



MD400T | 사양서

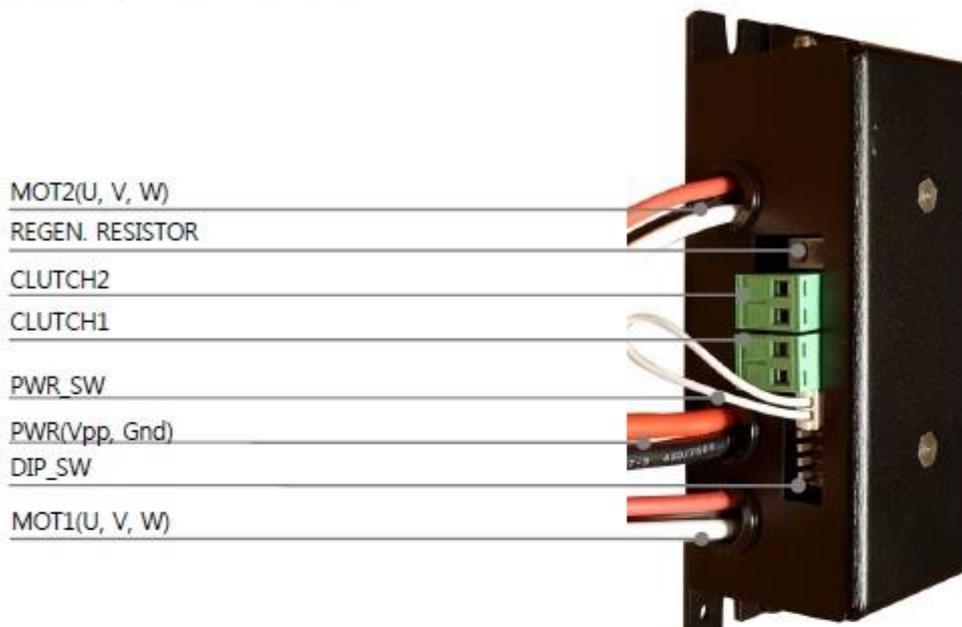
BLDC MOTOR DRIVER

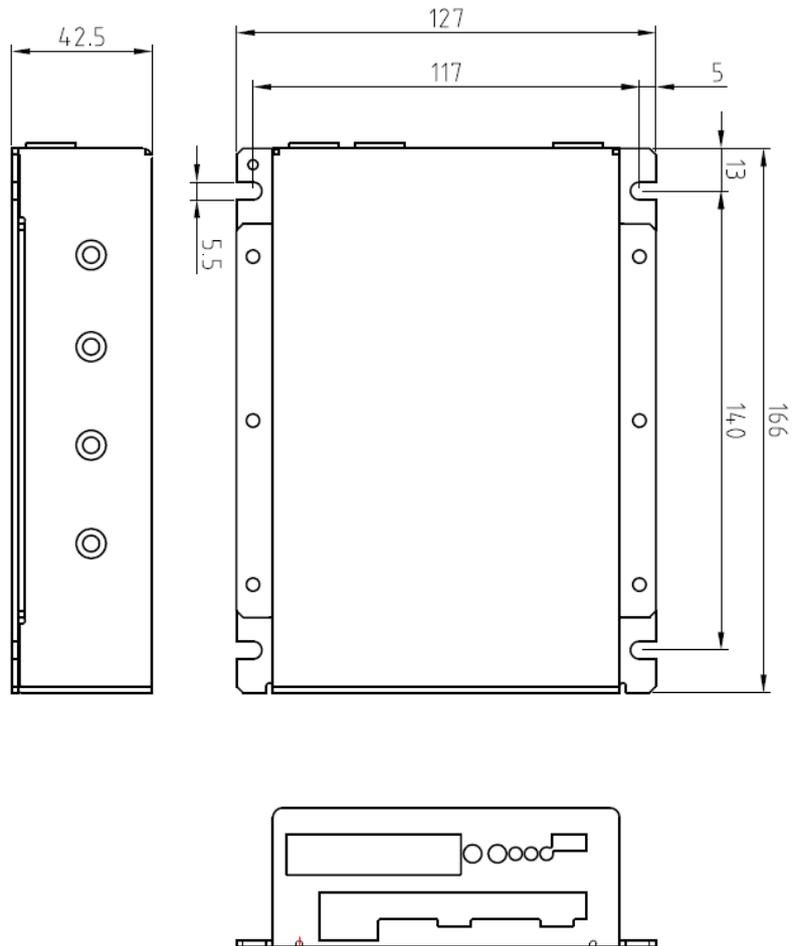
DC12~48V($\pm 10\%$), 정격전류 20Ax2



SYM.OR.KR

1. 제어기 외관 및 설치 치수





2. 특징

- 2ch BLDC 모터구동, 4-Q(Quadrant) PWM 서보 제어기(엔코더 부착모터인 경우)
- RS485, RS232, 0~5V 아날로그 입력 등의 다양한 모드선택
- 12~48VDC, 단일 전원에 의한 동작
- 7 단계까지의 다단계 속도입력(STEP MODE)
- 엔코더 장착에 의한 서보 드라이빙
- SMPS 등의 전원장치를 사용하는 경우에 회생제동저항의 장착 가능
- 입력의 커브피칭(저속구간 및 고속구간의 2 구간을 설정하고 각각의 기울기를 별도설정)
- 모터의 움직임이 없고 일정 이상의 출력이 감지되면 스톱알람 발생
- 모터의 상 단락, 과전압, 저 전압, 고온도 방지기능
- 제어기 상태에 따른 알람 LED의 점멸 회수 차별화

