

LSM-NK1106OE 사용설명서

제품 개요

LSM-NK1106OE 일체형 펄스형 페루프 스텝핑 드라이버는 최신 전용 모터 제어 디지털 신호 프로세서(DSP)를 적용한 신형 일체형 모터 드라이버입니다. 최신 제어 기술을 통해 모터의 종합적인 성능을 향상시키고, 모터의 발열 및 진동을 감소시켰습니다.

모터와 드라이버를 일체형으로 설계하여 설치 공간을 줄이고 배선을 간소화했으며, 외부 간섭을 효과적으로 감소시킬 수 있습니다.

LSM-NK1106OE는 시리얼 디버깅 기능을 지원하며, MINI USB 인터페이스를 통해 통신할 수 있습니다. 사용자는 PC용 상위 제어 소프트웨어를 통해 마이크로스텝 분해능, 전류, 운전 모드 등 다양한 파라미터를 설정할 수 있어 제품의 활용성과 편의성을 크게

향상시켰습니다. 이를 통해 대부분의 모션 제어 및 자동화 장비에 적용할 수 있습니다.

제품 특징

- 모터와 드라이버의 일체형 설계로 배선 및 설치 작업을 간소화
- 소형 구조로 설치가 편리하고 공간 절약 가능
- 최신 32비트 DSP 기술 적용으로 우수한 운전 안정성 및 호환성
- 광절연 차동 신호 입력 지원
- 내장 마이크로스텝 기능으로 저속 운전 시 매우 우수한 안정성 제공
- 최대 펄스 응답 주파수 200 kHz 지원 (더 높은 주파수는 별도 변경 가능)
- 마이크로스텝 설정 범위 200~60,000 지원
- PC 상위 제어 소프트웨어를 통해 원하는 마이크로스텝 값으로 자유롭게 설정 가능
- 정밀 전류 제어를 통해 모터의 발열을 크게 감소
- 저진동 및 저소음 운전
- 과전압, 저전압, 결상, 편차 초과 등의 알람 및 보호 기능 내장
- 입력 전압 범위: DC 12~40 V

적용 분야

LSM-NK1106OE는 다양한 중소형 자동화 장비 및 계측·정밀 장비에 적합합니다.

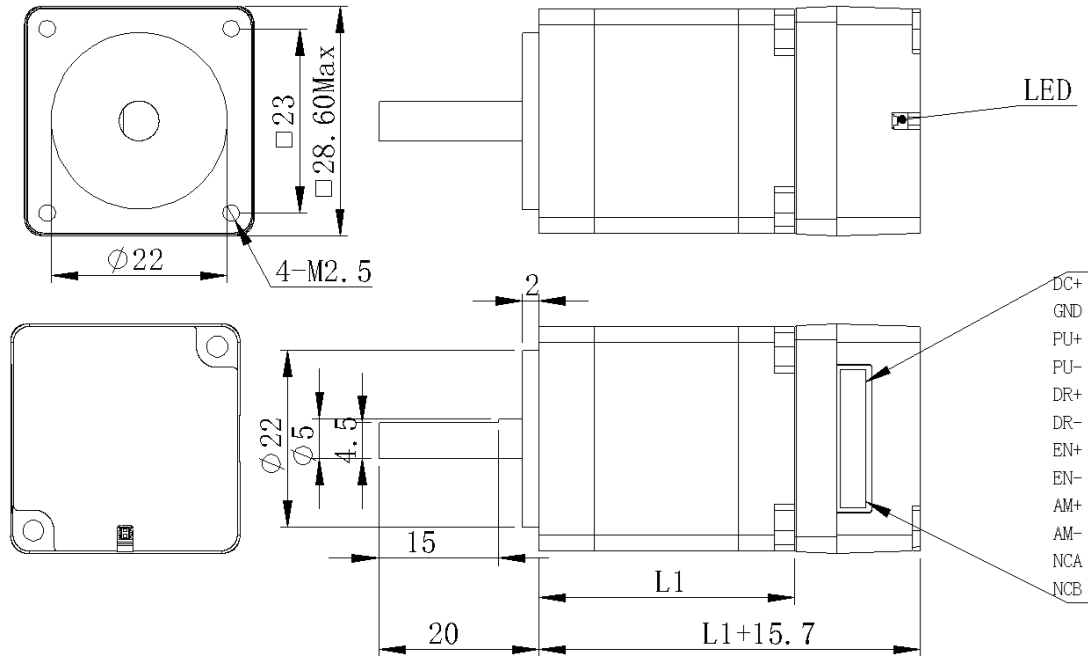
주요 적용 분야는 다음과 같습니다.

