

MD2U Series

소형, 경량화, 고속 운전용 2상 스텝핑 모터 드라이버

특징

- 유니폴라 정전류 드라이브 방식
- 정지전류 조정으로 정지 시 자체 유지력을 가짐 (브레이크 기능)
- 마이크로 스텝 구동으로 저진동 운전(MD2U-MD20)
- 외부 노이즈의 영향을 최소화하기 위한 포토 커플러 입력 절연 방식 채택
- 전원전압 범위: 24-35VDC

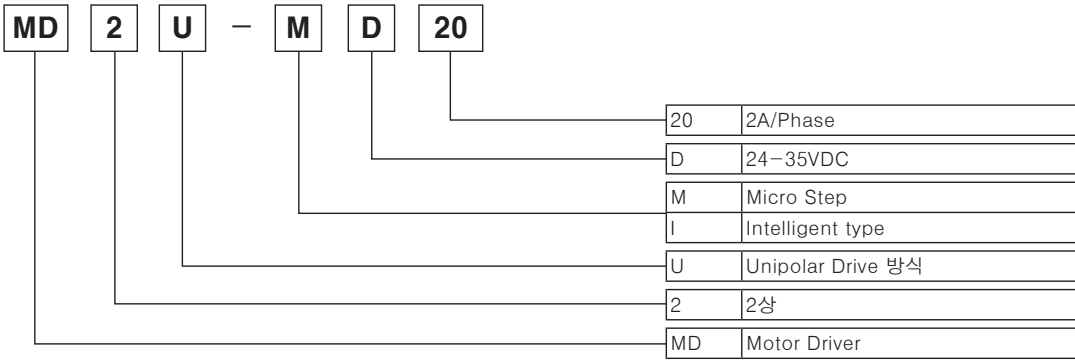
⚠ 사용하시기 전에 취급설명서에 있는 "안전을 위한 주의사항"을 반드시 읽고 사용하시기 바랍니다.



MD2U-MD20

MD2U-ID20

모델구성



정격/성능

모델명	MD2U-MD20	MD2U-ID20	
전원전압*1	24-35VDC		
허용전압변동범위	전원전압의 80~120%		
구동전류*2	0.5~2A / Phase		
구동방식	유니폴라 정전류 드라이브		
소비전류*3	3A 이하		
분해능	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20 분할	—	
입력 펄스 특성	입력펄스폭	10μs 이상	—
	펄스 Duty	50% 이하	—
	상승·하강시간	0.5μs 이하	—
	펄스입력전압	High: 4-8VDC, Low: 0-0.5VDC	—
	최대입력펄스주파수	50kHz 이하*4	—
입력저항	300Ω (CW, CCW), 390Ω (HOLD OFF)	3.3kΩ (CW/CCW, RUN/STOP, HOLD OFF)	
절연저항	200MΩ 이상(500VDC 충전부와 비충전부 기준)		
내전압	1000VAC 60Hz 1분간(충전부와 비충전부 기준)		
내노이즈	노이즈 시뮬레이터에 의한 방형파 노이즈(펄스폭 1μs) ±500V		
내진동	10~55Hz(주기 1분간) 복진폭 1.5mm 또는 300m/s ² X, Y, Z 각 방향 2시간		
내충격	300m/s ² (약 30G) X, Y, Z 각 방향 3회		
내환경성	사용주위온도	0~50℃, 보존 시: -20~60℃	
	사용주위습도	35~85%RH, 보존 시: 35~85%RH	
획득규격	CE		
중량*5	약 295g(약 180g)	약 303g(약 190g)	

*1: 30VDC 이상에서는 드라이버의 발열이 심하므로 통풍이 잘 되도록 설치하십시오.

*2: 구동되는 모터의 구동 주파수에 따라 구동 전류의 최대치는 RMS 기준값을 한 것으로서, 순간 최대치는 부하변동에 따라 달라질 수 있습니다.

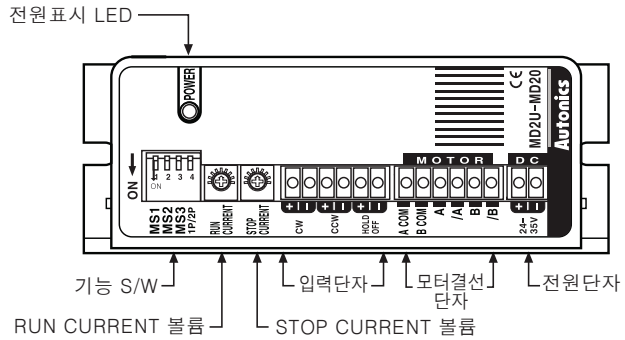
*3: 주위온도 25℃, 주위 습도 55%RH에 준합니다.

