200W/400W 급 BLDC 모터 컨트롤러
(TMD-A02-AI/TMD-A04-AI)
사용 설명서

VER.SYM-V2

구동 설명 유튜브 동영상은 아래의 링크를 클릭하세요.

https://youtu.be/-L1rObV9pyY

㈜ 티엠테크아이 대리점: 신용모터 1566-8164

WWW. SYM. OR. KR (◁ 주소를 클릭시 홈페이지로 이동됩니다)

Table of Contents

Table of Contents .....
Revision History .....
1. 개요 .....
1.1 사용법 .....
1.2 결선도 .....

2. 주요 사양 요약 .....
3. 입출력 신호 .....
3.1 전원입력 (CN1, LAD1140-04, CHD1140-04) .....
3.2 모터출력/홀센서 입력 (CN3, LAD1140-12, CHD1140-12) .....
3.3 엔코더 입력 (CN7, YDAW200-14, YDH200-14) .....
3.4 회생저항 (CN2, LAD1140-02 CHD1140-02) .....
3.5 제어 입출력 ((CN5, S12B-PUDSS-1, PUDP-12V-S) .....
3.6 DIP 스위치 입력 (DP1) .....
3.7 시리얼 통신 (CN6, D-SUB(9P)-Female, D-SUB(9P)-Male) .....
4. 기능 .....
4.1 입력 전압 .....
4.2 모터 속도 제어 .....
4.3 모터 방향 제어 .....
4.4 컨트롤러 ON/OFF 제어 .....
4.5 모터 정지 제어 .....
4.6 회생 제어 .....
4.7 모터 속도펄스 출력 .....
4.8 알람 신호 출력 .....
4.9 알람 리셋 .....
4.10 알람 상태 LED 표시 .....
5. 결선 및 설치 .....
5.1 외관 규격 .....
5.2 외부 커넥터 핀 정의 .....
5.3 결선도 .....
5.4 배선 규격 및 길이 규정 .....
6. Appendix .....
6.1 제품 외관 사진 .....

1. 개요

1.1 사용법

이 설명서에는 BLDC 모터 컨트롤러 (TMD-A02-AI/ TMD-A04-AI)의 특징, 배선 및 설치 방법이 소개되어 있습니다. 사용 전에 설명서를 주의 깊게 읽고 사용하시기 바랍니다. (TMD-A02-AI 구매하기 클릭) (TMD-A04-AI 구매하기 클릭)

(전원 투입중 모터 배선 금지 / 파손 위험/모터에 맞게 출고되오니 셋팅값 재설정금지)

운전 특성 고려: BLDC 모터는 유져가 지시한 회전수를 맞추기 위한 크루즈 루프(지시한 RPM) 운전을 합니다.
이때 회전 관성이 큰 부하물 또는 상하 운동 부하물 등은 모터가 정지 명령 또는 감속 명령시 에너지의 충돌이 발생함.
회전 관성이 클 경우 보호 장치인 회생저항을 같이 구매하세요 속도가변시 감속시간을 길게 설정해달라고 구매처에 요청하세요. (TMD-A02 는 회생저항 연결이 불가함)

사용 전원:PWR 마킹부에 삽입 연결 (AC 1ø 200~230V +10%, -15%, 50/60Hz ±5%)

모터의 배선:MOTOR 마킹부에 삽입 연결을 끝난후 전원을 인가하세요.(모터선 길이 연장선 별매)

수동으로 조작하실 경우 별매품:OP-100 (조작 스위치+RPM 메터 리모컨 박스)를 추가 구입하여 IN/OUT 부에 연결하시면 아래의 스위치 배선과 RPM 메터로 구성된 별매품 OP-100 리모컨 박스로 간단히 조작이 가능합니다. (OP-100 구매하기 클릭)

사용팁 CN5 제어 지령선 결선 방법 (IN / OUT 12PIN)

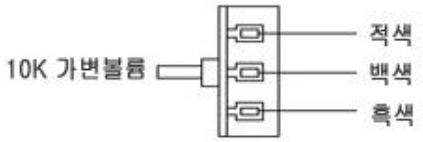
1. 콘트롤러 ON/OFF (구동/자연정지): 회색(11)에 노랑색(4)이 연결되면 설정방향으로 회전,연결이 해제되면 자연 정지함.

