인하십시오.
AL-36	파라미터 복사 오류	파라미터 복사 오류	파라미터 설정을 확인하십시오.
AL-37	네트워크 초기화 실패	네트워크 초기화 실패	E^2PROM 구성 파일이 플래시되지 않음
AL-38	OP 비정상 보호	OP 상태에서 상태 기계 비정상	링크를 확인하십시오.
AL-39	동기화 손실 보호	동기화 신호 손실	마스터 스테이션 동기화 신호 손실
AL-40	동기화 설정 오류	동기화 기간이 너무 짧게 설정됨	동기화 기간 설정을 늘리십시오.
AL-41	높은 임피던스 상태 감지되지 않음	8 코어 엔코더 전원이 켜질때 높은 임피던스 상태가 감지되지 않음	케이블이 올바른지 확인하십시오.
AL-44	UVW 엔코더 신호 손실	2500 라인 엔코더의 UVW 신호 손실	케이블이 올바른지 확인하십시오.
AL-45	앱솔루트 엔코더 분해능 오류	17 비트 및 23 비트 엔코더의 읽기 해상도 및 설정 파라미터가 일치하지 않음	파라미터 설정이 올바른지 확인하십시오.

AL-46	앱솔루트 엔코더 과속 보호	앱솔루트 엔코더의 시작 각가속도가 엔코더의 최대 허용 각가속도를 초과	엔코더 재영점화
AL-48	주전원 전력 꺼짐	주회로 입력 전력 손실	주 회로의 입력 전원이 손실된 후에도 활성화 신호는 여전히 외부에서 제공됩니다.
AL-51	PHY 칩 초기화 오류	PHY 칩 초기화 오류	대리점에 문의하십시오.
AL-52	EtherCAT 칩 초기화 오류	EtherCAT 칩 초기화 오류	대리점에 문의하십시오.
AL-53	FPGA 비정상 리셋	FPGA 가 비정상적으로 재설정됨	대리점에 문의하십시오.

10.3.1 기타 오류

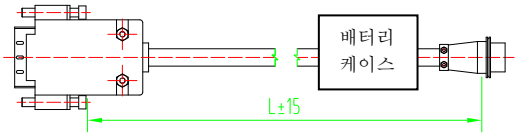
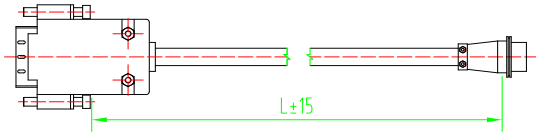
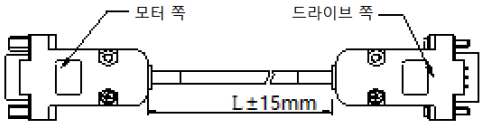
오류 현상	발생 원인	대처 방법
서보 모터 작동 안함	주회로 전원이 연결되어 있지 않음	배선 확인
	제어 회로가 연결되어 있지 않음	배선 확인
	I/O 단자 배선 오류	배선 확인
	서보 모터 또는 엔코더 배선 오류	배선 확인
	입력된 제어 명령 없음	제어 명령을 올바르게 입력
	서보 활성화 단자가 닫히지 않았거나 잘못된 정의 등 입력 및 출력 단자가 잘못 사용됨	제어 단자의 적절한 정의 및 사용
	정방향 및 역방향 금지	정방향 및 역방향 단자를 닫거나 이 기능을 차폐
	토크 제한	토크 제한 관련 파라미터 및 단자 확인
	서보 드라이브 고장	서보 드라이브 수리 또는 교체
서보 모터 순간 이동 후 정지	서보 모터 드라이브 라인 시퀀스 오류	배선 확인
	서보 드라이브의 내부 오류	대리점에 문의하십시오.
서보 모터에서 이상 소음 발생	서보 모터의 설치 불량	장착 나사를 확인하고 단단히 조이십시오.
		커플링의 편심
	서보 드라이브의 부적절한 파라미터 설정	드라이브 파라미터 확인
	베어링 고장	서보 모터 교체
	기계측 고장	기계적면에 이물질이나 손상이 있는지 확인하고 제거 또는 수리
	엔코더 고장	엔코더의 리드선 손상 여부 감지