- 의료 장비
- 검사 및 측정 장비
- 마킹 장비
- 플로터
- 중소형 자동화 설비
- 기타 정밀 위치 제어가 필요한 장비

특히 저소음, 저발열, 간편한 배선, 높은 내노이즈성 및 설치 편의성을 요구하는 다양한 산업용 장비에 적합합니다.

전기, 기계 및 환경 사양

기계 설치 도면



사용 주의사항

- 1) 일체형 스텝핑 모터 드라이버 설치 시 모터 후면 커버를 절대로 두드리거나 충격을 가하지 마십시오. 제품의 운전 성능에 영향을 줄 수 있습니다. 설치 치수 설계 시에는 배선 단자의 크기 및 배선 공간을 고려해야 합니다.
- 2) 원활한 방열을 위해 실제 설치 시 가능한 한 충분한 설치 간격을 확보해야 합니다. 여러 대의 일체형 드라이버를 나란히 설치하는 경우에는 팬을 설치하여 일체형 드라이버 표면에 강한 공기 대류가 형성되도록 함으로써 드라이버의 방열을 보조하고, 드라이버가 안정적인 동작 온도 범위에서 작동하도록 해야 합니다.

전기적 사양

설명	LSM-NKI1060E			
	최소값	대표값	최대값	단위
입력 전원 전압	12	24	40	VDC
제어 신호 입력 전류	7	10	16	mA
스테핑 펄스 주파수	0	-	200	KHz
절연 저항	50	-	-	MΩ

사용 환경 및 사양

냉각 방식		자연 냉각, 팬 냉각
사용 환경	설치 장소	다른 발열 장비 주변에 설치하지 마십시오. 분진, 오일 미스트, 부식성 가스, 과도한 습기 및 강한 진동이 발생하는 장소를 피하십시오. 가연성 가스 및 도전성 분진이 존재하는 장소에서는 사용을 금지합니다.
	온도	0 ~ 50 °C
	습도	40 ~ 90 %RH
	진동	10 ~ 55 Hz / 0.15 mm
보관 온도		-20 ~ 65 °C

드라이버 인터페이스 및 배선

인터페이스 구성도

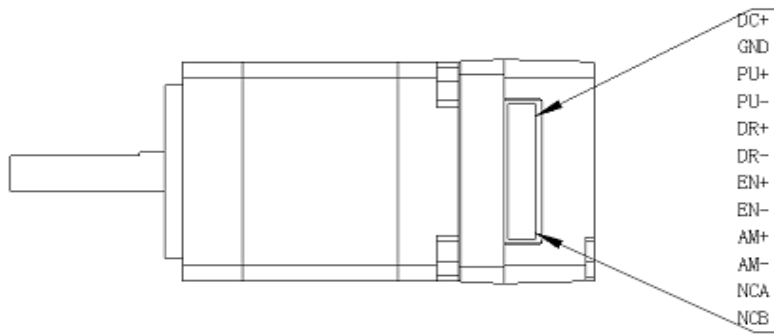


그림 인터페이스 구성도

인터페이스 설명

LSM-NK1106OE 일체형 펄스형 페루프 스텝핑 드라이버의 전원 인터페이스, 신호 제어 인터페이스 및 출력 신호 인터페이스는 JST1.25-12P 핀 헤더를 사용합니다. 각 인터페이스의 상세한 핀 정의는 아래 각 항목을 참조하십시오.