- 통신프로그램(MDU)에 의한 내부 파라미터의 변경 및 원격제어

■ 제어기별 사양(OP->Option)

제어기	전압(Volt)	전류(A)	RS485	TTL232/ (RS232)	CAN	ENC	PULSE_IN	RC_IN	CLUTCH	POW_SW
MD50	DC12~24	3				○				
MD50C	DC12~24	3.5	○			○				
PNT50	DC12~24	3x2	○			○				
MD100	DC12~24	5				○				
MD200	DC12~48	10	○			○				○
MD400	DC12~48	20	○	○		○	○	○	○	○
MD400T	DC12~48	20x2	○	○/(○)	○	○	○	○	○	○
MD750	DC24~72	30	○	○	○	○	○	○	○	○
MD1K	DC12~48	50	○	○	○	○	○	○	○	○
MD2K	DC24~48	100	○	○	○	○		○	○	○
MDA200	AC110~220	1.5	○(OP)	○		○				
MDA400	AC110~220	2.5	○(OP)	○	○(OP)	○				
MDA400C	AC110~220	2.5	○	○		○	○	○		
MDA1K	AC110~220	5	○	○	○	○	○	○	○	
MDA2K	AC110~220	10	○	○	○	○		○		

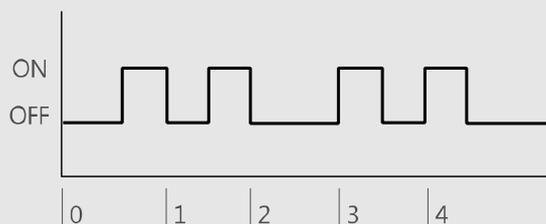
- PULSE_IN : 0~400kpps 펄스입력에 의한 속도제어
- RC 서보입력 : 무선조정기(RC)입력
- ENC : 서보제어를 위한 엔코더 입력
- CAN : CAN 통신(Extended mode only)
- TTL232/RS232 : TTL 레벨의 RS232 포트(G, Rx, Tx, 5VDC) or RS232
- CLUTCH : 모터에 장착된 전자클러치(브레이크) 제어를 위한 포트(G, Vpp)
- RS485 : RS485 통신 커넥터(G, 485+, 485-)

3. 입, 출력

항 목	내 용	비 고
외형 사이즈	가로 x 세로 x 높이(127x166x42.5)	
제어기 입/출력	DC12~48V(±10%), 정격전류 20Ax2ch	60V 이상의 전압이 유입되지 않을 것
구 동 대 상	DC12~48V 용, BLDC Motor	
제 어	입력신호 타입 : Pull-up, 출력신호타입 : Open-collector 속도 제어 범위 : 50~5,000rpm 속도 변동률 : ±1% 이하	
통 신	RS485 1ch, CAN 1ch, RS232 1ch, TTL232 1ch Baudrate : 19,200bps, 1stop bit, no-parity	PLC 연계 제어

4. 사양 및 보호(Protection)기능

명명	Color	점멸회수	내 용(하부 그림 참조)
ALARM	RED	0, Hall fail	모터 홀 센서 신호 이상 또는 모터회전속도신호가 역방향인 경우(INV)
		1, Over load	시스템 과부하인 경우 1 초 주기 점멸
		2, Short circuit	모터 상 단락 또는 정격전류의 30%를 넘는 급격한 전류의 감지
		3, Over voltage	사양전압범위의 상한선을 초과하는 경우
		4, Low voltage	사양전압범위의 하한선 아래의 값이 감지되는 경우
		5, Control fail	기준속도의 15%이상의 오차발생이 5 초 이상 유지되는 경우
STATUS	GREEN	6, Over temperature	65 °C 이상에서 발생
		1, Normal status	정상동작상태에서 1 초 주기로 점멸