XI. 부록

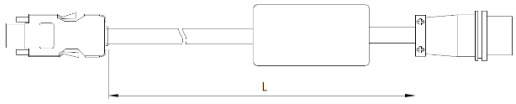
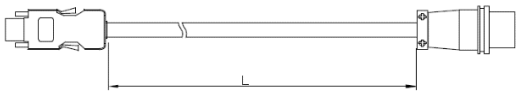
11.1 엔코더 케이블 선택

11.1.1 통신 케이블 선택

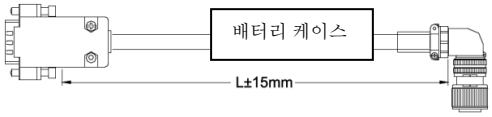
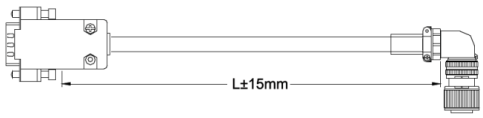
직선 소형 원형 헤드가 있는 엔코더 케이블 (플랜지 크기 80 이하의 소형 동력 모터에 적합)

케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	DB9-4BS02-*M-0.2	1 – 19m	
	DB9-8BS02-*M-0.2	20 – 50m	
	DB9-4GS02-*M-0.2	1 – 19m	
	DB9-8GS02-*M-0.2	20 – 50m	
	DB9-4GS05-*M-0.2	1 – 19m	
	DB9-8GS05-*M-0.2	20 – 50m	

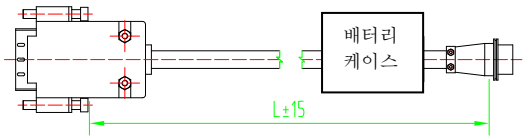
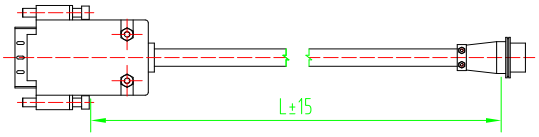
직선 소형 원형 헤드가 있는 엔코더 케이블 (M0 구조 모델, 90 플랜지 이하 모터에 적합)

케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	1394-4BS02-3M-0.2	3m	 참고: 배터리는 모터쪽에 있습니다.
	1394-4BS02-5M-0.2	5m	
	1394-4BS02-10M-0.2	10m	
	1394-4GS02-3M-0.2	3m	
	1394-4GS02-5M-0.2	5m	
	1394-4GS02-10M-0.2	10m	

L 자형 에비에이션 플러그가 있는 엔코더 케이블 (110, 130 및 180 플랜지가 있는 중간 및 고전력 모터에 적합)

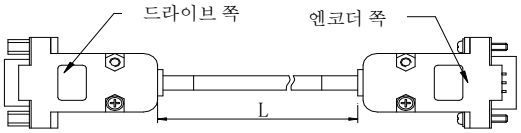
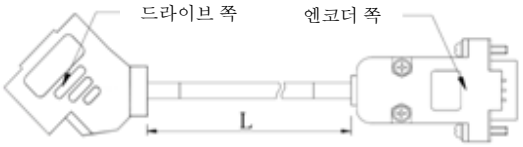
케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	DB9-4BS03-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8BS03-*M-0.2	20-50m	
	DB9-4GS03-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8GS03-*M-0.2	20-50m	

I 형 에비에이션 플러그가 있는 엔코더 케이블 (베이스 번호 E 및 F 의 중, 고전력 모터에 적용 가능)