전원 입력 인터페이스

항목	핀	설명	기능
VDC	DC+	전원 인터페이스	전원 입력 DC12V~40V
VDC	GND	전원 인터페이스	전원 입력 DC12V~40V

제어 신호 인터페이스

항목	기능
PU+	펄스 제어 신호: +5V~+24V 모두 구동 가능, 상승 에지 유효. 각 펄스의 저전압에서 고전압으로 변화할 때 모터가 한 스텝 이동합니다. 신뢰성 있는 펄스 응답을 위해 펄스 폭은 2.5μs 이상이어야 합니다.
PU-	
DR+	방향 제어 신호의 반전 입력. +5V~+24V 모두 구동 가능, High/Low 전압 신호. 모터의 신뢰성 있는 방향 전환을 위해 방향 신호는 펄스 신호보다 최소 50μs 먼저 설정되어야 합니다.
DR-	
EN+	Enable 제어 신호: +5V~+24V 모두 구동 가능, High/Low 전압 신호. 모터의 운전을 활성화하거나 비활성화하는 데 사용됩니다. EN+에 +5V, EN-에 저전압을 인가하면 드라이버가 모터의 각 상 전류를 차단하여 모터가 자유 상태가 되며, 이때 스텝 펄스에는 응답하지 않습니다. Enable 제어 신호의 반전 입력. 이 기능을 사용하지 않을 경우 Enable 신호 단자는 공중에 띄워둘 수 있습니다. 또한 EN 단자는 초과 온도 경보 신호를 해제하는 데 사용할 수 있습니다
EN-	

출력 신호 인터페이스

출력 신호 인터페이스는 기본적으로 알람 출력 기능으로 사용됩니다. 과전압, 저전압, 결상 또는 위치 편차 초과 알람이 발생하면 출력 신호가 활성화됩니다.

또한 출력 인터페이스는 PC용 상위 제어 소프트웨어를 통해 위치 결정 완료 출력 또는 브레이크 제어 출력 기능으로 설정하여 사용할 수 있습니다. 사용자는 실제 사용 환경 및 요구 사항에 따라 해당 기능을 적절하게 설정할 수 있습니다.

AM+	알람 신호 출력: 과전압, 저전압, 결상 또는 위치 편차 초과 알람이 발생하면 알람 신호가 출력됩니다.
AM-	상시 개방(NO) 또는 상시 폐쇄(NC) 방식은 설명을 참조하십시오. 최대 구동 전류: 50mA 입니다.

RS485 인터페이스

LSM-NK1106OE 일체형 펄스형 페루프 스텝핑 드라이버의 인터페이스는 JST1.25-12P 핀 헤더를 사용하며, 11번 및 12번 핀은 RS485 통신용으로 정의되어 있습니다.

항목	기능
NCA	RS485 통신 인터페이스 A 단자: 예비 단자입니다. 본 제품은 펄스형 드라이버로 RS485 통신을 지원하지 않으므로 연결하지 마십시오.
NCB	RS485 통신 인터페이스 B 단자: 예비 단자입니다. 본 제품은 펄스형 드라이버로 RS485 통신을 지원하지 않으므로 연결하지 마십시오.

프로그램 다운로드 및 디버깅 인터페이스

LSM-NK1106OE 드라이버의 시리얼 통신 인터페이스는 Mini USB 커넥터를 사용합니다. 당사에서 제공하는 전용 디버깅 케이블과 USB-TTL 시리얼 변환기를 사용하여 PC에 연결할 수 있습니다.

전원이 인가된 상태에서 케이블을 연결하거나 분리하지 마십시오.

PC에서 고객이 필요한 전류, 분해능(마이크로스텝), 운전 모드 등의 파라미터를 설정할 수 있습니다. 자세한 설정 방법은 상위 제어 소프트웨어의 화면을 참조하십시오.

핀 번호	기호	항목	설명
1	NC	-	내부 사용
2	NC	-	내부 사용
3	GND	직렬 통신 접지	0V
4	NC	-	내부 사용
5	NC	-	내부 사용
6	NC	-	내부 사용
7	RXD	직렬 수신단	
8	TXD	직렬 송신단	

사용 주의사항:

LSM-NK1106OE 과 PC를 연결하는 디버깅 케이블은 전용 케이블입니다(사용자 요구에 따라 별도 제공될 수 있음). 케이블 사용 전에 반드시 전용 케이블인지 확인하여 제품 손상을 방지하십시오.