2. 운전 명령시 회전할 회전방향 선택: 회색(11)에 파랑색(6)이 연결되면 반시계 방향으로 설정됨. 회색(11)에 파랑색(6)이 연결되지 않으면 시계 방향으로 설정됨 (기어비율에 따라 회전방향은 반대로 변환되어 출력될 수도 있습니다)

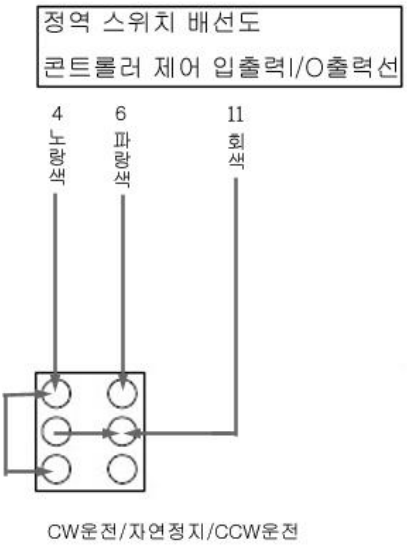
3. 급정지,브레이킹: 회색(11)에 푸른색(2)이 연결되면 급브레이킹 작동으로 급정지합니다.

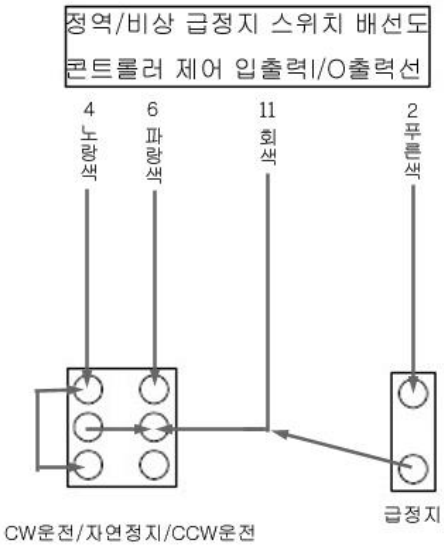
가변 볼륨 속도제어 결선 방법

(가변 볼륨은 기본으로 테스트하실수 있게 저가형 가변볼륨(명판,손잡이 없음)만 제공됩니다.
홈페이지에서 별매로 판매되는 고급형 가변볼륨 SET(고급형 볼륨,명판,손잡이)를 같이 구매하시면 가변볼륨의 내구성이 어집니다.)

