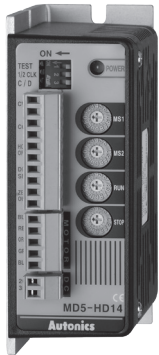


## Autonics

모터 드라이버(5상 마이크로 스텝 드라이버)

# MD5-HD14

## 취급설명서



저희 (주)오토닉스 제품을 구입해 주셔서 감사합니다.  
**사용 전에 안전을 위한 주의사항을 반드시 읽고 사용하십시오.**

## ■ 안전을 위한 주의사항

※ '안전'을 위한 주의사항'은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것으로 반드시 지켜십시오.

※ 주의사항은 '경고'와 '주의'의 두가지로 구분되어 있으며 '경고'와 '주의'의 의미는 다음과 같습니다.

**△경고** 지시사항을 위반하였을 때, 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우  
**△주의** 지시사항을 위반하였을 때, 경미한 상해나 제품 손상이 발생할 가능성이 있는 경우

※제품과 사용설명서에 표시된 그림기호의 의미는 다음과 같습니다.  
**△**는 특정조건 하에서 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.

### △경고

- 인명이나 재산상에 영향이 큰 기기(예: 원자력 제어장치, 의료기기, 선박, 차량, 철도, 항공기, 연소장치, 안전장치, 방범/방재장치 등)에 사용할 경우에는 반드시 2중으로 안전장치를 부착한 후 사용하십시오.  
화재, 인사사고, 재산상의 막대한 손실이 발생할 수 있습니다.
- 설치, 접속, 운전, 조작, 점검, 고장진단 작업은 적절한 자격을 지닌 사람이 실시하십시오. 화재나 부상의 우려가 있습니다.
- 직류 전원입력 사양 제품의 전원에는 1차측과 2차측이 강화 절연된 직류전원을 사용하십시오.  
제품이 파손될 우려가 있습니다.
- 제품을 설치할 때에는 정전대책을 세운 후 설치하십시오.  
모터의 홀딩(Holding) 토크의 해제로 인한 부상이나 장치 파손의 우려가 있습니다.
- 실외 및 폭발의 위험, 인화성 가스, 부식의 위험, 물이 있는 장소, 가연물 근처, 진동이 많은 곳에서는 사용하지 마십시오.  
화재나 부상의 우려가 있습니다.
- 제품을 분해 및 개조하지 마십시오. 내부 점검이나 수리는 본사 또는 사무소에 문의하십시오. 화재나 제품 파손의 우려가 있습니다.
- 드라이버의 개구부에 이물질들을 넣지 마십시오.  
화재나 부상의 우려가 있습니다.

### △주의

- 제품의 정격/성능을 초과해 사용하지 마십시오.  
제품의 파손 및 성능 저하, 수명 단축, 부상, 주변기기 파손의 원인이 됩니다.
- 전원 입력 전압은 반드시 정격 범위를 지켜주시고 전원선은 AWG 18(0.75mm²) 이상의 전선을 사용하십시오.  
화재의 우려가 있습니다.
- 접속은 접속도에 기초해 실시하시고 전원을 인가하기 전에 반드시 접속이 정확한지 확인하십시오.  
화재나 제품 파손의 우려가 있습니다.
- 정전시에는 전원을 차단하십시오.  
정전 복구 시 제품이 갑자기 기동하여 부상이나 장치 파손의 우려가 있습니다.
- 운전 중 및 정지 후 일정 시간동안 제품을 만지지 마십시오.  
제품 표면이 고온인 상태이므로 화상의 우려가 있습니다.
- 운전시에는 항상 비상정지가 가능하도록 하십시오.  
장치 파손 및 부상의 우려가 있습니다.
- 전원을 투입할 때에는 제품의 제어입력 신호를 확인 후 투입하십시오.  
예상하지 못한 신호입력에 의한 제품의 기동으로 부상이나 장치파손의 우려가 있습니다.
- 수직방향에서의 위치 유지 중에는 홀드 오프(HOLD OFF) 신호 입력을 ON으로 하지 마십시오.  
모터의 홀딩(Holding) 토크의 해제로 인한 부상이나 장치 파손의 우려가 있습니다.
- 전원입력을 OFF한 후 수직방향에서의 위치 유지가 필요한 경우 별도의 안전장치를 설치 하십시오.  
모터의 홀딩(Holding) 토크의 해제로 인한 부상이나 장치 파손의 우려가 있습니다.
- 제품의 출력축을 손으로 움직일 때(수동위치 맞출 등)에는 홀드 오프(HOLD OFF)신호 입력이 ON으로 되어 있는지 확인한 후 실시하십시오.  
제품의 예기치 못한 기동으로 부상의 우려가 있습니다.
- 이상이 발생했을 경우 즉시 비상정지 하십시오.  
화재나 부상의 우려가 있습니다.
- 절연저항 측정이나 절연 내압 시험 시에는 단자를 만지지 마십시오.  
부상의 우려가 있습니다.
- 청소시 물, 유기용제를 사용하지 마시고, 물기가 없는 마른 수건으로 청소하십시오.  
화재의 우려가 있습니다.
- 제품 폐기시에는 산업 폐기물로서 처리하십시오.