상태 표시

LSM-NK1106OE 일체형 펄스형 페루프 스텝핑 드라이버의 상태 표시등은 매립형 SMD LED를 사용하며, 기본적인 표시 기능은 아래 표와 같습니다.

항목	기능	설명
녹색 LED	전원, 저장 매개변수 기능 표시	전원이 정상적으로 공급되면 녹색 LED가 계속 켜지고, 빨간색 LED는 꺼집니다. 파라미터 저장, 초기화, DIP 스위치 상태 전환 또는 장치에 이상이 발생한 경우에는 빨간색 LED와 녹색 LED가 번갈아 점멸하며 경고를 표시합니다.
빨간색 LED	복구 후 정상 상태 표시 보드 상태 전환 표시 경보 표시등	

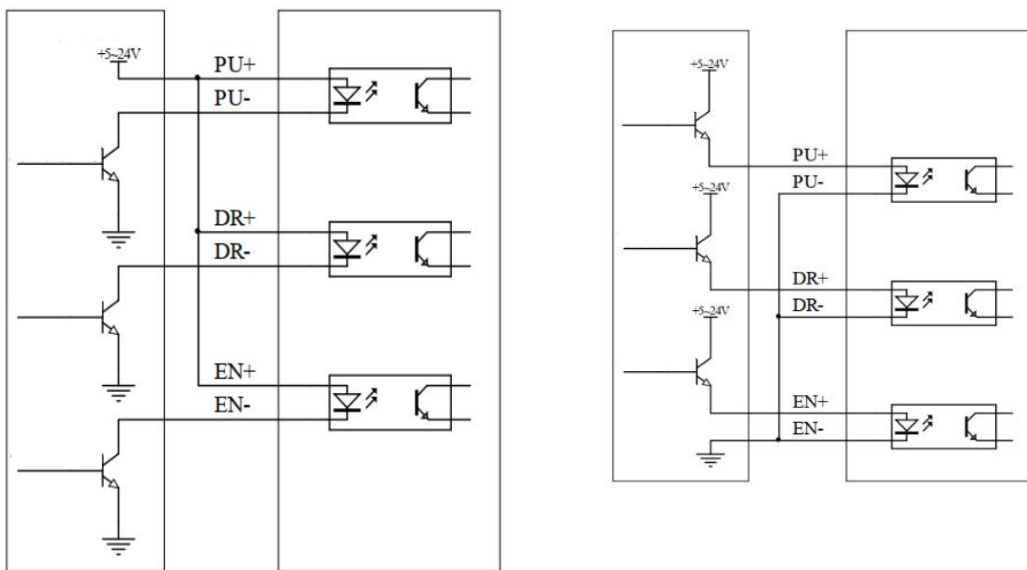
입력 제어 신호

입력 제어 신호 인터페이스 회로

LSM-NK1106OE 드라이버의 제어 신호 입력부는 차동 입력 인터페이스 회로를 적용하여, 차동 신호, 단일 종단 공통 음극 방식 및 공통 양극 방식의 인터페이스에 대응할 수 있습니다.

또한 내부에 고속 포토커플러(광전 절연기)를 내장하여 열악한 사용 환경에서도 높은 노이즈 내성을 확보할 수 있습니다.

인터페이스 회로의 구성은 그림 참조하십시오.



사용 주의사항:

LSM-NK1106OE는 5~24V 범용 드라이버이므로 신호 제어단에 별도의 직렬 저항을 연결할 필요가 없습니다.

제어 신호 타이밍도

오동작 및 위치 편차를 방지하기 위해 PU, DR 및 EN 신호는 아래 그림과 같은 일정한 타이밍 조건을 만족해야 합니다.