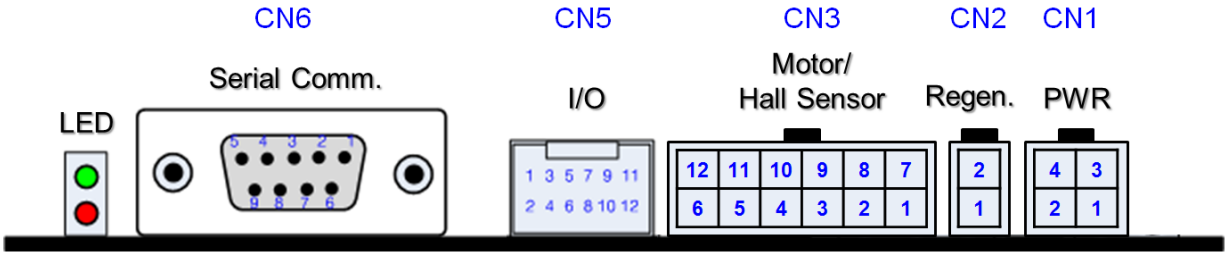


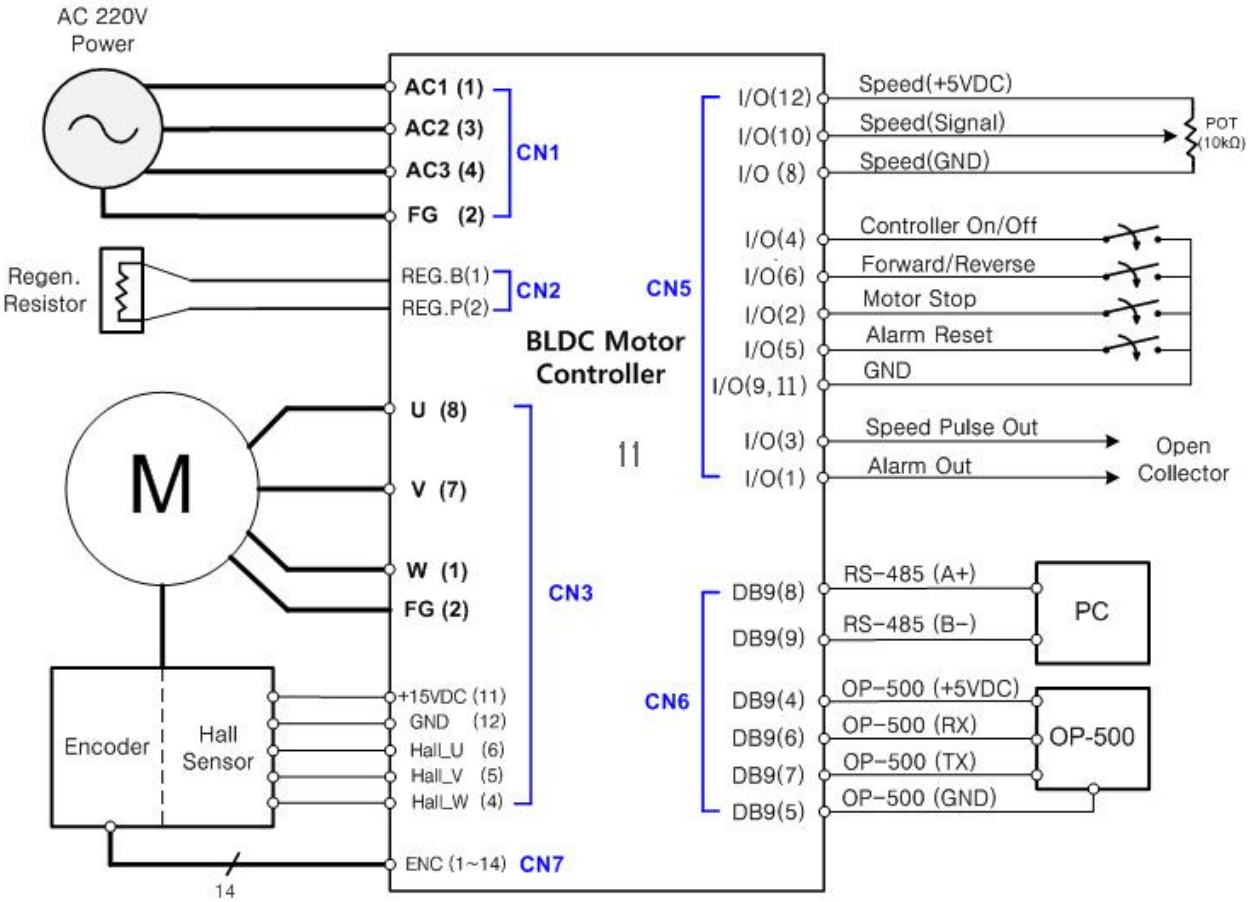
아날로그 DC 0V~5V 전압 신호로 속도제어 결선:백색 DC0V~5V +극 , 흑색 DC0V~5V –극 연결





1.2 결선도





별매품:OP-100 (조작 스위치+RPM 메터 리모컨 박스) 사용시 CN5 에 OP-100 의 1M 케이블 커넥터 삽입하시면 별도의 스위치 배선 없이 바로 사용 가능합니다.

2. 주요 사양 요약

항목	사양		비고
모델명	TMD-A02-AI	TMD-A04-AI	
용량	200W	400W	
정격전류	1Arms	2Arms	
최대전류	2Arms, 3 sec	4Arms, 3 sec	
입력전원	AC 1ø 200~230V +10%, -15%, 50/60Hz ±5%		
모터 Feedback	홀센서(Hu,Hv,Hw,+15V,GND) 엔코더(Line Receiver: A,B,Z,U,V,W,+5V,GND)		**"엔코더 옵션"**
제어 방식	구형파/정현파		
제어 모드	속도제어, 전류 제한		
속도 제어 범위	100~5000rpm		** 모터극수에 따라 다름.
속도 변동률	±1% 이하		
속도 지령 입력	0~5V		** 아날로그 전압 입력
통신 제어	RS485(MODBUS-RTU)		I/0 + RS485 통신 연결시 자동 통신 연결
신호 입력	5점 (드라이버 온, RUN/STOP, 방향선택, 알람리셋, 내부속도선택)		
신호 출력	2점 (SPEED, ALARM), 오픈 콜렉터 방식(DC 30V 이내)		
Standby전류	10 mA 이하		
5V 출력	40 mA 이내		
표시/설정 기능	LED 2ea(RUN, Alarm), DIP Switch 8ea		**OP-500 파라미터 설정
보호 기능	과전압, 저전압, 과부하, 과전류, 과열, 홀센서 이상		
사용 온도	-10°C ~ 50°C		
보관 온도	-20°C ~ 70°C		
방수방진	TBD		
케이스	플라스틱 ABS		
Size(mm)	가로 127.5 x 폭 117 x 높이 62		방열판 포함
중량(g)	425	445	

3. 입출력 신호

3.1 전원입력(CN1, LAD1140-04, CHD1140-04)

신호명	#	핀번호	I/O	설명
R	1	1	전원	AC 220V 전원
FG	1	2	전원	Frame Ground
T	1	3	전원	AC 220V 전원
-				N.C.

