

MSD Servo Drive

MSD-PULSE-01 시리즈

설치 매뉴얼

Manual Revision List

Revision no	제작일	Revision 내용
Ver 1.0	2026.09.09	국문 매뉴얼 신규 제작

목차

머리말.....	1
안전 주의사항.....	2
안전 면책 고지.....	2
안전 기호.....	2
안전 주의사항.....	2
안전 지침.....	2
보관 및 운송 취급 주의사항.....	3
포장 해체 주의사항.....	3
취급 주의사항.....	4
유지보수 주의사항.....	5
수리 주의사항.....	5
1 제품 정보.....	6
1.1 서보 드라이브.....	6
1.1.1 드라이브 모델명 구성.....	6
1.1.2 드라이브 명판 설명.....	6
1.1.3 제품 외관.....	7
1.1.4 제품 사양.....	9
1.2 서보 모터.....	17
1.2.1 서보 모터 모델명 구성.....	18
1.2.2 MSD-PULSE-01 시리즈 서보 모터.....	18
1.3 서보 드라이브와 서보 모터 조합 안내.....	24
2 설치.....	25
2.1 서보 드라이브 설치.....	25
2.1.1 설치 장소.....	25
2.1.2 설치 환경 조건.....	25
2.1.3 설치 방법 및 주의사항.....	26
2.2 서보 모터 설치.....	28

2.2.1 설치 장소	28
2.2.2 환경 조건	28
2.2.3 설치 주의사항	29
3 주변 기기 및 배선	31
3.1 주변 기기 배선 구성도	31
3.1.1 SIZE-A/SIZE-B 타입	31
3.1.2 SIZE-C/SIZE-D/SIZE-E 타입	32
3.1.3 시스템 배선 및 주요 사항 설명	33
3.1.4 배선 주요 사항	35
3.2 케이블 및 주변 액세서리 선정	37
3.2.1 드라이브 및 모터용 케이블 조합 목록	37
3.2.2 서보 액세서리	39
3.2.3 통신 케이블 액세서리	40
3.2.4 제어 케이블 액세서리	40
3.2.5 주변 전기 기기 옵션	41
3.3 CN1 커넥터 배선	51
3.3.1 CN1 커넥터 단자 정의	51
3.3.2 상위 제어기 연결	56
3.3.3 제어 입력 신호 연결	56
3.3.4 펄스 명령 입력 신호 연결	58
3.3.5 아날로그 명령 입력 신호 연결	61
3.3.6 제어 출력 신호 연결	62
3.3.7 주파수 분주 펄스 출력 신호 배선	63
3.3.8 브레이크 신호 배선	64
3.4 CN2 커넥터 배선	65
3.5 CN3 커넥터 배선	67
3.5.1 통신형 엔코더 배선	67
3.5.2 통신형 엔코더 배선 주요 사항	69

3.6 CN4 커넥터 배선	69
3.6.1 Incremental Encoder 연결	69
3.7 주회로 배선	70
3.7.1 주회로 단자 연결 케이블 권장 사양	70
3.7.2 SIZE-A CN5 커넥터 인터페이스 정의	72
3.7.3 브레이크 저항 선정 및 배선 주의사항	73
3.8 CN8 커넥터 배선	73
3.8.1 RS485 통신 신호 연결	73
3.9 전자파 간섭 억제	75
3.9.1 노이즈 억제 배선 예	75
3.9.2 접지	75
3.9.3 입력 전원 필터 및 노이즈 필터 사용 방법	76
3.9.4 자기 링	76
3.9.5 기타 전자파 간섭 억제 권장사항	77
4 부록	78
4.1 인증 및 표준 준수	78
4.1.1 CE 인증	78

머리말

개요

(주)엠엑스온 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. MSD-PULSE-01 시리즈 회전형 펄스 서보 드라이브는 서보 시스템의 핵심 구성 요소입니다. 상위 제어기의 명령을 수신하고 이에 응답하여 회전형 모터의 위치, 속도 및 출력 토크를 정밀하게 제어함으로써 다양한 생산 현장의 요구에 대응합니다. MSD-PULSE-01 시리즈 회전형 펄스 서보 드라이브는 다양한 기능과 우수한 성능, 높은 제어 대역폭을 제공하며 펄스 명령 및 아날로그 입력 등 다양한 명령 형식을 지원합니다. 또한 자동 조정, 적응형 진동 억제, 관성 식별, 저주파 진동 억제, 오차 보상 등 사용자 편의 기능을 지원합니다. Servo Configuration 소프트웨어를 통해 최적화할 수 있으며, 소비자 전자제품, 반도체, 리튬 배터리, 태양광 등 다양한 분야에 적용할 수 있습니다.

본 매뉴얼은 MSD-PULSE-01 시리즈 회전형 펄스 서보 드라이브의 하드웨어 사양과 설치 방법을 상세히 설명합니다.

본 매뉴얼의 내용은 일반적인 사용 지침을 제공하기 위한 것이며, 모든 제품 모델의 모든 사용 환경을 포함한다고 보장하지 않습니다. 버전 업그레이드, 장치 모델 및 구성 파일의 차이 등으로 인해 매뉴얼의 내용이 사용자가 실제로 사용하는 장치 화면과 일치하지 않을 수 있습니다. 정확한 내용은 실제 장치 화면에 표시되는 정보를 기준으로 확인하십시오. 위와 같은 사유로 발생하는 차이에 대해서는 본 매뉴얼에서 별도로 설명하지 않습니다.

기능 소개 및 구성 예시를 위해 본 매뉴얼에서는 IP 주소, URL, 도메인명 등을 사용할 수 있습니다. 별도로 명시하지 않는 한 이러한 내용은 설명을 위한 예시일 뿐이며 실제 의미를 나타내지 않습니다.

대상 독자

본 문서는 MSD-PULSE-01 시리즈 회전형 펄스 서보 드라이브의 사용 방법을 이해하고자 하는 전기 엔지니어, 기계 엔지니어 등을 주요 대상으로 합니다. 독자는 다음 분야에 대한 기본 지식을 갖추고 있는 것으로 가정합니다.

- ◆ 자동 제어 원리
- ◆ 기초 전기 지식
- ◆ 서보 시스템 기능 원리
- ◆ 센서 응용

안전 주의사항

안전 면책 고지

인명과 장비의 안전을 위해 제품을 설치, 운전 및 유지보수하기 전에 다음 안전 주의사항을 충분히 읽고 준수하십시오. 비전문가가 장비의 설치, 배선, 유지보수, 점검 또는 부품 교환을 수행하는 것은 엄격히 금지됩니다. 본 제품은 설계 사양을 충족하는 환경에서 사용해야 하며, 그렇지 않을 경우 오작동이 발생할 수 있습니다. 관련 규정을 준수하지 않아 발생한 기능 이상 또는 부품 손상은 제품 품질 보증 대상에 포함되지 않습니다. ㈜엠엑스온은 제품의 무단 조작으로 인한 인명 사고 또는 재산 피해에 대해 책임을 지지 않습니다.

안전 기호

기호	의미	설명
	경고	이 기호 뒤의 내용은 특별한 주의가 필요합니다. 준수하지 않을 경우 인명 사고 또는 장비 손상이 발생할 수 있습니다.
	위험 전압	고전압에 의한 잠재적 위험이 있음을 나타냅니다.
	보호 접지	외부 도체 고장 시 감전을 방지하거나 접지 전극 단자를 보호하기 위한 접속을 나타냅니다.
	경고, 고온 표면	표시된 물체의 표면이 고온임을 나타냅니다. 접촉 시 주의하십시오.

안전 주의사항

안전 지침

서보 드라이브는 적용되는 모든 안전 규정, 지침 및 기술 사양에 따라 사용해야 합니다.



서보 드라이브에는 위험 수준의 전압이 사용되므로 반드시 올바르게 접지해야 합니다.



충분한 기술 교육을 받고 관련 지식을 보유한 자격 있는 작업자만 설치, 운전, 유지보수 및 수리 작업을 수행할 수 있습니다.

보관 및 운송 취급 주의사항



- ◆ 물이 튀거나 비, 직사광선, 강한 전기장, 강한 자기장 및 강한 진동이 있는 환경에서는 장비를 보관하거나 운송하지 마십시오.
- ◆ 장비를 3 개월 이상 보관하지 않는 것이 좋습니다. 장기 보관 시에는 보다 엄격한 보호 조치와 필요한 점검을 수행해야 합니다.-
- ◆ 본 장비에 손상을 주거나 악영향을 줄 수 있는 다른 장비 또는 자재와 함께 운송하지 마십시오.
- ◆ 운송 중에는 장비를 주의하여 취급하고, 인명 사고 또는 장비 손상을 방지하도록 작업 환경에 주의하십시오.
- ◆ 운송 전 장비를 확실하게 포장하십시오. 장거리 운송 시에는 밀폐형 포장 상자를 사용하십시오.-
- ◆ 대형 또는 중량 장비는 자격을 갖춘 작업자가 전용 인양 장비를 사용하여 운송해야 합니다. 준수하지 않을 경우 인명 사고 또는 장비 손상이 발생할 수 있습니다.
- ◆ 장비를 인양하기 전에 전면 커버, 단자대 등의 구성품이 나사로 확실히 고정되어 있는지 확인하십시오. 느슨하게 연결된 부품이 떨어져 인명 사고 또는 장비 손상을 유발할 수 있습니다.-
- ◆ 인양 장비로 장비를 들어 올리는 동안 장비 아래에 서 있거나 머물지 마십시오.
- ◆ 와이어 로프로 장비를 인양할 경우 진동이나 충격 없이 일정한 속도로 들어 올리십시오. 장비를 뒤집거나 공중에 매달린 상태로 방치하지 마십시오. 준수하지 않을 경우 인명 사고 또는 장비 손상이 발생할 수 있습니다.

포장 해체 주의사항



- ◆ 포장을 개봉했을 때 장비 또는 액세서리에 손상, 녹 또는 사용 흔적이 발견되면 설치하지 마십시오.
- ◆ 포장을 개봉했을 때 침수 흔적이 있거나 부품이 누락 또는 손상된 경우 설치하지 마십시오.
- ◆ 포장 명세서와 실제 수령한 장비가 일치하지 않는 경우 설치하지 마십시오.
- ◆ 정해진 포장 해체 순서에 따라 개봉하고 포장물을 강하게 충격하지 마십시오.

설치 주의사항 - 인명 및 재산 피해를 방지하기 위해 다음 주의사항을 엄격히 준수하여 설치하십시오.

-
- ◆ IT 전원 계통으로 서보 드라이브에 전원을 공급하는 것은 엄격히 금지됩니다. TN/TT 계통 전원만 사용하십시오.
 - ◆ 서보 드라이브는 AC 주전원의 접지선을 통해 접지해야 합니다.
 - ◆ 서보 드라이브에 연결된 상위 장치의 접지선은 서보 드라이브와 동일한 접지 계통에 연결해야 합니다.
 - ◆ 장비는 전기 관련 지식을 갖춘 전문 작업자만 조작해야 합니다.
 - ⚠ ◆ 설치 전에 본 가이드와 안전 지침을 충분히 읽으십시오.
 - ◆ 전원이 투입된 상태에서 배선하지 마십시오. 전원을 차단한 후 최소 15 분 이상 기다린 다음 작업하십시오.
 - ◆ 배선 및 기타 작업 시 정전기 방지 손목 밴드를 착용하여 내부 전자 부품의 손상을 방지하십시오.
 - ◆ 배선에 사용하는 케이블은 요구되는 전선 굵기 및 실드 사양을 충족해야 합니다. 실드 케이블의 실드층은 한쪽 끝을 확실히 접지해야 합니다.
-

취급 주의사항

-
- ◆ 전원을 투입하기 전에 공급 전압이 정격 전압과 일치하고 배선이 확실히 연결되어 있는지 확인하여 인명 사고 및 장비 손상을 방지하십시오.
 - ◆ 전원을 투입하기 전에 배선 순서가 올바른지 확인하십시오. 입력 케이블을 출력측에 잘못 연결하면 장비가 손상될 수 있으므로 특히 주의하십시오.
 - ◆ 전원을 투입하면 기구부가 갑자기 동작할 수 있습니다. 부상을 방지하기 위해 기구부에서 안전 거리를 유지하십시오.
 - ⚠ ◆ 감전을 방지하기 위해 전원이 인가된 상태에서 단자를 만지거나 부품을 분해하지 마십시오.
 - ◆ 고온에 의한 화상을 방지하기 위해 장비 케이스, 방전 저항 및 기타 고온 부품을 만지지 마십시오.
 - ◆ 제품 내부에 물체나 금속 조각이 떨어지지 않도록 하십시오. 장비가 손상될 수 있습니다.
 - ◆ 설비 소유자 및 작업자는 설비의 전원 인가 상태를 확인하고 허가되지 않은 인원이 위험 구역에 접근하지 못하도록 관리해야 합니다.
-

유지보수 주의사항



- ◆ 장비의 설치, 배선, 유지보수, 점검 또는 부품 교체는 전문 작업자만 수행해야 합니다.
- ◆ 장비에 전원이 인가된 상태에서 유지보수를 수행하는 것은 엄격히 금지됩니다. 감전 위험이 있습니다.
- ◆ 유지보수 전 장비의 모든 전원을 차단하고 장비 경고 라벨에 표시된 시간 이상 기다리십시오.
- ◆ 영구자석 모터의 경우 전원을 차단한 직후 모터 단자를 만지지 마십시오. 장비 전원이 차단된 후에도 모터가 회전하면 모터 단자에 유도 전압이 발생할 수 있으며, 이를 준수하지 않으면 감전될 수 있습니다.-
- ◆ 유지보수 요구사항에 따라 장비를 일상 및 정기 점검·정비하고 유지보수 기록을 보관하십시오.

수리 주의사항

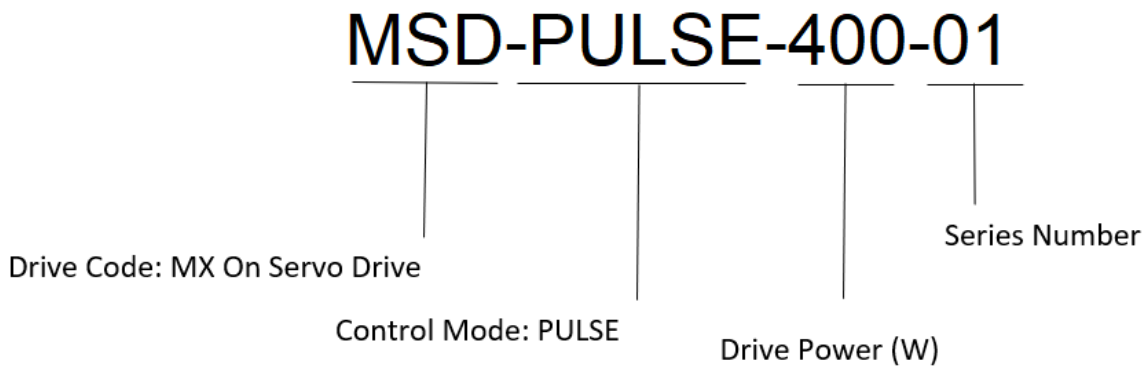


- ◆ 장비의 설치, 배선, 유지보수, 점검 또는 부품 교체는 전문 작업자만 수행해야 합니다.
- ◆ 장비에 전원이 인가된 상태에서 유지보수를 수행하는 것은 엄격히 금지됩니다. 감전 위험이 있습니다.
- ◆ 점검 및 수리 전에 장비의 모든 전원을 차단하고 장비 경고 라벨에 표시된 시간 이상 기다리십시오.
- ◆ 장비에 고장 또는 손상이 발생한 경우 전문 작업자가 수리 지침에 따라 문제 해결 및 수리를 수행하고 수리 기록을 적절히 보관해야 합니다.
- ◆ 손상된 장비를 사용하지 마십시오. 준수하지 않을 경우 사망, 인명 사고 또는 심각한 장비 손상이 발생할 수 있습니다.
- ◆ 장비를 교체한 후 배선을 확인하고 파라미터를 다시 설정하십시오.
- ◆ 폐기 장비는 환경 오염을 방지하도록 산업 폐기물 처리 기준에 따라 재활용 또는 폐기하십시오.

1 제품 정보

1.1 서보 드라이브

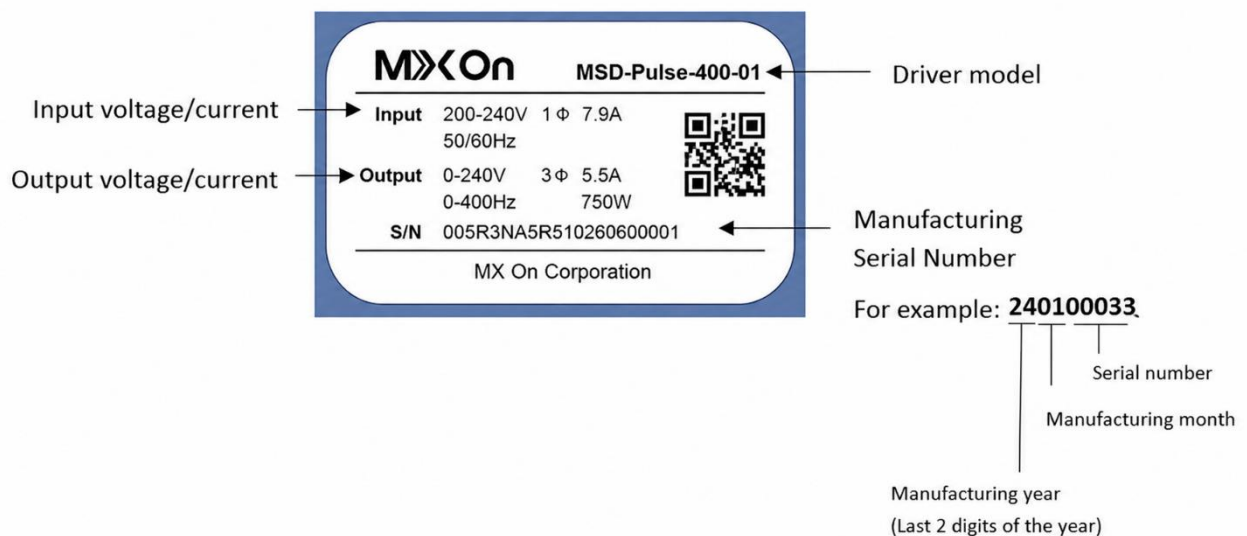
1.1.1 드라이브 모델명 구성



참고: 드라이브 모델명의 접미사가 A00 이거나 접미사가 없는 경우 표준 모델을 의미합니다.

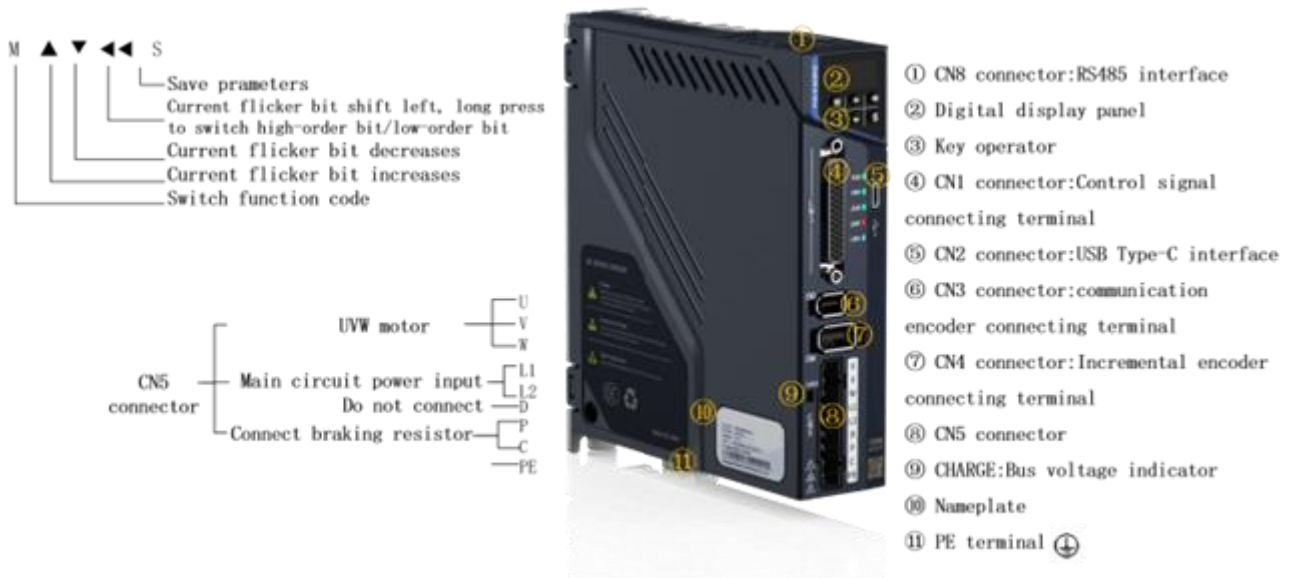
R1 시리즈와 R3 시리즈의 주요 차이는 지원하는 엔코더 종류입니다. R1 시리즈 드라이브는 17-bit 절대형 엔코더를 지원하며, R3 시리즈 드라이브는 17-bit 절대형 엔코더, 23-bit 절대형 엔코더 및 ABZ 엔코더를 지원합니다.