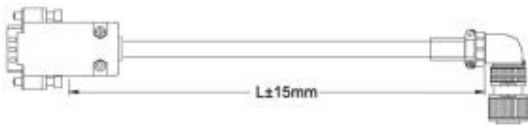
케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	DB9-4BS01-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8BS01-*M-0.2	25-50m	
	DB9-4GS01-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8GS01-*M-0.2	25-50m	

11.1.2 인크리멘탈 케이블 선택

DB 플러그형 엔코더 케이블 (플랜지 80 이하의 소형 동력 모터에 적합)

케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	DB15-15GP02-*M-0.2	1-19m	
	DB15-8GP02-*M-0.2	1-19m	
	DB15-11GP02-*M-0.2	20-50m	
	DB15L-8GP02-*M-0.2	25m 이하	

L 자형 에비에이션 플러그가 있는 엔코더 케이블 (110, 130 및 180 플랜지가 있는 중간 및 고전력 모터에 적합)

케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	DB15-15GP01-*M-0.2	1-19m	
	DB15-8GP01-*M-0.2	1-19m	
	DB15-10GP01-*M-0.2	1-19m	
	DB15-11GP01-*M-0.2	20-50m	

I 형 에비에이션 플러그가 있는 엔코더 케이블 (베이스 번호 E 및 F 의 중, 고전력 모터에 적용 가능)

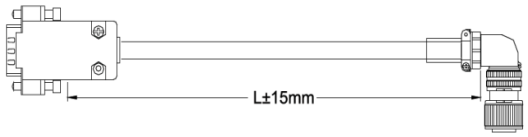
케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	DB15-15GP03-*M-0.2	1-19m	
	DB15-8GP03-*M-0.2	1-19m	
	DB15-10GP03-*M-0.2	1-19m	
	DB15-11GP03-*M-0.2	20-50m	

[참고 1]: 15 심 케이블은 인크리멘탈 2500 라인 일반 엔코더 배선용이고 8 심 케이블은 인크리멘탈 엔코더 배선용이므로 케이블을 선택할 때 모터 엔코더 유형에 주의하십시오.

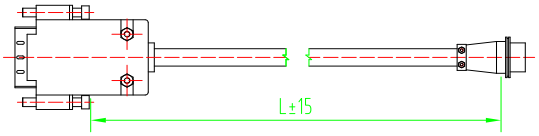
[참고 2]: 엔코더 케이블의 10 코어 케이블은 모터 과열 보호 기능을 향상시킵니다.

11.1.3 레졸버 케이블 선택

L 자형 에비에이션 플러그가 있는 엔코더 케이블 (11kW 미만의 중소형 모터에 적합)

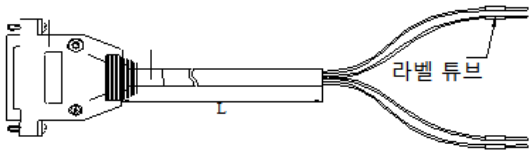
케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	DB9-8GR01-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8GR01-*M-0.2	20-50m	

I 형 에비에이션 플러그가 있는 엔코더 케이블 (베이스 번호 E 및 F 의 중, 고전력 모터에 적용 가능)

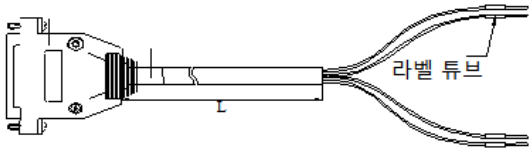
케이블	모델	길이	외관
엔코더 케이블	DB9-8GR02-*M-0.2	1-19m	
	DB9-10GR02-*M-0.2	20-50m	

11.2 제어 신호 케이블 선택

아날로그 속도, 토크 모드 제어 케이블

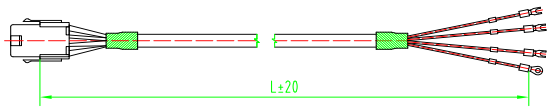
케이블	모델	길이	외관
제어 신호 케이블	DB44-15AI-1M-0.2	1m	
	DB44-15AI-2M-0.2	2m	
	DB44-15AI-3M-0.2	3m	