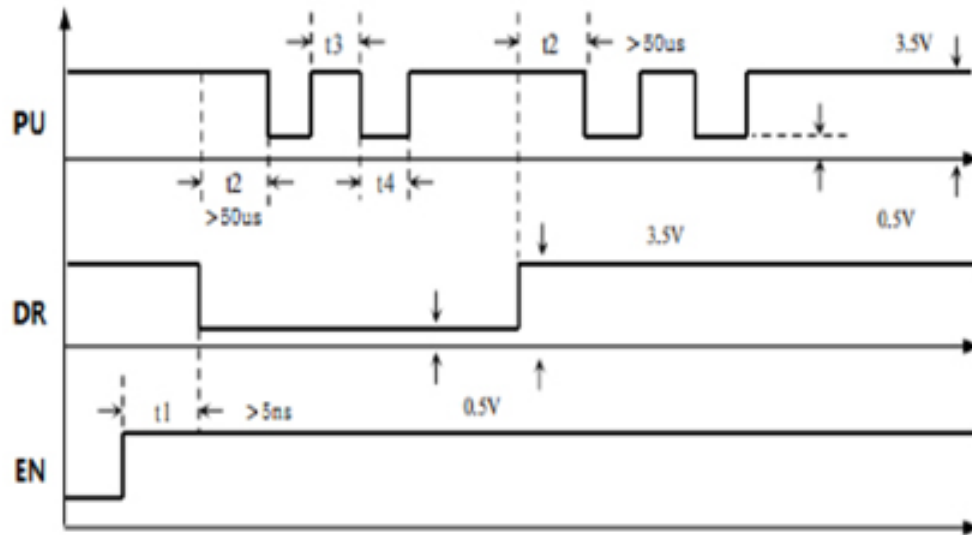


그림 제어 신호 타이밍도

해석:

1. t_1 : EN(Enable, 인에이블 신호)은 DR 신호보다 최소 5 ms 먼저 High 레벨로 설정되어야 합니다. 일반적인 경우 EN+ 및 EN-은 미접속(N.C.) 상태로 두는 것을 권장합니다.
2. t_2 : DR 신호는 PU 신호의 하강 에지보다 최소 50 μs 먼저 High 또는 Low 상태가 결정되어야 합니다.
3. t_3 : 펄스 폭은 최소 2.5 μs 이상이어야 합니다.
4. t_4 : Low 레벨 유지 시간은 최소 2.5 μs 이상이어야 합니다.

제어 신호 모드 설정

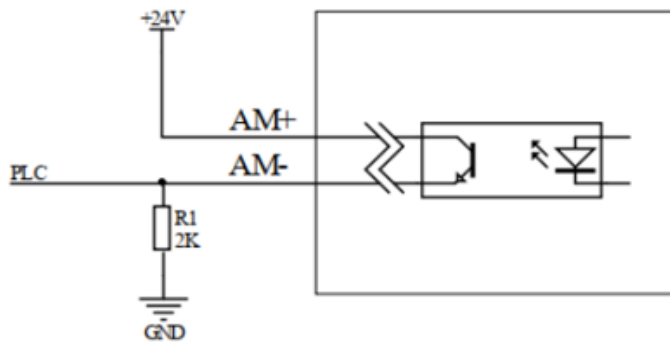
펄스 트리거 예지 선택: PC 소프트웨어를 통해 펄스 상승 예지 또는 하강 예지 중 어느 예지를 유효 트리거로 사용할지 설정할 수 있습니다.

출력 제어 신호

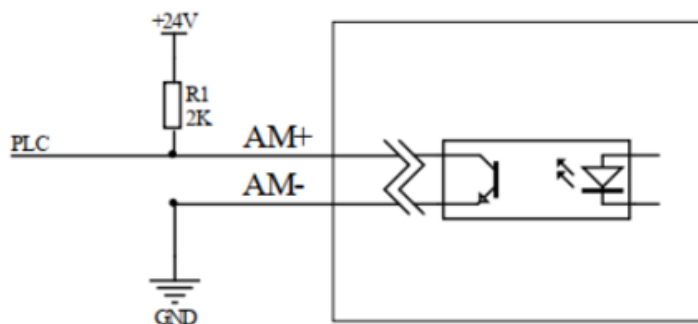
드라이버에 정상적으로 전원이 공급되면 출력 인터페이스의 초기 유효 상태는 기본적으로 상시 개방(NO) 출력으로 설정됩니다. 사용자는 상위 제어기(Master) 설정을 통해 출력 인터페이스의 초기 유효 상태를 상시 폐쇄(NC) 출력으로 변경할 수도 있습니다.