*4: 드라이버의 최대 입력 펄스 주파수이므로 최대 탈출 주파수(Pull-out frequency) 및 최대 구동 주파수(Maximum Slewing frequency) 영역에 따라 다를 수 있습니다.

*5: 포장된 상태의 중량이며 괄호 안은 본체의 중량입니다.

*내환경성의 사용조건은 결빙 또는 결로되지 않는 상태입니다.

2상 스테핑 모터 마이크로 스텝 드라이버 [MD2U-MD20]



◎ 기능 선택 DIP Switch

● 마이크로 스텝 설정 (Micro-step)

No.	명판 표시	기능	스위치 위치	
			ON	OFF
1	MS1	Microstep set 1	MS1 ON	MS2 ON
			MS1 ON	MS2 OFF
			MS1 OFF	MS2 ON
			MS1 OFF	MS2 OFF
2	MS2	Microstep set 2	MS3 ON	MS1 ON
			MS3 OFF	MS1 ON
			MS3 ON	MS1 OFF
			MS3 OFF	MS1 OFF
3	MS3	Microstep set 3	MS3 ON	MS2 ON
			MS3 OFF	MS2 ON
			MS3 ON	MS2 OFF
			MS3 OFF	MS2 OFF
4	1P/2P	Microstep set 3	1 펄스방식	2 펄스방식

● 입력방식 설정

	1P / 2P
ON 4	1 Pulse 입력방식
ON 4	2 Pulse 입력방식

● 분해능 설정 (MS1 / MS2 / MS3)

※ 2상 스테핑 모터의 기준 스텝각 1.8° 를 설정값으로 분할하여 모터를 구동합니다.
 ※ 분할된 스텝각은 다음 식에 따릅니다.

$$2\text{상 펄스당 회전 각도} [^\circ] = \frac{1.8^\circ}{\text{분해능}}$$

※ 스테핑 모터의 구동 중에 분해능 변경 시 모터의 탈조가 발생할 수 있습니다.

● 1P/2P

※ Pulse 입력방식을 선택합니다.

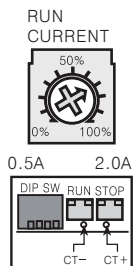
※ 1 Pulse 입력방식

CW: 동작회전 신호입력, CCW: 회전방향 신호입력 ([H]: 정회전, [L]: 역회전)

※ 2 Pulse 입력방식

CW: 정회전 신호입력, CCW: 역회전 신호입력

◎ 구동전류 설정 (RUN CURRENT)



※ RUN CURRENT는 2상 스테핑 모터에 공급 가능한 상(Phase) 전류입니다.

※ RUN CURRENT는 모터의 정격전류 이하에서 사용하여야 하며, 초과하여 구동 시 모터의 발열이 심화되고, 탈조 및 토크저하가 발생할 수 있습니다.

※ RUN CURRENT 설정 범위: 0.5~2.0A

※ RUN CURRENT 설정 방법: 모터 구동 중 (150rpm 이하) RUN CURRENT 볼륨 앞쪽에 있는 CT+, CT- 양단의 전압을 측정하여 설정합니다. (DC 전압계 사용)

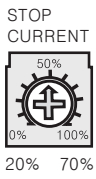
예) 측정전압 (3V) × 2 / 3 = 2A (모터 여자 전류)

※ 발열이 심할 경우 RUN CURRENT를 적절히 조정하십시오.

단, 전류 조정 시 토크의 저하가 발생할 수 있으므로 주의해 주십시오.

주) RUN CURRENT는 반드시 모터가 구동하고 있는 상태에서 변경해 주십시오.