1.1.2 드라이브 명판 설명

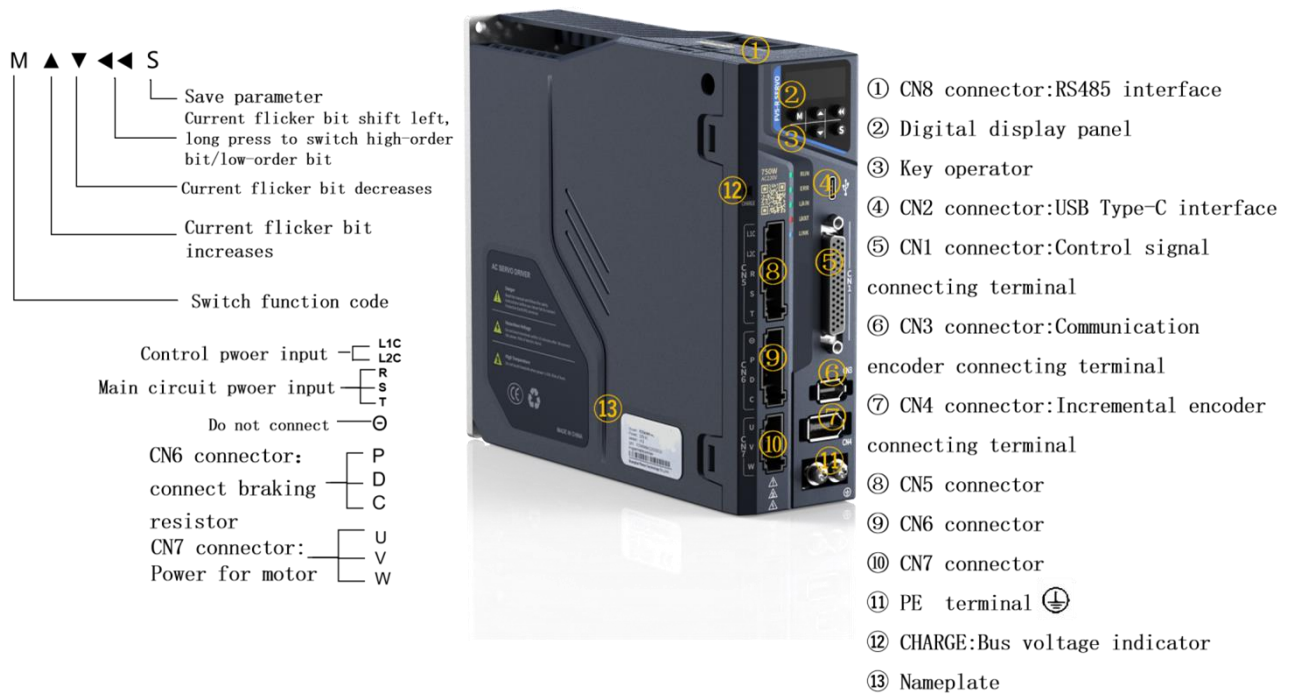


1.1.3 제품 외관

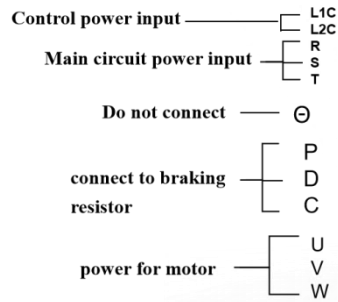
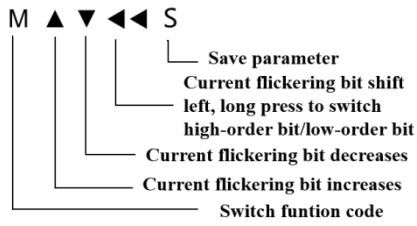
1.1.3.1 SIZE-A/SIZE-B 타입



1.1.3.2 SIZE-C/SIZE-D 타입



1.1.3.3 SIZE-E 타입



- ① CN8 connector: RS485 interface
- ② Digital display panel
- ③ Key operator
- ④ CN2 connector: USB Type-C port
- ⑤ CN1 connector: Control signal connecting terminal
- ⑥ CN3 connector: Connect to communication encoder
- ⑦ CN4 connector: Connect to incremental encoder
- ⑧ CN5 connector
- ⑨ CN5 connector
- ⑩ CN5 connector
- ⑪ PE terminal (⏏)
- ⑫ CHARGE: Bus voltage indicator
- ⑬ Nameplate

1.1.3.4 표시등 상태 설명

표시등	상태	의미
RUN	OFF	Servo Disable 상태
	ON	Servo Enable 상태
ERR	OFF	정상 상태
	ON	Fault 상태
FUN1	OFF	원점 복귀 미완료
	ON	원점 복귀 완료
FUN2	OFF	브레이크 출력 없음
	ON	브레이크 출력
LINK	OFF	Bluetooth 미연결
	ON	Bluetooth 연결

1.1.4 제품 사양

1.1.4.1 전기 사양

모델	MSD- PULSE- 100-01	MSD- PULSE- 200-01	MSD- PULSE- 400-01	MSD- PULSE- 750-01	MSD- PULSE- 1000- 01(220)	MSD- PULSE- 1500- 01(220)
입력 전원	단상/3 상 AC 200~240 V, -10%~+10%, 50/60 Hz					
정격 출력 전류 (Arms)	1.1	1.6	2.8	5.5	7.6	12
최대 출력 전류 (Arms)	3.9	5.9	10.1	16.9	23	32
출력 용량 (W)	100	200	400	750	1000	1500
냉각 방식	자연 냉각			강제 공냉		
Dynamic Brake	내장					
브레이크 저항	외부 브레이크 저항 연결			브레이크 저항 내장, 외부 연결 가능		
외부 브레이크 저항 최소 저항값 (Ω)	40	40	40	40	20	15
설치 치수	SIZE-A			SIZE-B	SIZE-C	SIZE-D

참고: MSD-PULSE-01 에는 내장 브레이크 저항이 없습니다.

모델	MSD-PULSE-1000-01(380)	MSD-PULSE-1500-01(380)	MSD-PULSE-2000-01	MSD-PULSE-3000-01	MSD-PULSE-5000-01	MSD-PULSE-6000-01	MSD-PULSE-7500-01
입력 전원	3 상 AC 380~440 V, -10%~+10%, 50/60 Hz						
정격 출력 전류 (Arms)	3.5	5.4	8.4	12	17	21	26
최대 출력 전류 (Arms)	11	14	20	30	42.5	52.5	65
출력 용량 (W)	1000	1500	2000	3000	5000	6000	7500
냉각 방식	강제 공냉						
Dynamic Brake	내장						
브레이크 저항	브레이크 저항 내장, 외부 연결 가능						
외부 브레이크 저항 최소 저항값 (Ω)	80	60	45	40	35	25	25
설치 치수	SIZE-C		SIZE-D		SIZE-E		

1.1.4.2 기본 사양

항목		설명
기본 사양	제어 방식	IGBT PWM 제어, 정현파 전류 구동 방식
	회전형 서보 모터 엔코더 피드백	◆ R1 시리즈: 17-bit Absolute Encoder (Tamagawa) ◆ R3 시리즈: Bus 형 Serial Encoder - 17-bit Absolute, 23-bit Absolute, ABZ, BiSS-C, EnDat

항목			설명
	제어 신호	DI	범용 입력 8 점 파라미터로 범용 입력 기능 선택 가능
		DO	범용 출력 5 점 파라미터로 범용 입력 기능 선택 가능
	아날로 그 신호	입력	1 채널 12-bit A/D 입력
	통신 기능	USB	PC 등에 연결
		RS485	1:n 통신 시 최대 247 축
		축 주소 설정	사용자 설정
	Dynamic Brake		내장
	제어 모드		Velocity Mode, Torque Mode, Position Mode, Position/Velocity/Torque 혼합 모드 파라미터 설정으로 위 4 가지 제어 모드 전환 가능
성능	속도 변동률 *1	부하 변동률	정격 속도의 $\pm 0.1\%$ 이내 (부하 변동: 0~100%)
		전압 변동률	정격 속도의 0.1% (전압 변동: $\pm 10\%$)
		온도 변동률	정격 속도의 $\pm 0.1\%$ 이내 (온도 변동: 0~50°C)
	속도 제어 범위		1~6000RPM
	속도 Loop 주파수 응답 범위		3.5kHz
	토크 제어 정밀도		$\pm 1\%$
Velocity Mode	Soft Start 시간 설정		0~60 s (가속/감속 개별 설정 가능)
	제어 입력		Enable Switch, Overtravel Switch, Command Inhibit Switch, 내부 모드 전환, 내부 명령 전환 등
	제어 출력		Servo Ready, 위치결정 완료, 브레이크 출력, 속도 도달, 토크 도달 등

항목			설명	
	아날로그 명령 입력	명령 전압	최대 입력 전압: $\pm 12\text{ V}$ (양의 전압 명령 인가 시 모터 정방향 회전) DC 10 V에서 3000 RPM, 대응 속도는 임의 설정 가능	
		입력 임피던스	약 $9\text{ k}\Omega$	
		회로 시정수	약 $47\text{ }\mu\text{s}$	
Torque Mode	아날로그 명령 입력	명령 전압	최대 입력 전압: $\pm 12\text{ V}$ (양의 전압 명령 인가 시 모터가 양의 토크 출력) DC 10 V에서 100% 토크, 대응 토크는 임의 설정 가능	
		입력 임피던스	약 $9\text{ k}\Omega$	
		회로 시정수	약 $47\text{ }\mu\text{s}$	
Position Mode	필터 설정		Smoothing Filter, Low-pass Filter, 저주파 진동 억제 등 다양한 명령 처리	
	Feedforward 보상		0 ~ 100.0%	
	위치 편차가 설정 범위 이내이면 위치결정 완료로 판정		Command Unit 과 Encoder Unit 을 독립적으로 설정 가능	
	입력 신호	펄스 명령	입력 펄스 형식	다음 중 하나를 선택: "Direction + Pulse", "A/B 상 90° Quadrature Pulse", "CW+CCW Pulse"
			입력 방식	차동 입력, Open Collector
			입력 펄스 주파	- 차동 입력: 최대 5 Mpps, 펄스 폭 $0.1\text{ }\mu\text{s}$ 이상 - Open Collector: 최대 200 Kpps, 펄스 폭 $2.5\text{ }\mu\text{s}$ 이상

항목			설명	
			수	
		전자 기어비	$\frac{\text{Encoder resolution}}{10^8} \leq \frac{\text{Electronic gear ratio numerator}}{\text{Electronic gear ratio denominator}}$ $\leq \frac{\text{Encoder resolution}}{2.5}$	
		내장 Open Collector 용 전원 *2	+24 V (2.4 kΩ 저항 내장)	
		Clear 신호	위치 편차 Clear Line Driver 및 Open Collector 지원	
	엔코더 주파수 분주 펄스 출력	출력 방식	A 상, B 상: 차동 출력 Z 상: 차동 출력 또는 Open Collector 출력	
		분주비	임의 설정	
입출력 신호	Digital Input 신호	신호 할당 변경 가능	8 채널 DI DI 기능: Servo Enable, Alarm Reset, Gain Switching, Zero Position Fixed 기능 Enable, 위치 명령 Inhibit, Positive Overtravel, Negative Overtravel, Positive Jog, Negative Jog, Electronic Gear 선택, Home Position Switch, Homing Enable, 위치 편차 Clear, 내부 속도 제한 선택, Pulse Inhibit	
	Digital Output 신호	신호 할당 변경 가능	5 채널 DO DO 기능: Servo Ready, 모터 회전, Zero Velocity 신호, 속도 일치, 위치결정 완료, 토크 제한, 속도 제한, 브레이크 출력, Warning 출력, Fault 출력, Homing 완료, 토크 도달, 속도 도달	
내장	Overtravel(OT)	방지	P-OT 또는 N-OT 발생 시 즉시 정지	

항목		설명
기능	기능	
	보호 기능	과전류, 과전압, 저전압, 과부하, 주회로 검출 이상, 방열판 과열, 입력 결상, 과속, 엔코더 이상, CPU 이상, 파라미터 이상 등
	LED 표시 기능	주전원 CHARGE 표시, 5 자리 LED 표시
	아날로그 모니터링 기능	속도 및 토크 명령 신호 등을 확인할 수 있는 아날로그 모니터링 커넥터 내장
	진동 억제	0~100 Hz 저주파 진동 억제 지원 100~5000 Hz 중·고주파 진동 억제 지원
	기타	Gain 조정, Alarm Log, JOG 운전

주 *1: 속도 변동률은 다음 식으로 정의합니다.

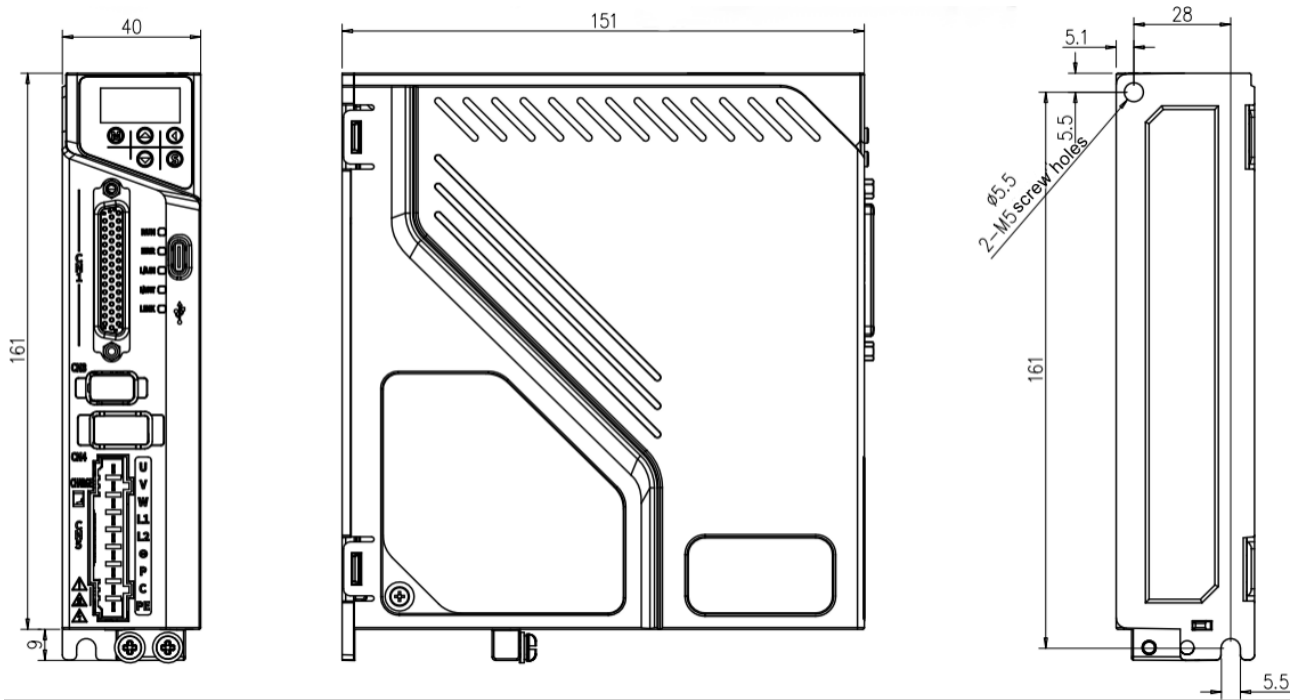
$$\text{속도 변동률} = (\text{무부하 속도} - \text{전부하 속도}) / \text{정격 속도} * 100\%$$

실제로 전압 및 온도 변화에 따른 증폭기 편차는 저항값 변화를 유발할 수 있으며, 이 영향은 속도 변화로 나타납니다. 속도 변화는 정격 속도에 대한 비율로 표시하며, 이는 전압 및 온도 변화로 인한 속도 변동률을 의미합니다.

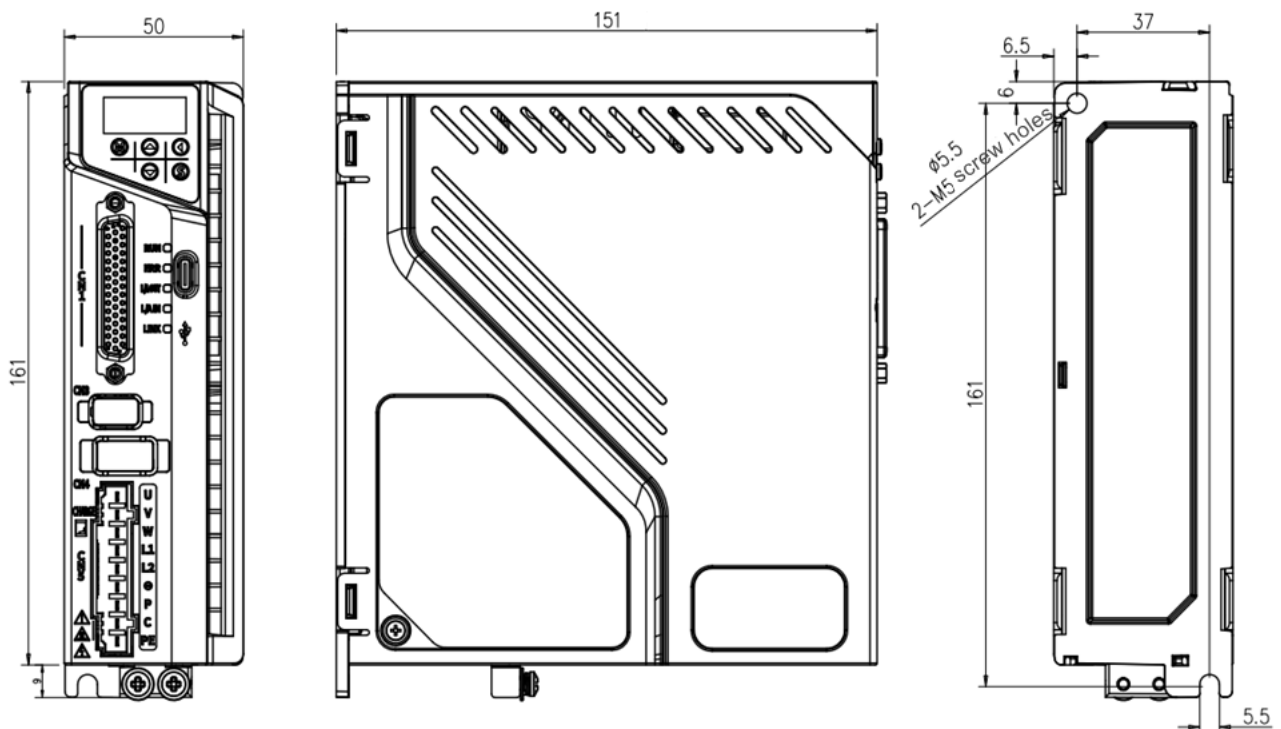
주 *2: 내장 Open Collector 전원은 서보 드라이브 내부 제어 회로와 전기적으로 절연되어 있지 않습니다.

1.1.4.3 서보 드라이브 설치 치수

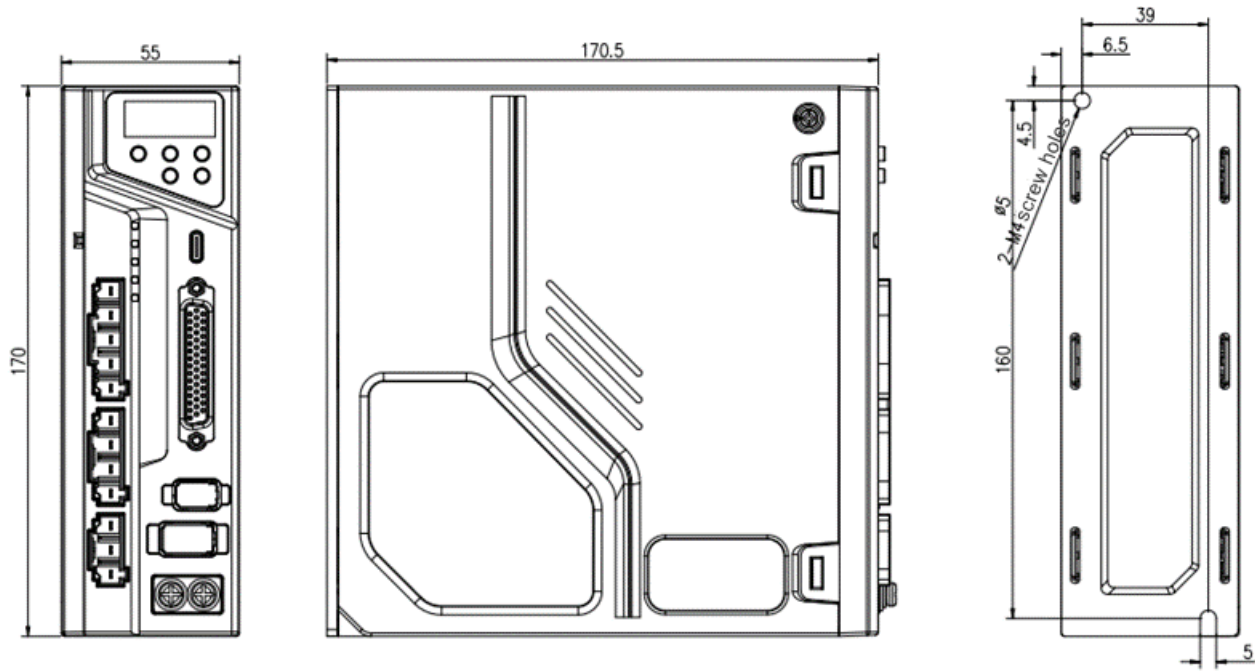
◆ SIZE-A의 설치 치수(단위: mm)는 아래와 같습니다. 중량은 0.8 kg입니다.



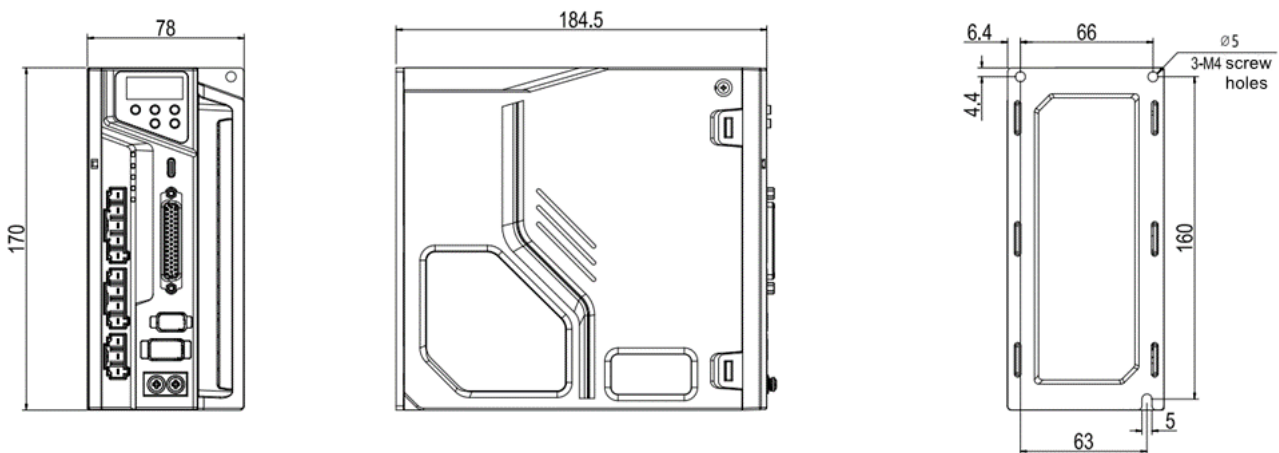
◆ SIZE-B의 설치 치수(단위: mm)는 아래와 같습니다. 중량은 1 kg 입니다.



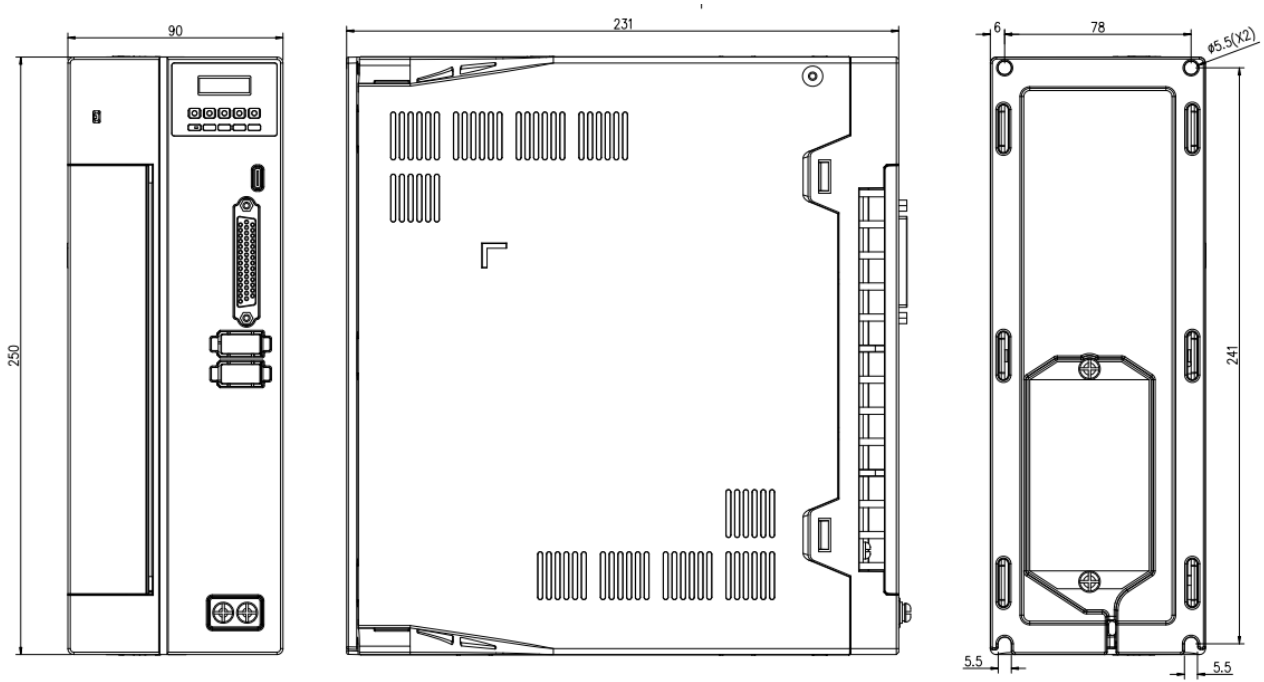
◆ SIZE-C의 설치 치수(단위: mm)는 아래와 같습니다. 중량은 1.3 kg 입니다.



◆ SIZE-D의 설치 치수(단위: mm)는 아래와 같습니다. 중량은 1.8 kg 입니다.