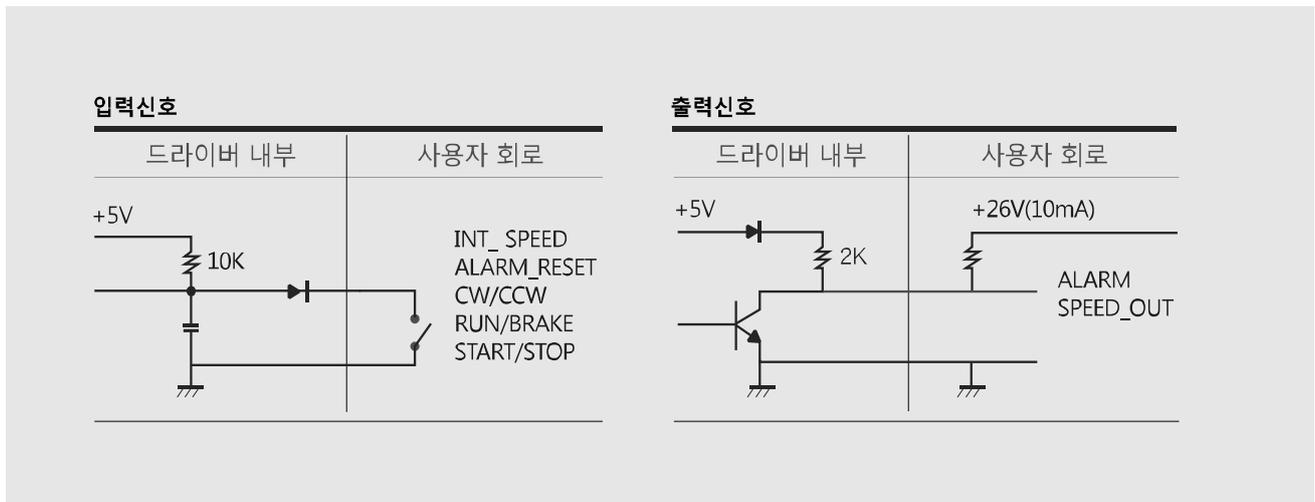


점멸 패턴(2, Short circuit 인경우의 예시)

5. DIP 스위치사양

DIP 이름		핀 번호	명명	내 용			비 고		
4Pin dip Switch, DIP_SW		1~4	DIP1~4	제어기가 구동할 모터 및 최대회전수의 선택			아래의 표 참조		
Number of pole (DIP1, DIP2)						Max. speed(DIP3, DIP4)			
NO	DIP1	DIP 2	Pole	Pulse/rev	Min. rpm	NO	DIP 3	DIP 4	rpm
0	OFF	OFF	4	6	50	0	OFF	OFF	1800
1	ON	OFF	8	12	50	1	ON	OFF	2000
2	OFF	ON	10	30	50	2	OFF	ON	3000
3	ON	ON	12	18	50	3	ON	ON	5000

6. 입력 신호 및 출력신호의 형태



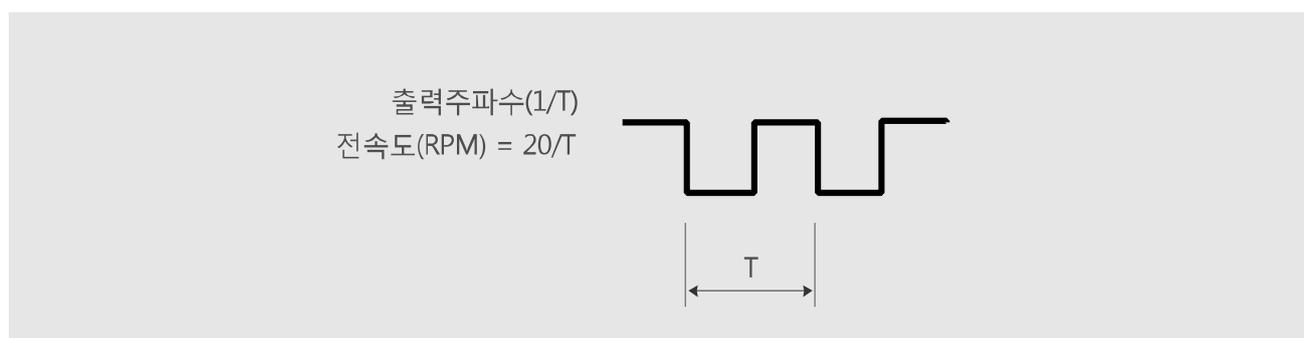
풀업 저항은 10mA 이상의 전류가 흐르지 않도록 저항 값을 설정 할 것.

예) 24VDC 입력인 경우의 최소 저항치는 $24V/0.01A = 2.4k\Omega$ 일 것.

7. SPEED 출력(SPEED_OUT)

10 극 모터에서 SPEED 출력 신호형태

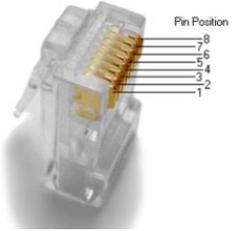
Motor 출력 축 1 회전당 30Pulse 의 Pulse 신호를 출력합니다.



10 극 이 외의 모터에서는 회전 당 모터 극 수의 1.5 배 해당하는 펄스가 토크 형식으로 출력됩니다.