◎ 정지전류 설정(STOP CURRENT)

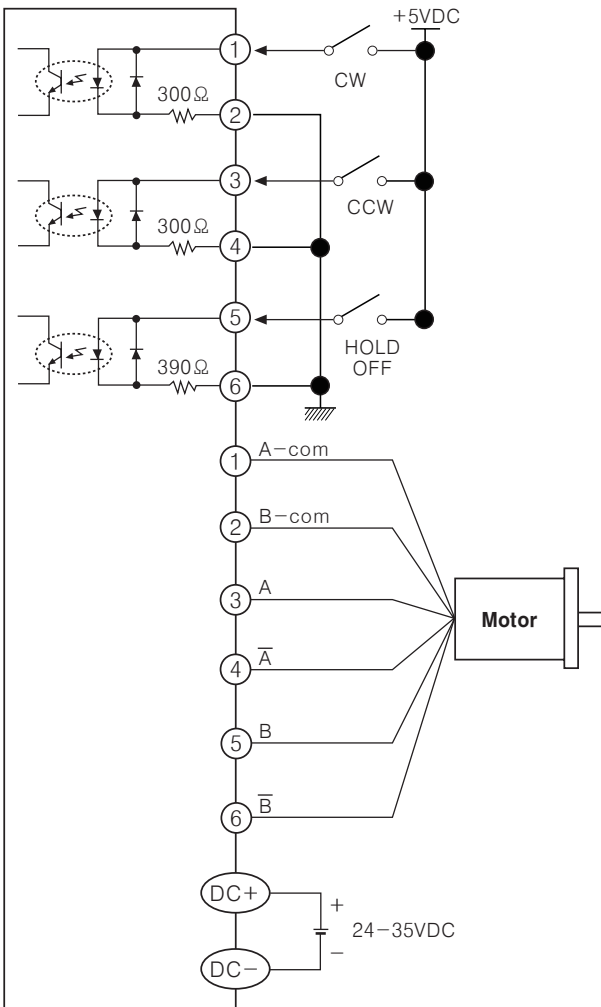


- ※STOP CURRENT는 2상 스테핑 모터에 정지 시 공급되는 상(Phase) 전류입니다.
- ※모터 정지 시 모터의 발열을 줄이기 위해 전류를 감소시키는 기능으로 RUN CURRENT 설정값의 0~100%(실제 설정범위: 20~70%) 범위에서 가변 저항비를 통해 설정합니다.
- 예) RUN CURRENT 설정값: 2A, STOP CURRENT 설정값: 0%(실제 설정값: 20%)시 전류는 0.4A로 설정됩니다.
- ※모터의 권선 임피던스에 따라 STOP CURRENT 는 오차를 가질 수 있습니다.
- ※이 기능은 HOLD OFF 신호가 [L]일 때 동작하며, [H]일 때는 각 상(Phase)에 공급되는 전류가 차단되므로 동작하지 않습니다.
- 주) STOP CURRENT는 반드시 모터가 정지해 있는 상태에서 변경해 주십시오.

◎ 홀드 오프 기능(HOLD OFF)

- ※HOLD OFF 입력이 [H]일 때 모터 여자 풀림
- HOLD OFF 입력이 [L]일 때 정상적인 여자 상태
- ※모터의 축을 외력으로 돌리거나 수동 위치결정 등에 사용합니다.
- ※HOLD OFF의 입력 [H]/[L]은 회로 내 Photocoupler의 ON/OFF 입니다.
- ※모터 정지의 용도로 사용을 삼가하여 주시기 바랍니다.

■ 입 · 출력 회로 및 접속도



※CW
2Pulse 입력방식일 때 (정회전 신호입력)
1Pulse 입력방식일 때 (동작회전 신호 입력)

※CCW
2Pulse 입력방식일 때 (역회전 신호입력)
1Pulse 입력방식일 때 (회전방향 입력)
→ [H]일 때 정회전, [L]일 때 역회전

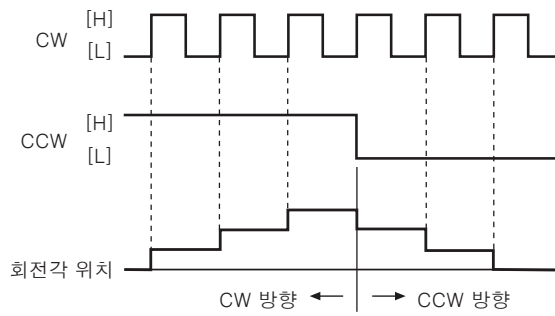
※HOLD OFF
모터여자 OFF 제어신호 → [H]일 때 모터여자 OFF

주) 외부에서 입력되는 펄스 구동용 전원이 +5V를 초과할 경우에는 외부에서 직렬로 저항을 부착하십시오.
(입력전원 24VDC 이하, 입력전류: 10~20mA)

