


## 2상 스테핑 모터 드라이버

## 소형, 경량화, 고속 운전용 2상 스테핑 모터 드라이버

## 특징

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

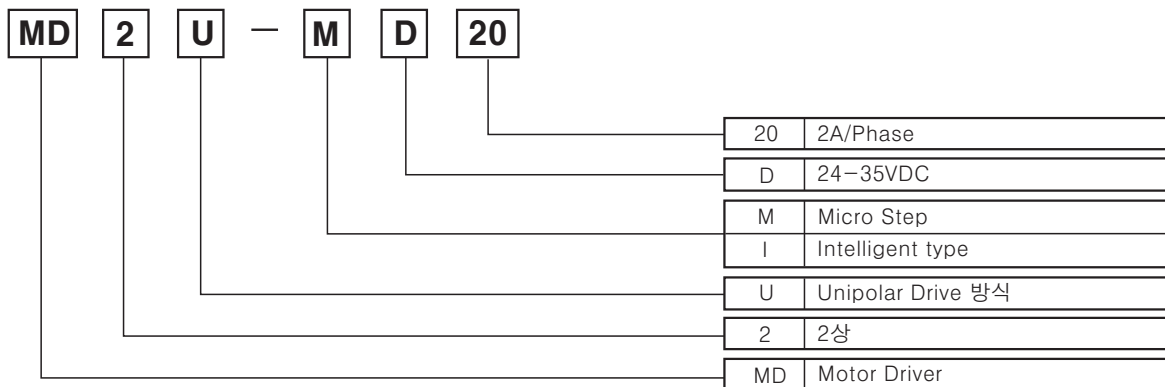
 사용하기 전에 취급설명서에 있는 "안전에 위한 주의사항"을 반드시 읽고 사용하기 바랍니다.



MD2U-MD20

MD2U-ID20

## □ 모델구성



## 정격/성능

모 델 명	MD2U-MD20	MD2U-ID20
전 원 전 압	(★1)	24~35VDC 3A
구 동 전 류		0.5 ~ 2A / Phase
구 동 방 식		유니폴라 정전류 드라이브
분 해 능	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20 분할	_____
입 력 펄 스 폭	10 $\mu$ s 이상	_____
P u l s e D u t y	50% 이하	_____
상 승 · 하 강 시 간	0.5 $\mu$ s 이하	_____
최대 입력 펄스주파수	(★2) 50kHz	_____
입 력 전 압 레 벨	High : 4~8VDC, Low : 0~0.5VDC	_____
입 력 저 항	300 $\Omega$ (CW, CCW), 390 $\Omega$ (HOLD OFF)	3.3k $\Omega$ (CW/CCW, RUN/STOP, HOLD OFF)
절 연 저 항	200M $\Omega$ 이상(500VDC 메거)	
내 전 압	1000VAC 60Hz 1분간	
내 진 동	10~55Hz(주기 1분간) 복진폭 1.5mm X, Y, Z 각 방향 2시간	
내 충 격	300m/s <sup>2</sup> (30G) X, Y, Z 각 방향 3회	
사 용 주 위 온 도	0 ~ 50℃ (단, 결빙되지 않은 상태)	
보 존 온 도	-20 ~ 60℃ (단, 결빙되지 않은 상태)	
사 용 주 위 습 도	35 ~ 85%RH	
획 득 규 격	CE	
중 량	약 180g	약 190g

※(★1) 30VDC 이상에서는 드라이버의 발열이 심하므로 통풍이 잘 되도록 설치하여 주십시오.

※(★2) 최대 입력 펄스 주파수는 분해능에 따라 달라집니다.

※단, 중량은 포장박스를 제외한 무게입니다.