8. 모터 및 기타 커넥터 사양 (G: Ground, 0V)

커넥터이름	핀번호	명명	내 용	비고(외부하니스)
HALL1, HALL2	1~3	Hu, Hv, Hw	홀 센서 신호입력	MOLEX, 5264-05
MOLEX,5267-05	4,5	G, 5VDC	홀 센서 전원	
MOT 및 POWER 커넥터는 없음(POWER 선은 6mm ² , 모터선, U, V, W 는 14AWG 사용)				
MOT(모터 동력선): U(RED), V(WHITE), W(BLACK)				
PWR(전원입력선): G(BLACK), V+(RED, 12~48V)				
ENC1, ENC2 SMAW250-05	1~5	G, B, A, 5V, Z	엔코더 입력 커넥터	SMH250-05
CLUTCH1, 2 MOLEX, 5566-02	1,2	C1, C2 Coil 측, 전원 측	모터에 취부 된 전자클러치의 동작 릴레이 접점 출력모터 구동시작에 ON, 모터 정지 후 OFF	

커넥터이름	핀번호	명명	내 용	비고(외부하니스)
COM RJ45 (HA-108-NENL) (T568B connection)	1	Gnd	Ground(주황색/백색)	
	2	5V	DC5V for MDTS (주황색)	
	3	RxD	TTL232 RxD 신호(녹색/백색)	
	4	485-	RS485- signal (청색)	
	5	485+	RS485+ signal (청색/백색)	
	6	TxD	TTL232 TxD 신호(녹색)	
	7	CAN_H	CAN HIGH (갈색/백색)	
	8	CAN_L	CAN LOW (갈색)	
PWR_SW MOLEX,5267-02	1,2	제어전원 연결	1 번과 2 번이 연결이 되어야 제어전원이 공급됨.	MOLEX, 5264-02
REGEN. RESISTOR MOLEX,5566-02	1,2	제동저항 연결	외부 회생제동저항 연결 커넥터 내부 회생제동저항은 5W, 20Ω장착	MOLEX, 5557-02
CTRL DSUB 25PIN	1	5V	5V	
	2	SPEED_IN1	모터 1 의 아날로그 속도입력(0~5V)	
	3	RUN/BRK1	모터 1 의 RUN/BRAKE 입력	
	4	START/ STOP1	모터 1 의 START/STOP 입력	
	5	DIR1 (CW/CCW1)	모터 1 의 방향입력	
	6	Gnd	Ground	
	7	INT_SPEED 1	ON 인 경우에 LOAD 가변저항으로 모터 1 의 속도입력을 받는다	
	8	RS232_RxD	RS232C 통신의 수신	
	9	ALM_OUT1	모터 1 의 알람출력	
	10	RC_IN1	모터 1 에 대한 RC 서보입력	
	11	PULSE_IN1	모터 1 에 대한 펄스주파수 속도입력 0~400Khz(0~최대설정속도)	
	12	CTR_OUT1	모터 1 의 속도에 비례하는 펄스출력	
	13	Gnd	Ground	
	14	SPEED_IN2	모터 2 의 아날로그 속도입력(0~5V)	
	15	START/ STOP2	모터 2 의 START/STOP 입력	
	16	DIR2 (CW/CCW2)	모터 2 의 방향입력	

17	RUN/BRK2	모터 2 의 RUN/BRAKE 입력
18	ALM_RST	알람 리셋신호
19	INT_SPEED 2	ON 인 경우에 LOAD 가변저항으로 모터 2 의 속도입력을 받는다
20	RS232_TxD	RS232C 통신의 송신
21	ALM_OUT2	모터 2 의 알람출력
22	RC_IN2	모터 2 에 대한 RC 서보입력
23	PULSE_IN2	모터 2 에 대한 펄스주파수 속도입력 0~400Khz(0~최대설정속도)
24	CTR_OUT2	모터 2 의 속도에 비례하는 펄스출력
25	BUSY	모터 1 혹은 모터 2 가 움직이는 경우 출력 ON(Low level)

■ START/STOP 과 RUN/BRAKE 신호상태에 의한 모터 구동조건

START/STOP	RUN/BRAKE	운전상태
ON(L)	ON(L)	정상운전
ON(L)	OFF(H)	즉각적인 정지
OFF(H)	ON(L)	모터 및 부하의 관성에 의한 자연적인 정지

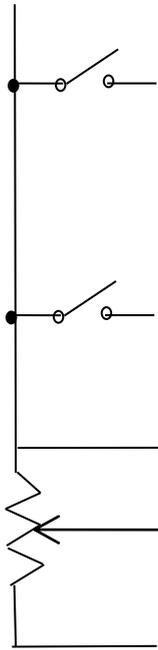
모터를 기동하려면 RUN/BRAKE 를 ON 및 START/STOP 을 ON 으로 하고 원하는 속도방향을 DIR(CW/CCW)에 설정하고 속도입력을 SPEED_IN 으로 공급(가변저항 또는 직접 전압 입력)합니다.

모터의 기동 중에 RUN/BRAKE 를 OFF 하면 모터는 즉각 정지하고 RUN/BRAKE 신호가 ON 인 경우에 START/STOP 을 OFF 하면, 모터는 자연 정지합니다.

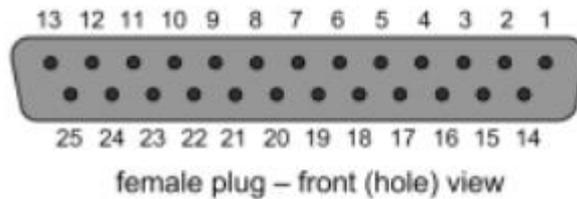
■ CTRL 커넥터의 상세설명

신호선은 내부적으로 Pull-up 상태이며, L(GND)인 경우, 즉 신호선을 GND 와 결합하거나, 또는 전위레벨이 GND 레벨이 되는 경우이고, NC(GND 와 연결이 끊어짐)인 경우에는 OFF 이 됩니다.