3.2 모터출력/홀센서 입력(CN3, LAD1140-12, CHD1140-12)

신호명	#	핀번호	I/O	설명
Motor U	1	8	출력	모터 U상 출력
Motor V	1	7	출력	모터 V상 출력
Motor W	1	1	출력	모터 W상 출력
FG	1	2	전원	Frame Ground
Hall_U	1	6	입력	모터 U 상 홀센서 신호 입력
Hall_V	1	5	입력	모터 V 상 홀센서 신호 입력
Hall_W	1	4	입력	모터 W 상 홀센서 신호 입력
GND	1	12	전원	홀센서 인가 (-)전원
+15VDC	1	11	전원	홀센서 인가 (+)전원
-	3	3,9,10	-	N.C.

3.3 엔코더 입력(CN7, YDAW200-14, YDH200-14) (엔코더 입력칩은 추가 구성 상품 입니다)

신호명	#	핀번호	I/O	설명
ENC_A+	1	1	입력	A 상 신호 입력 (+)
ENC_A-	1	3	입력	A 상 신호 입력 (-)
ENC_B+	1	5	입력	B 상 신호 입력 (+)
ENC_B-	1	7	입력	B 상 신호 입력 (-)
ENC_Z+	1	9	입력	Z 상 신호 입력 (+)
ENC_Z-	1	11	입력	Z 상 신호 입력 (-)
ENC_U+	1	4	입력	모터 U 상 홀센서 신호 입력 (+)
ENC_U-	1	6	입력	모터 U 상 홀센서 신호 입력 (-)
ENC_V+	1	8	입력	모터 V 상 홀센서 신호 입력 (+)
ENC_V-	1	10	입력	모터 V 상 홀센서 신호 입력 (-)
ENC_W+	1	12	입력	모터 W 상 홀센서 신호 입력 (+)
ENC_W-	1	14	입력	모터 W 상 홀센서 신호 입력 (-)
GND	1	13	전원	엔코더 인가 (-)전원
+5VDC	1	2	전원	엔코더 인가 (+)전원

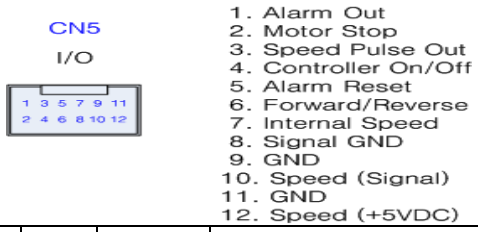
3.4 회생 (CN2, LAD1140-02, CHD1140-02)

신호명	#	핀번호	I/O	설명
B	1	1	전원	회생저항 연결**(회생저생은 추가 구성 상품 입니다)**
P	1	2	전원	

* 회생 저항 연결 기능은 400W(TMD-A04-AI) 모델에만 내장 되어 있습니다.

* 관성이 많은 부하체 회전시 급정지 사용시 제어기 회로 보호를 위해 회생저항을 같이 구매해주세요.

3.5 제어 입출력 (CN5, S12B-PUDSS-1, PUDP-12V-S)



신호명	색상	핀번호	I/O	설명
Speed (+5VDC)	빨강색	12	전원	가변 저항 10K 연결 (속도 제어용 +5V 출력)
Speed (Signal)	하얀색	10	입력	가변 저항 10K 연결 (속도 제어용 +0~5V 입력)
Speed (GND)	검정색	8	전원	가변 저항 10K 연결 (속도 제어용 - 입력)
Forward/Reverse	파랑색	6	방향 입력	GND11번과 연결되면 CCW설정/ GND11번과 연결이 떨어지면 CW설정 (기어박스 사용시 반전되어 반대로 회전할수 있음)
Controller On/Off	노랑색	4	ON 입력	GND11번과 연결되면 모터 제어 활성화 / GND11번과 연결이 떨어지면 모터 제어 정지
Motor Stop(급정지)	푸른색	2	정지 입력	GND11번과 연결되면 급정지,브레이킹
GND	회색	11	기준선	동작 명령 기준선 GND
GND	녹색	9	출력	속도 펄스 출력 GND /알람 신호 출력 사용선 GND
Alarm Reset	분홍색	5	입력	알람 리셋 입력
Speed Pulse Out	보라색	3	출력	모터 속도펄스 출력 (Open Collector)
Alarm Out	갈색	1	출력	알람 신호 출력 (Open Collector) ** 외부 풀업(High) 요구됨

3.6 DIP 스위치 입력 (DP1) (임의 설정 금지)

1	OFF	2000	OFF	3000	ON	5000	ON	10000
2	OFF		ON		OFF		ON	
3	OFF	4극	OFF	8극	ON	10극	ON	20극
4	OFF		ON		OFF		ON	
5	OFF	현재 방향 설정(CW)			ON	현재 방향 반대 설정(CCW)		
6	OFF	구형파 제어			ON	정현파 제어		
7	OFF	외부볼륨 속도지령			ON	내부속도		
8	OFF	-			ON	-		

3.7 시리얼 통신 (CN6, D-SUB(9P)-Female, D-SUB(9P)-Male)