위치 모드 제어 케이블

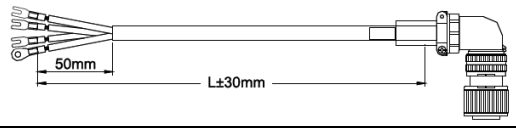
케이블	모델	길이	외관
제어 신호 케이블	DB44-15PC-1M-0.2	1m	
	DB44-15PC-2M-0.2	2m	
	DB44-15PC-3M-0.2	3m	

11.3 전원 케이블 선택

플랜지 크기 80 이하의 소형 파워 서보 모터에 적합

케이블	모델	길이	외관
전원 케이블	DB4-4PO-길이-직경	실물에 따름	

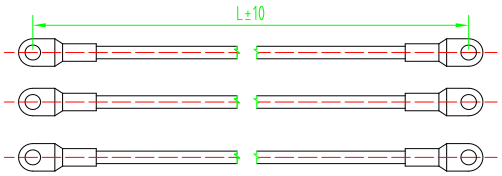
플랜지 크기 110, 130, 180 의 서보 모터에 적합

케이블	모델	길이	외관
전원 케이블	HK4*-4PO-길이-직경	실물에 따름	

[참고 1]: 굽힘 방지 케이블은 "***-4PO-길이-직경-D"라는 접미사 -D 를 추가해야 합니다. 드라이브 측 단자 선택 시 검은색 단자는 접미사 -S 를 추가해야 하며 압착 러그에는 접미사가 필요하지 않습니다.

[참고 2]: 에비에이션 플러그는 플랜지가 110 이상인 모터에 사용되며, 플랜지가 180 인 모터는 모터 전류가 크기 때문에 더 두꺼운 선경이 필요합니다. 다른 에비에이션 플러그와 구분하기 위해 "HK4B-4P0-길이-직경"으로 명칭이 업그레이드되었으며, 180 플랜지 이외의 모터 전원 케이블은 "HK4A-4P0-길이-직경"으로 명칭이 변경되었습니다.

베이스 번호가 E 및 F 인 중간 및 고전력 모터에 적합

케이블	모델	길이	외관
전원 케이블	ZL4-4PO-길이-직경	실물에 따름	

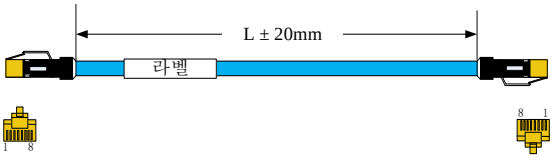
[참고 1]: ZL4-4PO-XXX 는 단일 가닥 케이블이며 접지선은 황록색 2.5 평방 케이블을 사용합니다.

[참고 2]: 11kW 이상의 모터 액세서리에는 배선 러그가 포함되어 있습니다. 독립적인 압착 러그를 사용하는 경우 다음 데이터를 참조하십시오.

모터	압착 단자
모터 정격 출력 11kW	6–8
모터 정격 출력 15kW – 18.5kW	10–8
모터 정격 출력 22kW – 30kW	16–8
모터 정격 출력 37kW	25–8

11.4 차폐 네트워크 케이블 선택

EtherCAT 통신 속도는 100M 주파수에 도달할 수 있으며, 버스 통신의 신뢰성을 보장하기 위해 당사에서 지정한 EtherCAT 통신용 전용 100M 차폐 네트워크 케이블을 권장합니다.

케이블	모델	길이	외관
차폐 산업용 이더넷 케이블	SC-ECT**M-C	실물에 따름	

모델 설명: SC-ECT**M-C, 여기서 **M 은 케이블 길이가 **미터임을 의미합니다. 모델을 선택할 때 구별에 주의하시고 필요한 길이에 따라 모델 선택을 하십시오. 케이블 길이는 네트워크 케이블 종단 사이의 거리 L 을 말하며 단위는 cm 이고 오차는 ±2cm 입니다. 예를 들어, 30cm 네트워크 케이블의 모델은 SC-ECT0.3M-C 입니다.