(A)  
포토센서

(B)  
광화이버  
센서

(C)  
도어센서/  
에리어센서

(D)  
근접센서

(E)  
압력센서

(F)  
로터리  
엔코더

(G)  
커넥터/소켓

(H)  
온도조절기

(I)  
SSR/  
전력조정기

(J)  
카운터

(K)  
다시만

(L)  
관넬메타

(M)  
타코/스피드/  
펄스메타

(N)  
디스플레이  
유닛

(O)  
센서  
컨트롤러

(P)  
스위칭파워  
서플라이

(Q) 스테핑모터 &  
드라이버 &  
컨트롤러

(R)  
그래픽패널/  
주제패널

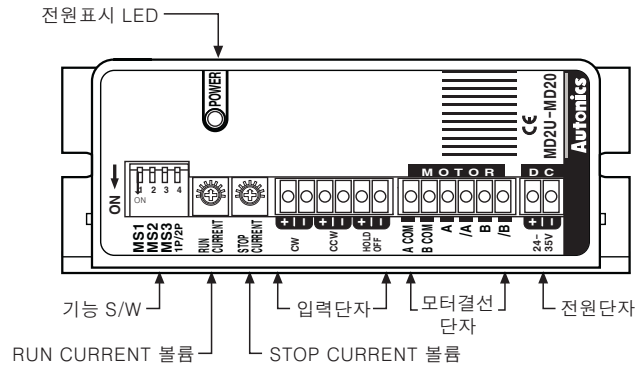
(S)  
필드  
네트워크  
기기

(T)  
소프트웨어

(U)  
기타

# MD2U SERIES

## 2상 스텝핑 모터 마이크로 스텝 드라이버 [MD2U-MD20]



### ◎기능 선택 DIP Switch

#### ●마이크로 스텝 설정 (Micro-step)

	MS1	MS2	MS3	분해능	스텝각
ON 1 2 3	ON	ON	ON	Full-step	1.8 °
ON 1 2 3	ON	ON	OFF	2분할	0.9 °
ON 1 2 3	ON	OFF	ON	4분할	0.45 °
ON 1 2 3	ON	OFF	OFF	5분할	0.36 °
ON 1 2 3	OFF	ON	ON	8분할	0.225 °
ON 1 2 3	OFF	ON	OFF	10분할	0.18 °
ON 1 2 3	OFF	OFF	ON	16분할	0.1125 °
ON 1 2 3	OFF	OFF	OFF	20분할	0.09 °

#### ●입력방식 설정

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

#### ●분해능 설정 (MS1/ MS2/ MS3)

※2상 스텝핑 모터의 기준 스텝각 1.8° 를 설정값으로 분할하여 모터를 구동합니다.

※분할된 스텝각은 다음 식에 따릅니다.

$$2\text{상 펄스당 회전 각도}[\text{°}] = \frac{1.8^\circ \text{ 또는 } 0.9^\circ}{\text{분해능}}$$

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

#### ●1P/2P

※Pulse 입력방식을 선택합니다.

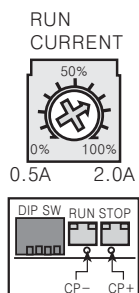
※1 Pulse 입력방식

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 스텝핑 모터에 공급 가능한 상(Phase)전류입니다.

※RUN CURRENT는 모터의 정격전류 이하에서 사용하여야 하며, 초과하여 구동시 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 CP+, CP- 양단의 전압을 측정하여 설정합니다(DC 전압계 사용).

예) 측정전압(3V) × 2 / 3 = 2A(모터 여자 전류)

※발열이 심할 경우 RUN CURRENT를 적절히 조정하여 주십시오.

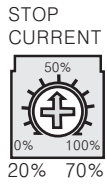
단, 전류 조정 시 토크의 저하가 발생할 수 있으므로 주의해 주십시오.

※RUN CURRENT 설정값은 모터의 구동 주파수에 따라 오차를 가질 수 있습니다.