※본 취급설명서에 기재된 사양, 외형치수 등은 제품의 개선을 위하여 예고없이 변경되거나 일부 모델이 단종될 수 있습니다.

## ■ 정격/성능

모델명	MD5-HD14
전원전압*1	20~35VDC
허용전압변동범위	전원 전압의 90~110%
최대소비전류*2	3A
구동전류*3	0.4~1.4A/Phase
정지전류	구동전류의 27~90% (정지 전류 설정 스위치로 설정)
구동방식	바이폴라 정전류 펜타곤 드라이브
기본 스텝각	0.72°/스텝
분해능	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 200, 250분할 (0.72°~0.00288°/스텝)
입력 펄스폭	1μs 이상(CW, CCW), 1ms 이상(HOLD OFF)
Duty Rate	50%(CW, CCW)
상승·하강시간	130ns 이하(CW, CCW)
펄스입력전압	[H]: 4~8VDC, [L]: 0~0.5VDC
펄스입력전류	7.5~14mA(CW, CCW), 10~16mA(HOLD OFF, DIVISION SELECTION, ZERO OUT)
최대입력펄스	
특성	
주파수*4	500kHz 이하(CW, CCW)
입력저항	270Ω(CW, CCW), 390Ω(HOLD OFF, DIVISION SELECTION), 10Ω(ZERO OUT)
절연저항	100MΩ 이상(500VDC 메가, 전 단자와 케이스간)
내전압	1000VAC 50/60Hz 1분간(전 단자와 케이스간)
내노이즈	노이즈 시뮬레이터에 의한 방형파 노이즈(펄스폭 1μs) ±500V
진동	내진동 5~60Hz(주기 1분간) 복진폭 1.5mm X, Y, Z 각 방향 2시간 오동작 5~60Hz(주기 1분간) 복진폭 1.5mm X, Y, Z 각 방향 10분
내한 사용주위온도	0~40℃, 보존 시: -10~60℃
경성 사용주위습도	35~85%RH, 보존 시: 35~85%RH
획득규격	CE
중량*5	약 327.5g (약 220g)

※1: 30VDC 이상의 전원전압을 사용하면 고속영역에서의 토크 특성은 향상되나 드라이버의 발열이 높아지므로 통풍이 잘 되도록 설치하십시오. 전원전압에 따라 토크의 차이가 있습니다.

※2: 주위 온도 25℃, 주위 습도 55%RH 기준입니다.

※3: 구동전류는 드라이버에 입력되는 구동 주파수에 따라 달라지며, 구동전류의 순간 최대치는 부하변동에 따라 달라질 수 있습니다.