번호	신호명 설명	방 향	내 용
7, 19	INT_SPEED 속도입력 선택	IN	ON : 내부볼륨(Load/SPEED)를 사용하여 속도를 설정합니다. OFF : 속도는 외부볼륨을 사용하며 Load/SPEED 신호는 모터의 최대전류치를 제한합니다.
9, 21	ALM_OUT 알람출력	OUT	제어기의 알람신호, 과부하 등으로 경고일 때 신호선은 ON(High)이 되고 알람 LED 는 점등합니다. 정상운전상태에서는 OFF(Low level)이며, 알람 LED 는 소등됩니다. 알람 신호를 반대로 구동할 경우에는 통신으로 셋팅합니다.
12, 24	CTR_OUT 속도펄스 출력	OUT	BLDC 모터회전에 따른 펄스 출력 모터 1 회전당 출력 펄스의 수는 모터의 극수에 따라서 다릅니다 10 극 모터인 경우에만 극수의 3 배, 출력펄스의 폭은 약 0.3ms 10 극 이외의 모터출력 펄스의 수는 극수의 1.5 배의 펄스 출력. 예)4 극 : 6ppr, 8 극:12ppr, 10 극:30ppr, 12 극:18ppr.
18	ALM_ RESET 알람리셋	IN	과부하로 제어기가 정지한 경우, 알람 원인을 제거한 후, 강제적으로 RESTART 시키는 경우에 사용됩니다. 이 신호가 ON 에서 OFF 상태의 변화가 감지되고 START/STOP 신호가 OFF 이거나, 속도입력신호가 Zero(0)인경우에 알람리셋이 됩니다.
5, 16	DIR (CW/CCW) 방향입력	IN	모터의 속도방향을 결정합니다. 모터의 축방향에서 보는 경우, 이 신호선이 GND 와 연결되면 CW, 그 외는 CCW 방향 회전. DIP 스위치의 8 번핀 CHG 가 ON 인 경우, DIR 신호 ON 에서 모터는 CW 의 방향으로 진행됩니다. 통신으로 제어하는 경우에, CW(-)방향의 구동시에 GND 와 단락이 되었어야 동작합니다(리미트 스위치입력으로 사용)



3, 17	RUN/ BRAKE 브레이크 입력	IN	ON(L)이 되면 모터가 기동합니다. 모터 기동중에 OFF 으로 하면 즉각 정지됩니다, 신호선이 OFF 인 상태에서는 모터가 기동되지 않습니다.
4, 15	START/ STOP 운전가능/ 해제	IN	ON 이면 모터의 회전준비가 된 상태입니다. 모터 기동 중에 OFF 으로 하면 자연적으로 멈춥니다. DIP 스위치의 8 번핀 CHG 가 ON 인 경우, START/STOP 신호가 ON 에서 모터는 CCW 방향으로 진행됩니다. 통신으로 제어하는 경우에, CCW(+)방향의 구동시에 GND 와 단락이 되어있어야 동작합니다(리미트 스위치입력으로 사용)
6, 13	GND		Ground (기준선)
2, 14	SPEED_IN 속도입력	IN	속도설정용 직류 전원입력입니다. 범위는 0~5V 이고 이 구간에서 모터의 전속도 범위로 비례적으로 제어됩니다.
1	5V	OUT	공급 직류전원(DC5V), 외부에서 이 전원을 공급받아 속도 입력을 위한 가변저항의 전원입력으로 사용하며 그 외는 사용을 금합니다.