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

# 2상 스텝핑 모터 드라이버

## ◎정지전류 설정(STOP CURRENT)

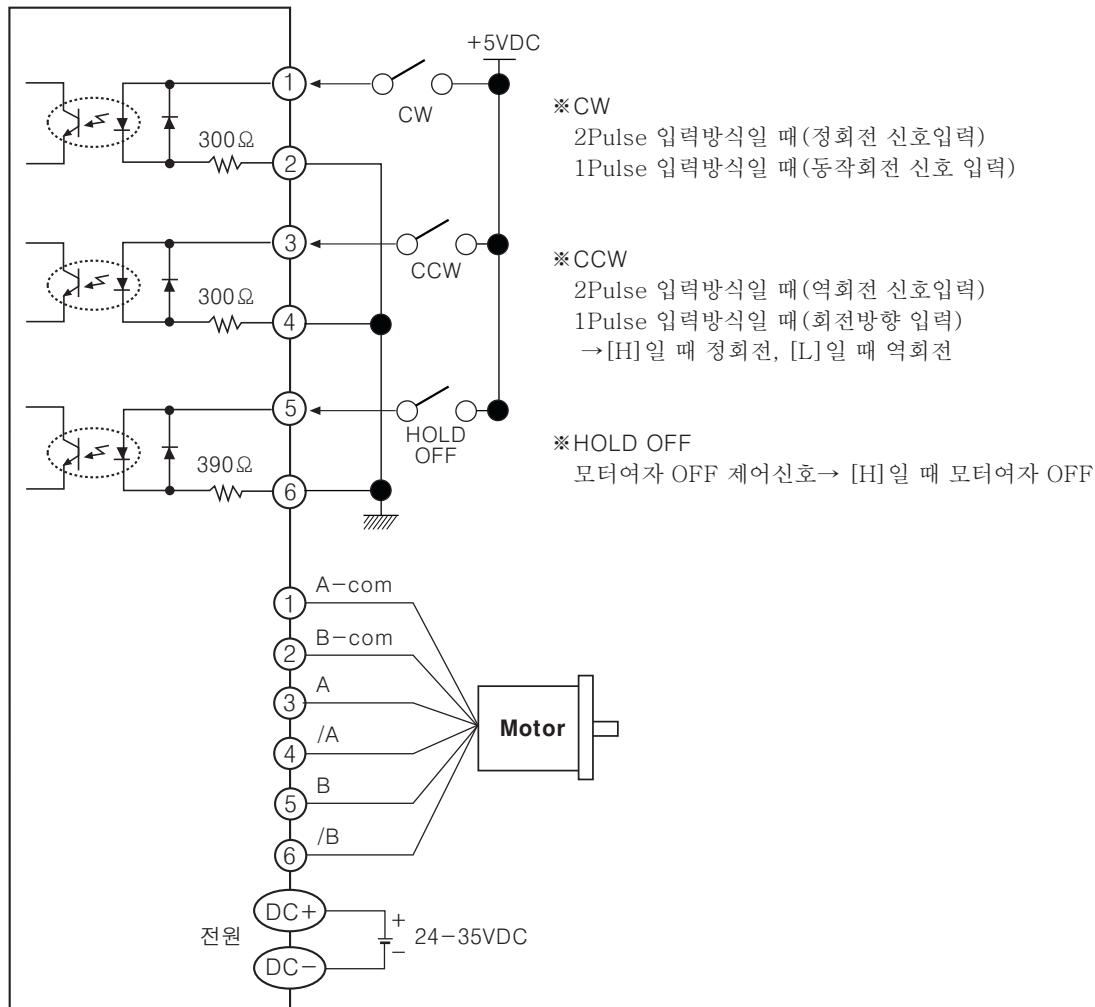


- ※STOP CURRENT는 2상 스텝핑 모터에 정지 시 공급되는 상(Phase) 전류입니다.
- ※모터 정지 시 모터의 발열을 줄이기 위해 전류를 감소시키는 기능으로 RUN CURRENT 설정값의 0~100% (실제 설정범위 : 20~70%) 범위에서 가변 저항비를 통해 설정합니다.
- 예)RUN CURRENT 설정값 : 2A, STOP CURRENT 설정값 : 0%(실제 설정값 : 20%)시 전류는 0.4A로 설정됩니다.
- ※모터의 권선 임피던스에 따라 STOP CURRENT는 오차를 가질 수 있습니다.
- ※이 기능은 HOLD 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.