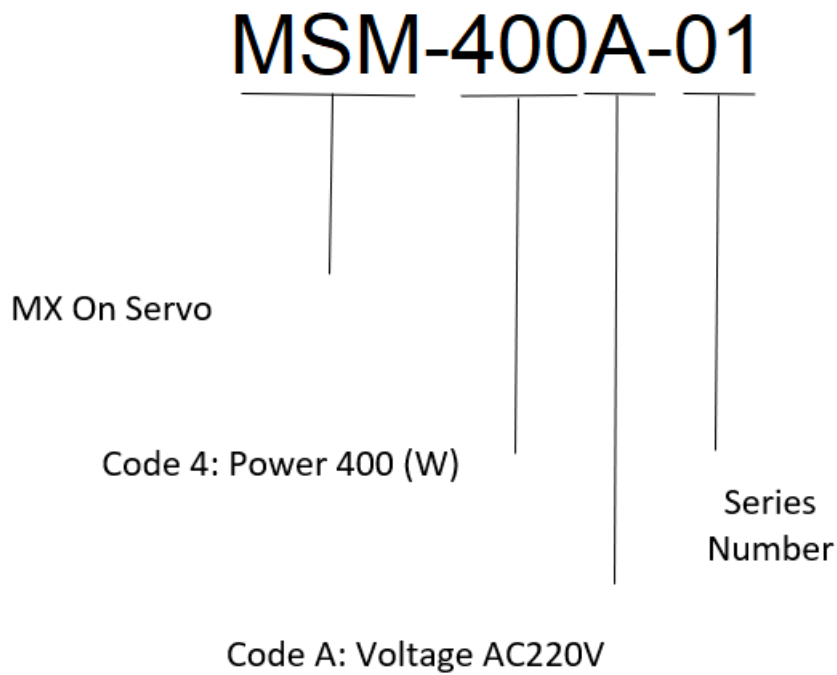


◆ SIZE-E의 설치 치수(단위: mm)는 아래와 같습니다. 중량은 3.6 kg 입니다.



1.2 서보 모터

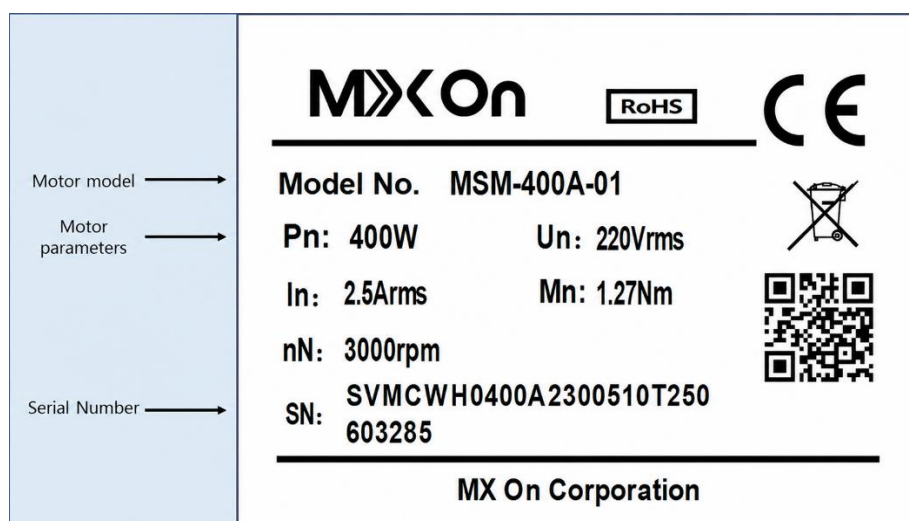
1.2.1 서보 모터 모델명 구성



참고: 서보 모터 모델 코드에 접미사가 없는 경우 표준 모델입니다.

1.2.2 MSD-PULSE-01 시리즈 서보 모터

1.2.2.1 MSD-PULSE-01 시리즈 서보 모터 명판 설명



1.2.2.2 MSD-PULSE-01 시리즈 서보 모터 사양

모델 (High Inertia)	플랜지 크기 (mm)	정격 출력 (kW)	정격 토크 (N·m)	최대 토크 (N·m)	정격 전류 (Arms)	정격 속도 (RPM)	최대 속도 (RPM)	로터 회전 관성 (10 ⁻⁴ kg·m ²)	전압 (V)
MSM-100A-01	40	100	0.32	1.12	0.98	3000	6000	0.31(0.34)	220
MSM-200A-01	60	200	0.64	2.23	1.3	3000	6000	0.34(0.35)	220
MSM-400A-01	60	400	1.27	4.45	2.6	3000	6000	0.59(0.60)	220
MSM-750A-01	80	750	2.39	8.36	4.6	3000	6000	1.72(1.77)	220

모델 (Medium Inertia)	플랜지 크기 (mm)	정격 출력 (kW)	정격 토크 (N·m)	최대 토크 (N·m)	정격 전류 (Arms)	정격 속도 (RPM)	최대 속도 (RPM)	로터 회전 관성 (10 ⁻⁴ kg·m ²)	전압 (V)
MSM-2900A-01	180	2900	18.6	46.5	10.26	1500	3000	46.19(51.94)	380
MSM-4400A-01	180	4400	28.4	78.1	15.6	1500	3000	67.22(72.97)	380
MSM-	180	5500	35	102	19.77	1500	3000	89.57(96.	380

모델 (Medium Inertia)	플랜지 크기 (mm)	정격 출력 (kW)	정격 토크 (N·m)	최대 토크 (N·m)	정격 전류 (Arms)	정격 속도 (RPM)	최대 속도 (RPM)	로터 회전 관성 (10 ⁻⁴ kg·m ²)	전압 (V)
5500A-01								57)	
MSM-7500A-01	180	7500	48	119	26.45	1500	3000	125.26(132.6)	380

모델 (Low Inertia)	플랜지 크기 (mm)	정격 출력 (kW)	정격 토크 (N·m)	최대 토크 (N·m)	정격 전류 (Arms)	정격 속도 (RPM)	최대 속도 (RPM)	로터 회전 관성 (10 ⁻⁴ kg·m ²)	전압 (V)
MSM-1000A-01(220)	100	1000	3.18	9.55	6.25	3000	6000	1.7(2.45)	220
MSM-1000A-01(380)	100	1000	3.18	9.55	3.44	3000	6000	1.7(2.45)	380
MSM-1500A-01(220)	100	1500	4.77	14.3	8.42	3000	6000	2.52(3.27)	220
MSM-1500A-	100	1500	4.77	14.3	4.85	3000	6000	2.52(3.27)	380

모델 (Low Inertia)	플랜지 크기 (mm)	정격 출력 (kW)	정격 토크 (N·m)	최대 토크 (N·m)	정격 전류 (Arms)	정격 속도 (RPM)	최대 속도 (RPM)	로터 회전 관성 (10 ⁻⁴ kg·m ²)	전압 (V)
01(380)									
MSM- 2000A- 01(220)	100	2000	6.37	19.1	11.79	3000	6000	3.13(3.88)	220
MSM- 2000A- 01(380)	100	2000	6.37	19.1	7.05	3000	6000	3.65(4.4)	380

참고:

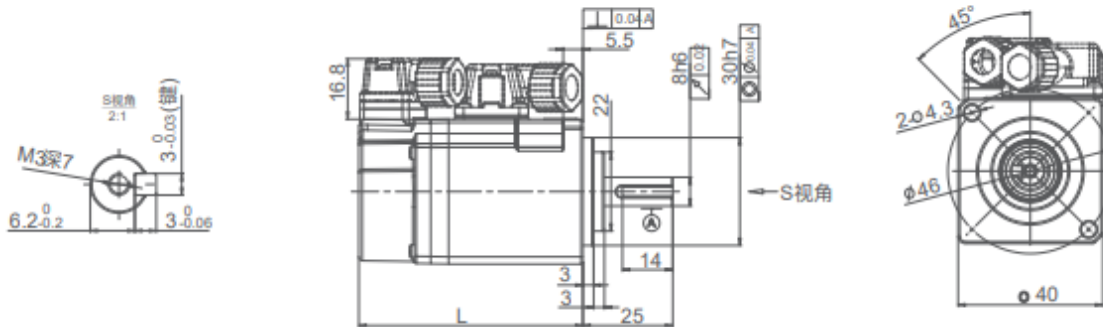
플랜지 크기가 40 mm 이면 장착면 크기는 40 mm x 40 mm 이고, 플랜지 크기가 60 mm 이면 장착면 크기는 60 mm x 60 mm 입니다. 다른 크기도 동일한 방식으로 적용됩니다.

관성 항목에서 괄호 안의 값은 브레이크 장착 모터의 값이며, 괄호 밖의 값은 브레이크 미장착 모터의 값입니다.

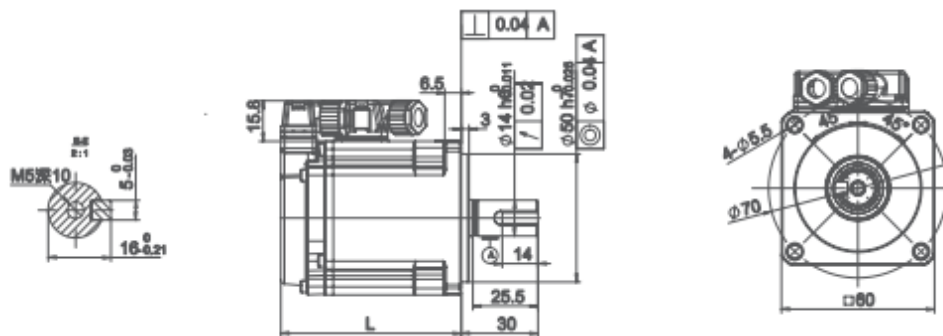
기타 서보 모터 모델의 사양은 (주)엠엑스온 기술지원 담당자에게 문의하십시오.

1.2.2.3 MSD-PULSE-01 시리즈 서보 모터 설치 치수

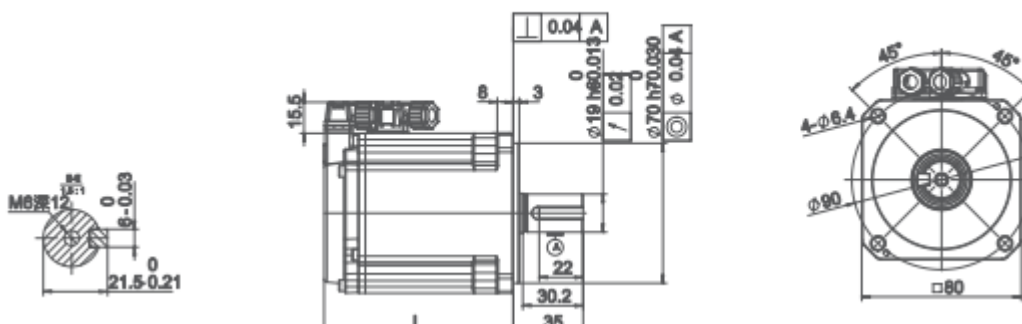
◆ 40 mm 플랜지 서보 모터(브레이크 없음) 설치 치수(단위: mm)



◆ 60 mm 플랜지 서보 모터(브레이크 없음) 설치 치수(단위: mm)



◆ 80 mm 플랜지 서보 모터(브레이크 없음) 설치 치수(단위: mm)



[illegible]

23 / 80

1.3 서보 드라이브와 서보 모터 조합 안내

플랜지 크기 (mm)	모터 출력	모터 모델	드라이브 모델
40	100	MSM-100A-01	MSD-PULSE-100-01
60	200	MSM-200A-01	MSD-PULSE-200-01
80	400	MSM-400A-01	MSD-PULSE-400-01
80	750	MSM-750A-01	MSD-PULSE-750-01
100	1000	MSM-1000A-01(220)	MSD-PULSE-1000-01(220)
100	1000	MSM-1000A-01(380)	MSD-PULSE-1000-01(380)
100	1500	MSM-1500A-01(220)	MSD-PULSE-1500-01(220)
100	1500	MSM-1500A-01(380)	MSD-PULSE-1500-01(380)
100	2000	MSM-2000A-01(220)	MSD-PULSE-2000-01
100	2000	MSM-2000A-01(380)	MSD-PULSE-2000-01
180	2900	MSM-2900A-01	MSD-PULSE-3000-01
180	4400	MSM-4400A-01	MSD-PULSE-5000-01
180	5500	MSM-5500A-01	MSD-PULSE-6000-01
180	7500	MSM-7500A-01	MSD-PULSE-7500-01

2 설치

2.1 서보 드라이브 설치

인명 및 장비 손상을 방지하기 위해 「안전 주의사항」 장의 안전 지침을 충분히 읽으십시오. 안전 주의사항

2.1.1 설치 장소

- ◆ 비와 직사광선으로부터 보호되는 제어반 내부에 설치하고, 주변에 가연성 물질을 두지 마십시오. 본 장치는 방수 구조가 아닙니다.
- ◆ 부식성 가스 또는 액체가 있는 환경에서 본 제품을 사용하지 마십시오.
- ◆ 가연성 가스가 있는 환경 또는 가연성 물질 주변에서 본 제품을 사용하지 마십시오.
- ◆ 고온, 다습, 먼지, 절삭유, 오일 미스트, 금속 분진 등이 있는 환경에 설치하지 마십시오.
- ◆ 환기가 잘 되고 건조하며 먼지가 없는 장소에 설치하십시오.
- ◆ 진동이 없는 장소에 설치하십시오.
- ◆ 외관 변색 또는 손상을 방지하기 위해 가솔린, 희석제, 알코올, 산성 또는 알칼리성 세정제를 사용하지 마십시오.

2.1.2 설치 환경 조건

항목	설명
고도	고도 1000 m 이하. 1000 m 를 초과하는 경우 500 m 증가할 때마다 10%씩 Derating 하십시오.
대기압	86kPa ~ 106kPa
운전 온도	0°C~55°C (주위 온도 40°C~55°C 에서는 평균 부하율 80% 이하, 결로 없음 *2)
보관 온도 *1	-20~85°C (결로 없음 *2)
습도	90% RH 이하 (결로 없음 *2)
내진동성	10~60 Hz 에서 5.88 m/s ² (0.6 G)
내충격성	19.6m/s ²
보호 등급	IP20

오염도	PD2
-----	-----

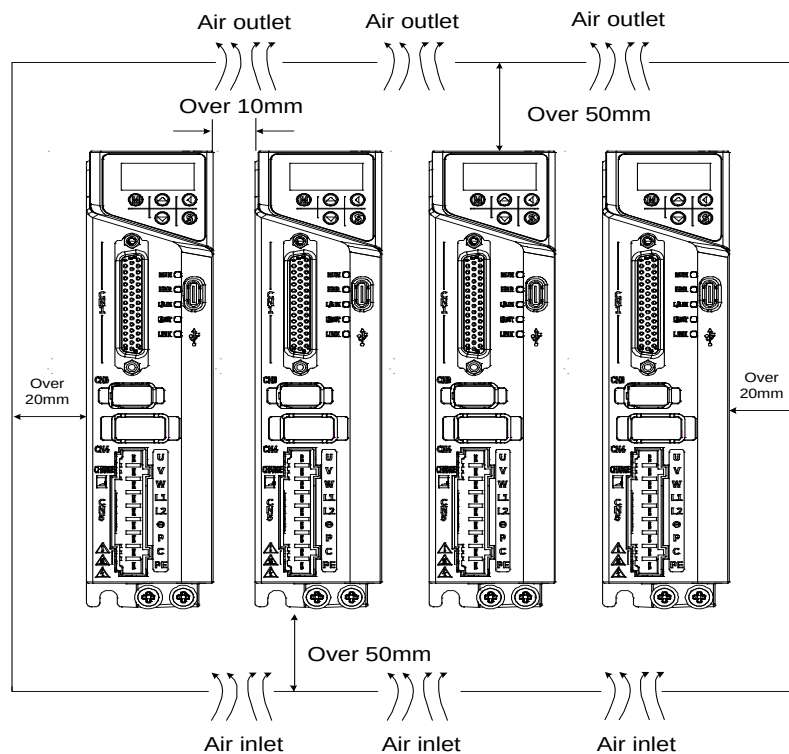
*1: 운송 조건을 포함한 단시간 허용 온도입니다.

*2: 온도가 내려가고 습도가 올라가면 결로가 발생할 수 있으므로 주의하십시오.

2.1.3 설치 방법 및 주의사항

2.1.3.1 설치 방법

- ◆ 본 드라이브는 수직 구조이므로 반드시 수직으로 설치하십시오.
- ◆ 상단의 원형 장착 구멍과 하단의 반타원형 장착 구멍을 이용하여 드라이브를 장착면에 확실히 고정하십시오. 설치에는 SIZE-C/SIZE-D 는 M4 나사, SIZE-A/SIZE-B/SIZE-E 는 M5 나사를 사용하며 권장 체결 토크는 1.7~2 N·m 입니다.



2.1.3.2 방열

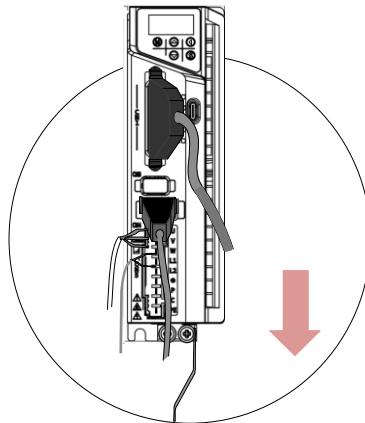
- ◆ 드라이브 주변에 충분한 냉각 공간을 확보하십시오. 위 그림과 같이 상하 각각 최소 50 mm 의 간격을 확보하고, 병렬 설치 시 좌우 간격을 최소 10 mm 이상 유지하십시오.
- ◆ 밀폐된 제어반에서 드라이브를 사용하면 제어반 내부 온도가 비정상적으로 상승할 수 있습니다. 드라이브 주변 온도를 운전 온도 범위 내로 유지할 수 있도록 필요에 따라 냉각 장치를 설치하십시오.

2.1.3.3 접지

- ◆ 접지 단자를 확실히 접지하십시오. 접지가 올바르지 않으면 드라이브의 기능이 정상적으로 동작하지 않을 뿐만 아니라 감전 또는 간섭에 의한 오동작 등의 안전 문제가 발생할 수 있습니다.
- ◆ 도장된 면에 드라이브를 설치하는 경우 노이즈 저감을 위해 설치 부위의 도장을 제거하십시오.

2.1.3.4 배선

- ◆ 배선을 올바르게 연결하십시오. 잘못된 배선은 모터의 제어 불능 또는 소손을 유발할 수 있습니다. 또한 설치 및 배선 작업 중 전선 조각 등 도전성 이물질이 드라이브 내부로 들어가지 않도록 하십시오.
- ◆ 전선을 금속 전선관에 묶어 배선할 경우 온도가 상승하면 전선의 허용 전류가 감소하여 과열될 수 있으므로, 허용 전류를 확인한 후 전선을 선정하십시오.
- ◆ 연선을 사용할 경우 절연 봉형 압착단자 또는 절연 원형 압착단자를 사용하여 전선을 정리하십시오. 정리되지 않은 상태로 사용하면 감전 또는 누전 등의 예기치 않은 사고나 부상이 발생할 수 있습니다.
- ◆ 드라이브 배선 시 케이블을 아래 방향으로 굽혀 배선하십시오(아래 그림 참조). 액체가 케이블을 따라 드라이브 내부로 유입되어 드라이브가 손상되는 것을 방지할 수 있습니다.



2.1.3.5 주의사항

- ◆ 5.88 m/s²를 초과하는 진동 또는 충격을 가하지 마십시오. 먼지, 금속 조각, 오일 미스트 등 이물질이 쌓이는 장소에 설치하지 말고, 물, 오일, 절삭유 등에 노출되지 않도록 하십시오. 가연성 물질이나 부식성 가스(H₂S, SO₂, NO₂, Cl₂ 등) 근처에 두지 말고, 가연성 가스가 있는 환경에서 보관하거나 사용하지 마십시오.
- ◆ 서보 드라이브의 흡기구 또는 배기구를 막거나 제품 내부에 이물질이 들어가게 하지 마십시오. 화재 또는 제품 고장의 원인이 될 수 있습니다.

- ◆ 전원에는 배선용 차단기(MCCB)를 설치해야 하며, 접지 단자 또는 접지선을 반드시 접지하십시오.
- ◆ 전원 투입 시 오동작이 발생할 수 있으므로 모터 또는 드라이브로 구동되는 기계에 접근하지 마십시오.
- ◆ Dynamic Brake 가 동작하는 상태에서 고속 운전한 경우 약 10 분의 정지 시간을 두십시오.
- ◆ 단자대 나사와 접지 나사가 확실히 체결되어 있는지 확인하십시오.

2.2 서보 모터 설치

2.2.1 설치 장소

모터의 수명은 설치 환경에 크게 좌우됩니다. 다음 조건을 충족하는 장소에 설치하십시오.

- ◆ 실내에 설치하고 비와 직사광선을 피하십시오.
- ◆ 부식성 가스 또는 액체가 있는 환경에서 본 제품을 사용하지 마십시오.
- ◆ 가연성 가스 또는 가연성 물질 주변에서 본 제품을 사용하지 마십시오.
- ◆ 고온, 절삭유, 오일 미스트, 금속 분진 등이 있는 장소에 설치하지 마십시오.
- ◆ 환기가 잘 되고 습기, 오일 또는 물이 유입되지 않는 장소에 설치하고 열원에서 멀리 두십시오.
- ◆ 점검 및 청소가 용이한 장소에 설치하십시오.
- ◆ 진동이 없는 장소에 설치하십시오.

2.2.2 환경 조건

항목	사양
고도	고도 1000 m 이하. 1000 m 를 초과하는 경우 Derating 하십시오.
운전 온도	0°C~40°C (결로 없음 *1)
보관 온도	-20°C~60°C (최대 보증 온도: 80°C, 72 시간, 결로 없음 *2)
습도	90% RH 이하 (결로 없음 *2)
내진동성	회전 중: 49 m/s ² (5 G) 이하, 정지 중: 24.5 m/s ² (2.5 G) 이하
내충격성	98 m/s ² (10 G) 이하
보호 등급	IP67 (축 관통부 기준, 모터 커넥터 단자부 제외)

- ◆ *1: 주위 온도는 모터에서 5 cm 떨어진 지점의 온도를 의미합니다.

- ◆ *2: 운송 조건을 포함한 단시간 허용 온도입니다.

2.2.3 설치 주의사항

2.2.3.1 설치 방향

모터는 수평 또는 수직으로 설치할 수 있으나 다음 요구사항을 준수해야 합니다.

◆ 수평 설치

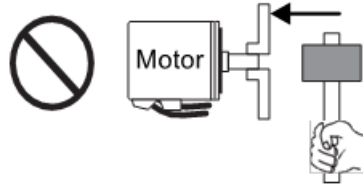
오일 또는 물이 모터 내부로 유입되지 않도록 케이블 인출부가 아래쪽을 향하도록 설치하십시오.

◆ 수직 설치

감속기 오일과 함께 사용하는 모터를 설치할 경우 감속기 오일이 모터 내부로 유입되지 않도록 오일 씰이 장착된 모터를 사용하십시오.

2.2.3.2 기계적 연결

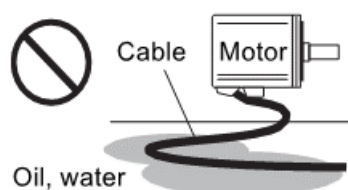
- ◆ 모터 축 끝단에 커플링을 설치하거나 분리할 때 망치로 축 끝단을 직접 타격하지 마십시오. 특히 축의 부하측에 엔코더가 설치된 경우 엔코더가 손상될 수 있습니다.



- ◆ 축 중심을 정확하게 맞추십시오. 중심이 맞지 않으면 진동이 발생하거나 베어링 및 엔코더가 손상될 수 있습니다.
- ◆ 모터 축이 접지되지 않은 상태로 운전되면 모터 종류 및 설치 환경에 따라 모터 베어링에 전식이 발생하거나 베어링 소음이 증가할 수 있습니다. 실제 설치 환경에서 확인하고 점검하십시오.

2.2.3.3 유수 보호

- ◆ 오일 또는 물에 잠긴 적이 있는 케이블은 사용하지 마십시오.



- ◆ 케이블 인출부를 아래 방향으로 굽히십시오.
- ◆ 오일과 물이 모터 본체에 자주 튀는 환경에서는 모터를 사용하지 마십시오.
- ◆ 감속기와 함께 사용할 경우 축 돌출부를 통해 오일이 모터 내부로 침투하지 않도록 오일 씰이 장착된 모터를 사용하십시오.

