



MD500S | 사양서

BLDC MOTOR CONTROLLER

DC12~48V(±10%), 정격전류 20A



주의

배터리 +, - 극성을 기판의 극성대로 반드시 확인하여 기판 POWER단자대에 연결하십시오.

극성이 바뀌어 연결하시면 기판이 파손됩니다. (POWER 두꺼운 검정색 -극, PWR 두꺼운 빨강색 +극)

모터의 선과 전원 케이블은 모터의 용량에 맞게 충분히 두꺼운 선을 사용하세요.(750W기준 10스케어)

배터리 충전시 드라이버(컨트롤러)의 전원을 OFF한후 충전하세요.

드라이버의 셋팅값의 재설정을 하지마세요.

(출고시 모터에 맞게 셋팅되어 출고됩니다)

사용팁 (INTERFACE UI결선 방법)

회전방향 선택: 검정색(1)에 갈색(2)이면 연결되면 시계 방향 , 연결이 해제되면 반시계방향
-기어비율에 따라 회전방향은 반대로 변환되어 출력될 수도 있습니다.

운전 정지 선택: 검정색(1)에서 분홍(4)이 연결되면 설정 방향으로 회전합니다.

검정색(1)에서 분홍(4)이 떨어지면 자연정지 됩니다.

- 제어기의 전원 ON/OFF로 운전/정지를 사용하지 마세요.

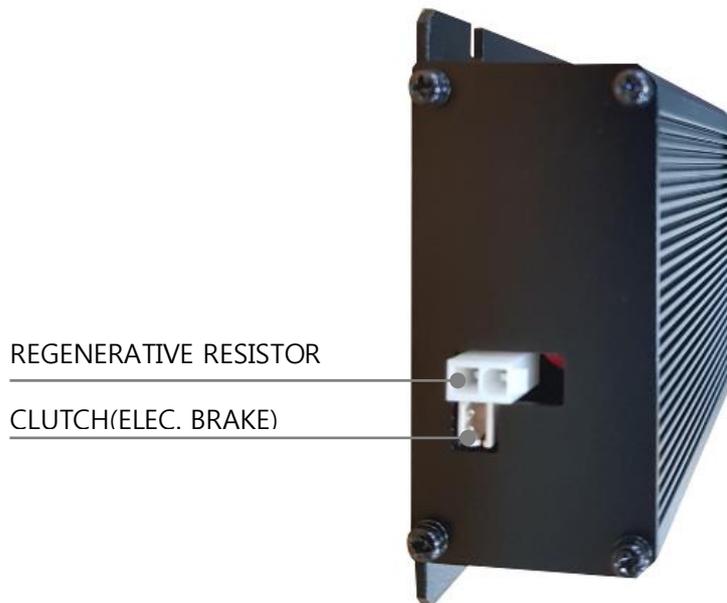
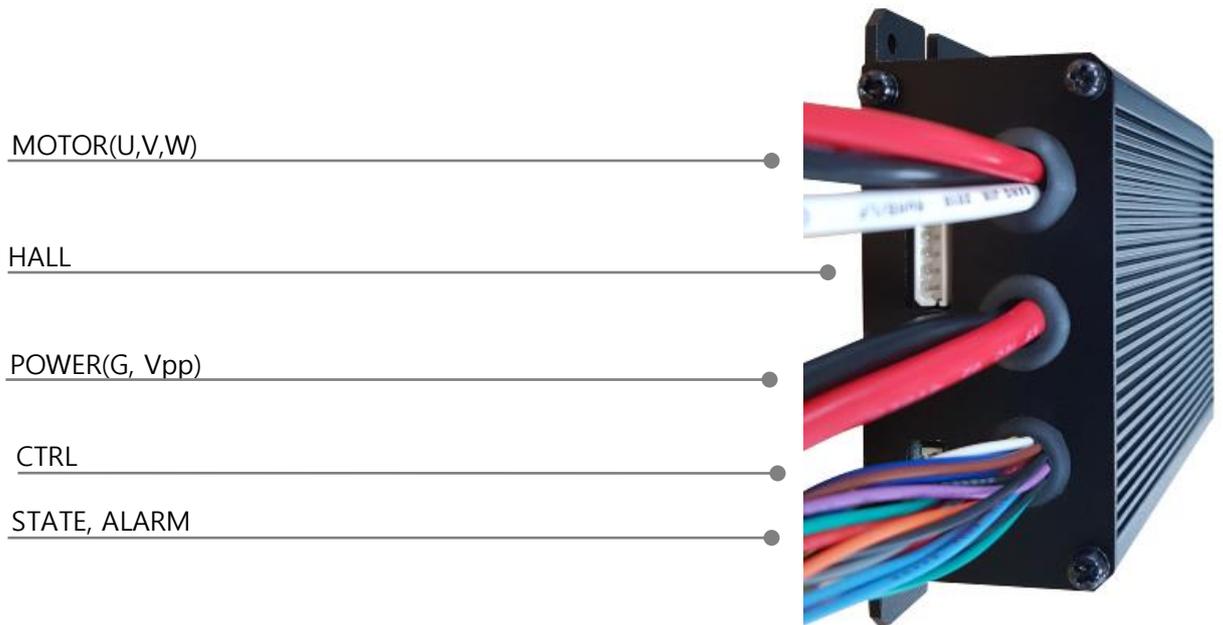
가변볼륨 연결 방법 (B5K 옴)