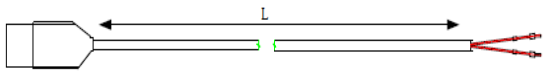
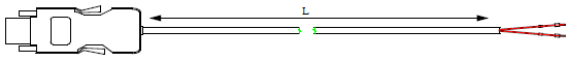
EtherCAT 통신 케이블은 Ethernet Category 5(100BASE-TX) 네트워크 케이블 또는 고강도 차폐 네트워크 케이블을 사용합니다. 이 서보 드라이브를 사용할 때 이중 차폐된 네트워크 케이블 사용해야 합니다. SD20-E 시리즈 EtherCAT 서보를 사용할 때 두 장치 사이의 단일 네트워크 케이블 길이는 50m 를 초과하지 않으며 우수한 성능의 차폐 네트워크 케이블은 마스터 스테이션과 서보 시스템의 간섭 방지 기능을 향상시킬 수 있습니다. 열악한 작업 조건에서는 Cat6e 네트워크 케이블을 사용하는 것이 좋습니다.

네트워크 케이블을 직접 만들거나 연결할 때 다음 측면에 주의해야 합니다.

- 선택한 케이블 배선 정의는 표준 100m 이더넷 터미널 정의를 준수해야 합니다.
- 케이블 선택: 직접 또는 크로스오버 이더넷 케이블 지원, 케이블의 특성 임피던스는 100Ω±5% (특성 주파수 1000MHz 에서).
- Category 5e 이상의 100m 이더넷 케이블 선택 권장, 네트워크 케이블은 이중 차폐 처리, 네트워크 커넥터는 차폐층 및 특성 임피던스 100Ω (특성 주파수 1000MHz 에서) 커넥터 사용 권장. 위에 지정된 네트워크 케이블 모델을 사용하는 것을 권장 드립니다.

11.5 기타 케이블 선택

통신 케이블 선택

케이블	모델	길이	외관
통신 케이블	1394-2TR-길이-0.3	실물에 따름	
통신 케이블	1394-2DK-길이-0.3	실물에 따름	

모터 브레이크 케이블 선택

케이블	모델	길이	외관
브레이크 케이블	HK3-2BR-길이-0.75 DB2-2BR-길이-0.75	실물에 따름	N/A

11.6 케이블 및 모델 지원

1. 220V 모터 시리즈

모터 모델		드라이브 모델		적용 전원 케이블 모델
SMS 시리즈 3000r/min	SMSA-101F31***	SD20-G101S2M0	SD20-G101T2M0	DB4-4PO-*M-0.75-S
	SMSA-201*32***	SD20-G/E201S2M0	SD20-G/E201T2M0	
	SMSA-401*32***	SD20-G/E401S2M0	SD20-G/E401T2M0	
	SMSA-751*33***	SD20-G/E751S2M1	SD20-G/E751T2M1	
	SMSA-102*33***	SD20-G/E102S2M2	SD20-G/E102T2M2	DB4-4PO-길이-1.5
	SMSA-122*35***	SD20-G/E122S2M2	SD20-G/E122T2M2	HK4A-4PO-길이-1.5
	SMSA-152*37***	SD20-G/E182S2M2	SD20-G/E182T2M2	
	SMSA-182*35***			
	SMSA-232*37***	—	SD20-G/E302T2M3	HK4A-4PO-길이-2.5
	SMSA-302*37***	—	SD20-G/E452T2M3	HK4A-4PO-길이-4.0
	SMSB-102*33***	SD20-G/E102S2M2	SD20-G/E102T2M2	DB4-4PO-길이-1.5
	SMSB-152*37***	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	