3.4.1 알람 출력 및 위치 결정 완료 출력

아래 그림은 출력 신호 포트를 알람 출력 기능으로 사용할 경우의 배선 예시입니다. (위치 결정 완료 출력으로 사용할 경우에도 동일한 방식으로 배선합니다.)



출력 인터페이스 상시 폐쇄(NC) 배선 구성도

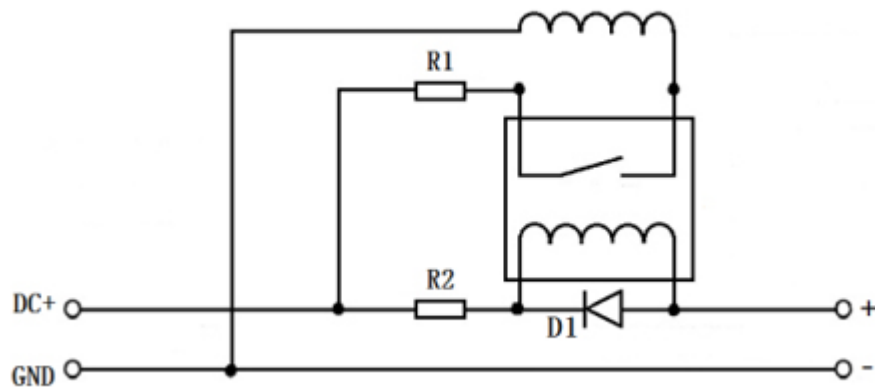


출력 인터페이스 상시 개방(NO) 배선 구성도

브레이크 모터 제어용

LSM-NK1106OE 일체형 펄스형 페루프 스텝핑 드라이버의 출력 포트에는 브레이크 모터의 전자브레이크 제어 기능이 포함되어 있습니다. 사용자는 PC의 상위 제어기 설정 소프트웨어에서 출력 포트의 기능을 **‘브레이크 제어 신호’**로 설정하기만 하면, AM+ 및 AM- 단자를 통해 브레이크 모터의 전자브레이크를 제어할 수 있습니다.

아래 그림은 브레이크 모터 전자브레이크의 배선 구성도이며, 관련 파라미터에 대한 설명은 아래 표를 참조하십시오.



브레이크 모터 전자브레이크 배선 구성도

항목	기호	설명
스위치 전원 공급	DC+	+24 V 또는 +5 V 전원에 연결
	GND	접지 단자
드라이버 출력 포트	AM+	출력 포트 + 단자
	AM-	출력 포트 - 단자
보호 저항	R1	전자브레이크의 전원 전압이 DC 24 V 인 경우 R1 의 저항값을 작게 선택하거나 연결하지 않아도 됩니다. 전자브레이크의 전원 전압이 DC 5 V 인 경우에는 R1 의 저항값을 크게 선택해야 합니다.
	R2	R2 에는 1~2 k Ω 의 저항을 연결하여 전류를 제한할 수 있으며, 이를 통해 드라이버 내부의 포토커플러 소자 손상을 방지할 수 있습니다. 구체적인 연결 여부는 릴레이 사양서를 참조하여 결정하십시오.
플라이백 다이오드	D1	유도 전압으로 인해 드라이버 내부 소자가 손상되는 것을 방지합니다. 구체적인 연결 여부는 릴레이 사양서를 참조하여 결정하십시오.
브레이크		브레이크 모터의 제동 제어 장치입니다. 일반적으로 전원이 인가되면 브레이크가 해제된 상태(Brake Release)가 되어 모터가 자유롭게 회전할 수 있습니다. 사용 전에 반드시 전자브레이크의 정격 전원 전압을 확인하여 과전압으로 인한 전자브레이크 손상을 방지하십시오.