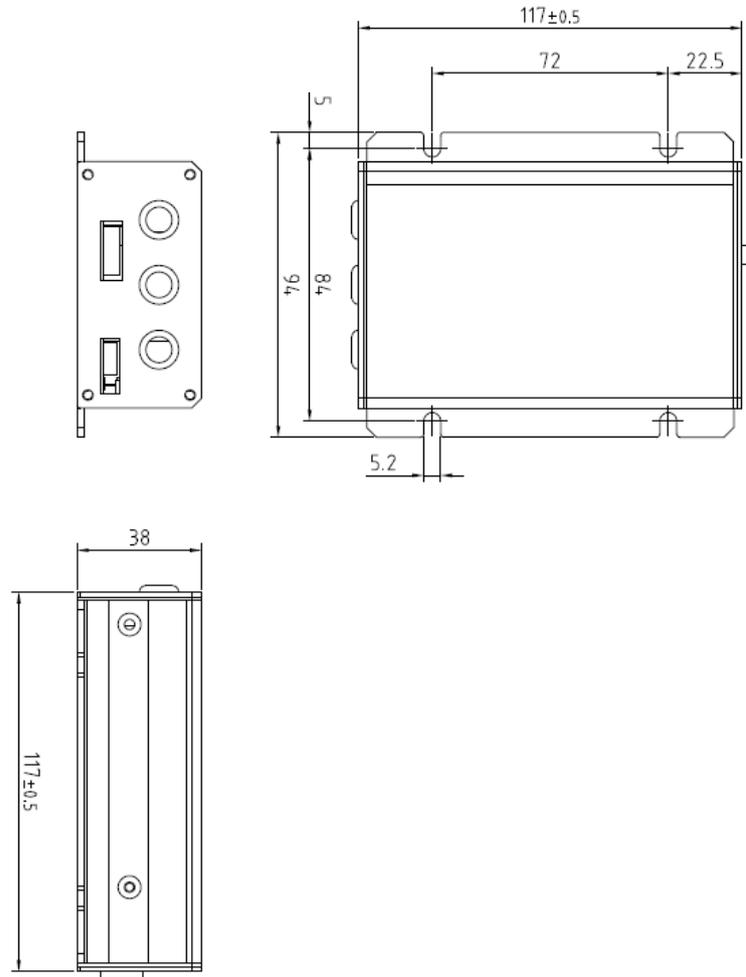
가변볼륨 검정색 -> 7번 검정색

가변볼륨 노랑색 -> 8번 오렌지색

가변볼륨 빨강색 -> 9번 빨강색

1. 제어기 외관 및 설치 치수





2. 특징

- BLDC 모터구동, 4-Q(Quadrant) PWM 서보 제어기(엔코더 부착모터인 경우)
- RS485, 0~5V 아날로그 입력, 펄스, RC, PWM, J/S 등의 다양한 제어입력이 가능
- 단일 전원에 의한 동작
- 홀 센서를 사용한 정밀한 속도 및 위치제어
- 엔코더 장착에 의한 서보 드라이빙
- SMPS 등의 전원장치를 사용하는 경우에 회생제동저항의 장착 가능
- 오픈 루프, 또는 클로즈루프 제어선택
- 모터의 움직임이 없고 일정 이상의 출력이 감지되면 스톱알람 발생
- 모터의 상 단락, 과전압, 저전압, 고온도 방지기능 및 알람 LED의 점멸 회수 차별화
- 통신프로그램(MDUI 또는 사용자프로그램)에 의한 내부 파라미터의 변경 및 원격제어

■ 제어기별 사양(Op->Option)

제어기	전압(Volt)	전류(A)	RS485	TTL232	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	7								
MD200	DC12~48	10	○			○				○
MD200T	DC12~48	10x2	○			○	○		○	○
MD400	DC12~48	20	○	○		○	○	○	○	○
MD400T	DC12~48	20x2	○	○	○	○	○	○	○	○
MD500S	DC12~48	20	○			○	○	○	○	○
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	○	○	○	○		○		

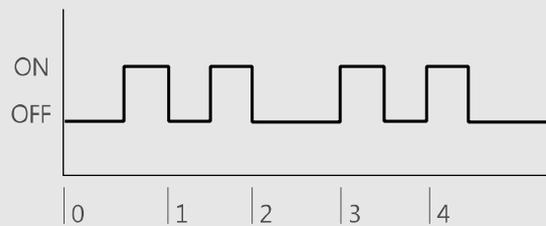
- PULSE_IN : 0~500kpps 펄스입력에 의한 속도제어
- RC 서보입력 : 무선조정기(RC)입력
- ENC : 서보제어를 위한 엔코더 입력(4PIN or 5PIN)
- CAN : CAN 통신(Extended mode only)
- TTL232 : TTL 레벨의 RS232 포트(G, Rx, Tx, 5VDC)
- CLUTCH : 모터에 장착된 전자클러치(브레이크) 제어를 위한 포트(G, Vpp)
- RS485 : RS485 통신 커넥터(G, 485+, 485-)

3. 입, 출력

항 목	내 용	비 고
외형 사이즈/무게	가로 x 세로 x 높이(117x94x38)/ 430g	
제어기 입/출력	DC12~48V(±10%), 정격전류 20A	53V 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 Baudrate : 19,200bps, 1stop bit, no-parity	PLC 연계 제어