SMS 시리즈 2500r/min	SMSB-202*37***	SD20-G222S2M3	SD20-G222T2M3	HK4A-4PO-길이-2.5
	SMSB-262*37***	—	SD20-G302T2M3	
SMM 시리즈 2000r/min	SMMA-801*35***	SD20-G/E102S2M2	SD20-G/E102T2M2	HK4A-4PO- 길이 -1.0
	SMMA-851*37***			HK4A-4PO- 길이 -1.5
	SMMA-122*35***	SD20-G/E122S2M2	SD20-G/E122T2M2	HK4A-4PO- 길이 -1.0
	SMMA-102*37***			
	SMMA-132*37**	SD20-G/E182S2M2	SD20-G/E182T2M2	HK4A-4PO-길이-1.5
	SMMA-152*37**			
	SMMA-202*37**	—	SD20-G/E302T2M3	HK4A-4PO-길이-2.5
	SMMA-352*3A**	—	SD20-G/E452T2M3	HK4B-4PO-길이-4.0
	SMMA-452*3A**	—	SD20-G/E552T2M4	HK4B-4PO-길이-6.0
SMM 시리즈 1500r/min	SMMB-122*37***	SD20-G/E122S2M2	SD20-G/E122T2M2	HK4A-4PO- 길이 -1.5
	SMMB-152*37***	SD20-G/E182S2M2	SD20-G/E182T2M2	
	SMMB-232*37***	—	SD20-G/E302T2M3	HK4B-4PO-길이-2.5
	SMMB-302*3A***	—	SD20-G/E452T2M3	
	SMMB-432*3A***	—	SD20-G/E452T2M3	HK4B-4PO- 길이 -4.0
	SMMB-552*3A***	—	SD20-G/E552T2M4	HK4B-4PO- 길이 -6.0
SML 시리즈 1000r/min	SMLA-102*37***	SD20-G/E102S2M2	SD20-G/E102T2M2	HK4A-4PO- 길이 -1.0
	SMLA-152*37***	SD20-G/E182S2M2	SD20-G/E182T2M2	HK4A-4PO- 길이 -1.5
	SMLA-292*3A***	—	SD20-G/E302T2M3	HK4B-4PO- 길이 -2.5
	SMLA-372*3A***	—	SD20-G/E452T2M3	HK4B-4PO- 길이 -4.0

2. 380V 모터 시리즈

모터 모델		드라이브 모델	적용 전원 케이블 모델
SMS series 3000r/min	SMSA-751*63***	SD20-E102T3M2	DB4-4PO-*M-0.75-S
	SMSA-102*63***		
	SMSA-122*65***	SD20-E202T3M2	HK4A-4PO-*M-1.0-S
	SMSA-152*67***		
	SMSA-182*65***		HK4A-4PO-*M-1.5-S
	SMSA-232*67***	SD20-E302T3M2	
	SMSA-302*67***	SD20-E452T3M3	HK4A-4PO-*M-2.5
SMS series 2500r/min	SMSB-262*67***	SD20-E302T3M2	HK4A-4PO-*M-1.5-S
	SMSB-502*6A***	SD20-E552T3M3	HK4B-4PO-*M-2.5
SMM series 2000r/min	SMMA-801*65**	SD20-E102T3M2	HK4A-4PO-*M-0.75-S
	SMMA-851*67**		
	SMMA-102*67**		
	SMMA-122*65**	SD20-E152T3M2	
	SMMA-132*67**		HK4A-4PO-*M-1.0-S
	SMMA-152*67**	SD20-E202T3M2	
	SMMA-202*67**		HK4A-4PO-*M-1.5-S
	SMMA-312*67**	SD20-E452T3M3	HK4A-4PO-*M-2.5
	SMMA-352*6A**		HK4B-4PO-*M-2.5
	SMMA-452*6A**		
	SMMA-602*6A**	SD20-E752T3ML3	HK4B-4PO-*M-4.0
	SMMA-752*6A**		
	SMMA-103*6A**	SD20-E153T3M4	HK4B-4PO-*M-6.0
SMM series 1500r/min	SMMB-122*67**	SD20-E202T3M2	HK4A-4PO-*M-1.0-S
	SMMB-152*67**		
	SMMB-232*67**		HK4A-4PO-*M-1.5-S