## ◎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



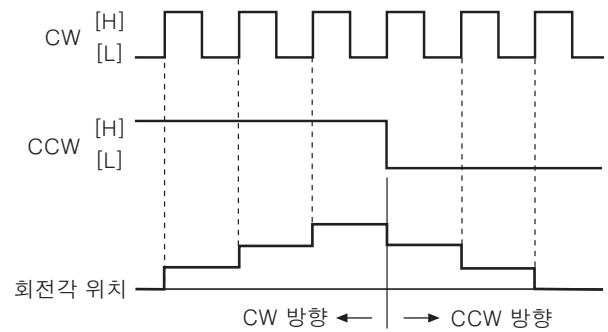
주) 외부에서 입력되는 펄스 구동용 전원이 +5V를 초과할 경우에는 외부에서 직렬로 저항을 부착하여 주십시오.  
(입력전원 DC24V 이하, 입력전류 : 10~20mA)

(A)	포토센서
(B)	광화이버 센서
(C)	도어센서/에리어센서
(D)	근접센서
(E)	압력센서
(F)	로터리 엔코더
(G)	커넥터/소켓
(H)	온도조절기
(I)	SSR/전력조정기
(J)	카운터
(K)	타이머
(L)	판넬메타
(M)	타코/스피드/펄스메타
(N)	디스플레이 유닛
(O)	센서 컨트롤러
(P)	스위칭파워 서플라이
(Q)	스텝핑모터 & 드라이버 & 컨트롤러
(R)	그래픽패널/로직패널
(S)	필드 네트워크 기기
(T)	소프트웨어
(U)	기타

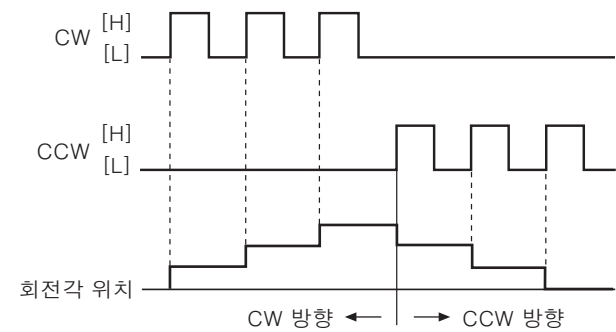
# MD2U SERIES

## 타임 차트

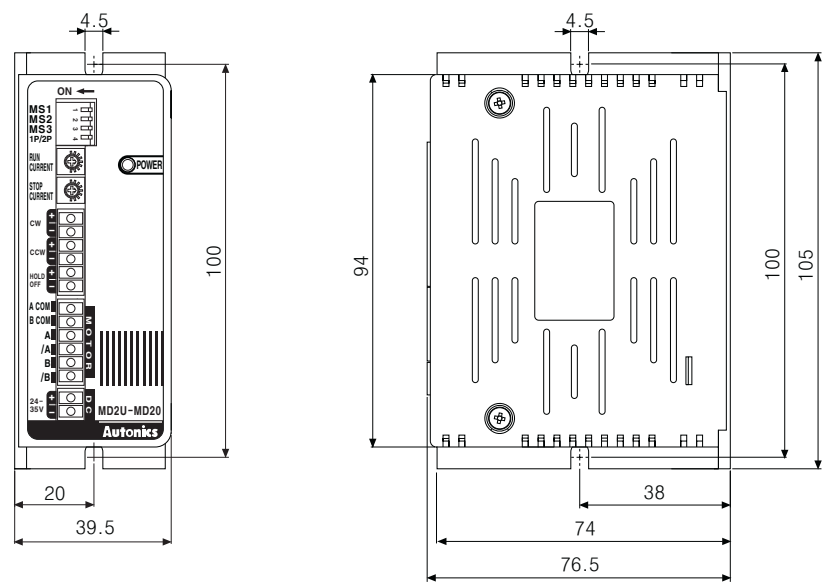
●1Pulse 입력방식 일 때



●2Pulse 입력방식 일 때



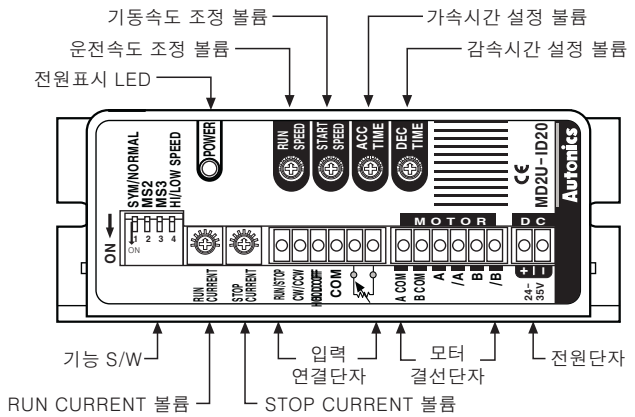
## 외형치수도



(단위:mm)