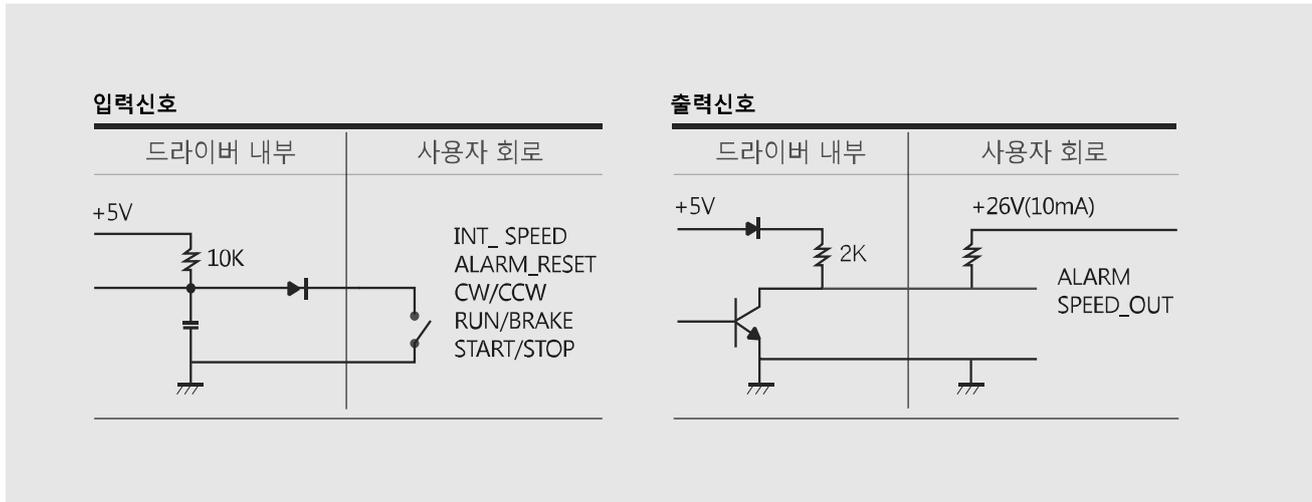
4. 사양 및 보호(Protection)기능

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
		6, Over temperature	65 °C 이상에서 발생
STATUS	GREEN	1, Normal status	정상동작상태에서 1 초 주기로 점멸



점멸 패턴(2, Short circuit 인경우의 예시)

5. 신호 및 출력신호의 형태



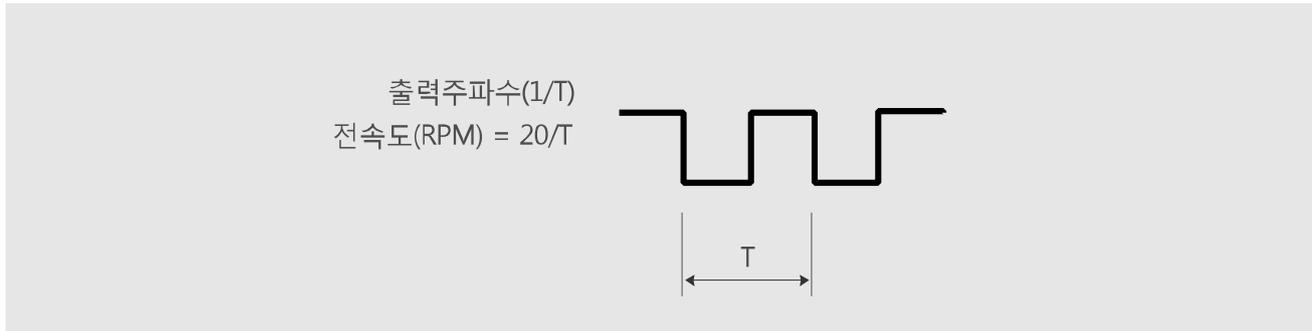
풀업 저항은 10mA 이상의 전류가 되지 않도록 저항 값을 설정 할 것.

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

6. 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.

7. 모터 및 기타 커넥터 사양 (G: Ground, 0V)

커넥터이름	핀번호	명명	내 용	비고(외부하니스)
HALL MOLEX 5267-05	1~3	Hu, Hv, Hw	홀 센서 신호입력	MOLEX, 5264-05
	4,5	G, 5VDC	홀 센서 전원	
MOTOR	1~3	U, V, W	모터 동력선 U(빨강), V(흰색), W(검정)	4.0mm ²
POWER	1,2	G, Vpp	G(검정), Vpp(12~48VDC, 빨강)	6.0mm ²
CLUTCH MOLEX 5267-02	1,2	C1, C2 Coil 측, 전원 측	모터에 취부 된 전자클러치의 동작 릴레이 접점 출력모터 구동시작에 ON, 모터 정지 후 OFF	MOLEX, 5264-02
REGEN. RESISTOR MOLEX,5566- 02	1,2	회생제동저항	외부 회생제동저항 연결 커넥터 내부 회생제동저항은 5W, 20Ω장착	MOLEX, 5557-02
CTRL 26PIN	1~26		아래 표 참조	24AWG-26EA