	SMMB-302*67**	SD20-E302T3M2	HK4A-4PO-*M-1.5-S
	SMMB-302*6A**		HK4B-4PO-*M-1.5-S
	SMMB-432*6A**	SD20-E452T3M3	HK4B-4PO-*M-2.5
	SMMB-552*6A**	SD20-E552T3M3	
	SMMB-752*6A**	SD20-E752T3ML3	HK4B-4PO-*M-4.0
SM15 series 1500r/min	SM15-0082*6EE*FL	SD20-E752T3ML3	ZL4-4PO-*M-4.0
	SM15-0100*6EE*FL	SD20-E113T3ML3	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM15-0124*6EE*FL	SD20-E153T3M4	
	SM15-0160*6EE*FL	SD20-E183T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM15-0180*6EE*FL		
	SM15-0210*6FE*FL	SD20-E223T3M5	
	SM15-0240*6EE*FL	SD20-E303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM15-0290*6FE*FL		
	SM15-0350*6FE*FL	SD20-E373T3M6	ZL4-4PO-*M-25.0
	SM15-0400*6FE*FL	SD20-E453T3M7	ZL4-4PO-길이-35.0
	SM15-0420*6FE*FL	SD20-E453T3M7	ZL4-4PO- 길이 -35.0
	SM15-0480*6FE*FL	SD20-E553T3M8	ZL4-4PO- 길이 -35.0
	SM15-0540*6FE*FL	SD20-E553T3M8	ZL4-4PO- 길이 -35.0
	SM15-0610*6FE*FL	SD20-E753T3M8	ZL4-4PO- 길이 -50.0
SML series 1000r/min	SMLA-372*6A***	SD20-E452T3M3	HK4B-4PO-*M-2.5
	SMLA-102*67***	SD20-E102T3M2	HK4A-4PO-*M-0.75-S
	SMLA-292*6A***	SD20-E302T3M2	HK4B-4PO-*M-1.5-S
SM17 series 1700r/min	SM17-0075*6EE*SD	SD20-E752T3ML3	ZL4-4PO-*M-4.0
	SM17-0092*6EE*SD	SD20-E113T3ML3	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM17-0110*6EE*SD	SD20-E113T3ML3	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM17-0140*6EE*SD	SD20-E153T3M4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM17-0180*6EE*SD	SD20-E183T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM17-0210*6FE*SD	SD20-E223T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM17-0240*6EE*SD	SD20-E303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM17-0270*6EE*SD	SD20-E303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM17-0330*6FE*FL	SD20-E373T3M6	ZL4-4PO-*M-25.0
	SM17-0400*6FE*FL	SD20-E453T3M7	ZL4-4PO-길이-35.0
	SM17-0450*6FE*FL	SD20-E553T3M8	ZL4-4PO- 길이 -35.0
	SM17-0480*6FE*FL	SD20-E553T3M8	ZL4-4PO- 길이 -35.0
	SM17-0550*6FE*FL	SD20-E553T3M8	ZL4-4PO- 길이 -35.0
	SM17-0610*6FE*FL	SD20-E753T3M8	ZL4-4PO- 길이 -50.0
	SM17-0690*6FE*FL	SD20-E753T3M8	ZL4-4PO- 길이 -50.0
SM20 series 2000r/min	SM20-0070*6EE*FL	SD20-E752T3ML3	ZL4-4PO-*M-4.0
	SM20-0100*6EE*FL	SD20-E113T3ML3	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM20-0140*6EE*FL	SD20-E153T3M4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM20-0180*6EE*FL	SD20-E183T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM20-0220*6EE*FL	SD20-E223T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM20-0250*6EE*FL	SD20-E303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM20-0280*6EE*FL		ZL4-4PO-*M-16.0
	SM20-0300*6EE*FL	SD20-E373T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM20-0360*6FE*FL		ZL4-4PO-*M-25.0
	SM20-0450*6FE*FL	SD20-E553T3M8	ZL4-4PO- 길이 -35.0
	SM20-0540*6FE*FL	SD20-E553T3M8	ZL4-4PO- 길이 -35.0
	SM20-0640*6FE*FL	SD20-E753T3M8	ZL4-4PO- 길이 -50.0
	SM20-0720*6FE*FL	SD20-E753T3M8	ZL4-4PO- 길이 -50.0