2.2.3.4 케이블 응력

- ◆ 케이블의 굽힘이나 자체 중량으로 인해 케이블 인출부 및 접속부에 응력이 가해지지 않도록 하십시오.
- ◆ 모터가 이동하는 용도에서는 케이블 베어에 수납 가능한 중계 케이블을 사용하여 케이블의 굽힘 응력을 최소화하십시오.
- ◆ 케이블의 굽힘 반경은 가능한 크게 하고, 가동 배선 시 케이블 외경의 최소 10 배 이상이 되도록 하십시오.

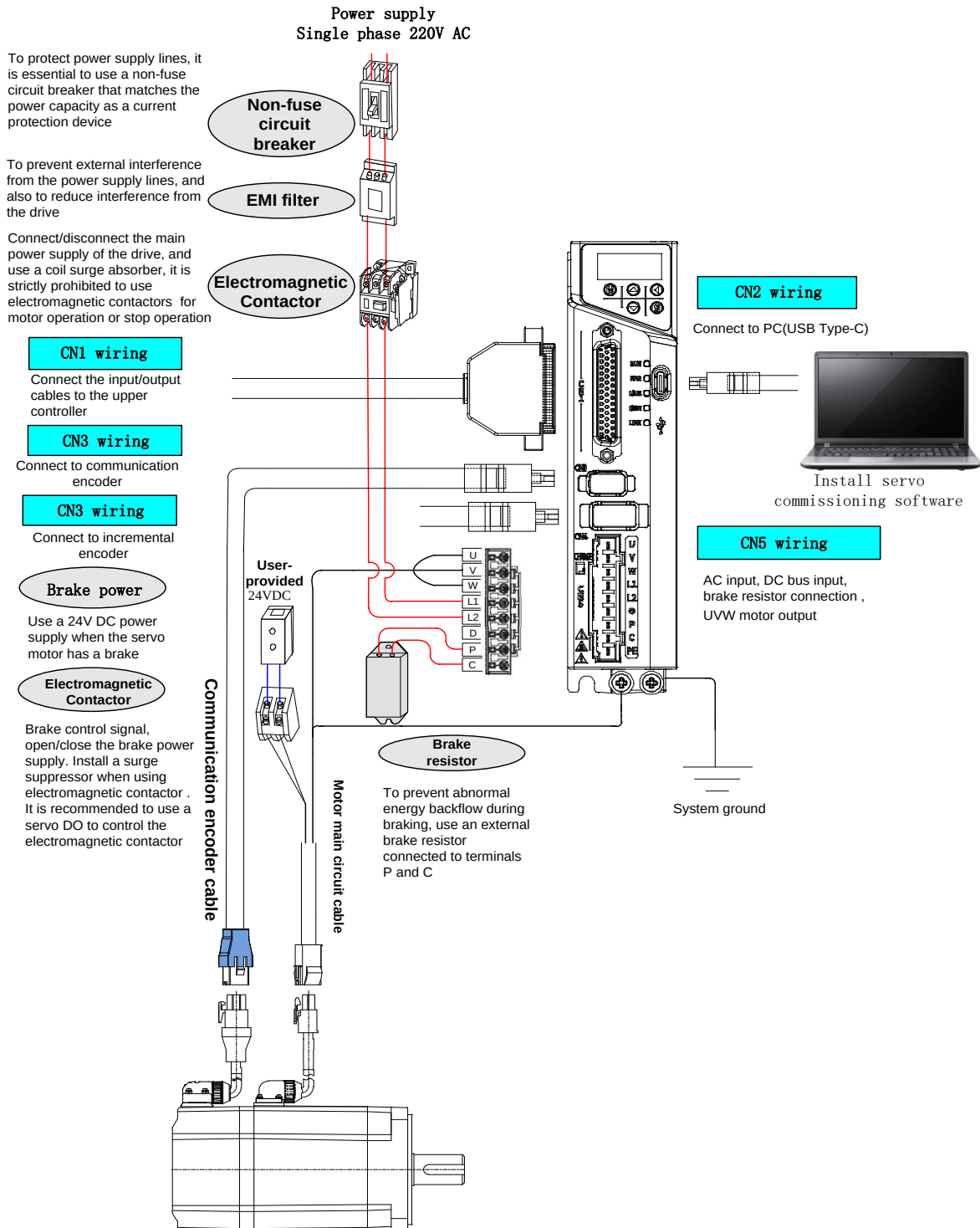
2.2.3.5 배선

- ◆ 설치 및 배선 시 전선 조각 등 도전성 이물질이 커넥터 내부로 들어가지 않도록 하십시오.
- ◆ 배선 시 커넥터 핀 배열이 올바른지 확인하십시오.
- ◆ 케이블 굽힘으로 인해 커넥터 부분에 응력이 가해지지 않도록 하십시오. 그렇지 않으면 커넥터가 손상될 수 있습니다.
- ◆ 감전, 노이즈 또는 오동작 등의 안전 문제를 방지하기 위해 모터의 접지가 드라이브에 확실히 연결되어 있는지 확인하십시오.

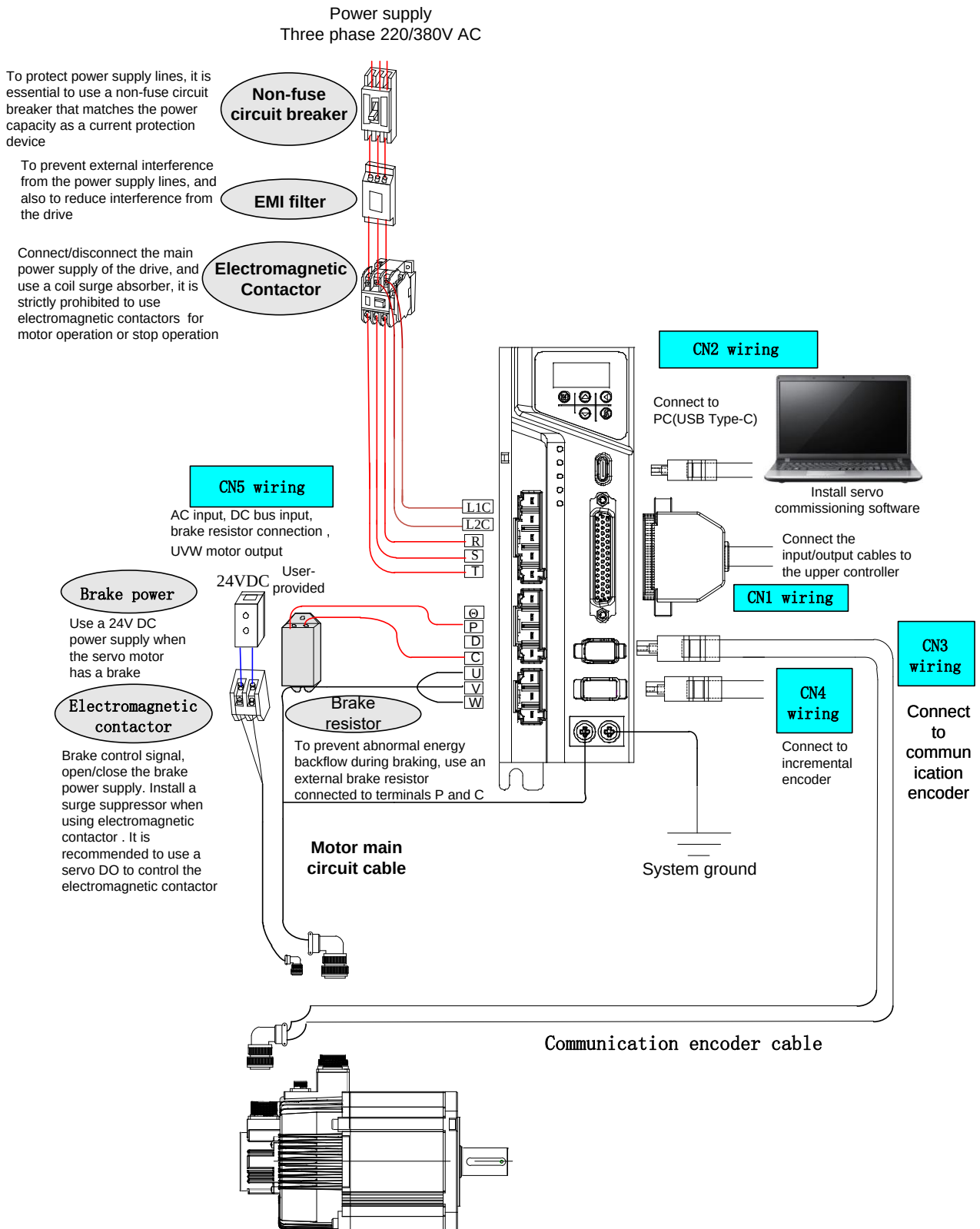
3 주변 기기 및 배선

3.1 주변 기기 배선 구성도

3.1.1 SIZE-A/SIZE-B 타입



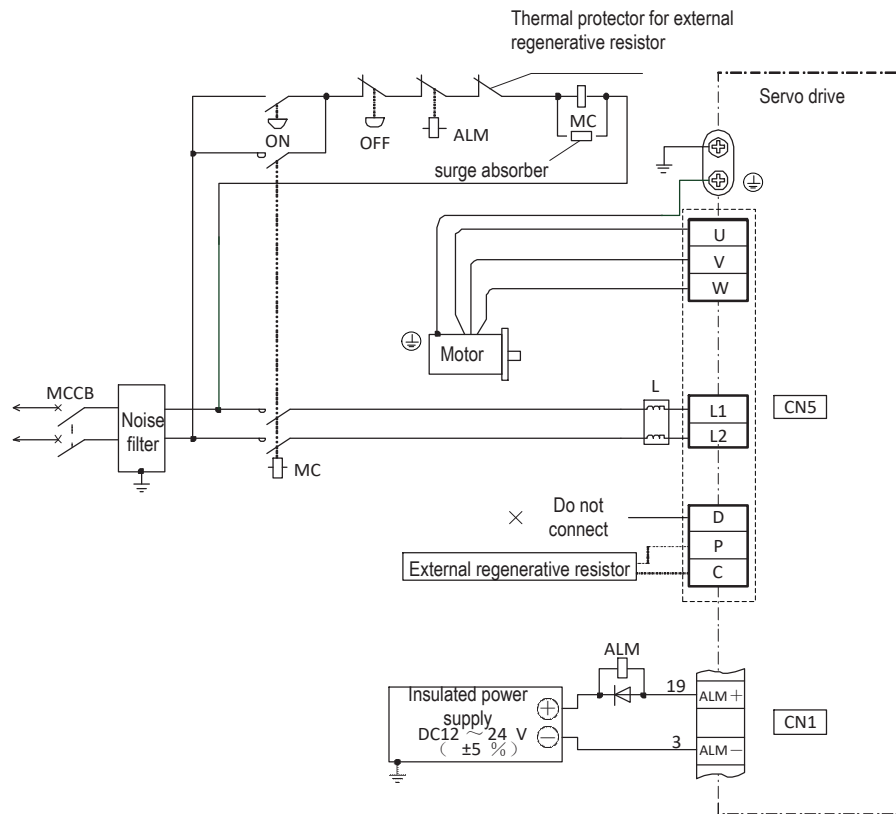
3.1.2 SIZE-C/SIZE-D/SIZE-E 타입



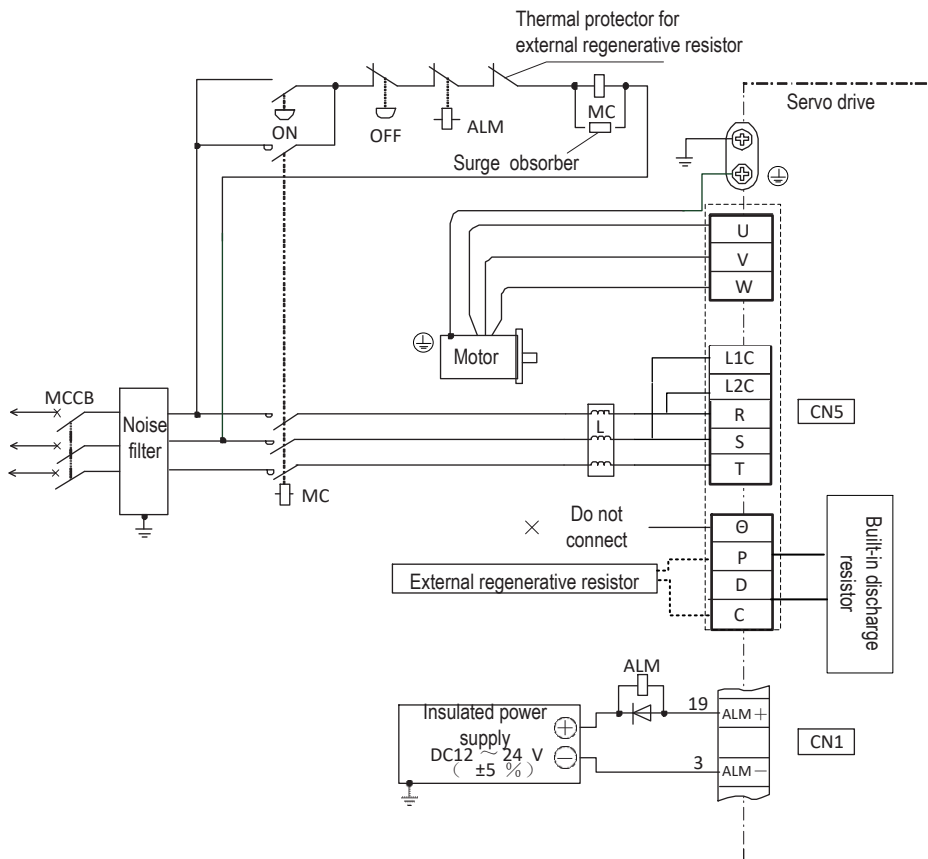
참고: 위 그림은 SIZE-C/SIZE-D 드라이브의 배선을 예로 보여줍니다. SIZE-E의 배선 방법은 SIZE-C/SIZE-D와 동일하지만 단자의 외관과 위치는 다를 수 있습니다.

3.1.3 시스템 배선 및 주요 사항 설명

3.1.3.1 SIZE-A/SIZE-B 타입 주회로 배선



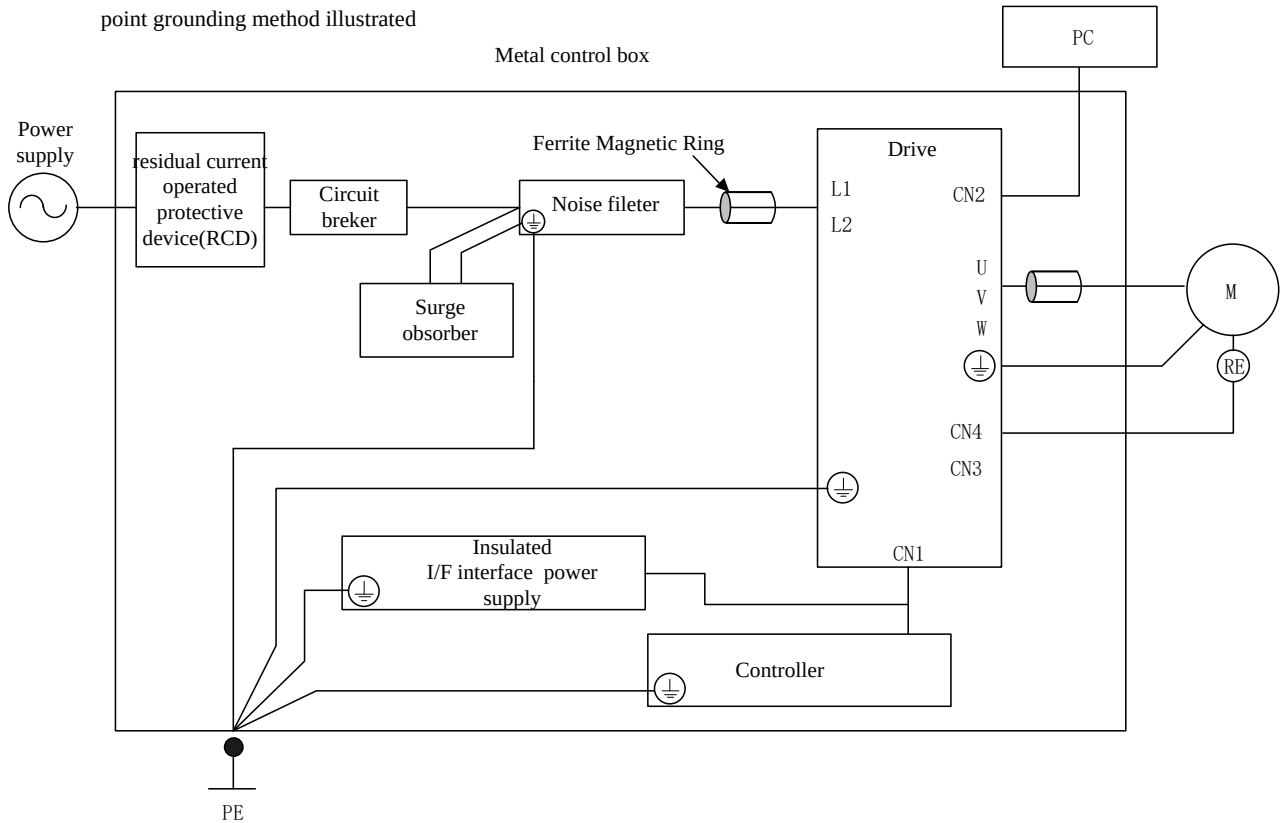
3.1.3.2 SIZE-C/SIZE-D/SIZE-E 타입 주회로 배선

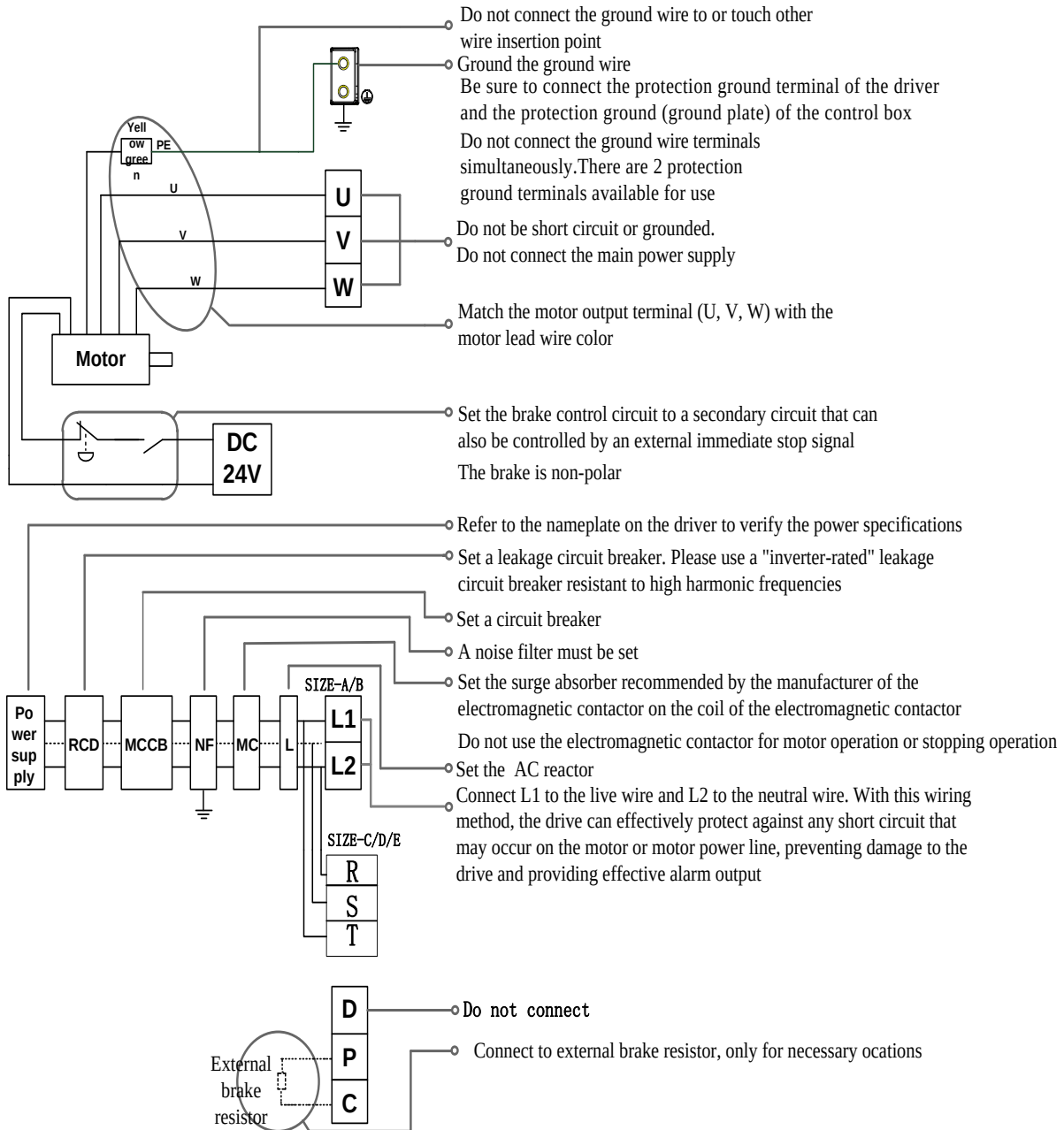


3.1.4 배선 주요 사항

- ◆ 배선 작업은 전기 관련 전문 기술자가 수행해야 합니다.
- ◆ 감전 사고를 방지하기 위해 모든 배선이 완료되기 전에는 시스템 전원을 투입하지 마십시오.
- ◆ CN5 커넥터에는 고전압이 인가됩니다. 감전 사고를 방지하기 위해 접촉하지 마십시오.
- ◆ 커넥터 플러그는 '딸깍' 소리가 날 때까지 완전히 삽입하십시오.

To ensure a good electromagnetic compatibility environment, ground the system using the single-point grounding method illustrated





참고: 점선으로 표시된 부분은 3 상 입력을 사용할 때 적용합니다.