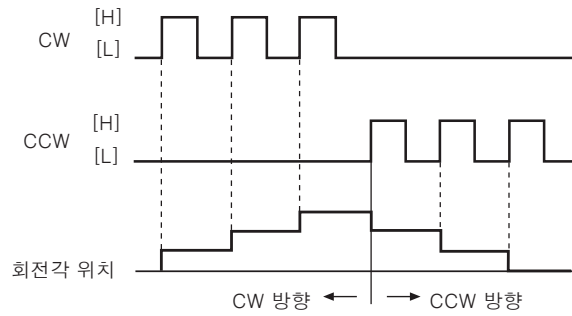
2상 유니폴라 스텝핑 모터 드라이버

■ 타임 차트

● 1Pulse 입력방식 일 때

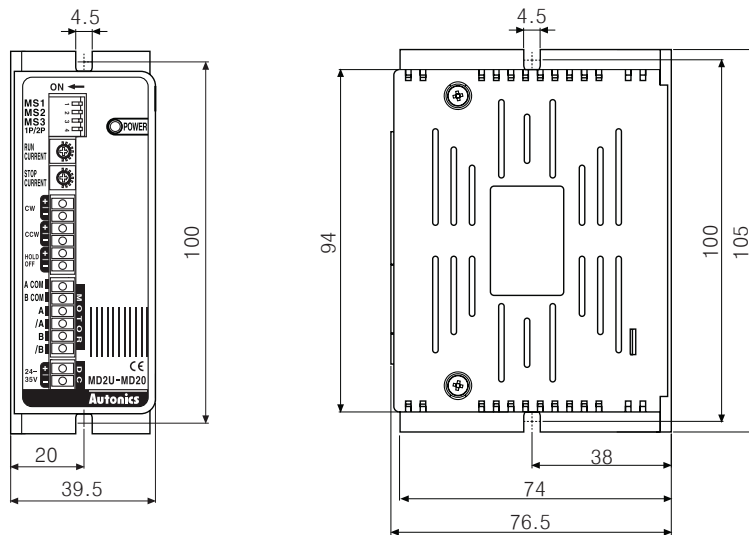


● 2Pulse 입력방식 일 때

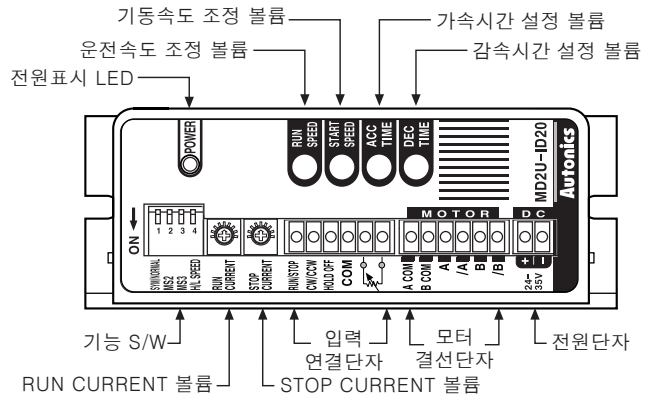
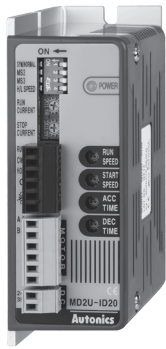


■ 외형치수도

(단위: mm)



2상 스텝핑 모터 인텔리전트 타입 드라이버 [MD2U-ID20]



◎ 인텔리전트 타입이란?

컨트롤러가 불필요한 지능형 드라이버로 아래와 같은 특징이 있습니다.

- 속도가변 AC 모터의 구동 특성을 스텝핑 모터로 구현
- 기동속도 · 운전속도 · 가속 설정지원
- 간단한 조작(스위치, 볼륨)으로 다양한 기능 구현

◎ 기능 선택 DIP Switch

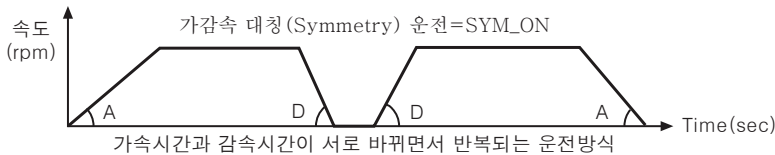
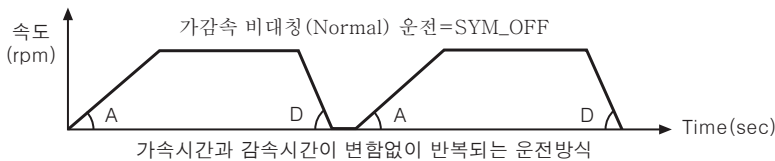
S/W No.	1	2	3	4	최고속도 (rpm)
명판표시	SYM/NORMAL	MS2	MS3	H/L SPEED	
S/W 상태	ON: 대칭 Symmetry OFF: 비대칭 Normal	ON	ON	ON: 고속모드	1500
		ON	OFF		1350
		OFF	ON		1000
		OFF	OFF		500
D*1	D*1	D*1	OFF:저속모드	150	

※1: Don't care (상관없음)

※기능 선택 스위치를 변경한 후에는 반드시 드라이버의 전원을 차단 후 재 통전하십시오.