결선 요구사항

1. 드라이버의 노이즈 영향을 방지하기 위해 제어 신호에는 차폐 케이블 사용을 권장합니다. 차폐층은 접지선과 연결해야 하며, 특별한 요구사항이 없는 경우 제어 신호 케이블의 차폐선은 한쪽에서만 접지하십시오. 즉, 차폐선은 상위 제어기(PC) 측을 접지하고 드라이버 측은 미접속(부동) 상태로 둡니다. 동일한 장비 내에서는 한 지점에서만 접지해야 합니다. 실제 접지선이 아닌 경우 노이즈가 심하게 발생할 수 있으므로, 이 경우 차폐층을 연결하지 마십시오.
2. 펄스 및 방향 신호선과 모터 케이블을 나란히 묶어 배선해서는 안 됩니다. 가급적 두 케이블을 최소 10 cm 이상 이격하여 배선하십시오. 그렇지 않으면 모터에서 발생하는 노이즈가 펄스 및 방향 신호에 간섭하여 모터의 위치 결정 오차, 시스템 불안정 등의 이상이 발생할 수 있습니다.
3. 하나의 전원 공급장치로 여러 대의 드라이버에 전원을 공급하는 경우, 전원 공급장치에서 각 드라이버로 병렬 연결하십시오. 한 드라이버를 거쳐 다음 드라이버로 연결하는 **데이지 체인 방식(직렬 분기 방식)**으로 연결해서는 안 됩니다.
4. 전원이 인가된 상태에서 드라이버의 전원 단자를 절대로 연결하거나 분리하지 마십시오. 전원이 인가된 상태에서 모터가 정지해 있더라도 권선에는 큰 전류가 흐를 수 있으며, 전원 단자를 통전 상태에서 연결하거나 분리하면 순간적으로 큰 유도 기전력이 발생하여 드라이버가 손상될 수 있습니다.
5. 전선 끝단에 납을 입힌 후 단자대에 연결하지 마십시오. 접촉 저항이 증가하여 단자대가 과열되고 손상될 수 있습니다.
6. 배선 끝단의 도체가 단자 외부로 노출되지 않도록 하십시오. 의도하지 않은 단락으로 인해 드라이버가 손상될 수 있습니다.

4. 전원 공급장치 선정

전원 전압이 규정된 범위 내에 있으면 정상적으로 작동할 수 있습니다. LSM-NK1106OE 드라이버에는 정전압형 DC 스위치 전원 공급장치를 사용하는 것을 권장하며, 스위치 전원 공급장치의 출력 전류 용량을 충분히 확보해야 합니다.

또한 비정전압형 DC 전원 공급장치를 사용할 수도 있으나, 정류 후 발생하는 전원 전압 리플의 피크값이 규정된 최대 전압을 초과하지 않도록 주의해야 합니다.

전원 전압은 드라이버의 최대 허용 전압보다 낮은 DC 전압을 사용하는 것을 권장합니다. 이를 통해 전원 계통의 전압 변동으로 인해 드라이버의 허용 동작 전압 범위를 초과하는 것을 방지할 수 있습니다.

사용 주의사항:

1. 배선 시 전원의 양극(+)과 음극(-)을 절대로 반대로 연결하지 마십시오.
2. 배선 시 전원 커넥터의 위치를 반드시 확인하고, 모터 단자에 전원을 연결하지 마십시오. 배선이 완료된 후 올바르게 연결되었는지 다시 한번 확인하십시오.
3. 가급적 정전압형 DC 스위치 전원 공급장치를 사용하십시오.
4. 비정전압형 DC 전원 공급장치를 사용하는 경우, 전원 공급장치의 출력 전류 용량은 드라이버 설정 전류의 60% 이상이어야 합니다.
5. 정전압형 DC 스위치 전원 공급장치를 사용하는 경우, 전원 공급장치의 정격 출력 전류는 드라이버의 동작 전류 이상이어야 합니다.
6. 비용 절감을 위해 2~3대의 드라이버가 하나의 전원 공급장치를 공용할 수 있습니다. 단, 전원 공급장치의 출력 용량이 충분한지 반드시 확인해야 합니다.