# MD2U SERIES

## 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 · 가속속 설정지원
- 간단한 조작(스위치, 볼륨)으로 다양한 기능 구현
- 마이크로 스텝 구동으로 저 진동 운전

### ◎기능 선택 DIP Switch

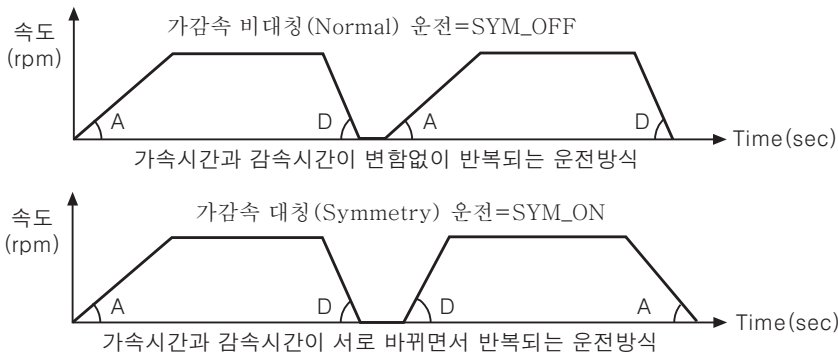
S/W No.	1	2	3	4	최고속도 (rpm)
명판표시	SYM/NORMAL	MS2	MS3	Hi/Low speed	
S/W 상태	ON:대칭 Symmetry OFF:비대칭 Normal	ON	ON	ON:고속모드 Hi speed	1500
		ON	OFF		1350
		OFF	ON		1000
	D(주1)	D(주1)	D(주1)	OFF:저속모드 Low speed	500
					150

※(주1)D=Don't care(상관없음)

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

### ◎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(Hi/Low Speed)

- ※운전모드 선택 스위치: 저속모드에서는 모든 구간이 자기동 영역이므로 가속속 제어기능이 적용되지 않습니다.
- ※저속모드: 최대운전속도 150rpm까지 구동 가능합니다.
- ※고속모드: 최대운전속도 1500rpm까지 구동 가능합니다.

(A) 포토센서

(B) 광화이버 센서

(C) 도어센서/에리어센서

(D) 근접센서

(E) 압력센서

(F) 로터리 엔코더

(G) 커넥터/소켓

(H) 온도조절기

(I) SSR/전력조정기

(J) 카운터

(K) 타이머

(L) 판넬메타

(M) 타코/스피드/펄스메타

(N) 디스플레이 유닛

(O) 센서 컨트롤러

(P) 스위칭파워 서플라이

(Q) 스텝핑모터 & 드라이버 & 컨트롤러

(R) 그래픽패널/로직패널

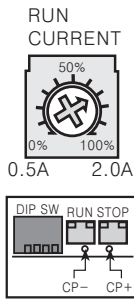
(S) 필드 네트워크 기기

(T) 소프트웨어

(U) 기타

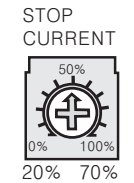
# MD2U SERIES

## ◎구동전류 설정(RUN CURRENT)



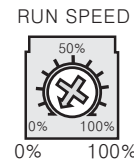
- ※RUN CURRENT는 2상 스텝핑 모터에 공급 가능한 상(Phase) 전류입니다.
- ※RUN CURRENT는 모터의 정격전류 이하에서 사용하여야 하며, 초과하여 구동시 모터의 발열이 심화되고, 탈조 및 토크저하가 발생할 수 있습니다.
- ※RUN CURRENT 설정 범위 : 0.5 ~ 2.0A
- ※RUN CURRENT 설정 방법 : 모터 구동 중(150rpm 이하) RUN CURRENT 볼륨 앞쪽에 있는 CP+, CP- 양단의 전압을 측정하여 설정합니다(DC 전압계 사용).
- 예) 측정전압(3V)  $\times 2 /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