◎ 대칭/비대칭 운전 선택(SYM/NORMAL)

※1번 Dip Switch 설정에 따라 모터 운전 속도의 가속속 기울기를 비대칭(Normal) 또는 대칭(Symmetry)으로 운전할 수 있습니다.



※가속속 기울기(가속시간 및 감속시간)는 ACC Time, DEC Time으로 설정이 가능합니다.

◎ 최고 속도 선택(MS2, MS3)

※스텝핑 모터의 최고 속도를 선택하는 기능입니다.

※스텝핑 모터의 최고 속도는 MS2/MS3 스위치와 운전모드 선택 스위치에 의해서 변경됩니다.

※MS2, MS3 설정에 따라 모터의 기동 특성과 진동 특성이 다릅니다.

※최고 속도가 낮을수록 진동 및 소음이 적어 모터의 동작이 부드럽습니다.

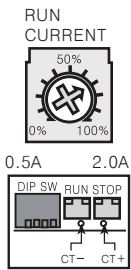
◎ 운전모드 선택(H/L SPEED)

※운전모드 선택 스위치: 저속모드에서는 모든 구간이 자기동 영역이므로 가속 제어기능이 적용되지 않습니다.

※저속모드: 최대운전속도 150rpm까지 구동 가능합니다.

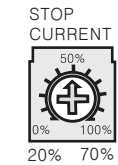
※고속모드: 최대운전속도 1500rpm까지 구동 가능합니다.

◎ 구동전류 설정(RUN CURRENT)



- ※RUN CURRENT는 2상 스테핑 모터에 공급 가능한 상(Phase) 전류입니다.
- ※RUN CURRENT는 모터의 정격전류 이하에서 사용하여야 하며, 초과하여 구동 시 모터의 발열이 심화되고, 탈조 및 토크저하가 발생할 수 있습니다.
- ※RUN CURRENT 설정 범위: 0.5 ~ 2.0A
- ※RUN CURRENT 설정 방법: 모터 구동 중(150rpm 이하) RUN CURRENT 볼륨 앞쪽에 있는 CT+, CT- 양단의 전압을 측정하여 설정합니다.(DC 전압계 사용).
예) 측정전압(3V) × 2 / 3 = 2A(모터 여자 전류)
- ※발열이 심할 경우 RUN CURRENT를 적절히 조정하십시오.
단, 전류 조정 시 토크의 저하가 발생할 수 있으므로 주의해 주십시오.
- 주) RUN CURRENT는 반드시 모터가 구동하고 있는 상태에서 변경해 주십시오.

◎ 정지전류 설정(STOP CURRENT)



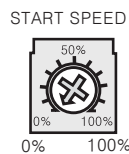
- ※STOP CURRENT는 2상 스테핑 모터에 정지 시 공급되는 상(Phase) 전류입니다.
- ※모터 정지 시 모터의 발열을 줄이기 위해 전류를 감소시키는 기능으로 RUN CURRENT 설정값의 0~100%(실제 설정범위: 20~70%) 범위에서 가변 저항비를 통해 설정합니다.
예) RUN CURRENT 설정값: 2A, STOP CURRENT 설정값: 0%(실제 설정값: 20%)시 전류는 0.4A로 설정됩니다.
- ※모터의 권선 임피던스에 따라 STOP CURRENT는 오차를 가질 수 있습니다.
- ※이 기능은 HOLD OFF 신호가 [L]일 때 동작하며, [H]일 때는 각 상(Phase)에 공급되는 전류가 차단되므로 동작하지 않습니다.
- 주) STOP CURRENT는 반드시 모터가 정지해 있는 상태에서 변경해 주십시오.