8. START/STOP 신호상태에 의한 모터 구동조건

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

9. CTRL (26pin)

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 COLOR	내 용
1, 12,18 ,26	GND	Black	Ground(기준선)
13	PULSE_IN 속도입력	IN Yellow	펄스에 의한 속도입력(통신으로 입력모드를 PULSE 로 셋팅후 사용이 가능) 0~400kpps(초당 400Khz 펄스일때 최대속도) 의 범위로 사용되며 기준속도를 나타낸다
5	ALARM_ OUT 알람출력	OUT Purple	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 통신 및 DIP_SW(2PIN)으로 셋팅합니다.
6	SPEED_ OUT 속도펄스 출력	OUT Pulple	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.
16	ALARM_ RESET 알람리셋	IN Brown	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.
2	DIR 방향입력	IN Brown	모터의 속도방향을 결정합니다. 모터의 축방향에서 보는 경우, 이 신호선이 GND 와 연결되면 CW, 그 외는 CCW 방향 회전. 통신으로 제어하는 경우에, CW(-)방향의 구동시에 GND 와 단락이 되었어야 동작합니다(리미트 스위치입력으로 사용)

	22	RC_IN RC 입력	IN Green/ Yellow	Remote control(원격 RC 조정기에 의한 입력)에 의한 입력사용이 가능합니다.  자세한 사항은 아래 입력내용 참조바랍니다
	4	START/ STOP 운전가능/ 해제	IN Orange	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)
	7	GND	Black	Ground
	8	SPEED_IN 속도입력	IN Orange	속도설정용 직류 전원입력입니다. 범위는 0~5V 이고 이 구간에서 모터의 전속도 범위로 비례적으로 제어됩니다.
	9	5V	OUT Red	공급 직류전원(DC5V), 외부에서 이 전원을 공급받아 속도 입력을 위한 가변저항의 전원입력으로 사용하며 그 외는 사용을 금합니다.
	26	12V	OUT	외부센서 구동용 전원(최대 100mA 넘지 않을 것)
	10,11	PWR_SW	파워 스위치	두선이 연결되는 경우에 제어전원이 공급됩니다 메인전원(G. Vp)이 연결되어있는 상태에서 파워스위치로 제어기의 전원을 ON, OFF 합니다
14, 15	485+, 485-	RS485 시리얼 통신	주변의 GND 와 연결하는 경우에 시그널을 더 안정적으로 운용할 수 있습니다	

모터를 기동하려면 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 START/STOP 을 OFF 하면, 모터는 자연 정지합니다.

CTRL (26pin)의 개략테이블

Pin no.	Color	Notation	Contents
1	Black	Gnd	
2	Brown	DIR	
3	Yellow	Gnd	
4	Magenta	START/STOP	모터구동신호
5	Purple	ALARM_OUT	알람출력 정상시에 LOW(ON)
6	Orange	SPEED_OUT	속도에 비례한 펄스출력
7	Black	Gnd	
8	Orange	SPEED_IN	아날로그 속도입력(0~5V), PWM 입력 가능
9	Red	5V	
10	Sky blue	PWR_SW1	전원스위치 공급측(Vp)
11	Sky blue	PWR_SW2	전원스위치 제어전원 입력측
12	Black	Gnd	
13	Yellow	PULSE_IN	펄스에 의한 속도입력(0~400Kppr)
14	White	RS485+	RS485 통신신호
15	Gray	RS485-	
16	Brown	ALARM_RESET	알람리셋(ON->OFF 으로 이동시에 리셋)
17	Magenta	Gnd	
18	Black	Gnd	
19	Green	ENC_B	엔코더 입력신호
20	Blue	ENC_A	
21	Red	5V	
22	Green	RC_IN	RC 서보입력 신호(입력내용 참조)
23	Blue	Gnd	
24	Purple	12V	외부 센서구동용 전원, 100mA 넘지 않을 것
25	Red	5V	
26	Black	Gnd	

10. 통신 구동과 제어기 I/O

통신으로 제어기를 구동하는 경우에는 제어기, CTRL 커넥터의 6 번 DIR(CW/CCW) 및 8 번 START/STOP 신호는 리미트 스위치 역할을 합니다.