## ◎정지전류 설정(STOP CURRENT)



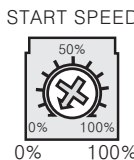
- ※STOP CURRENT는 2상 스텝핑 모터에 정지 시 공급되는 상(Phase) 전류입니다.
- ※모터 정지 시 모터의 발열을 줄이기 위해 전류를 감소시키는 기능으로 RUN CURRENT 설정값의 0~100% (실제 설정범위 : 20~70%) 범위에서 가변 저항비를 통해 설정합니다.
- 예) RUN CURRENT 설정값 : 2A, STOP CURRENT 설정값 : 0% (실제 설정값 : 20%) 시 전류는 0.4A로 설정됩니다.
- ※모터의 권선 임피던스에 따라 STOP CURRENT는 오차를 가질 수 있습니다.
- ※이 기능은 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)



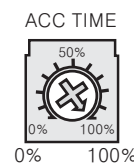
- ※최대운전속도를 설정합니다.
- ※최고 속도 선택(MS2, MS3) 및 운전모드 선택(Hi/Low Speed) 설정에 따라 최대운전속도는 달라집니다.
- ※모터와 구동전류에 따라 최대응답주파수가 달라 탈조가 발생할 수 있으므로 사용 모터와 구동전류에 따라 최대운전속도를 설정하여야 합니다.
- ※정지 시 설정합니다.

## ◎기동속도 설정(START SPEED)



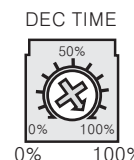
- ※기동속도를 설정합니다.
- ※기동속도 설정 최대치는 운전속도 설정치와 같습니다.
- ※기동속도는 자기동 주파수 영역안에서 설정하되 통상 0~50%로 설정하여 운전하면 무리가 없습니다.
- ※정지 시 설정합니다.

## ◎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.

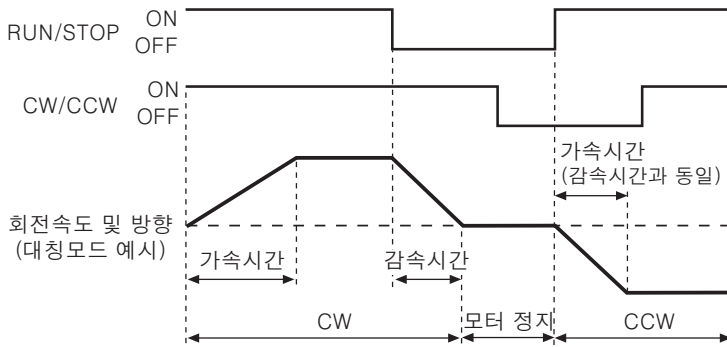
## ◎홀드 오프 기능(HOLD OFF)

- ※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.