신호명	#	핀번호	I/O	설명
OP-500 (+5VDC)	1	4	전원	OP-500 (+)
OP-500 (GND)	1	5	전원	OP-500 (-)
OP-500 (RX)	1	6	RS-232	패킷 수신 (from OP-500)
OP-500 (TX)	1	7	RS-232	패킷 송신 (to OP-500)
RS-485 (A+)	1	8	RS-485	T/R+
RS-485 (B-)	1	9	RS-485	T/R-

4. 기능

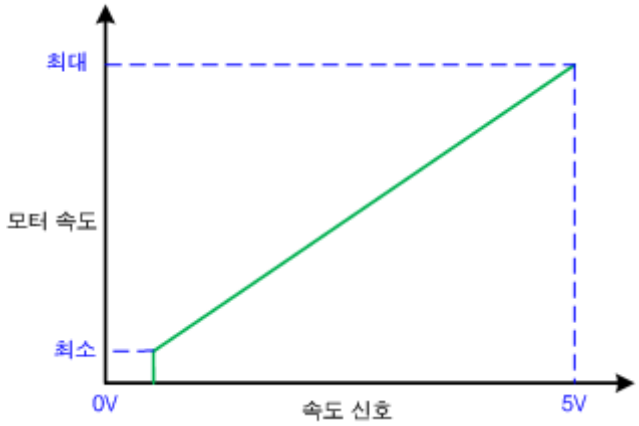
TMD-A02-AI, TMD-A04-AI는 각각 200W, 400W급 BLDC 모터 구동이 가능하도록 설계되었으며 허용 입력전압 범위는 AC 단상 200~230V +10%, -15% 이다. 주요 특징은 다음과 같다.

- 오픈 및 클로즈 루프 제어 가능
- 구형파 및 정현파 구동 가능
- 2상한 및 4상한 운전 가능
- 보호 기능: 저전압, 과전압, 과전류, 과열, 과부하, 홀센서 오류 등
- 응용 분야: 산업용, 공장 자동화용 etc.

4.1 입력 전압

동작가능 입력 전압 범위는 AC 단상 200~230V +10%, -15% 이다.

4.2 모터 속도 제어



CN5(I/O) Pin#10 번 입력전압(0~5VDC)에 비례하여 최대 속도까지 모터속도를 가변 한다. 외부 가변저항을 사용할 경우 10KΩ (1/4 W 이상)값을 사용한다.

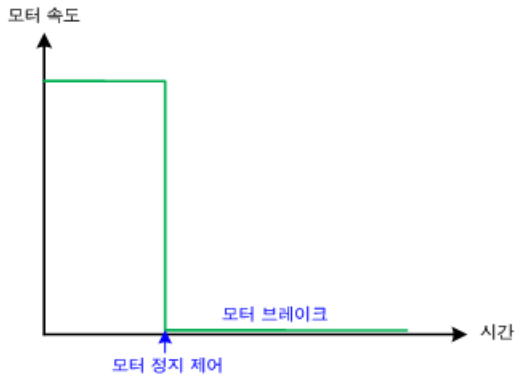
4.3 모터 방향 제어

- CN5(I/O) Pin#6번 입력이 "Low"(0V)인 경우 CCW(모터 축방향)으로 회전한다.
- CN5(I/O) Pin#6번 입력이 "High"(내부 풀업 5V)인 경우 CW(모터 축방향)으로 회전한다.

4.4 컨트롤러 ON/OFF 제어 (운전/정지)

- CN5(I/O) Pin#4번 입력이 "Low"(0V)인 경우 모터 제어기능이 활성화(SV ON)된다.

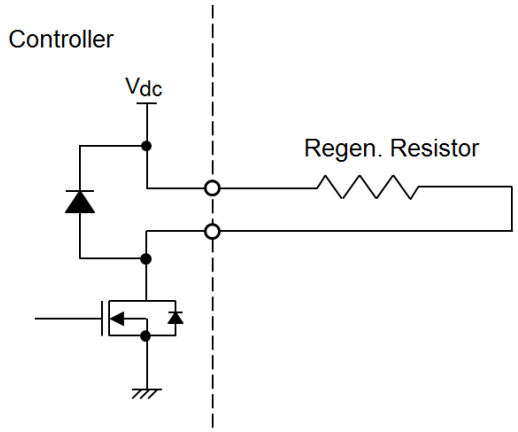
4.5 모터 정지 제어 (급정지,브레이킹)



[브레이크]