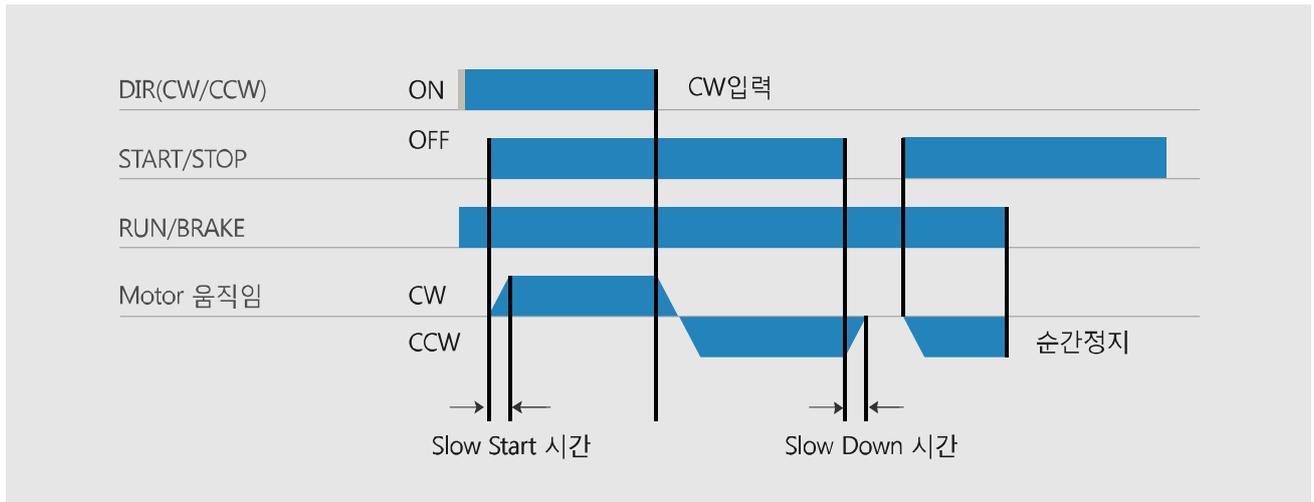


DSUB 25PIN FEMALE PLUG-FRONT VIEW

9. 입력 신호에 따른 모터의 응답

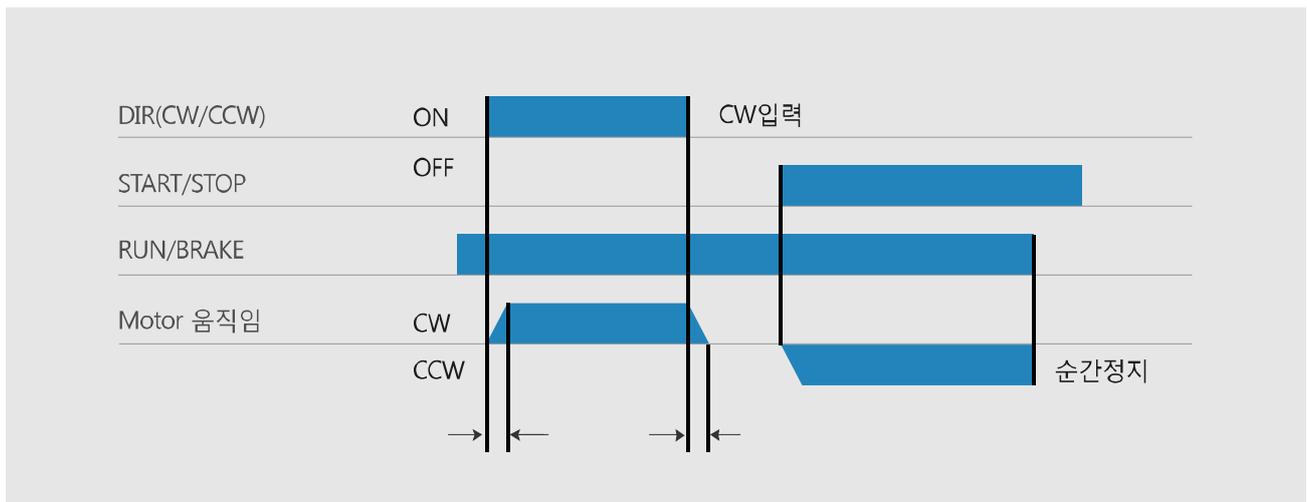
CHG 신호가 OFF 인 경우(통신설정, PID_DIP_CHG, default OFF)

RUN/BRAKE 신호 및 STAT/STOP 신호가 ON 인 경우에 모터의 운전이 가능합니다.



CHG 신호가 ON 인 경우(통신으로 설정, PID_DIP_CHG)

RUN/BRAKE 가 ON 인 경우에 모터의 운전이 가능합니다.



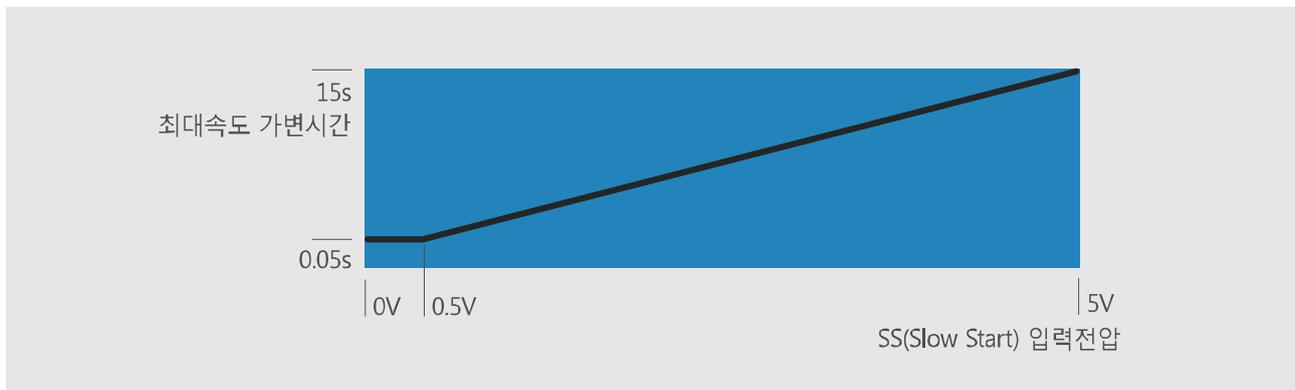
10. 내부 가변저항

모터의 가속 및 감속도의 기울기(SS/SD)

모터의 가속 및 감속도의 기울기(SLOPE)를 결정합니다.