# 2상 스텝핑 모터 드라이버

## ■ 타임 차트

### ● 고속모드 일 때

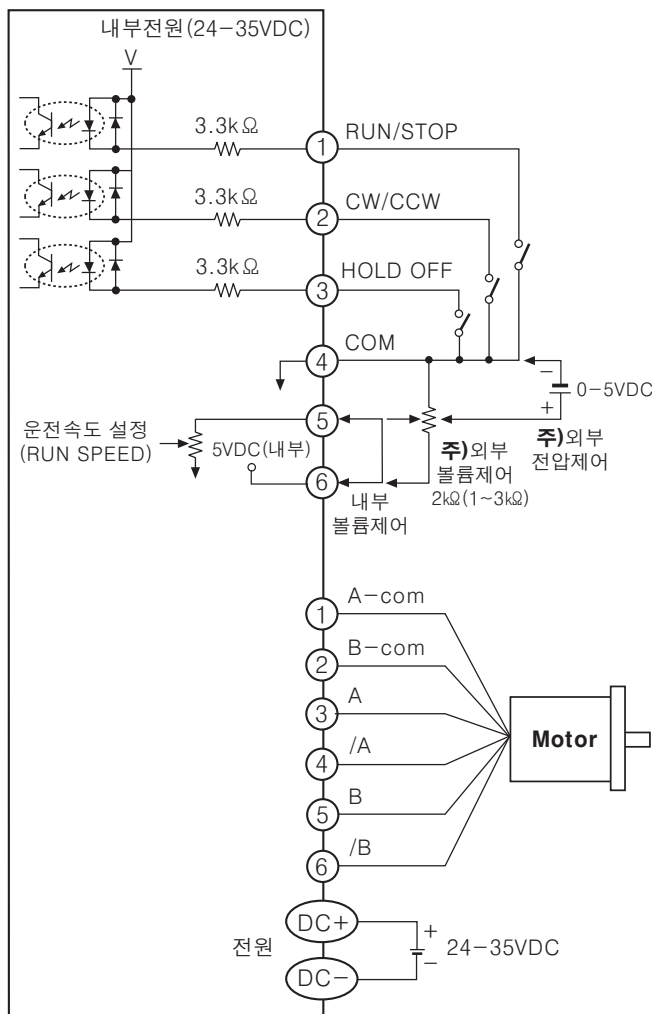


RUN 신호 인가 후 가속시간(ACC TIME) 동안 가속되어 운전속도(RUN SPEED)에 도달되며, RUN 신호 제거 후 감속시간(DEC TIME) 동안 감속되며 정지합니다. RUN 신호 인가(ON) 동안 방향 전환은 되지 않습니다. 감속시간(DEC TIME)을 "0%"로 설정하면 0.5초의 감속시간을 갖습니다.

### ● 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

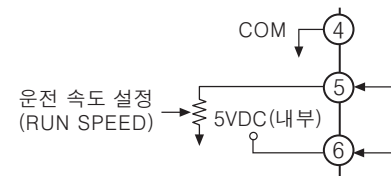
Direction 신호 입력

→ [ON] : CW, [OFF] : CCW

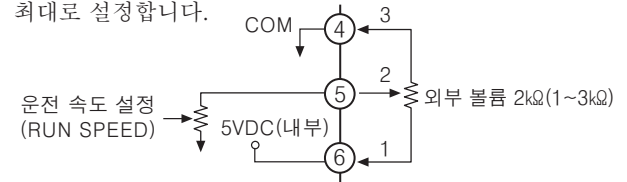
Hold OFF 동작 입력

→ [ON] : Hold OFF, [OFF] : Hold ON

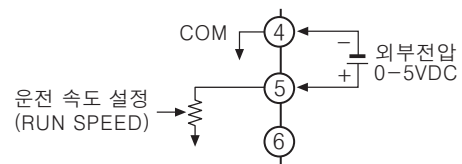
- 내부 볼륨제어 (전면 볼륨을 통한 RUN SPEED 조정)  
내부 볼륨제어 시 5번, 6번 단자를 Short 시켜야 합니다.



- 외부 볼륨제어 (외부 가변저항 부착을 통한 RUN SPEED 조정)  
외부 볼륨제어를 위한 가변저항은 2kΩ (1~3kΩ) 을 취부하여 주십시오. 가변 저항값이 너무 작은 경우 RUN SPEED에 대한 Full Range를 설정하지 못할 수 있습니다. 외부 볼륨제어를 사용할 경우 제품 전면부의 RUN SPEED 볼륨을 최대로 설정합니다.



- 외부 전압제어 (외부 전압입력을 통한 RUN SPEED 조정)  
외부에서 별도의 DC전압을 이용하여 RUN SPEED를 설정할 수 있습니다. 외부 볼륨제어를 사용할 경우 제품 전면부의 RUN SPEED 볼륨을 최대로 설정합니다.



주) 외부 볼륨제어 및 외부 전압제어는 내부 볼륨과 연동이 되며, 내부 볼륨을 최대로 설정하였을 때 외부 볼륨 및 외부 전압으로 최대운전속도 설정이 가능합니다.