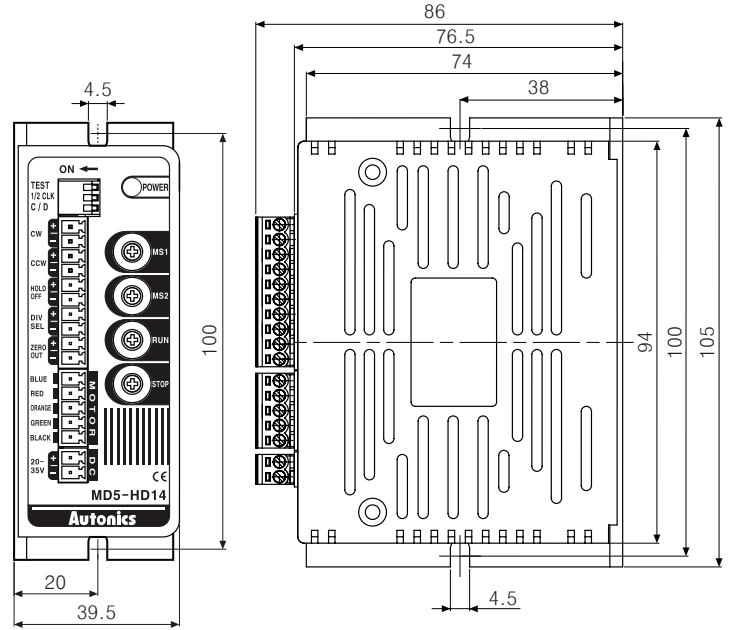
※4: 최대 입력펄스 주파수는 입력 받을 수 있는 최대 주파수를 말하며, 최대 탈출 주파수(Pull-out Freq.) 또는 최대 구동 주파수(Maximum Slewing Freq.)와 다릅니다.

※5: 포장된 상태의 중량이며 괄호 안은 본체의 중량입니다.

※내환경성 항목의 사용조건은 결빙 또는 결로되지 않는 상태입니다.

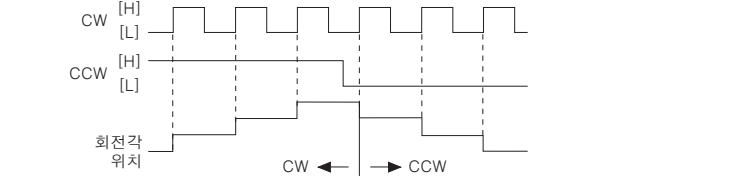
## ■ 외형치수도

(단위:mm)