SS 혹은 **SD** 가변저항이 최고 값인 경우는 모터가 정지상태에서 최대속도까지, 혹은 최고 속도에서 최저 속도까지의 도달시간이 약 15 초 이고 1 눈금 이하의 최저 값으로 셋팅 된 경우에는 약 0.1 초 안에 최대 입력속도 변화가 가능합니다.

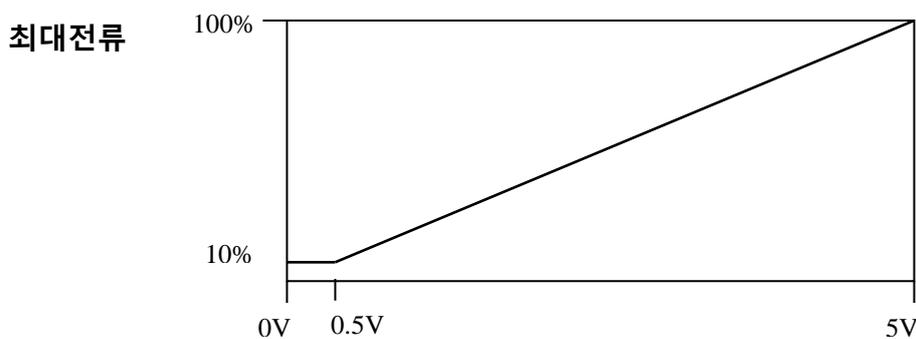
급 가, 감속 운전이 필요한 경우에는 SS, 와 SD 저항 눈금을 1 이하로 설정합니다.



Input voltage of SS(Slow Start)

전류제한(LOAD)

모터의 전류 제한치는 가변저항의 시계방향에 비례하여 최대 허용전류가 커집니다.



볼륨위치에 따른 입력전압(LOAD)

11. 통신 구동과 제어기 I/O

통신으로 제어기를 구동하는 경우에는 제어기, CTRL 커넥터의 DIR(CW/CCW) 및 START/STOP 신호는 리미트 스위치 역할을 합니다.

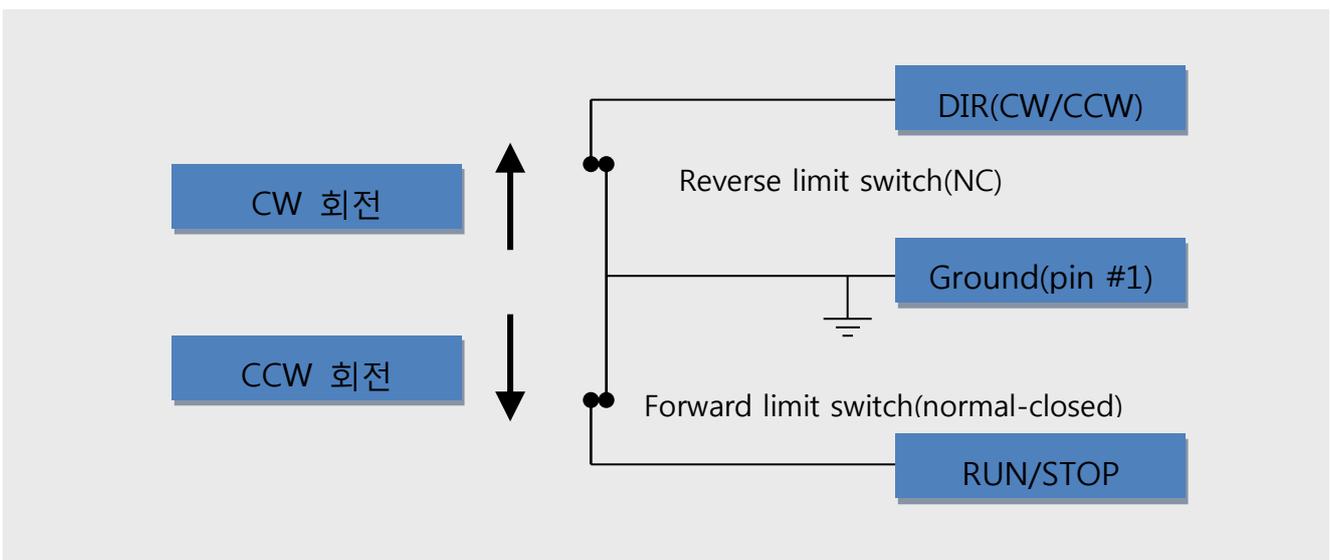
즉, 이 신호선이 GND와 연결이 되어 있어야 지령 방향의 구동이 가능합니다

CW 방향의 구동은 DIR 핀이 ON 상태이어야 하고, CCW 방향의 구동은 START/STOP 핀이 ON 되어 있어야 동작합니다.

LIFT와 같이 기구적으로 구속되어 있는 상황에서 모터를 제어하는 경우에 기구 양단에 위치한 리미트 스위치(Normal Closed SW)를 상기 DIR, START/STOP 신호선과 연결하여 구동하면 오동작에 의한 기구의 파손 또는 제어기의 파손을 미연에 방지할 수 있습니다.