◎ 운전속도 설정(RUN SPEED)



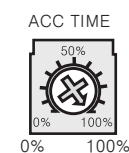
- ※최대운전속도를 설정합니다.
- ※최고 속도 선택(MS2, MS3) 및 운전모드 선택(Hi/Low Speed) 설정에 따라 최대운전속도는 달라집니다.
- ※모터와 구동전류에 따라 최대응답주파수가 달라 탈조가 발생할 수 있으므로 사용 모터와 구동전류에 따라 최대운전속도를 설정하여야 합니다.
- ※정지 시 설정합니다.

◎ 기동속도 설정(START SPEED)



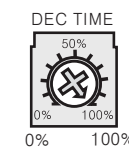
- ※기동속도를 설정합니다.
- ※기동속도 설정 최대치는 운전속도 설정치와 같습니다.
- ※기동속도는 자기동 주파수 영역안에서 설정하되 통상 0~50%로 설정하여 운전하면 무리가 없습니다.
- ※정지 시 설정합니다.

◎ 가속시간 설정(ACC TIME)



- ※기동속도로부터 최대운전속도까지 도달시간을 설정합니다.
- ※설정값이 33.3% 미만일 경우 AT_1로 동작하고, 33.3% 이상~66.6% 미만일 경우 AT_2로 동작하며 66.6%이상일 경우 AT_3으로 동작합니다.
- ※AT_1은 RUN SPEED=100%, START SPEED=0%일 때 0.5초입니다.
- ※AT_2는 RUN SPEED=100%, START SPEED=0%일 때 1초입니다.
- ※AT_3은 RUN SPEED=100%, START SPEED=0%일 때 2초입니다.
- ※정지 시 설정합니다.

◎ 감속시간 설정(DEC TIME)



- ※최대운전속도로부터 정지 시까지 도달시간을 설정합니다.
- ※설정값이 33.3% 미만일 경우 DT_1로 동작하고, 33.3% 이상~66.6% 미만일 경우 DT_2로 동작하며 66.6%이상일 경우 DT_3으로 동작합니다.
- ※DT_1은 RUN SPEED=100%, START SPEED=0%일 때 0.5초입니다.
- ※DT_2는 RUN SPEED=100%, START SPEED=0%일 때 1초입니다.
- ※DT_3은 RUN SPEED=100%, START SPEED=0%일 때 2초입니다.
- ※정지 시 설정합니다.

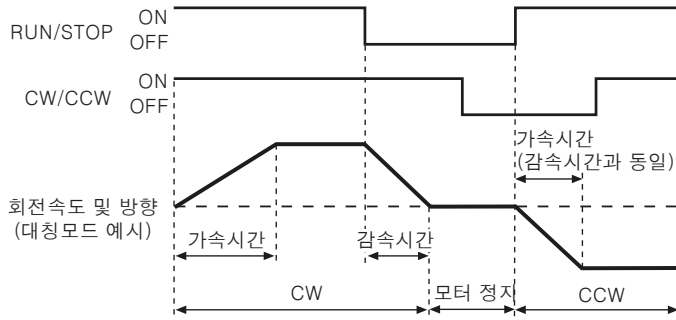
※가속시간 설정(ACC TIME) 및 감속시간 설정(DEC TIME)은 기동속도 설정(START SPEED)값에 비례하여 감소됩니다.
※각각의 스위치에 설명된 이미지의 값은 출하상태의 값입니다.

◎ 홀드 오프 기능(HOLD OFF)

- ※HOLD OFF 입력이 [H]일 때 모터 여자 풀림
- HOLD OFF 입력이 [L]일 때 정상적인 여자 상태
- ※모터의 축을 외력으로 돌리거나 수동 위치결정 등에 사용합니다.
- ※HOLD OFF의 입력 [H]/[L]은 회로 내 Photocoupler의 ON/OFF입니다.
- ※모터 정지의 용도로 사용을 삼가하여 주시기 바랍니다.