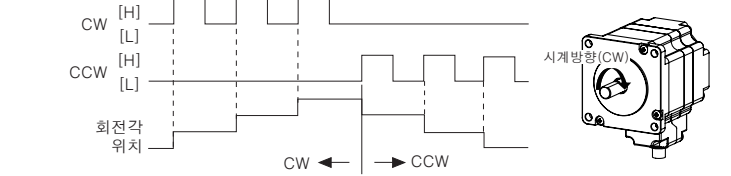


## ■ 타임 차트

### ◎ 1 펄스 입력방식일 때

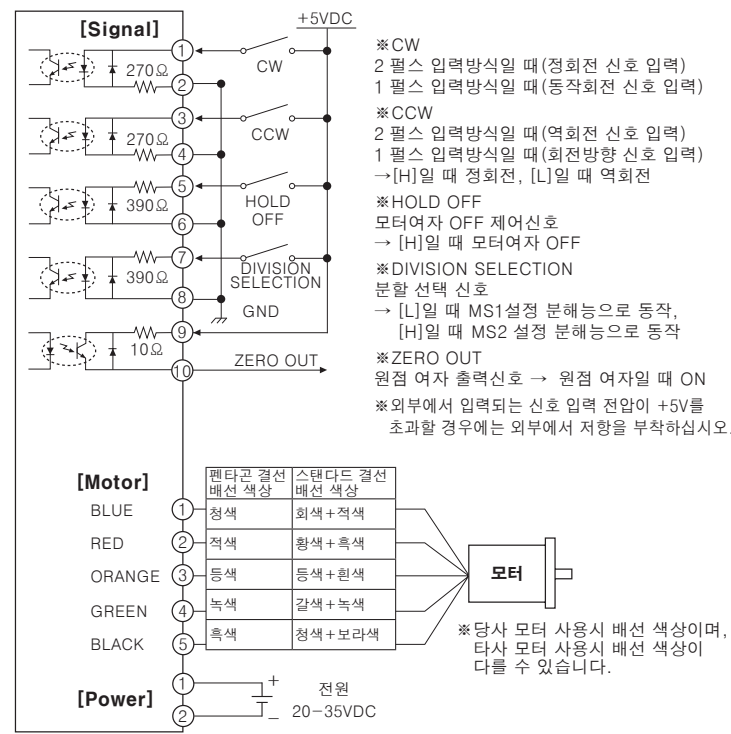


### ◎ 2 펄스 입력방식일 때



※2 펄스 입력 방식에서 CW, CCW 신호를 동시에 입력하지 마십시오.  
어느 한쪽이 [H]일 때 다른 방향 신호가 입력되면 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다.

## ■ 입/출력 회로 및 접속예



## ■ 기능 설명

### ◎ 기능 선택 DIP 스위치

번호	명판 표시	기능	스위치 위치
1	TEST	자기 진단 기능	ON
2	1/2 CLK	펄스 입력방식	1 펄스 입력방식
3	C/D	자동 Current Down	미사용

### ● TEST

- 자기 진단 기능은 모터 및 드라이버를 테스트하기 위한 기능입니다.
- Full Step에서 약 30rpm으로 회전하며, 분해능 설정에 따라 회전속도가 변경됩니다.
- 회전속도 =30rpm / 분해능
- 1 펄스 입력방식에서는 CCW로 회전하며, 2펄스 입력방식에서는 CW로 회전합니다.
- ※전원투입 전 TEST 스위치가 OFF로 설정되어 있는지 반드시 확인하십시오.  
ON으로 설정된 상태에서 전원을 투입할 경우 모터가 즉시 동작하여 위험할 수 있습니다.

### ● 1/2 CLK

- 펄스 입력방식을 선택합니다.
- 1 펄스 입력방식: CW→동작회전 신호 입력, CCW→회전방향 신호 입력([H]: 정회전, [L]: 역회전)
- 2 펄스 입력방식: CW→정회전 신호 입력, CCW→역회전 신호 입력

### ● C/D(자동 Current Down)

- 모터 정지 시 모터의 발열을 줄이기 위해 모터에 공급되는 전류를 자동으로 감소시키는 기능입니다.
- 모터 구동 펄스가 인가되지 않을 경우 모터의 공급 전류를 설정된 정지 전류로 감소시킵니다.
- ※모터로 공급되는 전류가 작아지는 만큼 모터의 정지 토크가 작아지므로 주의하십시오.
- ※정지 전류 설정은 정지 전류 설정 스위치로 합니다.

### ◎ 구동 전류 설정 (RUN CURRENT)

설정	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
전류값 (A/Phase)	0.4	0.5	0.57	0.63	0.71	0.77	0.84	0.9	0.96	1.02	1.09	1.15	1.22	1.27	1.33	1.4

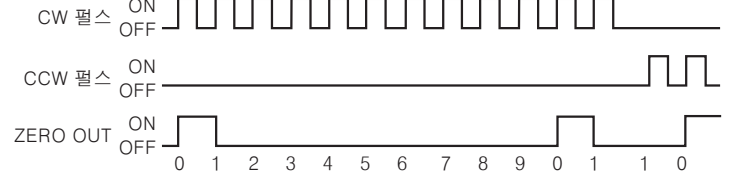
- 구동 전류 설정으로 구동 시 모터에 공급되는 전류를 설정할 수 있습니다.
- ※구동 전류가 클수록 모터의 구동 토크가 커집니다.
- ※모터에 공급되는 전류가 클수록 모터의 발열이 커집니다.
- ※구동 전류는 모터의 정격전류를 초과하지 않는 범위 내에서 부하에 맞게 설정하십시오.
- ※구동 전류는 반드시 모터가 정지된 상태에서 변경하십시오.