사용자 주의사항

저희 회사의 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 저희 회사의 최상의 애프터 서비스 (A/S)를 받을 수 있도록 다음 약관을 주의 깊게 읽고 관련 사항을 잘 수행하시기 바랍니다.

1. 제품 보증 범위

   사용 요구 사항에 따라 정상적인 사용으로 인한 모든 결함.

2. 제품보증기간

   당사 제품의 보증기간은 납품일로부터 12 개월 이내입니다. 보증 기간이 지나면 장기 기술 서비스가 구현됩니다.

3. 비보증 범위

   인위적인 사고, 자연 재해 및 사용 요구 사항을 위반하는 기타 사유로 인한 손상, 서보 드라이브의 무단 분해, 개조 및 수리는 자동으로 보증 서비스를 포기하는 것으로 간주됩니다.

4. 중개인으로부터 제품 구매

   유통 대리점에서 제품을 구입하신 사용자께서는 제품 불량 시 대리점에 문의하시기 바랍니다.

부인 성명

다음과 같은 이유로 발생한 제품 고장은 제조업체의 12 개월 무상 보증 서비스 범위에 포함되지 않습니다.

1. 제조업체가 제품 설명서에 나열된 절차에 따라 올바른 작업을 하지 않은 경우
2. 사용자가 제조사에 연락하지 않고 제품을 수리하거나 개조한 경우
3. 열악한 사용자 환경으로 인한 제품 구성의 비정상적인 노후화 또는 고장
4. 사용자가 제품의 규격 범위를 넘어 제품을 사용한 경우
5. 지진, 화재, 풍수지변, 낙뢰, 이상전압, 기타 천재지변 등 불가항력에 의한 제품의 파손
6. 구매 후 사람의 낙하 및 운송으로 인해 하드웨어가 손상된 경우

책임

계약, 보증, 태만, 불법 행위, 무과실 책임 또는 기타 사항에 관계없이 EURA, 그 공급업체 및 유통업체는 장비 사용으로 인해 발생하는 특수, 간접 또는 결과적 손해에 대해 책임을 지지 않습니다. 이 중 이익 및 수익의 손실, 공급 장비 및 관련 장비의 사용 손실, 자본 비용, 대체 장비 비용, 툴링 및 서비스 비용, 다운타임 비용, 지연, 구매자의 고객 또는 제 3 자 손실을 포함하되 이에 국한되지 않습니다. 또한, 이용자가 확실한 증거를 제시하지 않는 한, 부적합한 원재료의 사용, 잘못된 설계, 불규칙한 생산 등으로 발생한 문제에 대해 회사 및 공급업체는 책임을 지지 않습니다.

EURA 서보 드라이브에 대한 질문이 있는 경우 EURA 회사 또는 해당 대리점에 문의하십시오. 기술 데이터, 정보, 사양은 게시 당시의 최신 정보이며, EURA 회사는 사전 통지 없이 변경할 권리가 있으며 이로 인한 손실에 대해 책임을 지지 않습니다. 해석권은 EURA DRIVES ELECTRIC CO., LTD.에 있습니다.