3.2 케이블 및 주변 액세서리 선정

3.2.1 드라이브 및 모터용 케이블 조합 목록

플랜지 크기	모터	케이블	모터 타입	길이 (L)	케이블 모델
40 60 80	MSM-100A-01 MSM-200A-01 MSM-400A-01 MSM-750A-01 MSM-1000A-01	동력 케이블	브레이크 장착 모터	3m	MSD01-P-CBL-3M(406080/BRK)
				5m	MSD01-P-CBL-5M(406080/BRK)
				10m	MSD01-P-CBL-10M(406080/BRK)
			브레이크 미장착 모터	3m	MSD01-P-CBL-3M(406080/nBRK)
				5m	MSD01-P-CBL-5M(406080/nBRK)
				10m	MSD01-P-CBL-10M(406080/nBRK)
		엔코더 케이블	Single-turn Absolute Encoder (CN3)	3m	MSD01-E-CBL-3M(ST406080/nBATT)
				5m	MSD01-E-CBL-5M(ST406080/nBATT)
				10m	MSD01-E-CBL-10M(ST406080/nBATT)
			Multi-turn Absolute Encoder (배터리 포함) (CN3)	3m	MSD01-E-CBL-3M(MT406080/BATT)
				5m	MSD01-E-CBL-5M(MT406080/BATT)
				10m	MSD01-E-CBL-10M(MT406080/BATT)
			Multi-turn Absolute	3m	MSD01-E-CBL-3M(MT406080/nBATT)

			Encoder (배터리 없음) (CN3)	5m	MSD01-E-CBL- 5M(MT406080/nBATT)
				10m	MSD01-E-CBL- 10M(MT406080/nBATT)

플랜지 크기	모터	케이블	모터 타입	길이 (L)	케이블 모델
100	MSM-1000A-01 MSM-1500A-01 MSM-2000A-01	동력 케이블	브레이크 장착 모터	3m	MSD01-P-CBL- 3M(100/BRK)
				5m	MSD01-P-CBL- 5M(100/BRK)
				10m	MSD01-P-CBL- 10M(100/BRK)
			브레이크 미장착 모터	3m	MSD01-P-CBL- 3M(100/nBRK)
				5m	MSD01-P-CBL- 5M(100/nBRK)
				10m	MSD01-P-CBL- 10M(100/nBRK)
180	MSM-2900A-01 MSM-4400A-01 MSM-5500A-01 MSM-7500A-01	동력 케이블	브레이크 장착 모터	3m	MSD01-P-CBL- 3M(180BRK)
				5m	MSD01-P-CBL- 5M(180/BRK)
				10m	MSD01-P-CBL- 10M(180/BRK)
			브레이크 미장착 모터	3m	MSD01-P-CBL- 3M(180/nBRK)
				5m	MSD01-P-CBL- 5M(180/nBRK)
				10m	MSD01-P-CBL- 10M(180/nBRK)
		엔코더 케이블	Single-turn Absolute	3m	MSD01-E-CBL- 3M(ST180/nBATT)

			Encoder (CN3)	5m	MSD01-E-CBL- 5M(ST180/nBATT)
				10m	MSD01-E-CBL- 10M(ST180/nBATT)
			Multi-turn Absolute Encoder (배터리 포함) (CN3)	3m	MSD01-E-CBL- 3M(MT180/BATT)
				5m	MSD01-E-CBL- 5M(MT180/BATT)
				10m	MSD01-E-CBL- 10M(MT180/BATT)
			Multi-turn Absolute Encoder (배터리 없음) (CN3)	3m	MSD01-E-CBL- 3M(MT180/nBATT)
				5m	MSD01-E-CBL- 5M(MT180/nBATT)
				10m	MSD01-E-CBL- 10M(MT180/nBATT)

드라이브와 모터 선정은 「서보 드라이브와 서보 모터 조합 안내」를 참조하십시오.서보 드라이브와 서보 모터 조합 안내

3.2.2 서보 액세서리

플랜지 크기	액세서리 종류	액세서리 모델
40/60/80	모터측 엔코더 케이블 단자	MSA-P08
100/130/180	모터측 엔코더 케이블 커넥터	MSA -P05
40/60/80/100/130/180	드라이브측 엔코더 케이블 1394-10P 커넥터	MSA -P02
	드라이브측 엔코더 케이블 1394-6P 커넥터	MSA -P03

40/60/80	모터측 동력 케이블 커넥터 (브레이크 장착/미장착)	MSA -M09
100/130	모터측 동력 케이블 커넥터 (브레이크 없음)	MSA -M10
	모터측 동력 케이블 커넥터 (브레이크 있음)	MSA -M11
180	모터측 동력 케이블 커넥터 (브레이크 없음)	MSA -M12
	모터측 동력 케이블 커넥터 (브레이크 있음)	MSA -M13
범용 엔코더 케이블	배터리용 액세서리	MSA -B00

3.2.3 통신 케이블 액세서리

모델	설명
MSA-CN702-01-E	서보 드라이브-PC 간 통신 케이블
MSA -CN701-A3-E	서보 드라이브 다축 병렬 통신 케이블 (0.3 m)
MSA-PE730-01-E	MSD01 시리즈 ABZ 기능 인터페이스(CN4) 어댑터, 1 m, AMP Plug 9P - H1258-2*6P
MSA-PE732-01-E	MSD01 시리즈 ABZ 기능 인터페이스(CN4) 어댑터, 1 m, DB15 Female - H1258-2*6P

3.2.4 제어 케이블 액세서리

모델	설명
MSA -CA601P-01-E	MSD01 시리즈 P(Pulse Type) CN1 입출력 제어 신호 케이블 (1 m)

3.2.5 주변 전기 기기 옵션

3.2.5.1 퓨즈 선정 가이드

EU 안전 표준 EN 61800-5-1 을 준수하려면 내부 단락으로 인한 사고를 방지하기 위해 입력측에 퓨즈 또는 차단기를 설치해야 합니다.

권장 퓨즈는 아래 표와 같습니다.

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 전류 (A)	권장 퓨즈		
			제조사	정격 전류 (A)	모델
단상 220 V					
A	MSD-PULSE-100-01	1.6	Eaton	5	MSA-5B
	MSD-PULSE-200-01	2.3		5	MSA-5B
	MSD-PULSE-400-01	4.0		10	MSA-10B
B	MSD-PULSE-750-01	7.9	Eaton	20	MSA-20B
3 상 220 V					
C	MSD-PULSE-1000-01	5.7	Eaton	15	MSA-15B
D	MSD-PULSE-1500-01	7.3	Eaton	20	MSA-20B
3 상 380 V					
C	MSD-PULSE-1000-01	2.5	Eaton	5	MSA-5B
	MSD-PULSE-1500-01	3.8		10	MSA-10B
D	MSD-PULSE-2000-01	5.4	Eaton	15	MSA-15B
	MSD-PULSE-3000-	7.9		20	MSA-20B

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 입력 전류 (A)	권장 퓨즈		
			제조사	정격 전류 (A)	모델
	01				
E	MSD-PULSE-5000-01	12	Eaton	35	MSA-35B
	MSD-PULSE-6000-01	16		35	MSA-35B
	MSD-PULSE-7500-01	21		40	MSA-40B

3.2.5.2 전자 접촉기 선정 가이드

전자 접촉기의 설치 방법은 주변 기기 배선도를 참조하십시오.

전자 접촉기 선정은 아래 표를 참조하십시오.

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 입력 전류 (A)	권장 전자 접촉기		
			제조사	정격 전류 (A)	모델
단상 220 V					
A	MSD-PULSE-100-01	1.6	Schneider	9	LC1 D09
	MSD-PULSE-200-01	2.3		9	LC1 D09
	MSD-PULSE-400-01	4.0		9	LC1 D09
B	MSD-PULSE-750-01	7.9	Schneider	9	LC1 D09
3 상 220 V					

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 입력 전류 (A)	권장 전자 접촉기		
			제조사	정격 전류 (A)	모델
C	MSD-PULSE-1000-01	5.7	Schneider	9	LC1 D09
D	MSD-PULSE-1500-01	7.3	Schneider	9	LC1 D09
3 상 380 V					
C	MSD-PULSE-1000-01	2.5	Schneider	9	LC1 D09
	MSD-PULSE-1500-01	3.8		9	LC1 D09
D	MSD-PULSE-2000-01	5.4	Schneider	9	LC1 D09
	MSD-PULSE-3000-01	7.9		9	LC1 D09
E	MSD-PULSE-5000-01	12	Schneider	12	LC1 D12
	MSD-PULSE-6000-01	16		18	LC1 D18
	MSD-PULSE-7500-01	21		25	LC1 D25

3.2.5.3 차단기 선정 가이드

차단기의 설치 방법은 주변 기기 배선도를 참조하십시오.

권장 차단기 선정은 아래 표를 참조하십시오.

SIZE	서보 드라이브	정격 입력	권장 차단기
------	---------	-------	--------

	모델	전류 (A)	제조사	정격 전류 (A)	모델
단상 220 V					
A	MSD-PULSE-100-01	1.6	Schneider	4	OSMC32N2D4
	MSD-PULSE-200-01	2.3		4	OSMC32N2D4
	MSD-PULSE-400-01	4.0		6	OSMC32N2D6
B	MSD-PULSE-750-01	7.9	Schneider	16	OSMC32N2D16
단상 220 V					
C	MSD-PULSE-1000-01	5.7	Schneider	10	OSMC32N2D10
D	MSD-PULSE-1500-01	7.3	Schneider	16	OSMC32N2D16
단상 380 V					
C	MSD-PULSE-1000-01	2.5	Schneider	4	OSMC32N2D4
	MSD-PULSE-1500-01	3.8		6	OSMC32N2D6
D	MSD-PULSE-2000-01	5.4	Schneider	10	OSMC32N2D10
	MSD-PULSE-3000-01	7.9		16	OSMC32N2D16
E	MSD-PULSE-5000-01	12	Schneider	20	OSMC32N2D20
	MSD-PULSE-	16		25	OSMC32N2D25

	6000-01				
	MSD-PULSE-7500-01	21		32	OSMC32N2D32

설비에 누전차단기(RCD)가 필요한 경우 다음 선정 기준을 따르십시오.

- ◆ 드라이브는 보호 도체에 DC 누설 전류를 발생시킬 수 있으므로 반드시 Type B 누전차단기(RCD)를 사용하십시오.
- ◆ 드라이브 운전 중 일정량의 고주파 누설 전류가 발생합니다. RCD 의 오동작을 방지하기 위해 드라이브 1 대당 동작 전류가 100 mA 이상인 RCD 를 선정하십시오.
- ◆ 여러 대의 드라이브를 병렬로 연결하여 하나의 RCD 를 공유하는 경우 동작 전류가 300 mA 이상인 RCD 를 선정하십시오.
- ◆ Chint, Schneider 등의 RCD 사용을 권장합니다.

3.2.5.4 AC 입력 리액터 선정 가이드

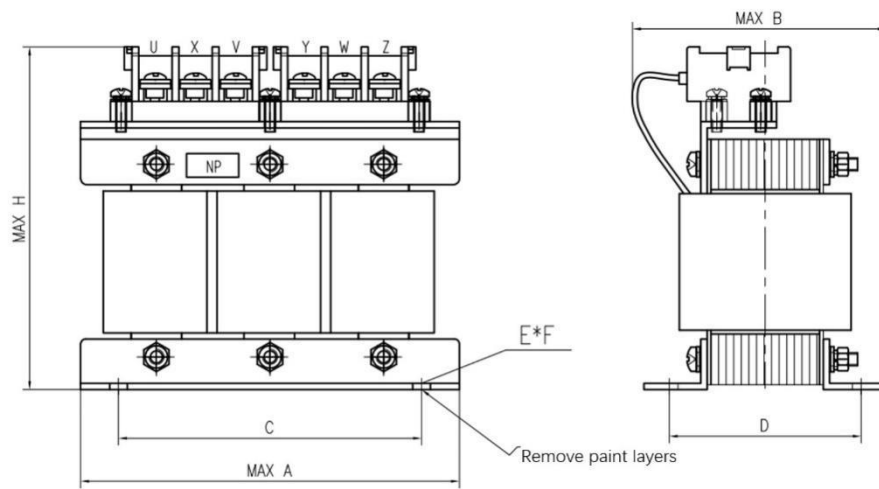
AC 입력 리액터는 주로 입력 전류의 고조파를 줄이기 위한 옵션입니다. 적용 환경에서 더 높은 수준의 고조파 저감이 필요한 경우 외부 리액터를 설치할 수 있습니다.

권장 AC 입력 리액터는 아래 표와 같습니다.

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 입력 전류 (A)	권장 AC 입력 리액터		
			제조사	인덕턴스 (mH)	모델
3 상 220 V					
C	MSD-PULSE- 1000-01	5.7	Huayin (Shanghai)	5	SHD-800-9
D	MSD-PULSE- 1500-01	7.3	Huayin (Shanghai)	5	SHD-800-9
3 상 380 V					
C	MSD-PULSE- 1000-01	2.5	Huayin (Shanghai)	5	SHD-800-9

	MSD-PULSE-1500-01	3.8		5	SHD-800-9
D	MSD-PULSE-2000-01	5.4	Huayin (Shanghai)	5	SHD-800-9
	MSD-PULSE-3000-01	7.9		5	SHD-800-9
E	MSD-PULSE-5000-01	12	Huayin (Shanghai)	3	SHD-800-10
	MSD-PULSE-6000-01	16		1.45	SHD-800-13
	MSD-PULSE-7500-01	21		1.45	SHD-800-13

AC 입력 리액터의 외형 치수는 아래 표와 같습니다.



모델	입력 전류 (A)	인덕턴스 (mH)	A (mm)	B (mm)	H (mm)	C×D (mm)	ΦE×F (mm)
SHD-800-9	8	5	175	150	175	120×90	8×12
SHD-800-10	12	3	175	150	175	120×90	8×12
SHD-800-13	21	1.45	230	180	220	150×110	8×12

3.2.5.5 EMC 입력 필터

제품이 방사 및 전도 방출에 대한 EN IEC 61800-3 표준 요구사항을 충족하도록 하려면 외부 EMC 필터를 사용해야 합니다.

본 제품에 적용 가능한 EMC 필터는 Schaffner 의 FN2090 및 FN3258 시리즈이며, 외형은 다음과 같습니다.

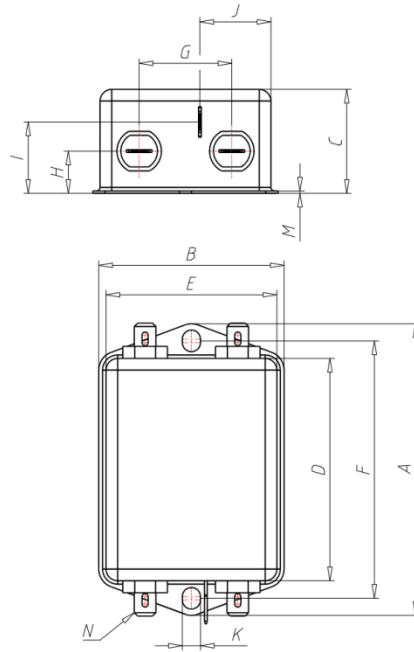
모델		외관
Schaffner	FN2090 Series	
	FN3258 Series	

제품의 정격 입력 전류에 따라 아래 표를 참조하여 선정하십시오.

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 전류 (A)	입력	권장 EMC 입력 필터	
				제조사	모델
단상 220 V					
A	MSD-PULSE-100-01	1.6	Schaffner	FN2090-3-06	
	MSD-PULSE-200-01	2.3		FN2090-3-06	

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 입력 전류 (A)	권장 EMC 입력 필터	
			제조사	모델
	MSD-PULSE-400-01	4.0		FN2090-4-06
B	MSD-PULSE-750-01	7.9	Schaffner	FN2090-8-06
3 상 220 V				
C	MSD-PULSE-1000-01	5.7	Schaffner	FN3258-7-44
D	MSD-PULSE-1500-01	7.3	Schaffner	FN3258-16-44
3 상 380 V				
C	MSD-PULSE-1000-01	2.5	Schaffner	FN3258-7-44
	MSD-PULSE-1500-01	3.8		FN3258-7-44
D	MSD-PULSE-2000-01	5.4	Schaffner	FN3258-7-44
	MSD-PULSE-3000-01	7.9		FN3258-16-44
E	MSD-PULSE-5000-01	12	Schaffner	FN3258-16-44
	MSD-PULSE-6000-01	16		FN3258-16-44
	MSD-PULSE-7500-01	21		FN3258-30-44

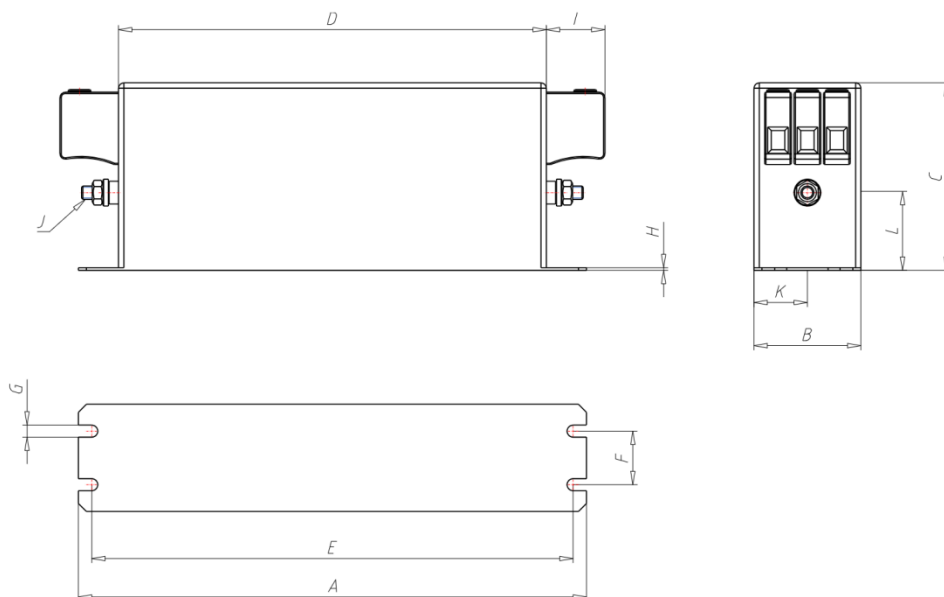
Schaffner FN 2090 시리즈 필터 외형 치수 설명:



단위: mm

입력 전류 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N
4	85	54	30.3	64.8	49.8	75	27	12.3	20.8	19.9	5.3	0.7	6.3 × 0.8
6	85	54	30.3	64.8	49.8	75	27	12.3	20.8	19.9	5.3	0.7	6.3 × 0.8
8	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	1	6.3 × 0.8

Schaffner FN 3258 시리즈 필터 외형 치수 설명:



입력 전류 (A)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I (mm)	J	K (mm)	L (mm)
7	190	40	70	160	180	20	4.5	1	22	M5	20	29.5
16	250	45	70	220	235	25	5.4	1	22	M5	22.5	29.5
30	270	50	85	240	255	30	5.4	1	25	M5	25	39.5

3.2.5.6 자기 링

입력측에 설치하는 자기 링은 전원 시스템에서 드라이브로 유입되는 노이즈를 억제할 수 있으며, 출력측에 설치하는 자기 링은 드라이브에서 외부로 방사되는 전자파 간섭을 줄이고 베어링 전류를 감소시키는 데 도움이 됩니다. 자기 링은 가능한 한 드라이브에 가깝게 설치하십시오.

일부 응용 환경에서 누설 전류 및 신호선 간섭 문제가 발생하는 경우 비정질 자기 링 사용을 권장합니다. 비정질 자기 링은 1 MHz 이하에서 매우 높은 투자율을 가지므로 드라이브 간섭 억제에 특히 효과적입니다.

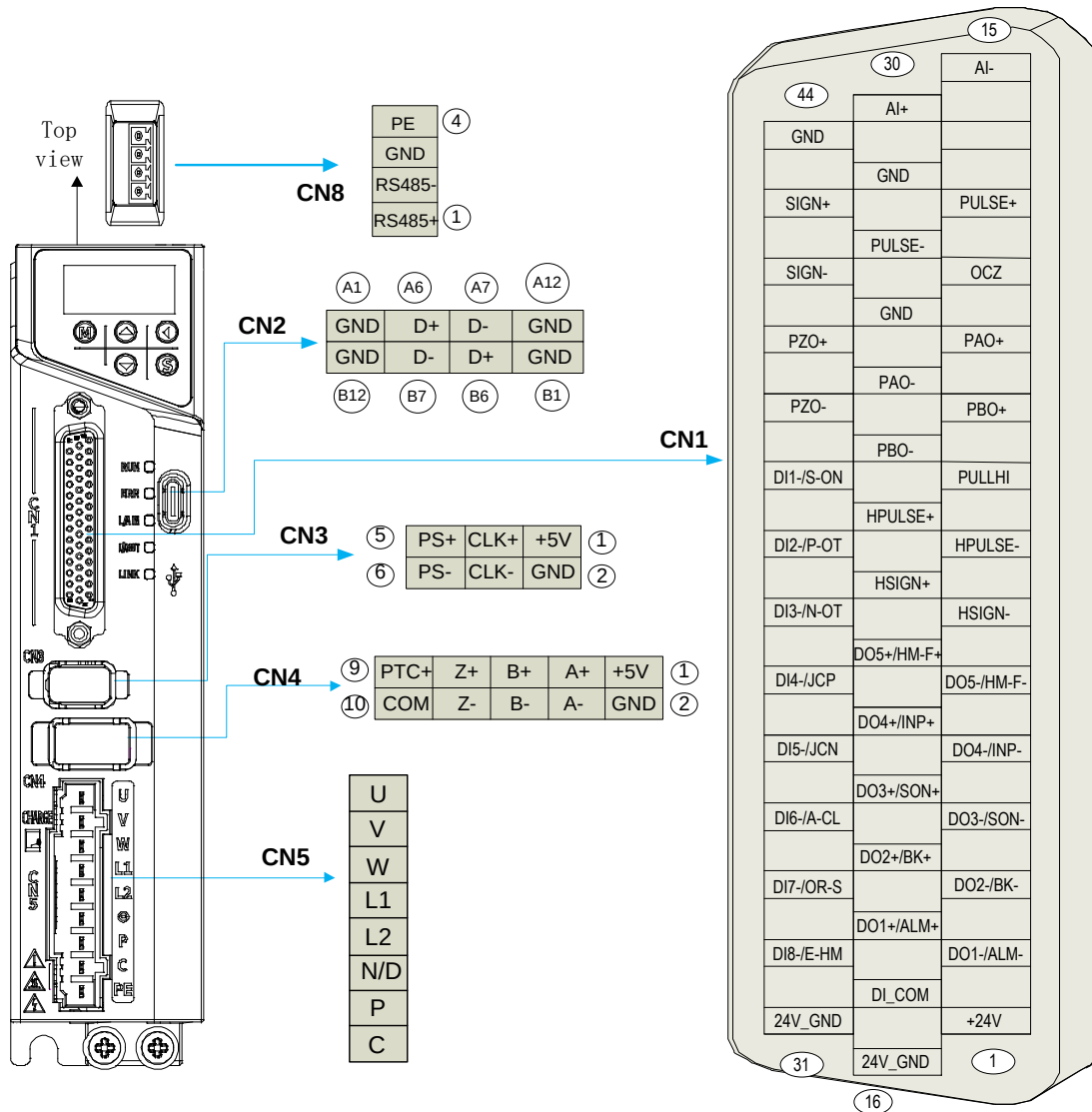
사용자가 선택할 수 있는 비정질 자기 링은 두 가지 크기로 제공됩니다.

재질	크기 (OD*ID*HT) (mm)	외관
비정질 합금	50×80×20	
비정질 합금	64×40×20	

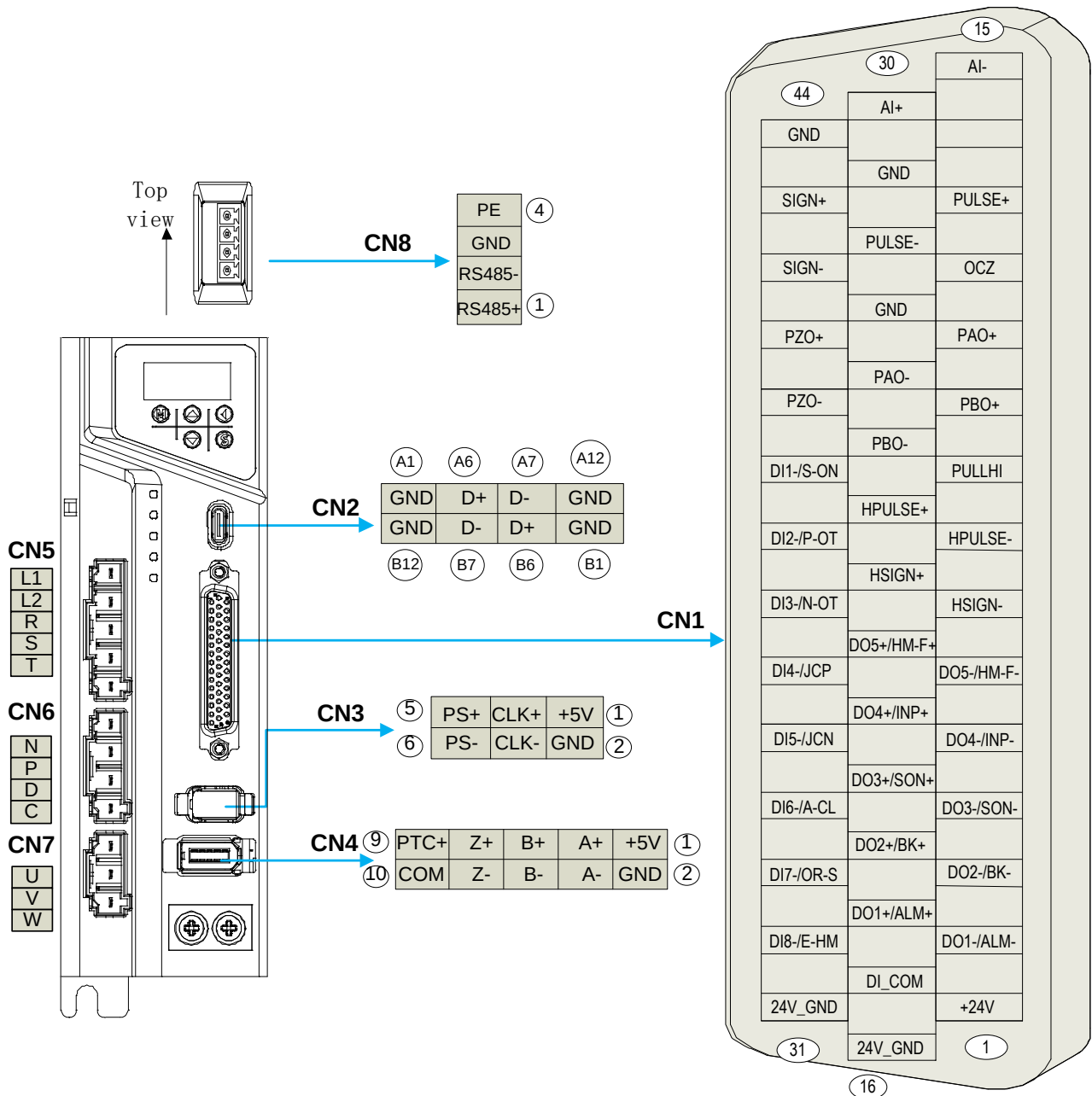
3.3 CN1 커넥터 배선

3.3.1 CN1 커넥터 단자 정의

◆ SIZE-A/SIZE-B 타입 단자



◆ SIZE-C/SIZE-D/SIZE-E 타입 단자



참고: 위 그림은 SIZE-C/SIZE-D 를 예로 듭니다. SIZE-E 의 핀 명칭 및 정의는 SIZE-C/SIZE-D 와 동일하지만 외관과 위치는 다를 수 있습니다.