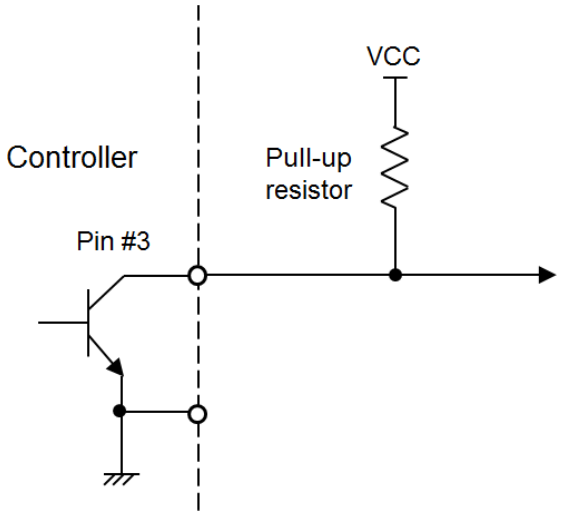
- CN5(I/O) Pin#2 번 입력이 Pin#2 11 과 연결시 모터 급정지.

4.6 회생 제어



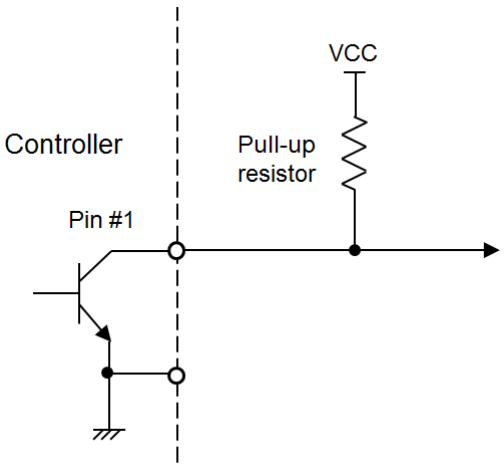
- 부하관성이 큰 상태에서 급감속하거나 회생 제동이 필요한 경우 CN2(Regen.) Pin#1번과 #2번 사이에 회생 제동 저항을 연결하여 사용한다. (200W 모델에는 회생기능 없음)

4.7 모터 속도펄스 출력



- CN5(I/O) Pin#3 은 모터가 회전 할 때 신호 펄스를 출력한다. (☞ 펄스 주파수는 모터 극수 및 회전수에 비례하여 변경된다.)

4.8 알람 신호 출력



- 알람 발생 시, CN5(I/O) Pin#1 출력은 파라미터 12번 설정에 따라 "Low"(0V) 또는 "High"(VCC) 으로 변경된다.

4.9 알람 리셋

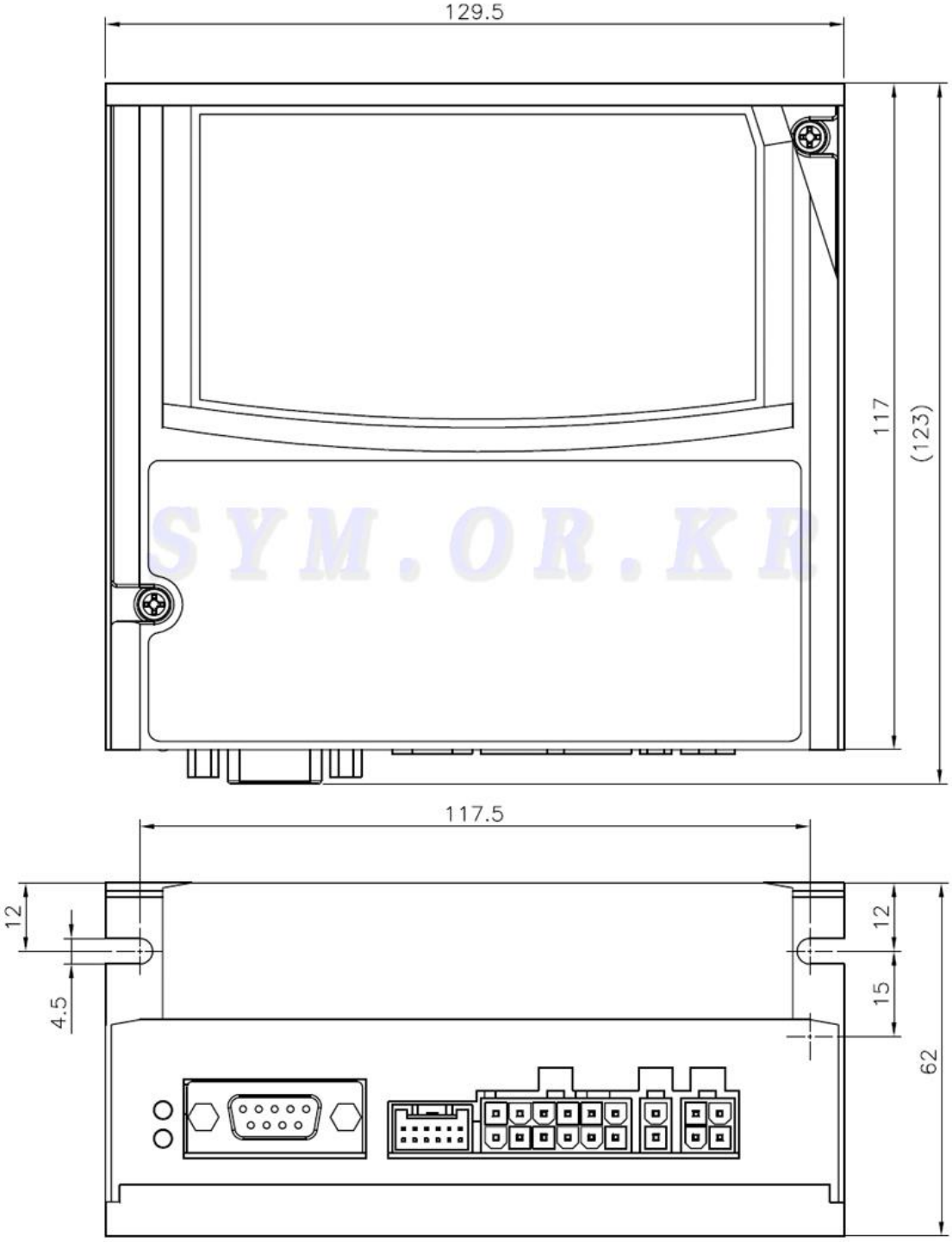
- 드라이버 전원을 OFF후 5초정도후 전원을 다시 ON하거나 CN5(I/O) Pin#5번 입력이 "Low"(0V)인 경우 알람 상태가 해제된다.