타입 차트

고속모드 일 때

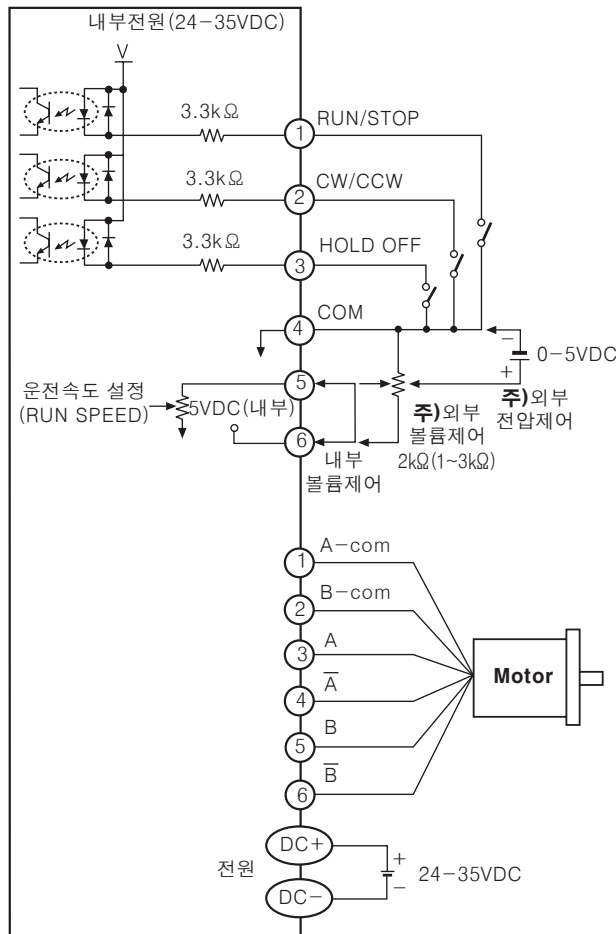


RUN 신호 인가 후 가속시간(ACC TIME) 동안 가속되어 운전속도(RUN SPEED)에 도달되며, RUN 신호 제거 후 감속시간(DEC TIME) 동안 감속되며 정지합니다. RUN 신호 인가(ON) 동안 방향 전환은 되지 않습니다. 감속시간(DEC TIME)을 "0%"로 설정하면 0.5초의 감속시간을 갖습니다.

저속모드 일 때

최대운전속도는 150rpm이며, 가속시간(ACC TIME)과 감속시간(DEC TIME)이 없습니다. RUN/STOP과 방향전환(CW/CCW) 방식은 고속모드와 동일합니다.

입·출력 회로 및 접속도



RUN/STOP 신호 입력

→ [ON]: RUN 동작, [OFF]: STOP 동작

Direction 신호 입력

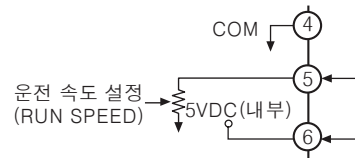
→ [ON]: CW, [OFF]: CCW

Hold OFF 동작 입력

→ [ON]: Hold OFF, [OFF]: Hold ON

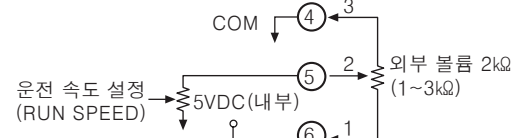
내부 불륨제어(전면 불륨을 통한 RUN SPEED 조정)

내부 불륨제어 시 5번, 6번 단자를 Short 시켜야 합니다.



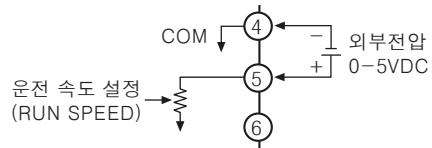
외부 불륨제어(외부 가변저항 부착을 통한 RUN SPEED 조정)

외부 불륨제어를 위한 가변저항은 2kΩ (1~3kΩ)을 취부하십시오.가변 저항값이 너무 작은 경우 RUN SPEED에 대한 Full Range를 설정하지 못할 수 있습니다. 외부 불륨제어를 사용할 경우 제품 전면부의 RUN SPEED 불륨을 최대로 설정합니다.



외부 전압제어(외부 전압입력을 통한 RUN SPEED 조정)

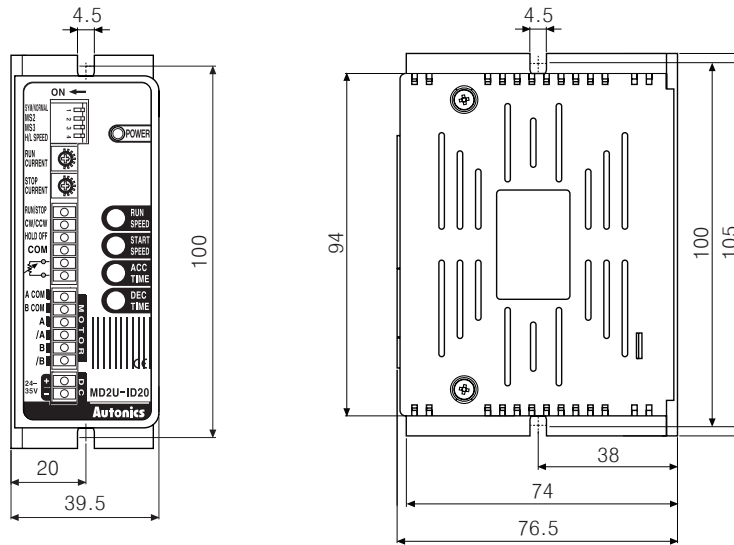
외부에서 별도의 DC전압을 이용하여 RUN SPEED를 설정할 수 있습니다. 외부 불륨제어를 사용할 경우 제품 전면부의 RUN SPEED 불륨을 최대로 설정합니다.