표시등 및 알람 표시

LSM-NK1106OE 일체형 펄스형 페루프 스텝핑 드라이버에는 녹색 LED와 적색 LED가 각각 1개씩 장착되어 있습니다. 두 LED는 전원 표시, 고장 표시, DIP 스위치 상태 변경 표시 및 파라미터 저장/복원 상태 표시 등의 기능으로 사용되며, 각 표시 상태와 기능의 관계는 표 6.1과 같습니다.

드라이버에 전원이 공급되면 녹색 LED가 계속 점등됩니다. 드라이버의 전원을 차단하면 녹색 LED가 소등됩니다.

드라이버에 고장이 발생하면 녹색 LED와 적색 LED가 교대로 반복 점멸하며, 점멸 패턴에 따라 서로 다른 고장 정보를 나타냅니다. 고장 원인이 제거되면 녹색 LED는 계속 점등되고 적색 LED는 소등됩니다.

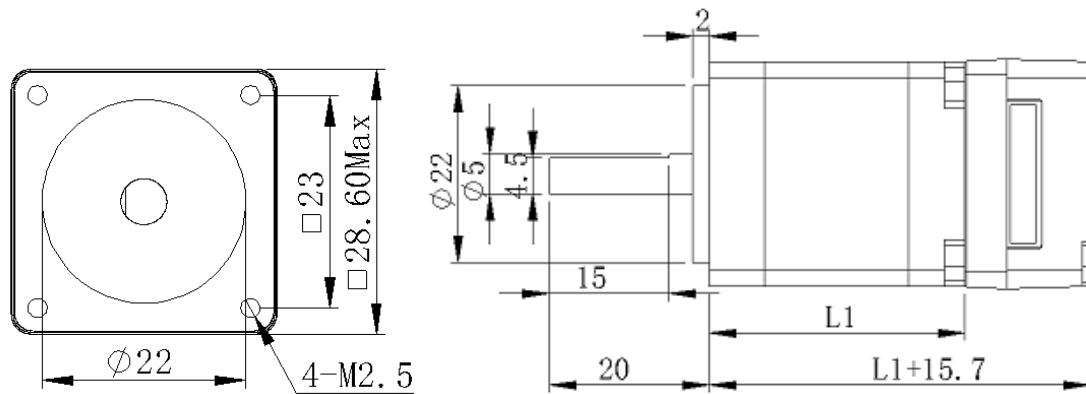
파라미터를 저장하거나 복원하는 동안에는 녹색 LED와 적색 LED가 교대로 반복 점멸합니다. 파라미터 저장/복원이 완료되면 녹색 LED가 계속 점등되고 적색 LED는 소등됩니다.

표 LED 상태 표시

LED 점멸 횟수		현상	설명
녹색 LED	적색 LED		
0	-	녹색 LED 점등, 적색 LED 소등	드라이버 정상
1	-	녹색 LED 점멸, 적색 LED 소등	펄스 신호 수신
1	1		정상 초과압 알람
2	1		미설정 상태에서 펄스 수신
3	1		(과압) 초과압 알람
4	1		(저압) 초과압 알람
1	4		과압 알람
2	4		결압 알람
1	6		AB 결상 알람
2	6		상 A 결상 알람
3	6		상 B 결상 알람
1	2		복구 파라미터 진행 중
2	2		파라미터 저장 진행 중

적용 모터 사양 및 선정

모터 외형도



LSM-NK1106OE 시리즈 일체형 제품 외형도

모터 기술 사양

유지토크 (mN.m)	상전류 (A)	저항 (Ω)	인덕턴스 (mH)	회전자 관성 (g.cm ²)	모터길이 L1 (mm)	꼬리 길이 (mm)	중량 (Kg)
60	1.5	1	1	9	32Max.	15.7	0.12

모터 축 사양

축 직경 (mm)	축 길이 (mm)	키홈 (mm)	돌출부 (mm)
5	20	4.5*15	2*22

결선도

케이블: XH01-12PS-M30-TZ006

커넥터 : GH-1.25mm x 12핀