CN1 의 각 핀은 아래 표를 참조하십시오.

핀 번호	명칭	약어	설명
1	내부 24 V 전원 (+)	+24V	내부 DI 및 펄스 입력 Pull-up 용도로만

핀 번호	명칭	약어	설명
			사용하며, 외부 Relay, 브레이크 등의 전원으로 사용할 수 없습니다.
2	Digital Output 1 (-)	DO1-	Digital Output 의 기능 및 출력 Logic 은 사용자 요구에 따라 자유롭게 설정할 수 있습니다. 배선 시 Relay 를 연결하는 경우 Flyback Diode 를 사용하고, Optocoupler 로 수신하는 경우 전류 제한 저항을 연결하십시오. 잘못된 배선은 DO 포트의 하드웨어 손상을 유발할 수 있습니다.
3	Digital Output 2 (-)	DO2-	
4	Digital Output 3 (-)	DO3-	
5	Digital Output 4 (-)	DO4-	
6	Digital Output 5 (-)	DO5-	
7	고속 펄스 방향 신호 (-)	HSIGN-	차동 입력, 최대 주파수 5 MHz
8	고속 펄스 카운트 신호 (-)	HPULSE-	
9	펄스 명령 입력 내장 저항 공통 단자	PULLHI	Open Collector 입력에 사용합니다. PNP Open Collector 방식은 24V_GND(16 번 핀)에 연결하고, NPN Open Collector 방식은 24 V 에 연결하십시오.
10	주파수 분주 출력 B 상 (+)	PBO+	모터 1 회전당 출력 펄스 수는 P02.03 에서 설정합니다. 4 체배 기준의 분주 출력 펄스 수를 설정합니다.
11	주파수 분주 출력 A 상 (+)	PAO+	
12	Z 상 Open Collector 출력	OCZ	Z 상은 1 회전당 1 펄스를 출력하며, 출력 Level 은 P02.05 에서 설정합니다. 출력 방식은 Open Collector 입니다.
13	저속 펄스 카운트 신호 (+)	PULSE+	저속 펄스 신호는 다음 두 가지 방식을 지원합니다. ◆ 차동 입력 방식: 최대 주파수 500 kHz

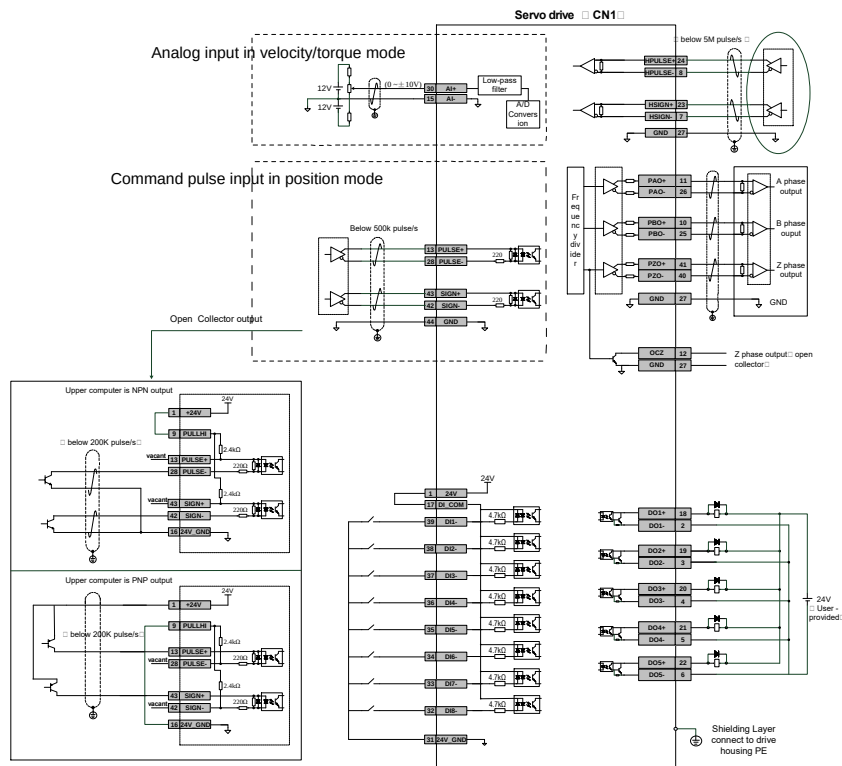
핀 번호	명칭	약어	설명
			◆ Open Collector 입력 방식: 최대 주파수 200 kHz
15	Analog Input (-)	AI-	아날로그 입력 기준 GND
16	24 V 기준 GND	24V_GND	내부 24 V 전원 기준 GND
17	DI 공통 입력 단자	DI_COM	DI 가 내부 24 V 전원을 사용할 경우 이 핀을 내부 24 V 핀(1 번)과 단락하십시오.
18	Digital Output 1 (+)	DO1+	Digital Output 의 기능 및 출력 Logic 은 사용자 요구에 따라 자유롭게 설정할 수 있습니다. 배선 시 Relay 를 사용할 경우 Flyback Diode 를 사용하고, Optocoupler 를 사용할 경우 전류 제한 저항을 연결하십시오. 잘못된 배선은 DO 포트의 하드웨어 손상을 유발할 수 있습니다.
19	Digital Output 2 (+)	DO2+	
20	Digital Output 3 (+)	DO3+	
21	Digital Output 4 (+)	DO4+	
22	Digital Output 5 (+)	DO5+	
23	고속 펄스 방향 신호 (+)	HSIGN+	차동 입력, 최대 주파수 5 MHz
24	고속 펄스 카운트 신호 (+)	HPULSE+	
25	주파수 분주 출력 B 상 (-)	PBO-	모터 1 회전당 출력 펄스 수는 P02.03 에서 설정합니다. 4 체배 기준의 분주 출력 펄스 수를 설정합니다.
26	주파수 분주 출력 A 상 (-)	PAO-	
27	Signal Ground	GND	펄스 명령 입력이 차동 방식인 경우 이 Signal Ground 를 상위 제어기의 Signal Ground 와 연결하십시오. 펄스 주파수 출력의 Signal Ground 로 사용하는 경우에도 상위 제어기의 Signal Ground 와 연결하십시오.
28	저속 펄스 카운트	PULSE-	저속 펄스 신호는 다음 두 가지 방식을

핀 번호	명칭	약어	설명
	신호 (-)		지원합니다. ◆ 차동 입력 방식: 최대 주파수 500 kHz ◆ Open Collector 입력 방식: 최대 주파수 200 kHz
29	신호 기준 GND	GND	신호 기준 GND
30	Analog Input (+)	AI+	아날로그 입력 채널입니다. 반대쪽은 15 번 핀에 연결하십시오.
31	내부 24 V 전원 기준 GND	24V_GND	내부 24 V 전원 기준 GND
32	Digital Input 8	DI8-	Digital Input 의 기능 및 입력 Logic Level 은 자유롭게 설정할 수 있습니다. 배선 조건에 따라 내부 24 V 또는 외부 24 V 전원을 선택할 수 있으며, PNP/NPN 방식에 따라서 다른 배선 방법을 적용합니다.
33	Digital Input 7	DI7-	
34	Digital Input 6	DI6-	
35	Digital Input 5	DI5-	
36	Digital Input 4	DI4-	
37	Digital Input 3	DI3-	
38	Digital Input 2	DI2-	
39	Digital Input 1	DI1-	
40	주파수 분주 출력 Z 상 (-)	PZO-	Z 상은 1 회전당 1 펄스를 출력하며 Level 은 P02.05 에서 설정합니다. 5 V 차동 신호로 출력됩니다.
41	주파수 분주 출력 Z 상 (+)	PZO+	
42	저속 펄스 방향 신호 (-)	SIGN-	저속 펄스 신호는 다음 두 가지 방식을 지원합니다. ◆ 차동 입력 방식: 최대 주파수 500 kHz ◆ Open Collector 입력 방식: 최대 주파수 200 kHz

핀 번호	명칭	약어	설명
43	저속 펄스 방향 신호 (+)	SIGN+	저속 펄스 신호는 다음 두 가지 방식을 지원합니다. ◆ 차동 입력 방식: 최대 주파수 500 kHz ◆ Open Collector 입력 방식: 최대 주파수 200 kHz
44	신호 기준 GND	GND	신호 기준 GND

3.3.2 상위 제어기 연결

CN1 커넥터의 일반적인 배선 예는 아래 그림을 참조하십시오.



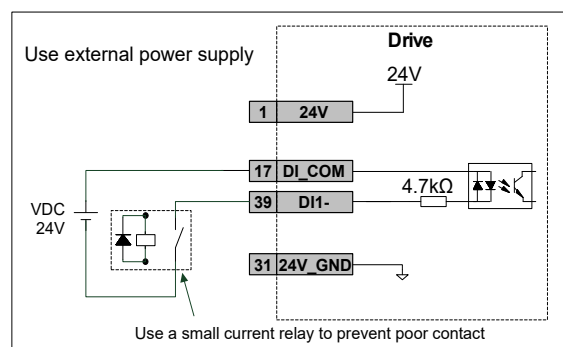
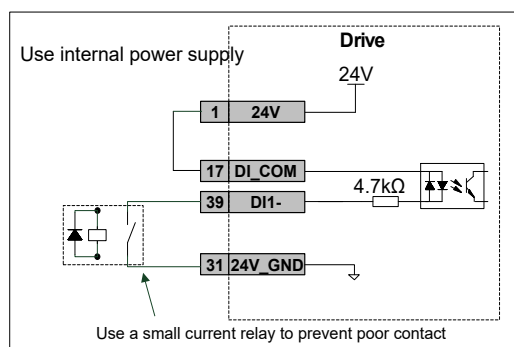
3.3.3 제어 입력 신호 연결

기호	기능	핀	설명
DI1	Enable (기본값)	39	Servo Enable

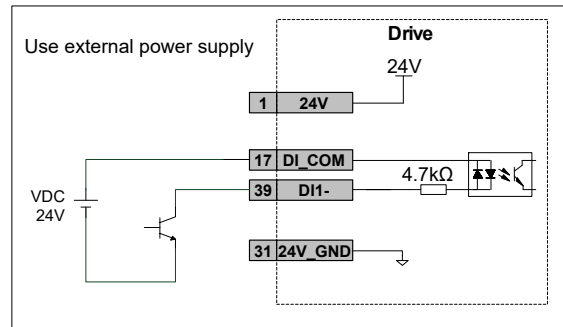
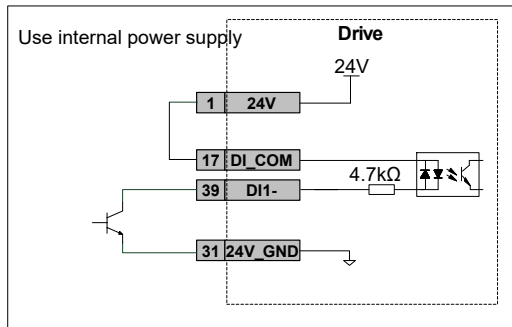
기호	기능	핀	설명
DI2	Positive Overtravel (기본값)	38	Positive Overtravel
DI3	Negative Overtravel (기본값)	37	Negative Overtravel
DI4	없음 (기본값)	36	기본값은 없음이며 P04.0A 에서 기능을 설정할 수 있습니다.
DI5	없음 (기본값)	35	기본값은 없음이며 P04.0C 에서 기능을 설정할 수 있습니다.
DI6	Fault Reset (기본값)	34	Fault Reset
DI7	Home Position 신호 (기본값)	33	Home Position 신호
DI8	Homing Enable (기본값)	32	Homing 실행 트리거
+24V	+24V	1	내부 24 V 전원, 전압 범위 +20~28 V, 최대 출력 전류 200 mA
24V_GND	24 V 기준 GND	31 or 16	
DI_COM	DI 용 COM	17	전원 입력 단자 (12~24 V)

DI1 을 예로 설명하며, 다른 DI 도 동일한 방법으로 연결합니다.

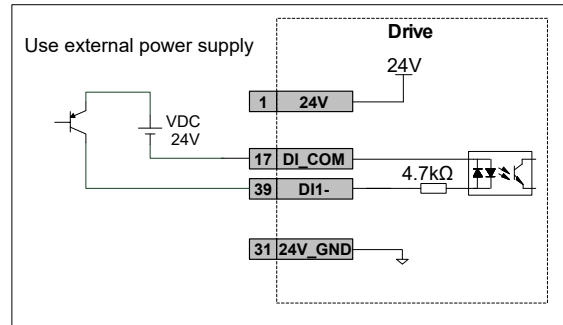
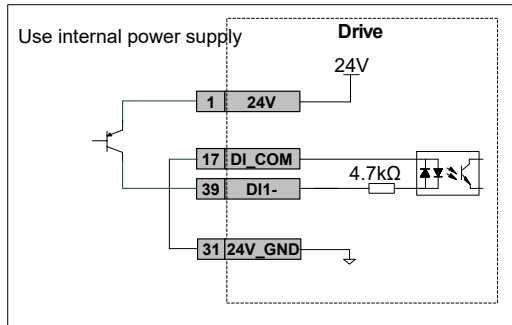
◆ 상위 장치가 Relay 출력인 경우



◆ 상위 장치가 NPN Open Collector 출력인 경우



◆ 상위 장치가 PNP Open Collector 출력인 경우



참고: PNP 입력과 NPN 입력을 혼용할 수 없습니다.

3.3.4 펄스 명령 입력 신호 연결

펄스 핀 정의는 아래 표를 참조하십시오.

기호	커넥터 번호	핀	설명
PULLHI	9		Open Collector 입력 내장 저항 공통 단자
PULSE+	13		저속 펄스 입력 +
PULSE-	28		저속 펄스 입력 -
SIGN+	43		저속 방향 입력 +
SIGN-	42		저속 방향 입력 -
GND	44		Signal Ground
HPULSE+	24		고속 펄스 입력 +
HPULSE-	8		고속 펄스 입력 -
HSIGN+	23		고속 방향 입력 +
HSIGN-	7		고속 방향 입력 -

기호	커넥터 번호	핀 설명
GND	27	Signal Ground

드라이브는 고속 및 저속의 두 가지 입력 모드를 지원합니다. 고속 입력 포트는 상위 장치의 고속 차동 출력만 지원하며, 저속 입력 포트는 상위 장치의 차동 출력과 Open Collector 출력을 모두 지원합니다. 각 입력 모드의 최대 주파수와 최소 펄스 폭은 아래 표와 같습니다.

고속/저속 펄스 선택 Function Code P03.05:

0 으로 설정: 고속 펄스

1 로 설정: 저속 펄스

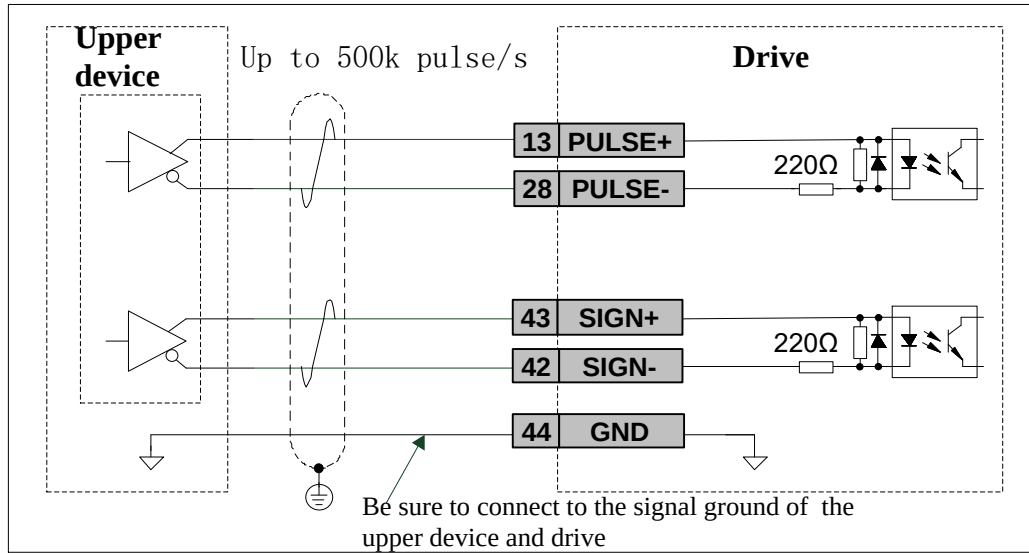
PULSE/SIGN 신호 입력 방식	최대 허용 입력 주파수	최소 필요 펄스 폭 (μ s)
저속 입력 포트	◆ 500 k pulse/s (차동 입력) ◆ 200 k pulse/s (Open Collector 입력)	◆ 1 (차동 입력) ◆ 2.5 (Open Collector 입력)
고속 차동 입력 포트	5 M pulse/s	0.1

참고: 상위 장치에서 출력되는 펄스 폭이 최소 펄스 폭보다 짧으면 드라이브가 펄스를 잘못 수신할 수 있습니다. 노이즈 영향을 줄이기 위해 이중 연선 실드 케이블을 사용하고 배선 길이는 1 m 이내로 하십시오.

3.3.4.1 저속 펄스 입력

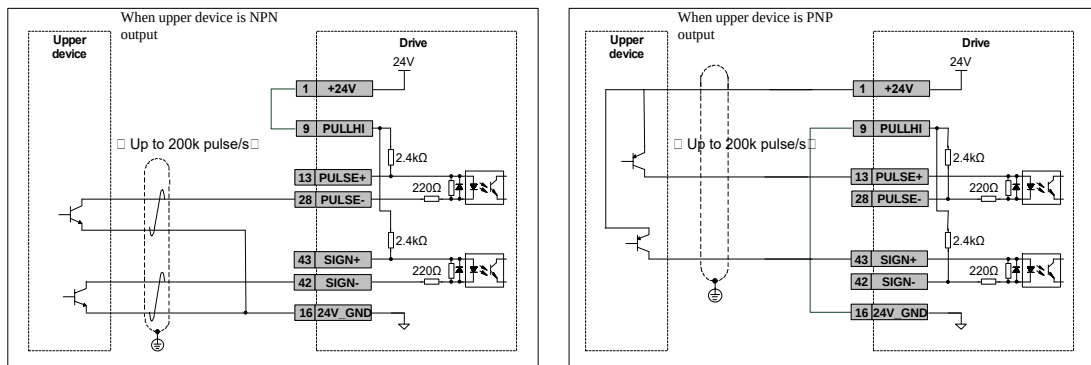
- ◆ 상위 장치가 4 채널 차동 신호 출력으로 설정된 경우

노이즈 영향을 적게 받는 신호 전송 방식으로, 신호 전송 정확도를 높이기 위해 이 방식을 권장합니다.

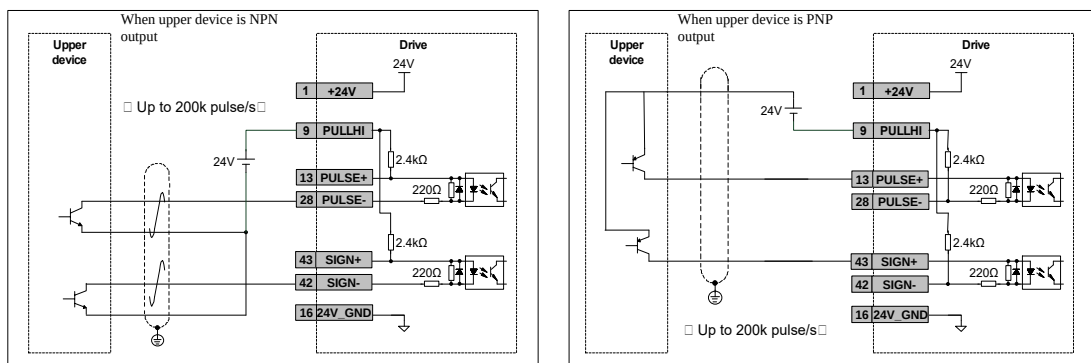


◆ 상위 장치가 Open Collector 출력으로 설정된 경우

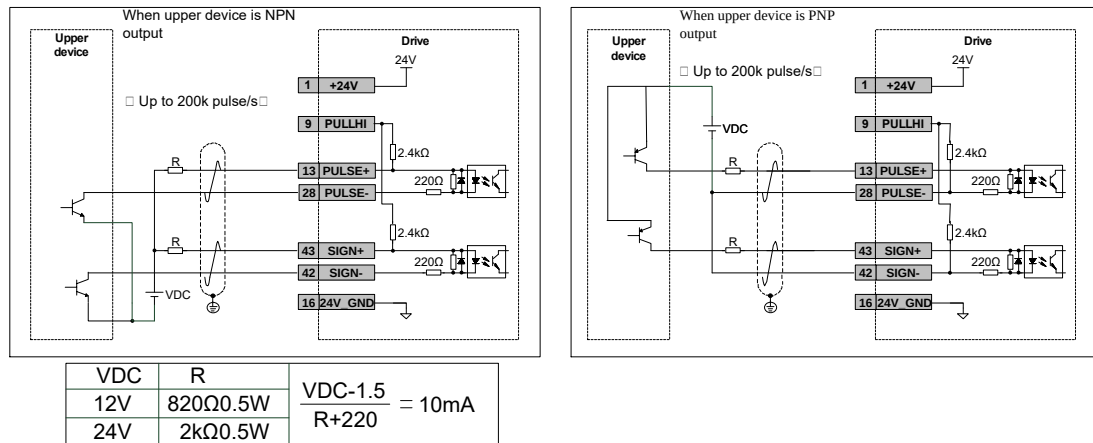
● 드라이브 내부 24 V 전원을 사용하는 경우



● 외부 24 V 전원과 드라이브 내부 저항을 사용하는 경우

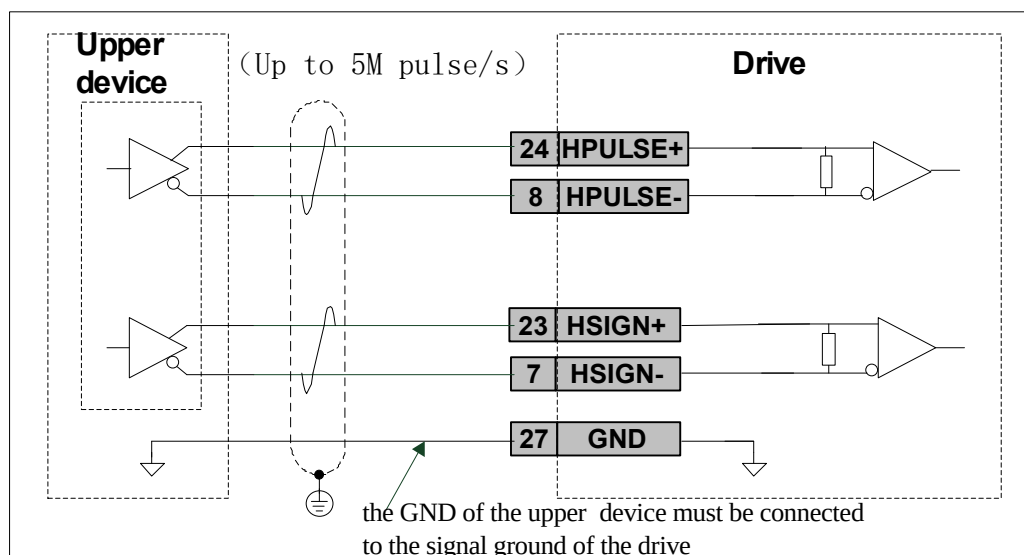


● 외부 12 V 또는 24 V 전원과 외부 저항을 사용하는 경우



3.3.4.2 고속 펄스 입력

상위 장치에서 고속 펄스를 출력할 경우 차동 출력 방식으로 서보 드라이브의 고속 펄스 입력에 연결하십시오.