4.10 알람 상태 LED 표시

항 목	**LED 표시 방법** (적색/녹색)	**비 고**
홀센서 알람	6 초 주기 1 번 점멸 (적색)	모터 정지
저전압 알람	6 초 주기 2 번 점멸 (적색)	모터 정지
과부하 알람	6 초 주기 3 번 점멸 (적색)	모터 정지
파라미터 알람	6 초 주기 4 번 점멸 (적색)	모터 정지
과열 알람	6 초 주기 5 번 점멸 (적색)	모터 정지
과전압 알람	6 초 주기 6 번 점멸 (적색)	모터 정지
과속도 알람	6 초 주기 7 번 점멸 (적색)	모터 정지
과전류 알람	6 초 주기 8 번 점멸 (적색)	모터 정지
전류센싱 알람	6 초 주기 10 번 점멸 (적색)	모터 정지
알람 없음	☞ 컨트롤러 ON 상태: 녹색 ☞ 컨트롤러 OFF 상태: 소등	
** OP-500 연결 시 알람 내역 확인가능		

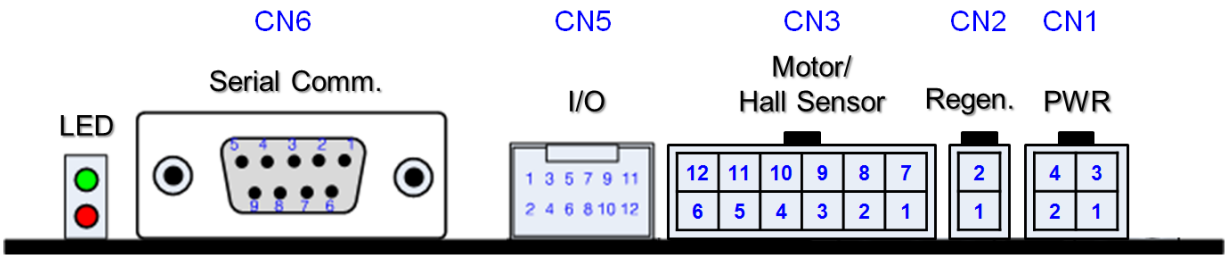
5.결선 및 설치

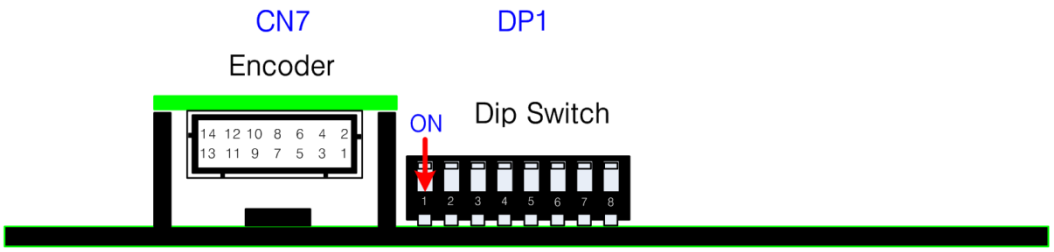
5.1 외관 규격



SYM.OR.KR

5.2 외부 커넥터 핀 정의

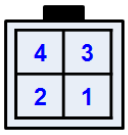




5.2.1. 전원입력 (CN1, LAD1140-04, CHD1140-04)

CN1

PWR

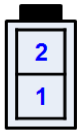


1. AC 220V
2. FG
3. AC 220V
4. N.C.

5.2.2. 회생저항 (CN2, LAD1140-02, CHD1140-02)

CN2

Regen.