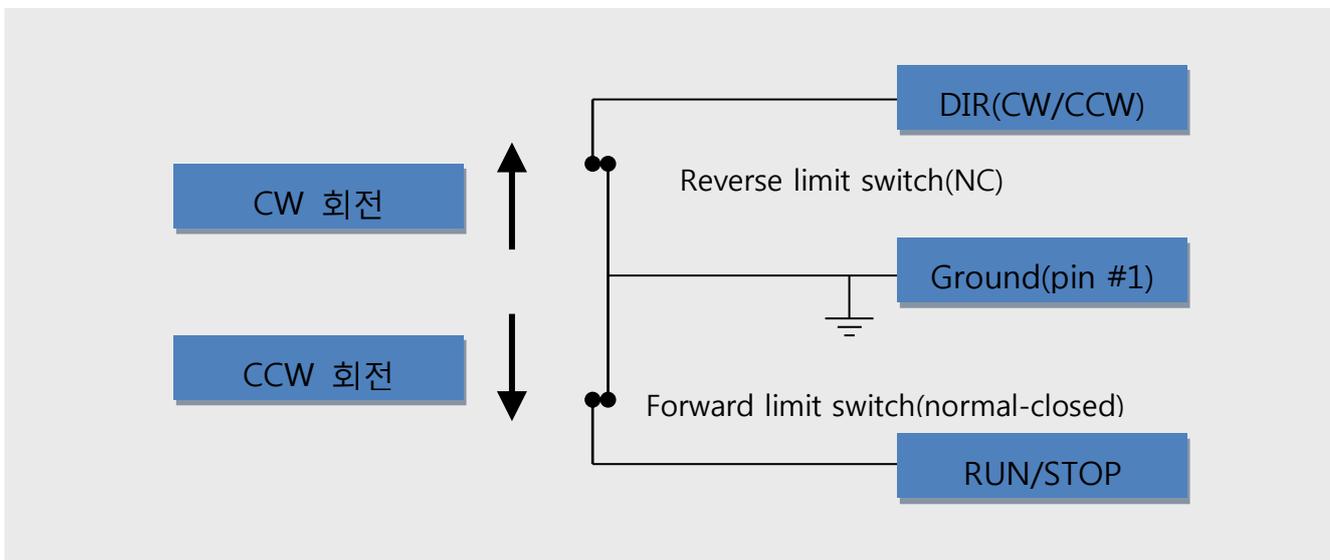
즉, 이 신호선이 GND와 연결이 되어 있어야 지령 방향의 구동이 가능합니다

CW 방향의 구동은 6 번 DIR 핀이 ON 상태이어야 하고, CCW 방향의 구동은 8 번 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 6 번, 8 번 신호선과 연결하여 구동하면 오동작에 의한 기구의 파손 또는 제어기의 파손을 미연에 방지할 수 있습니다.

X : don't care

입력방향	CTRL connector(no. 6 and no. 8 input signal)		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

11. 입력의 종류

입력모드는 통신에 의해 변경됩니다.

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	0~400kpps	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	

12. 고장 진단

모터의 운전조작이 정상적으로 작동하지 않을 경우에는 아래 항목에 따라 점검합니다.

현상	예상되는 원인	대책
모터가 회전하지 않는다.	START/STOP 신호가 모두 ON 이 아님.	START/STOP 입력을 모두 ON(GND 와 연결) 시킨다.
	외부 속도 설정기(외부가변볼륨) 불량.	CTRL 커넥터 10 번 핀으로 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.
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 가능하면 플렉서블 커플링을 사용하여 체결한다.
	모터설정이 잘못되어있다.	통신으로(RS485) 구동모터의 극수(Poles) 및 최대회전속도를 모터에 맞추어 셋팅한다
모터가 순간 정지하지 않는다.	START/STOP 신호로 모터를 정지시킨다.	RUN/BRAKE 입력으로 모터를 정지시킨다.
	부하관성이 너무 크다.	마찰부하를 늘리거나 부하관성을 줄여 원하는 응답성을 맞춘다.

13. 사양서 이력

Version	Data	Contents	S/W version
V1.0	2018.08.25	최초 사양서 작성	V1.0
V1.1	2019.02.15	제어기 그림관련 오류부분 수정	V1.0