X : don't care

입력방향	CTRL connector(DIR, START/STOP 신호입력)		구동상태
	DIR(CW/CCW)	START/STOP	
CW(Reverse)	ON	X	구동
	OFF	X	멈춤
CCW(Forward)	X	ON	구동
	X	OFF	멈춤



리미트 스위치와 구동방향과의 결선도

12. 입력의 종류

(ANALOG/ JS/ PULSE/ RC/ THROTTLE)

입력모드는 통신에 의해 변경되지만 RC 서보 입력의 경우는 자체적으로 감지하여 동작합니다.

모드	입력타입/ 입력 커넥터	범위			기타 (범위 및 입력포트)	그림
		입력	속도	중간 값		
0	ANALOG 모드 아날로그 or PWM/ CTRL 의 SPEED_IN	0~5V Duty cycle	0~max.	2.5V or 50% duty	PWM 입력의 경우 10KHz 이상의 반송주파수 사용. SPEED_IN	
1	JS 모드 조이스틱/ CTRL 의 SPEED_IN	0~5V	-max.~ +max.	2.5V	deadzone:2~3V (±10%) SPEED_IN	
2	펄스입력 PULSE_IN	0~400khz	0~max.		PULSE_IN	펄스입력에 의한 속도제어
3	RC(무선조정기) (>50Hz)/ RC_IN	1.05~ 1.95ms	min- center- max	1.5ms	deadzone: 1.4~1.6ms Auto detection PULSE_IN	

13. 고장 진단

모터의 운전조작이 정상적으로 작동하지 않을 경우에는 아래 항목에 따라 점검합니다.

현상	예상되는 원인	대책
모터가 회전하지 않는다.	RUN/BRAKE 와 START/STOP 신호가 모두 ON 이 아님.	RUN/BRAKE 및 START/STOP 입력을 모두 ON(GND 와 연결) 시킨다.
	CHG 가 ON 이고 RUN/BRAKE 가 ON 이 아니거나, DIR 또는 START/STOP 둘 중 하나도 ON 이 아님.	RUN/BRAKE 신호를 ON 시키고 CW 구동에는 DIR 을 CCW 구동에는 START/STOP 을 ON 한다.
	내부 속도 설정기(Load/SPEED) 사용하는 경우에, CTRL 커넥터의 INT_SPEED 를 ON 하지 않음.	INT_SPEED 입력을 ON 시킨다.
	외부 속도 설정기(외부가변볼륨) 불량.	CTRL 커넥터의 SPEED_IN 의 전압이 0~5V 로 가변 되어 입력되는지 점검한다
	외부 직류전압의 접속불량.	외부 직류 전압의 접속 확인(0~5V 가변 전압)
	알람 LED 가 계속 켜져 있다.	모터의 홀 센서 접속확인. 모터 커넥터 단선 및 접속불량 확인.
회전도중 멈춤.	보호기능 동작	LED 의 점멸회수를 확인할 것. 점멸회수에 의한 LED 사양 확인.
속도 제어불능 또는 모터가 힘이 없다.	LOAD/SPEED 가변볼륨이 전류 제한치가 낮은 방향인 왼쪽으로 돌려져 있다	내부 가변저항 LOAD/SPEED 를 원하는 힘이 구현되도록 오른쪽으로 돌린다.
모터가 지정방향과 반대로 회전한다.	DIR 입력의 입력 잘못 또는 접속불량.	DIR(CW/CCW)신호가 ON 이면 CW 방향으로 회전함.
	감속기를 장착하고 있다.	감속비에 따라서 감속기 축의 회전방향이 바뀔 수 있으므로 DIR 방향을 반대로 입력한다.
모터의 동작이 불안정 및 진동이 크다.	모터의 출력 축과 부하 축의 중심맞춤이 어긋나있다.	축 결합상태를 확인하고 가능하다면 플렉서블 커플링을 사용하여 체결한다.
	Noise 의 영향	용접기 등의 강력한 전자파에 의한 영향을 받는 경우, 노이즈 필터 또는 케이스등으로 노이즈 차폐하여 사용. 신호케이블을 쉴드선으로 변경하거나 Ferrite core 등을 장착한다.

	모터설정이 잘못되어있다.	모터의 극수, 회전수에 따라서 DIP_SW, 1~4 번을 셋팅.
모터가 순간 정지하지 않는다.	START/STOP 신호로 모터를 정지시킨다.	RUN/BRAKE 입력으로 모터를 정지시킨다.
	부하관성이 너무 크다.	마찰부하를 늘리거나 부하관성을 줄여 원하는 응답성을 맞춘다.
모터가 너무 느리게 출발하거나 멈춘다	SS(SlowStart), SD 볼륨셋팅의 부적절.	원하는 응답성이 나오도록 볼륨을 셋팅한다.
최대속도로 폭주하다 멈춘다 알람 LED ON	모터 회전방향에 따른 속도신호의 역전.	통신으로(MDAS) 속도가 반대인 모터사용을 셋팅한다(PID_DIP_INV, 52)

14. 이력

문서버전	날짜	내 용	제어기 버전
V1.0	2018.02.26	최초 사양서 작성	V1.0