(A)  
포토센서

(B)  
광화이버  
센서

(C)  
도어센서/  
에리어센서

(D)  
근접센서

(E)  
압력센서

(F)  
로터리  
엔코더

(G)  
커넥터/소켓

(H)  
온도조절기

(I)  
SSR/  
전력조정기

(J)  
카운터

(K)  
타이머

(L)  
판넬메타

(M)  
타코/스피드/  
펄스메타

(N)  
디스플레이  
유니트

(O)  
센서  
컨트롤러

(P)  
스위치파워  
서플라이

(Q)  
스텝핑모터 &  
드라이버 &  
컨트롤러

(R)  
그래픽패널/  
로직패널

(S)  
펄스  
네트워크  
기기

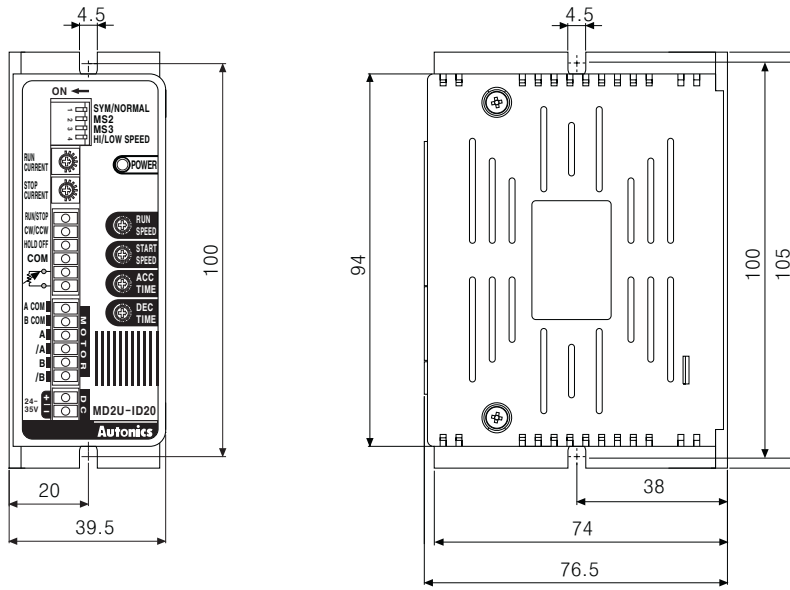
(T)  
소프트웨어

(U)  
기타



# MD2U SERIES

## ■ 외형치수도



(단위:mm)

## ■ 바르게 사용하기

### ◎ 고장 진단 및 조치

- 모터가 회전하지 않는 경우에는 컨트롤러 및 드라이버의 접속상태를 확인하여 주십시오.
- 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
  - ① 드라이버와 모터의 접속이 올바른지 확인해 주십시오.
  - ② 전류조정 볼륨의 설정에 따른 드라이버의 출력 전류와 모터의 구동에 필요한 전류가 올바른지를 확인해 주십시오.

### ◎ 사용시 주의사항

- 모터가 동작하고 있는 중에는 방향 전환이 되지 않으므로 동작 중에 Direction(CW/CCW) 신호를 변경하지 마십시오.
- 구동전류를 모터의 정격 전류보다 초과하여 설정 시 모터의 발열이 심하므로 반드시 모터의 정격전류 이하로 설정해 주십시오.
- 드라이버의 전원전압이 30VDC 이상 일 경우에는 발열이 심하므로 통풍이 잘되는 곳에 설치하여 주십시오.
- 신호선은 Twist pair 선(0.2mm이상)을 사용하고 2m 이내로 사용해 주십시오.
- 모터의 배선 길이를 연장할 경우에는 모터의 인출선 이상의 굵기를 가지는 전선을 사용해 주십시오.
- 드라이버의 방열 효율을 높이기 위해서는 가능한 금속면에 밀착하여 취부해 주십시오.
- 본 제품은 아래의 환경조건에서 사용할 수 있습니다.
  - ① 실내 사용
  - ② 고도 2000m 이하에서 사용
  - ③ 오염 등급 2 (Pollution Degree 2)
  - ④ 설치 카테고리 II (Installation Category II)