### ◎ 정지 전류 설정 (STOP CURRENT)

설정	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
%	27	31	36	40	45	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90

- 정지 시 모터에 공급되는 전류를 설정할 수 있으며, 모터의 발열을 감소시키기 위한 기능입니다.
- C/D(Current Down) 기능 사용 시 적용됩니다.
- 정지 전류 설정 값은 설정된 구동전류의 % 비율입니다.
- 예)구동 전류 설정을 1.4A, 정지 전류 설정을 40%로 하면 정지 전류는 1.4A×0.4=0.56A가 됩니다.
- ※정지 전류가 작을수록 모터의 정지 토크가 작아집니다.
- ※모터에 공급되는 전류가 작을수록 모터의 발열이 낮아집니다.
- ※정지 전류는 반드시 모터가 정지된 상태에서 변경하십시오.

### ◎ 원점 여자 출력 신호 (ZERO OUT)



- 스테핑 모터 여자 순서의 처음을 알려주는 출력으로, 이를 이용하여 모터 축의 회전 위치를 알 수 있습니다.
- 분해능과 상관없이 모터 축이 7.2° 회전 시 마다 출력됩니다.(모터 1회전당 50회 출력)  
예)Full Step: 입력 10 펄스에 1회 출력  
20분할: 입력 200 펄스에 1회 출력

### ◎ 홀드 오프 기능 (HOLD OFF)

- 모터의 축을 외력으로 돌리거나 수동으로 위치를 조정할 때 사용합니다.
- 홀드 오프 신호가 1ms 이상 [H]일 때 모터 여자 풀림
- 홀드 오프 신호가 1ms 이상 [L]일 때 정상적인 여자 상태
- ※반드시 모터를 정지시킨 상태에서 사용하십시오.
- ※입/출력 회로 및 접속예를 참고하십시오.

### ◎ 마이크로 스텝 설정 (Micro-step:분해능)

번호	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
분해능	1	2	4	5	8	10	16	20	25	40	50	80	100	125	200	250
스텝각	0.72°	0.36°	0.18°	0.144°	0.09°	0.072°	0.045°	0.036°	0.0288°	0.018°	0.0144°	0.009°	0.0072°	0.00576°	0.0036°	0.00288°

### ● 분해능 설정(MS1, MS2 동일)

- MS1, MS2 스위치로 두개의 분해능을 설정할 수 있습니다.
- 분해능 선택(DIVISION SELECTION) 신호로 MS1, MS2를 선택할 수 있습니다.  
([L]: MS1, [H]: MS2)
- 스텝각(1펄스에 대한 모터의 회전각)을 설정합니다.
- 설정된 스텝각은 5상 스텝핑 모터의 기준 스텝각 0.72° 를 설정한 분해능 값으로 분할한 각도입니다.
- 분할된 스텝각은 다음 식에 따릅니다.

$$\text{설정된 스텝각} = \frac{\text{기본각}(0.72^\circ)}{\text{분해능}}$$

- 기어더형 모터를 사용할 경우 스텝각에 기어비를 나눈 각도 값이 적용됩니다.  
스텝각 / 기어비 = 기어를 적용한 스텝각  
예) 0.72° / 10(1:10) = 0.072°
- ※분해능은 반드시 모터가 정지된 상태에서 변경하십시오.

## ■ 취급 시 주의사항

### 1. 신호 입력 시 주의사항

- 2 펄스 입력방식일 때 CW, CCW 신호를 동시에 입력하지 마십시오. 오동작의 우려가 있습니다. CW, CCW신호 중 어느 한쪽이 [H]일 때 다른 방향의 신호가 입력되어도 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다.
- 신호 입력 전압이 정격/성능에 규정된 전압보다 높은 경우 반드시 외부에 추가 저항을 접속하십시오.

### 2. 구동 전류 및 정지 전류 설정 시 주의사항

- 구동 전류는 모터의 정격전류를 초과하지 않는 범위 내에서 부하에 맞게 설정하십시오.  
정격 전류를 초과하여 설정 시 모터의 발열이 심해지고, 모터가 파손될 수 있습니다.
- 정지 시 정지 전류로의 전환은 Current Down 기능에 의해 동작합니다. 홀드오프 신호가 [H]이거나, Current Down 기능이 미설정 되어있을 경우에는 정지 전류로 전환되지 않습니다.
- 드라이버에 충분한 전류를 공급할 수 있는 전원을 사용하십시오.
- 구동 전 반드시 전원의 극성을 확인하십시오.