참고: 차동 출력은 반드시 5 V 시스템 범위 내에서 사용해야 하며, 상위 장치의 GND 를 드라이브의 Signal Ground 에 연결해야 합니다.

3.3.5 아날로그 명령 입력 신호 연결

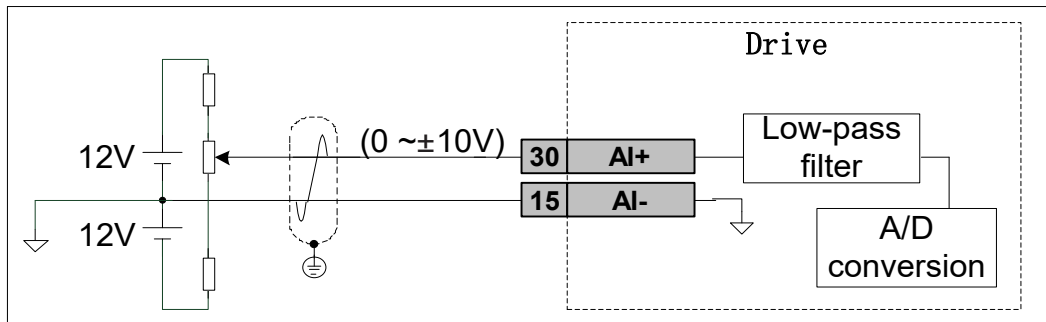
기호	커넥터 번호	핀	설명
AI+	30		공통 아날로그 입력 신호, 12-bit 분해능, 입력 전압: -10~+10 V
AI-	15		아날로그 입력 Signal Ground

아날로그 입력 명령에 대응하는 전압 값은 P03.47 및 P03.4C 에서 설정합니다.

최대 허용 입력 전압 범위: -10 V ~ +10 V

A/D 변환 분해능: 12-bit

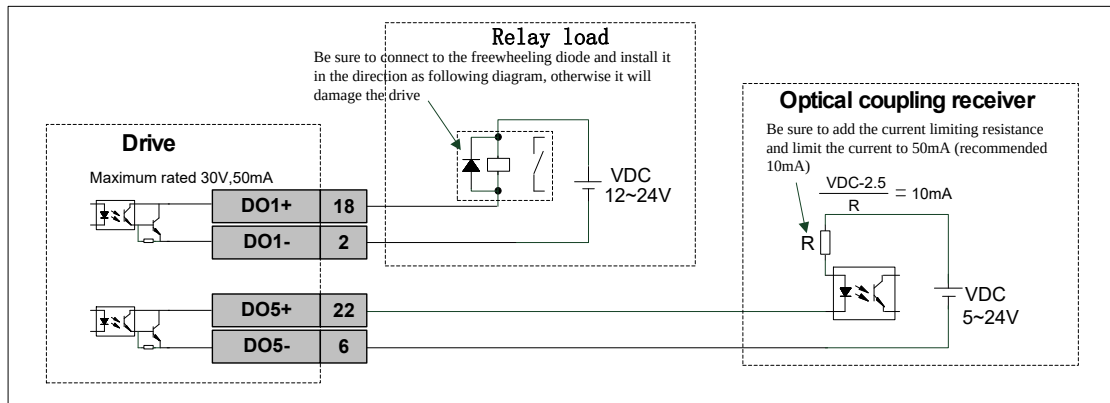
입력 임피던스: 약 9 kΩ



3.3.6 제어 출력 신호 연결

기호	기능	커넥터 핀 번호	설명
DO1+	Alm+	18	Fault 출력 신호
DO1-	Alm-	2	
DO2+	Blk+	19	브레이크 신호
DO2-	Blk-	3	
DO3+	Son +	20	Servo Enable 상태 출력
DO3-	Son -	4	
DO4+	INP+	21	위치결정 완료 출력
DO4-	INP-	5	
DO5+	HomeOK+	22	Homing 완료 출력
DO5-	HomeOK-	6	

DO1 과 DO5 를 예로 설명하며, 다른 DO 도 동일한 방법으로 연결합니다.



3.3.7 주파수 분주 펄스 출력 신호 배선

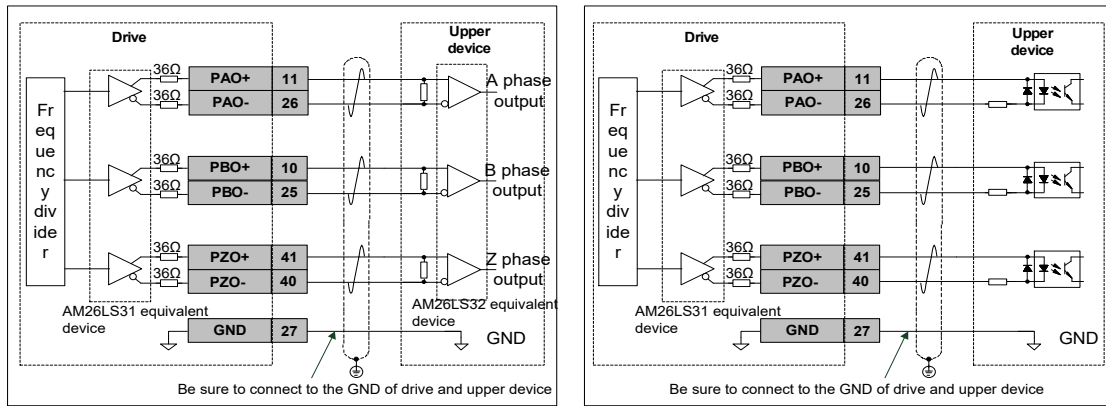
기호	커넥터 번호	핀	기능
PAO+	11		A 상 주파수 분주 출력 신호 +
PAO-	26		A 상 주파수 분주 출력 신호 -
PBO+	10		B 상 주파수 분주 출력 신호 +
PBO-	25		B 상 주파수 분주 출력 신호 -
PZO+	41		Z 상 주파수 분주 출력 신호 +
PZO-	40		Z 상 주파수 분주 출력 신호 -
OCZ	12		Z 상 주파수 분주 Open Collector 출력 신호
GND	27		Z 상 주파수 분주 Open Collector 출력 신호 GND

드라이브는 차동 드라이버 인터페이스와 Z 상 펄스 Open Collector 출력 인터페이스의 두 가지 출력 방식을 제공합니다.

3.3.7.1 차동 드라이버 출력

주파수 분주 처리된 엔코더 출력 신호(A 상, B 상, Z 상)는 Line Driver 를 통해 차동 출력됩니다.

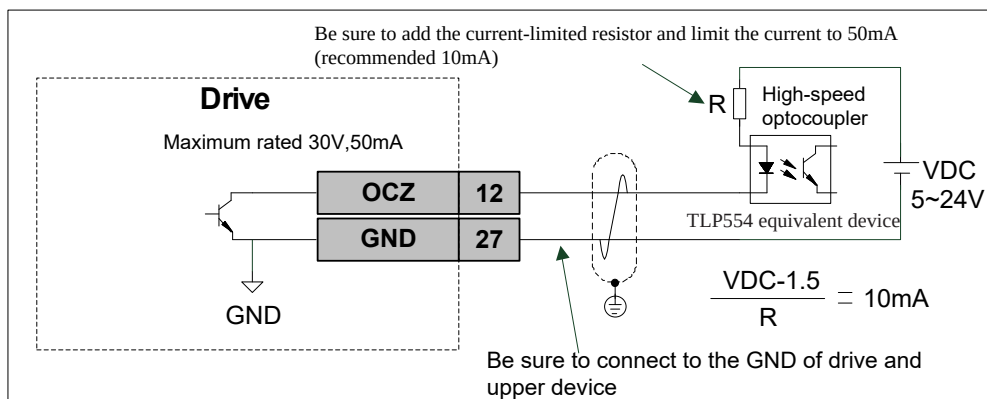
상위 장치측에서 Line Receiver 를 사용할 경우 Line Receiver 입력에 종단 저항(약 330 Ω 권장)을 설치하십시오. Optocoupler 회로로 수신하는 경우 고속 Optocoupler 를 사용하고 선로 전류를 20 mA 이하로 제한하십시오.



3.3.7.2 Open Collector 출력

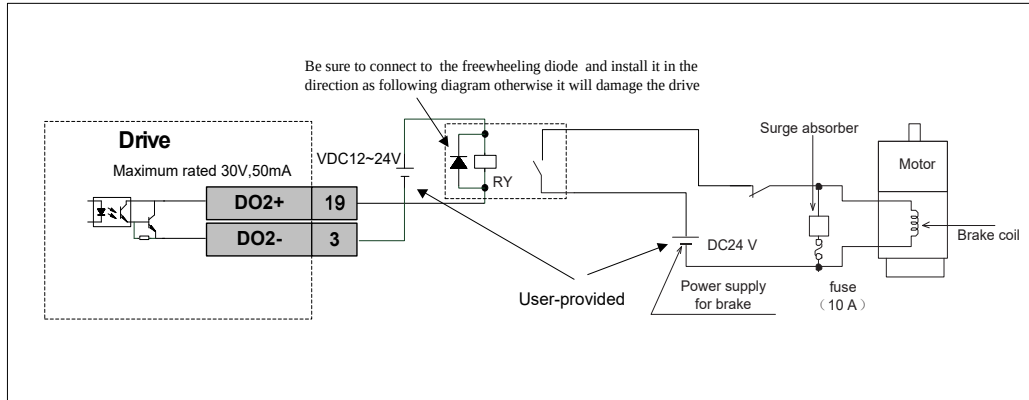
본 인터페이스는 엔코더 Z 상 주파수 분주 출력 신호용 Open Collector 인터페이스이며 비절연 방식입니다.

Z 상 신호의 펄스 폭이 짧으므로 상위 장치측에서는 고속 Optocoupler 를 사용하여 신호를 수신하십시오.



3.3.8 브레이크 신호 배선

기호	기능	커넥터 번호	핀	설명
DO2+	Blk+	19		브레이크 신호
DO2-	Blk-	3		



참고: 사용자가 24 V 전원을 별도로 준비해야 합니다.

브레이크 사용 및 배선 주의사항:

- ◆ 모터 브레이크 케이블 길이는 케이블 저항에 의한 전압 강하를 고려해야 합니다. 브레이크 동작 시 입력 전압이 최소 21.6 V 이상이 되도록 하십시오.
- ◆ 다른 기기의 동작으로 전압 또는 전류가 낮아져 브레이크가 오동작하는 것을 방지하기 위해 브레이크 전원을 다른 기기와 공용하지 않는 것이 좋습니다.
- ◆ 도체 단면적 0.5 mm² 이상의 케이블 사용을 권장합니다.
- ◆ 브레이크 Enable 시퀀스의 타이밍 다이어그램 및 관련 Function Code 설정은 「MSD-PULSE-01 Series Rotary Pulse Servo Drive User Manual」을 참조하십시오.
- ◆ 서보 모터에 내장된 브레이크는 무여자 작동형 고정용 브레이크이므로 제동 용도로 사용하면 안 됩니다. 서보 모터가 정지 상태를 유지할 때만 사용하십시오.
- ◆ 서보 모터가 정지한 후에는 Servo Enable(S-ON)을 OFF 하십시오.
- ◆ 내장 브레이크가 있는 모터가 운전 중일 때 브레이크에서 딸깍 소리가 날 수 있으나 기능에는 영향이 없습니다.
- ◆ 브레이크 코일에 전원이 인가된 상태(브레이크 해제 상태)에서는 축 끝단 등에서 누설 자속이 발생할 수 있습니다. 모터 주변에 자기 센서 등의 기기를 사용하는 경우 주의하십시오.

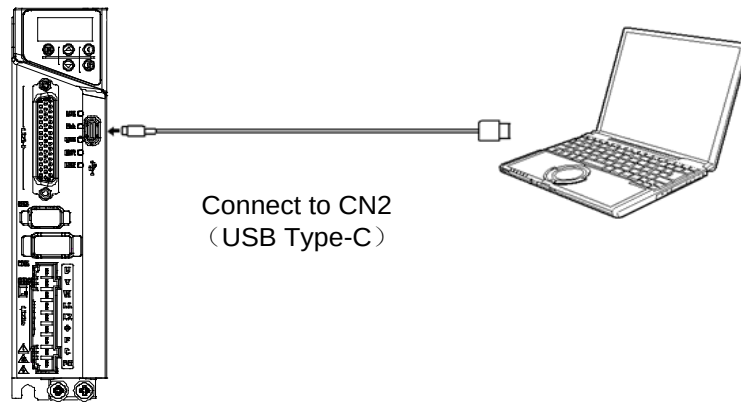
3.4 CN2 커넥터 배선

CN2 는 드라이브와 PC 간 통신 인터페이스입니다. USB 케이블로 드라이브와 PC 를 연결하여 파라미터 설정 및 모니터링에 사용합니다.

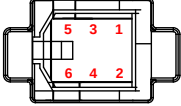
PC 측 통신 케이블: 표준 USB Type-C 케이블

기호	커넥터 핀 번호	설명
GND	A1, B1, A12, B12	Signal Ground

D+	A6、B6	Data 신호선
D-	A7、B7	

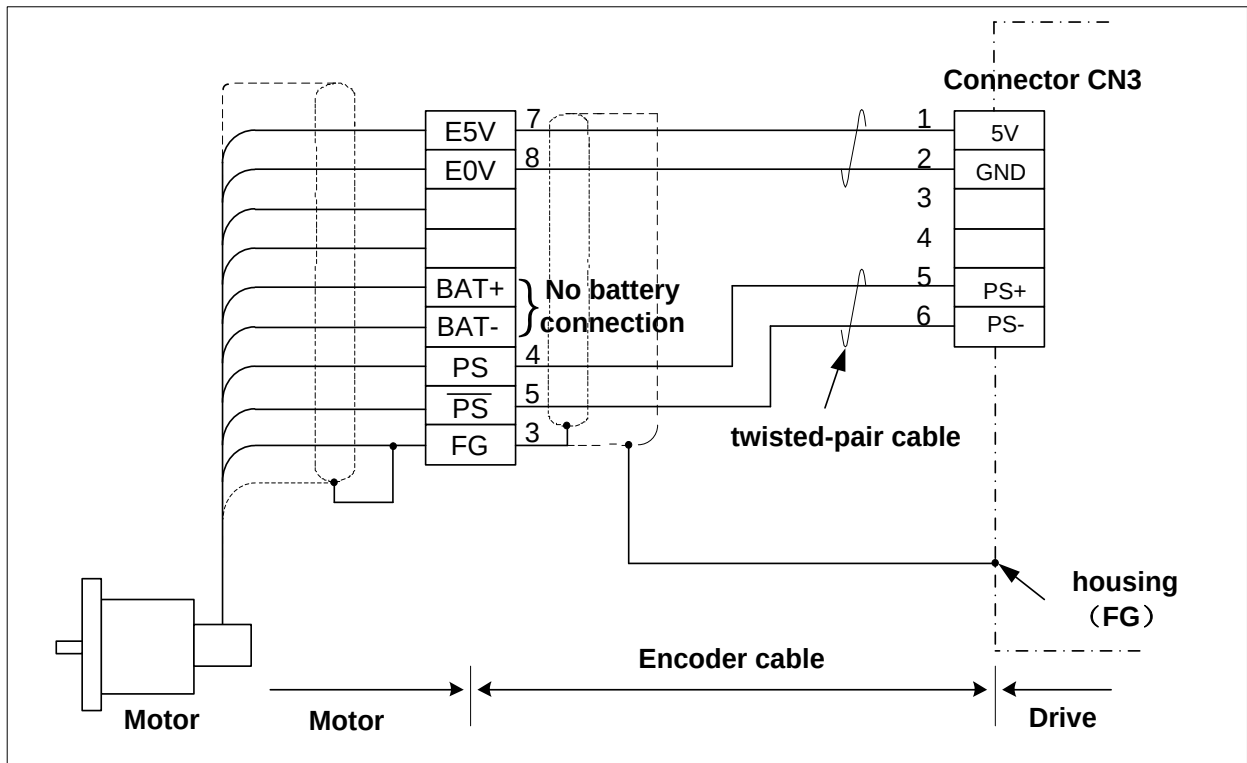


3.5 CN3 커넥터 배선

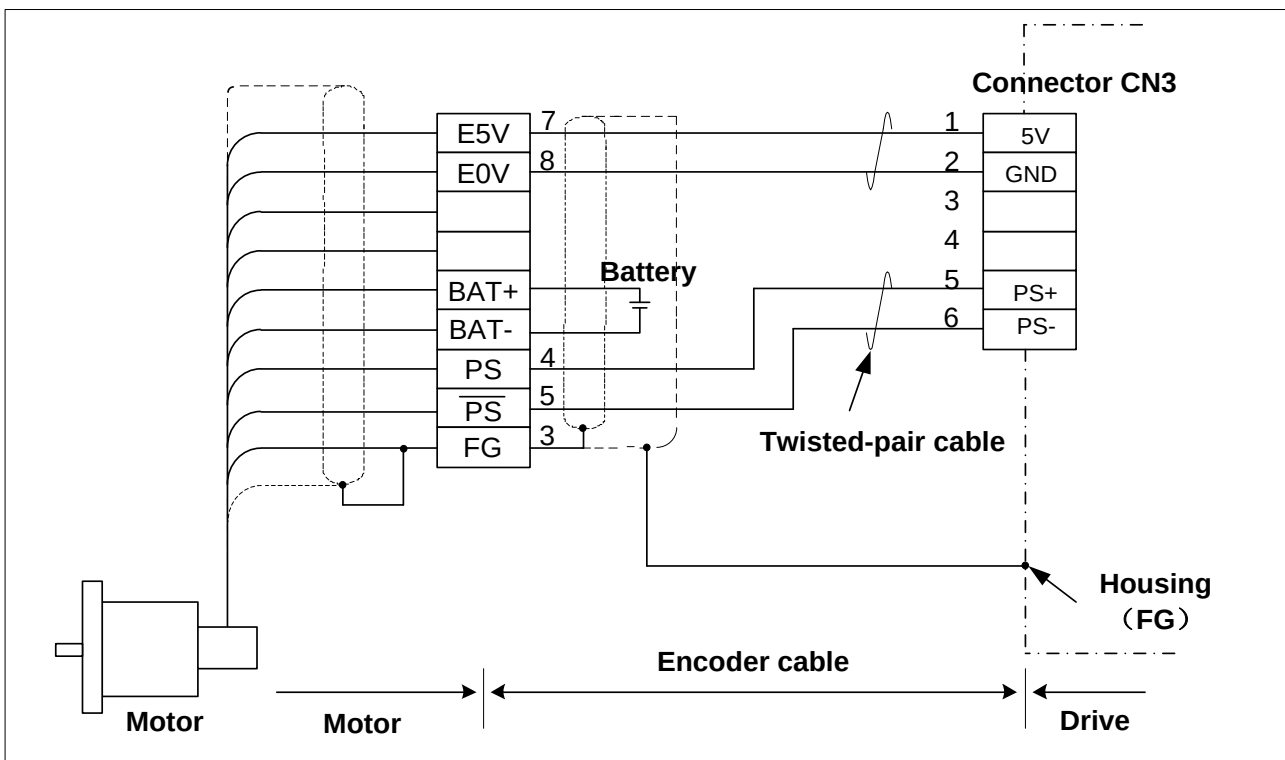
커넥터	커넥터 핀 번호	기호	설명
CN3 	1	5V	엔코더 +5 V 전원
	2	GND	
	3		
	4		
	5	PS+	Serial Data 송수신 신호
	6	PS-	
	하우징	PE	드라이브 내부와 PE 단자 간 연결

3.5.1 통신형 엔코더 배선

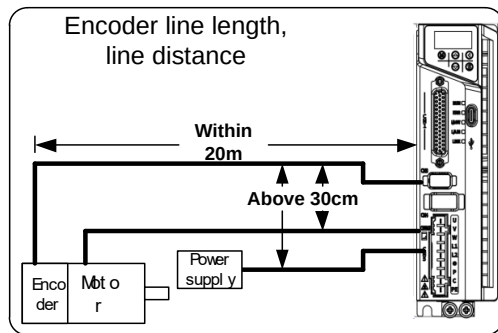
- ◆ Single-turn Absolute Encoder 를 사용하는 경우



◆ Multi-turn Absolute Encoder 를 사용하는 경우



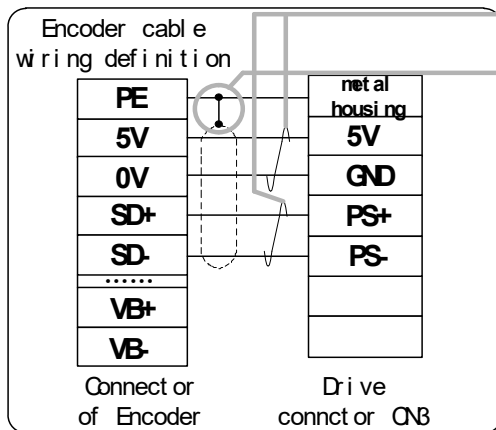
3.5.2 통신형 엔코더 배선 주요 사항



- The cable length between the driver and the motor should be within 20 meters
- Keep a distance of at least 30cm from the main circuit wiring. Do not bundle it together with conduit.

Tips for making encoder cables

- Refer to the wiring illustration
- Material: Use wires with a core diameter of at least 0.18mm² (AWG 24) and configure them with shielded twisted pair cables that are resistant to bending.