주)외부 불륨제어 및 외부 전압제어는 내부 불륨과 연동이 되며, 내부 불륨을 최대로 설정하였을 때 외부 불륨 및 외부 전압으로 최대운전속도 설정이 가능합니다.

■ 외형치수도

(단위: mm)



■ 바르게 사용하기

◎ 고장 진단 및 조치

- 모터가 회전하지 않는 경우에는 컨트롤러 및 드라이버의 접속상태를 확인하십시오.
- 모터가 지정한 방향과 반대 방향으로 회전하는 경우에는 드라이버의 Direction(CW/CCW) 입력을 확인해 주십시오. CW/CCW 입력이 [ON]일 때 정회전(CW), [OFF]일 때 역회전(CCW)입니다.
- 모터의 동작이 불안정한 경우에는
 - 드라이버와 모터의 접속이 올바른지 확인해 주십시오.
 - 전류조정설에 따른 드라이버의 출력 전류와 모터의 구동에 필요한 전류가 올바른지를 확인해 주십시오.

◎ 사용 시 주의사항

- 신호 입력 시 주의사항
 - 2 Pulse 입력 방식 일 때 CW, CCW를 동시에 입력하지 마십시오. 오동작의 우려가 있습니다.(MD2U-MD20)
 - 모터가 동작 중에는 방향 전환이 되지 않습니다.(MD2U-ID20)
 - 신호 입력 전압이 정격/성능에 규정된 전압보다 클 경우에는 반드시 외부에 추가 저항을 접속하여 사용하십시오. (24V 인가 시 3k Ω 저항 부착)
- 구동 전류 및 정지 전류 설정 시 주의사항

구동 전류를 모터의 정격 전류를 초과하여 설정 시 모터의 발열이 심하므로 반드시 모터의 정격 전류 이하에서 설정하십시오.
- 배선상의 주의사항
 - 신호 배선은 Twist pair선(0.2mm² 이상)을 사용하고, 2m 이내로 사용하십시오.
 - 모터 배선을 연장할 경우 모터의 인출선 이상의 굵기를 가지는 전선을 사용하십시오.
 - 신호 배선과 전원 전선은 반드시 10cm 이상 이격시키십시오.
- 취부 시 주의사항
 - 방열판이 방효율을 높이기 위해 가능한 방열판을 금속면에 밀착시키고 바람이 잘 통하는 곳에 취부하십시오.
 - 드라이버는 사용상황에 따라 발열이 커질 수 있습니다. 방열판의 온도가 80℃를 초과하지 않도록 설치하십시오. (80℃를 초과할 경우에는 방열판의 강제냉각이 필요합니다.)
- 기능 스위치 사용 시 주의사항

1P 입력 방식으로 구동 중 입력 신호 방식 선택 스위치를 2P 입력 방식으로 변경하면 모터의 회전 방향이 반대로 되어 위험할 수 있습니다. 모터 구동 중에 입력 신호 방식 및 분해능 변경은 하지 마십시오.
- 제품특성으로 인해 특정주파수 구간에서 모터의 진동 및 소음이 발생할 수 있습니다.
 - 모터의 취부방법 변경 또는 댐퍼를 부착하면 진동 및 소음이 감소할 수 있습니다.
 - 구동속도 변경 또는 Microstep 기능을 사용하여 진동 및 소음이 발생하는 특정 주파수 구간을 피하여 사용하십시오. (MD2U-MD20)
 - 운전속도를 변경하여 진동 및 소음이 발생하는 특정 주파수 구간을 피하여 사용하십시오.(MD2U-ID20)
- 본 제품은 아래의 환경조건에서 사용할 수 있습니다.
 - 실내
 - 고도 2000m 이하
 - 오염 등급 2 (Pollution Degree 2)
 - 설치 카테고리 II (Installation Category II)