### 3. 배선상의 주의사항

- 신호배선은 Twist pair선 (0.2mm² 이상)을 사용하고, 2m 이내로 사용하십시오.
- 모터배선을 연장할 경우 인출선 이상의 굵기를 가지는 전선을 사용하십시오.
- 신호 배선과 전원 전선은 반드시 10cm 이상 이격시키십시오.

### 4. 취급 시 주의사항

- 드라이버의 방열 효율을 높이기 위해 가능한 한 방열판을 금속면에 밀착시키고 바람이 잘 통하는 곳에 취급하십시오.
- 드라이버는 사용조건에 따라 발열이 커질 수 있습니다. 방열판의 온도가 80℃를 초과하지 않도록 설치하십시오.  
(80℃를 초과할 경우에는 방열판의 강제냉각이 필요합니다.)

### 5. 기능 선택 DIP 스위치 사용 시 주의사항

- 전원 투입 전 자기 진단 기능 스위치가 [OFF] 되어 있는지 반드시 확인하십시오.  
[ON]으로 설정된 상태에서 전원을 투입 할 경우 모터가 즉시 동작하여 위험할 수 있습니다.
- 모터 구동 중 펄스 입력방식을 변경하지 마십시오. 모터의 회전 방향이 바뀌어 위험할 수 있습니다.

### 6. 본 제품은 아래의 환경 조건에서 사용할 수 있습니다.

- ①실내  
②오염등급 2(Pollution Degree 2)
- ②고도 2000m 이하  
④설치 카테고리 II (Installation Category II)

※상기 취급 시 주의사항에 명시된 내용은 제품고장률 유발할 수 있으므로 반드시 지켜십시오.

## ■ 주요생산품목

- 포토센서
- 광화이버센서
- 도어센서
- 도어사이드센서
- 에리어센서
- 근접센서
- 압력센서
- 로타리 엔코더
- 커넥터/소켓
- 스위칭 모드 파워 서플라이
- 제어용 스위치/렘프/부저
- I/O 단자대/케이블
- 스테핑 모터&드라이버&컨트롤러
- 그래픽/로직 패널
- 플드 네트워크 기기
- 레이저 마킹 시스템(Fiber, CO<sub>2</sub>, Nd:YAG)
- 레이저 절단/커팅 시스템
- 온도조절기
- 온/습도 센서
- SSR/전력조정기
- 카운터
- 타미어
- 팬네타
- 타코/스피드/펄스메타
- 디스플레이 유닛
- 센서 컨트롤러
- (051)519-3000 FAX: (051)519-3031
- 서울사무소 경기도 부천시 원미구 평천로 655 부천테크노파크 402동 303호 TEL: (032)610-2700 FAX: (032)323-3008
- 대구사무소 대구광역시 북구 유동단지로8길 66 대영빌딩 3층 TEL: (053)383-7673 FAX: (053)383-7674
- 광주 TEL: (062)521-6716

<b>Autonics Corporation</b> <a href="http://www.autonics.co.kr">http://www.autonics.co.kr</a>	
<b>산업자동화의 만족스런 파트너</b>	
<b>■본사</b> 부산광역시 해운대구 반송로 513번길 18 TEL: (051)519-3000 FAX: (051)519-3031 <b>■서울사무소</b> 경기도 부천시 원미구 평천로 655 부천테크노파크 402동 303호 TEL: (032)610-2700 FAX: (032)323-3008 <b>■대구사무소</b> 대구광역시 북구 유동단지로8길 66 대영빌딩 3층 TEL: (053)383-7673 FAX: (053)383-7674 <b>■광주</b> TEL: (062)521-6716	
<b>☎ 제품 기술상담: 1588-2333</b> <b>☎ A/S 상담(수신지 부함): 080-519-3333</b> (서비스지역: 영남, 호남, 제주) <b>080-529-3333</b> (서비스지역: 수도권, 충청, 강원)	
EP-KE-14-0008E	