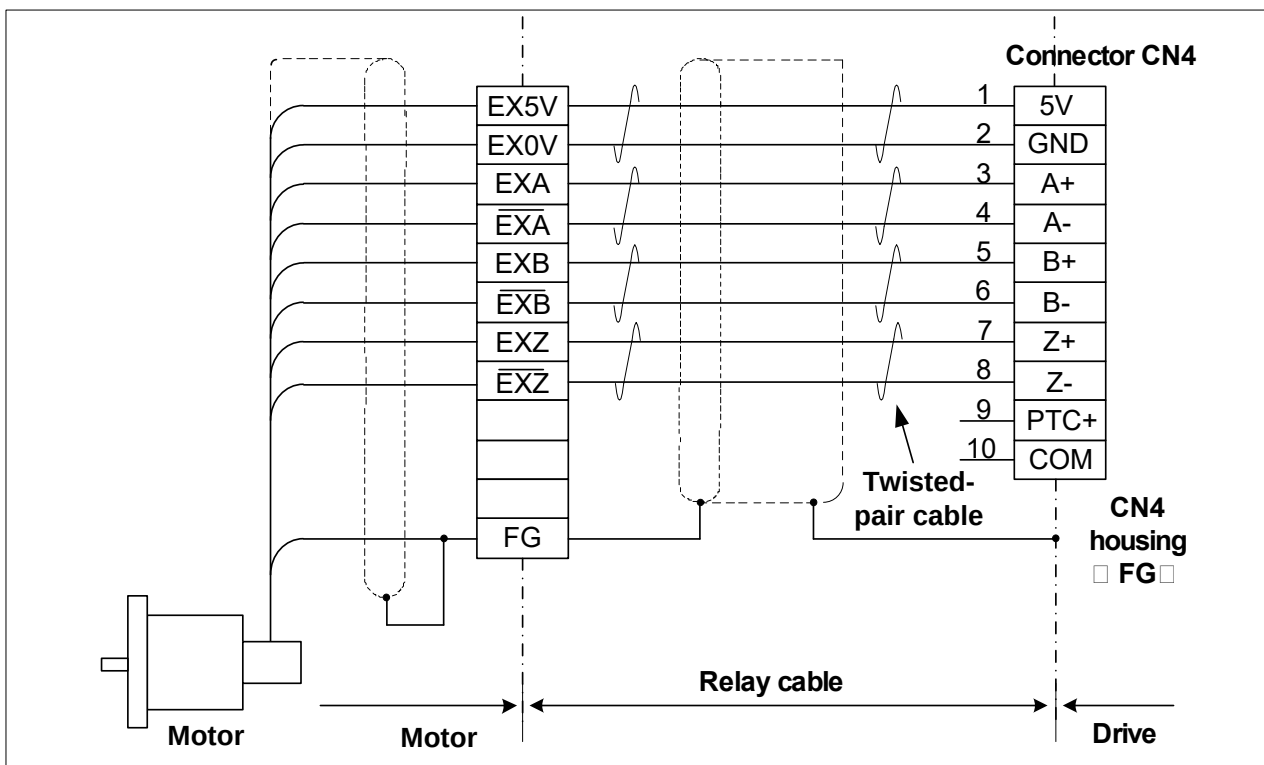
- Use twisted-pair cables for wiring relative signals/power
- Shield layer handling
Shield layer on the driver side: solder to the enclosure of connector CN3
- Do not make any connections to the unused terminals of each connector

3.6 CN4 커넥터 배선

3.6.1 Incremental Encoder 연결

커넥터	커넥터 핀 번호	기호	설명
	1	5V	엔코더 전원
	2	GND	전원 및 엔코더 Signal Ground, 드라이브 내부 Signal Ground 와 연결
	3	A+	엔코더 A 상 신호 (Twisted Pair)
	4	A-	
	5	B+	엔코더 B 상 신호 (Twisted Pair)
	6	B-	
	7	Z+	Z 상 Zero Pulse 신호 (Twisted Pair)

커넥터	커넥터 핀 번호	기호	설명
	8	Z-	
	9	PTC+	온도 샘플링 신호 (PTC 신호가 없는 경우 연결 불필요)
	10	COM	온도 샘플링 신호 기준 GND (PTC 신호가 없는 경우 연결 불필요)
	하우징	PE	CN4 하우징은 드라이브의 PE 에 연결됩니다.



3.7 주회로 배선

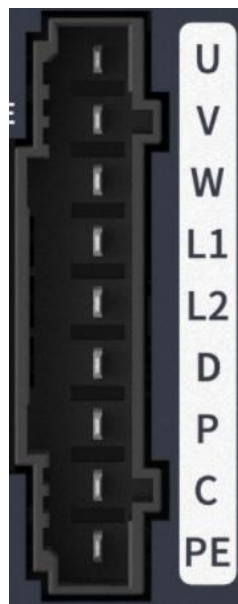
3.7.1 주회로 단자 연결 케이블 권장 사양

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 입력 전류 (A)	L1C、L2C		L1 、 L2 、 L3/R、 S、 T		P、 D、 C、 Θ		U、 V、 W、 PE		접지 단자	
			mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG	mm ²	AWG

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 입력 전류 (A)	L1C、L2C		L1 、 L2 、 L3/R、 S、 T		P、 D、 C、 Θ		U、 V、 W、 PE		접지 단자	
A	MSD- PULSE- 100-01	1.6	-	-	2 × 0.52	20	2 × 0.52	20	4 × 0.52	20	0.52	20
	MSD- PULSE- 200-01	2.3	-	-	2 × 0.52	20	2 × 0.52	20	4 × 0.52	20	0.52	20
	MSD- PULSE- 100-01	4.0	-	-	2 × 0.52	20	2 × 0.52	20	4 × 0.52	20	0.52	20
B	MSD- PULSE- 750-01	7.9	-	-	2 × 0.52	20	2 × 0.52	20	4 × 0.52	20	0.52	20
C	MSD- PULSE- 1000-01	5.7	2 × 0.52	20	2 × 0.52	20	2 × 0.52	20	4 × 0.81	18	0.52	20
	MSD- PULSE- 1000-01	2.5	2 × 0.52	20	3 × 0.52	20	2 × 0.52	20	4 × 0.52	20	0.52	20
	MSD- PULSE- 1500-01	3.8	2 × 0.52	20	3 × 0.52	20	2 × 0.52	20	4 × 0.52	20	0.52	20
D	MSD- PULSE- 3000-01	7.3	2 × 1.31	16	3 × 1.31	16	2 × 1.31	16	4 × 1.31	16	0.81	18
	MSD- PULSE-	5.4	2 ×	20	3 ×	20	2 ×	20	4 ×	18	0.52	20

SIZE	서보 드라이브 모델	정격 입력 전류 (A)	L1C、L2C		L1 、 L2 、 L3/R、 S、 T		P、 D、 C、 Θ		U、 V、 W、 PE		접지 단자	
	2000-01		0.52		0.52		0.52		0.81			
	MSD- PULSE- 3000-01	7.9	2 × 1.31	16	3 × 1.31	16	2 × 1.31	16	4 × 1.31	16	0.81	18
E	MSD- PULSE- 5000-01	12	2 × 2.08	14	3 × 2.08	14	2 × 2.08	14	4 × 2.08	14	1.31	16
	MSD- PULSE- 6000-01	16	2 × 2.08	14	3 × 2.08	14	2 × 2.08	14	4 × 2.08	14	1.31	16
	MSD- PULSE- 7500-01	21	2 × 3.33	12	3 × 3.33	12	2 × 3.33	12	4 × 3.33	12	2.08	14

3.7.2 SIZE-A CN5 커넥터 인터페이스 정의



기호	명칭	기능
U, V, W	서보 모터 연결 단자	모터의 U, V, W 상에 연결합니다.
L1, L2	주회로 전원 입력 단자	주회로 단상 전원 입력입니다. L1 과 L2 사이에 AC 220 V 전원을 연결합니다.
D	-	연결하지 마십시오.
P, C	외부 브레이크 저항 연결 단자	외부 브레이크 저항을 연결합니다.
PE	Grounding	접지 단자는 2 개이며, 전원 접지 단자와 모터 접지 단자에 각각 연결합니다. 전체 시스템이 확실히 접지되어 있는지 확인하십시오.

3.7.3 브레이크 저항 선정 및 배선 주의사항

- ◆ 외부 브레이크 저항을 DC Bus 의 P(+) 및 N(-) 단자에 직접 연결하지 마십시오. 장비 폭발 및 화재가 발생할 수 있습니다.
- ◆ 드라이브를 사용하기 전에 브레이크 저항 관련 파라미터 P02.20, P02.23 및 P02.24 가 올바르게 설정되어 있는지 확인하십시오.
- ◆ 외부 브레이크 저항은 금속 등 불연성 재질 위에 설치하십시오.

3.8 CN8 커넥터 배선

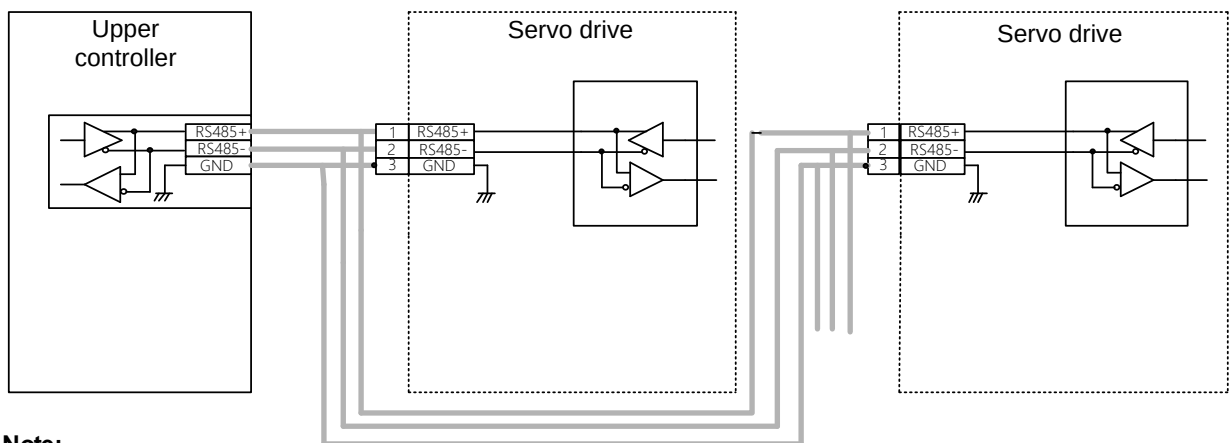
3.8.1 RS485 통신 신호 연결

RS485 통신 신호는 CN8 의 RS485 인터페이스를 통해 연결하며, 핀 정의는 다음과 같습니다.



기호	커넥터 핀 번호	기능
485+	1	RS485 입출력 신호
485-	2	
GND	3	RS485 통신 Signal Ground
PE	4	실드 접지 PE

RS485 인터페이스를 사용하여 1 대의 Master 와 여러 대의 서보 드라이브(Slave)를 연결하는 경우 각 서보 드라이브의 P08.00 파라미터를 1~127 범위에서 서로 다르게 설정하십시오.



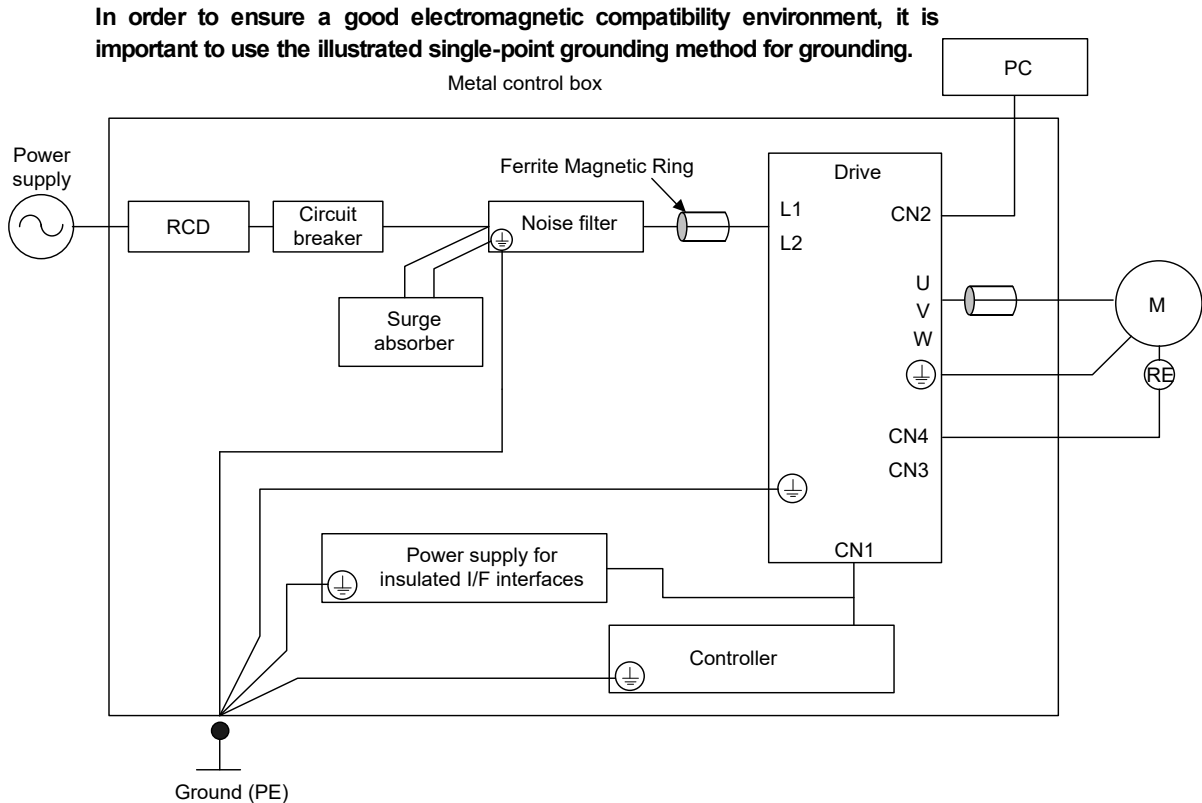
Note:

To verify the potential of the signal between drives, connect the GND of each drive.

3.9 전자파 간섭 억제

3.9.1 노이즈 억제 배선 예

본 서보 드라이브의 주회로는 고속 스위칭 소자를 사용합니다. 서보 드라이브의 주변 배선 및 설치 상태에 따라 스위칭 노이즈가 시스템의 정상 동작에 영향을 줄 수 있습니다. 따라서 올바른 접지 및 배선 처리를 적용하고 필요에 따라 노이즈 필터를 추가해야 합니다.



3.9.2 접지

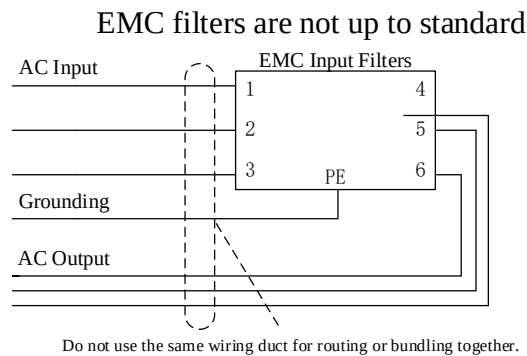
전자파 간섭 문제를 방지하기 위해 다음과 같이 접지하십시오.

- ◆ 서보 드라이브를 주전원 접지 케이블로 확실히 접지하고 접지 나사를 단단히 조이십시오.
- ◆ 서보 드라이브에 연결된 제어기의 접지선은 최종적으로 서보 드라이브의 접지선과 동일한 접지점에 연결해야 합니다.
- ◆ 서보 모터의 접지를 서보 드라이브의 접지 나사에 연결하고 확실히 접지하여 전자파 간섭 문제를 줄이십시오.
- ◆ 모터 주회로 케이블의 실드 금속관은 양쪽 끝을 접지하십시오. 양호한 접속을 위해 압착 연결을 권장합니다.

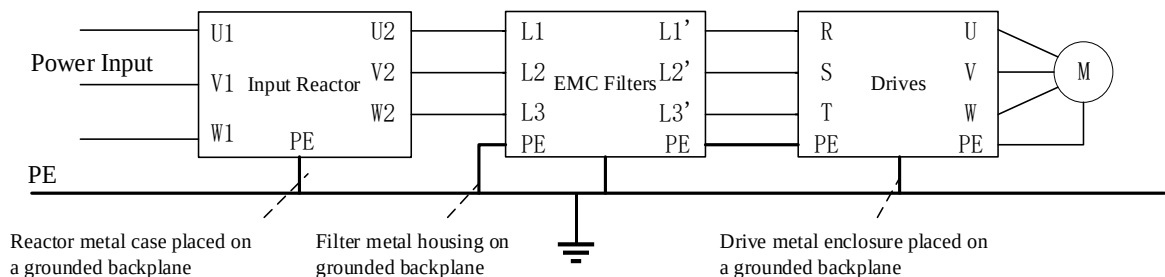
3.9.3 입력 전원 필터 및 노이즈 필터 사용 방법

전원 케이블에서 발생하는 간섭을 방지하기 위해 서보 드라이브의 입력 전원 케이블에 EMC 필터를 추가하십시오. 입력 전류에 따라 적절한 EMC 필터를 선정하고, EMC 필터 설치 및 배선 시 다음 주의사항을 준수하십시오.

- ◆ EMC 필터의 입력 배선과 출력 배선을 분리하고 함께 묶거나 동일한 배선 덕트에 넣지 마십시오.
- ◆ EMC 필터의 접지선은 필터 출력 전원 케이블과 분리하십시오.
- ◆ EMC 필터는 서보 드라이브와 동일한 금속판에 설치하고 금속판과 양호한 전기적 접촉이 되도록 하는 것을 권장합니다. 가능하면 굵은 전선으로 금속판을 별도로 접지하고, 결합 노이즈를 방지하기 위해 필터를 드라이브에 최대한 가깝게 설치하십시오.
- ◆ 여러 대의 서보 드라이브를 사용하면서 전원부에서 하나의 노이즈 필터를 공용하려는 경우 노이즈 필터 제조사에 문의하십시오.
- ◆ 동일한 배선 덕트에 함께 배선하면 노이즈 내성이 저하됩니다. 아래 그림을 참조하십시오.



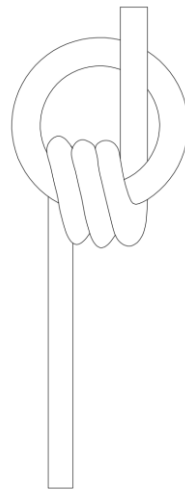
AC 입력 리액터와 EMC 필터의 설치 구성은 아래 그림과 같습니다.



3.9.4 자기 링

드라이브 입력 및 출력에서 자기 링의 전자파 간섭(EMI) 억제 효과를 충분히 얻으려면 다음 설치 지침을 준수하십시오.

- ◆ 자기 링은 드라이브의 입력측 또는 출력측에 설치하고 가능한 한 드라이브 가까이 배치하십시오. 최대 이격 거리는 30 cm 입니다.
 - ◆ 자기 링에 케이블을 감는 횟수는 너무 적거나 많지 않게 하며 일반적으로 3~5 회 권장합니다.
 - ◆ 케이블을 자기 링에 균일하고 단단하게 감고 느슨하게 감거나 서로 교차하여 감지 마십시오.
 - ◆ RST 케이블 또는 UVW 케이블을 자기 링에 감을 때는 R/S/T 3 가닥 또는 U/V/W 3 가닥이 모두 동시에 링을 통과하도록 하십시오. PE 선(접지선)은 자기 링에 감지 마십시오.
 - ◆ 자기 링은 충격에 약하므로 사용 중 강한 충격을 주지 마십시오.
- 다음 그림은 자기 링 권선 예를 보여줍니다.



3.9.5 기타 전자파 간섭 억제 권장사항

전자파 간섭을 억제하기 위해 다음 조치를 적용하십시오.

- ◆ 전원 케이블과 제어 케이블을 분리하십시오. 내노이즈성을 높이기 위해 최소 30 cm 이상의 간격을 유지하는 것을 권장합니다.
- ◆ 전원선과 신호선이 교차해야 하는 경우 90° 각도로 교차하도록 배선하십시오.
- ◆ 실드 단절 및 신호 간섭 가능성을 줄이기 위해 배선 길이를 가능한 짧게 하십시오.
- ◆ 접지에는 굵은 전선(2.0 mm² 이상)을 사용하십시오.
- ◆ Single-point Grounding 을 적용하십시오.
- ◆ 용접기, 방전 가공기 등과 전원을 공용하지 마십시오.

4 부록

4.1 인증 및 표준 준수

인증	지침명		표준
CE 인증	EMC 지침	2014/30/EU	EN IEC 61800-3
	LVD 지침	2014/35/EU	EN 61800-5-1

본 드라이브는 CE 인증에 적용되는 최신 지침 및 표준을 준수합니다.

4.1.1 CE 인증

- ◆ CE 마크는 저전압 지침(LVD), 전자파 적합성(EMC) 지침 및 유해물질 제한(RoHS) 지침을 준수함을 나타냅니다.
- ◆ 유럽에서 제품의 생산, 수입 및 유통 등 상업 활동을 수행하려면 CE 마크가 필요합니다.
- ◆ 본 드라이브는 LVD, EMC 및 RoHS 지침을 준수하며 CE 마크를 부착합니다.
- ◆ 본 드라이브가 통합된 기계 및 장치 또한 유럽에서 유통하기 위해 CE 요구사항을 준수해야 합니다.
- ◆ 본 드라이브를 다른 제품에 통합하고 최종 조립품에 CE 마크를 부착하는 시스템 통합자는 해당 제품이 CE 인증 요구사항을 준수하도록 할 책임이 있습니다.

4.1.1.1 EMC 지침 준수 요구사항

제2 환경에 적용되는 MSD-PULSE-01 시리즈 서보 드라이브는 EMC Directive 2014/30/EU 및 EN IEC 61800-3 표준을 준수합니다. EMC Directive 2014/30/EU 및 EN IEC 61800-3의 요구에 따라 드라이브 입력측에는 EMC 필터를 설치하고 출력측에는 실드 케이블을 사용하십시오. 필터를 확실히 접지하고 출력 케이블의 실드는 360° 접지하십시오.--

EMC 표준 소개

전자파 적합성(EMC)은 전기·전자 장치가 주변의 다른 장치 또는 시스템의 동작을 방해하는 전자파 간섭을 발생시키지 않으면서 전자기 환경에서 정상적으로 동작할 수 있는 능력을 의미합니다. 즉 EMC는 두 가지 측면을 포함합니다. 1) 장치가 정상 운전 중 발생시키는 전자파 간섭은 규정된

한계를 초과하지 않아야 합니다. 2) 장치는 주변 환경의 전자파 간섭에 대해 충분한 내성을 가져야 합니다.

EN IEC 61800-3에서는 다음 두 가지 환경을 정의합니다.-

- ◆ 제 1 환경: 주거용 건물과, 중간 변압기 없이 주거용 건물에 전원을 공급하는 저전압 배전망에 직접 연결된 시설을 포함하는 환경입니다.
- ◆ 제 2 환경: 주거용 건물에 전원을 공급하는 저전압 배전망에 직접 연결된 시설을 제외한 모든 시설을 포함하는 환경입니다.-

드라이브는 적용되는 사용 환경에 따라 다음 네 가지 Category로 구분됩니다.

- ◆ Category C1 드라이브: 정격 전압이 1000 V 미만이며 제 1 환경에서 사용하도록 설계된 Power Drive System(PDS)입니다.
- ◆ Category C2 드라이브: 정격 전압이 1000 V 미만이고 플러그인 장치 또는 이동형 장치가 아니며, 제 1 환경에서 사용할 경우 전문가만 설치 및 시운전하도록 설계된 PDS입니다.
- ◆ Category C3 드라이브: 정격 전압이 1000 V 미만이며 제 2 환경에서 사용하도록 설계되고 제 1 환경에서의 사용을 목적으로 하지 않는 PDS입니다.
- ◆ Category C4 드라이브: 정격 전압이 1000 V 이상이거나 정격 전류가 400 A 이상이거나, 제 2 환경의 복잡한 시스템에서 사용하도록 설계된 PDS입니다.

4.1.1.2 LVD 준수 요구사항

본 드라이브는 LVD 적합성을 확인하기 위해 EN 61800-5-1에 따라 시험되었습니다. 본 드라이브가 통합된 기계 및 장치가 LVD를 준수하도록 다음 요구사항을 준수하십시오.--

◆ 설치 장소

드라이브는 IEC 60664-1에서 규정하는 과전압 Category III 및 오염도 1 또는 2의 장소에 설치하십시오.-

◆ 설치 환경

설치 환경 요구사항은 「설치 환경 조건」을 참조하십시오.설치 환경 조건

◆ 설치 보호 요구사항

드라이브는 효과적인 전기적·기계적 보호가 가능한 도어가 있는 내화성 캐비닛 내부에 설치해야 합니다. 설치하는 해당 지역의 법규 및 관련 IEC 표준을 준수해야 합니다. 캐비닛 내부에 설치하도록 설계된 IP20 드라이브는 상부 및 전면에서 이물질이 침입하지 않는 구조에 설치해야 합니다.

◆ 주회로 배선 요구사항

주회로 단자의 배선 요구사항은 「주회로 배선」을 참조하십시오.주회로 배선

◆ 보호 장치 요구사항

EN 61800-5-1 을 준수하려면 내부 회로 단락으로 인한 사고를 방지하기 위해 드라이브 입력측에 퓨즈/차단기를 설치하십시오.--