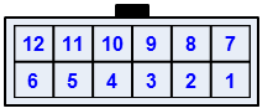


1. B
2. P

5.2.3. 모터출력/홀센서 입력(CN3, LAD1140-12, CHD1140-12)

CN3

Motor/
Hall Sensor



1. Motor W Phase
2. FG
3. N.C.
4. Hall_W (YELLOW)
5. Hall_V (BLUE)
6. Hall_U (WHITE)
7. Motor V Phase
8. Motor U Phase
9. N.C.
10. N.C.
11. +15VDC
12. GND

5.2.4. 입출력 (CN5, JST: S12B-PUDSS-1, PUDP-12V-S, SPUD-002T-P0.5)

CN5

I/O

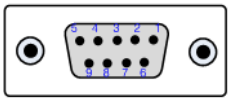
1. Alarm Out
2. Motor Stop
3. Speed Pulse Out
4. Controller On/Off
5. Alarm Reset
6. Forward/Reverse
7. Internal Speed
8. Signal GND
9. GND
10. Speed (Signal)
11. GND
12. Speed (+5VDC)

신호명	색상	핀번호	I/O	설명
Speed (+5VDC)	빨강색	12	전원	가변 저항 10K 연결 (속도 제어용 +5V 출력)
Speed (Signal)	하얀색	10	입력	가변 저항 10K 연결 (속도 제어용 +0~5V 입력)
Speed (GND)	검정색	11	전원	가변 저항 10K 연결 (속도 제어용 - 입력)
Forward/Reverse	파랑색	6	방향 입력	GND11번과 연결되면 CCW설정/ GND11번과 연결이 떨어지면 CW설정 (기어박스 사용시 반전되어 반대로 회전할수 있음)
Controller On/Off	노랑색	4	ON 입력	GND11번과 연결되면 모터 제어 활성화 / GND11번과 연결이 떨어지면 모터 제어 정지
Motor Stop(급정지)	푸른색	2	정지 입력	GND11번과 연결되면 급정지,브레이킹
GND	회색	8	기준선	동작 명령 기준선 GND
GND	녹색	9	출력	속도 펄스 출력 GND /알람 신호 출력 사용선 GND
Alarm Reset	분홍색	5	입력	알람 리셋 입력
Speed Pulse Out	보라색	3	출력	모터 속도펄스 출력 (Open Collector)
Alarm Out	갈색	1	출력	알람 신호 출력 (Open Collector) ** 외부 풀업(High) 요구됨

5.2.5. 시리얼 통신 (CN6, D-SUB(9P)-Female, D-SUB(9P)-Male)

CN6

Serial Comm.



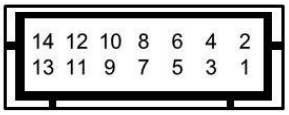
1. Not Used
2. Not Used
3. Not Used
4. OP-500(+5VDC)
5. OP-500(GND)
6. OP-500(RX)
7. OP-500(TX)
8. RS-485(A+)
9. RS-485(B-)

신호명	#	핀번호	I/O	설명
OP-500 (+5VDC)	1	4	전원	OP-500 (+)
OP-500 (GND)	1	5	전원	OP-500 (-)
OP-500 (RX)	1	6	RS-232	패킷 수신 (from OP-500)
OP-500 (TX)	1	7	RS-232	패킷 송신 (to OP-500)
RS-485 (A+)	1	8	RS-485	T/R+
RS-485 (B-)	1	9	RS-485	T/R-

5.2.7. 엔코더 (CN7, YEONHO: YDAW200-14, YDH200-14, YST200)

CN7

Encoder



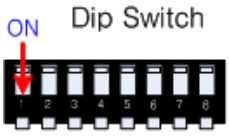
1. ENC A+ (적색)
2. +5VDC (회색)
3. ENC A- (적색/줄무늬)
4. ENC U+ (보라)
5. ENC B+ (주황)
6. ENC U- (보라/줄무늬)
7. ENC B- (주황/줄무늬)
8. ENC V+ (분홍)
9. ENC Z+ (황색)
10. ENC V- (분홍/줄무늬)
11. ENC Z- (황색/줄무늬)
12. ENC W+ (백색)
13. GND (회색/줄무늬)
14. ENC W- (백색/줄무늬)

* 엔코더는 옵션 사양임

5.2.8. Dip 스위치 설정

DP1

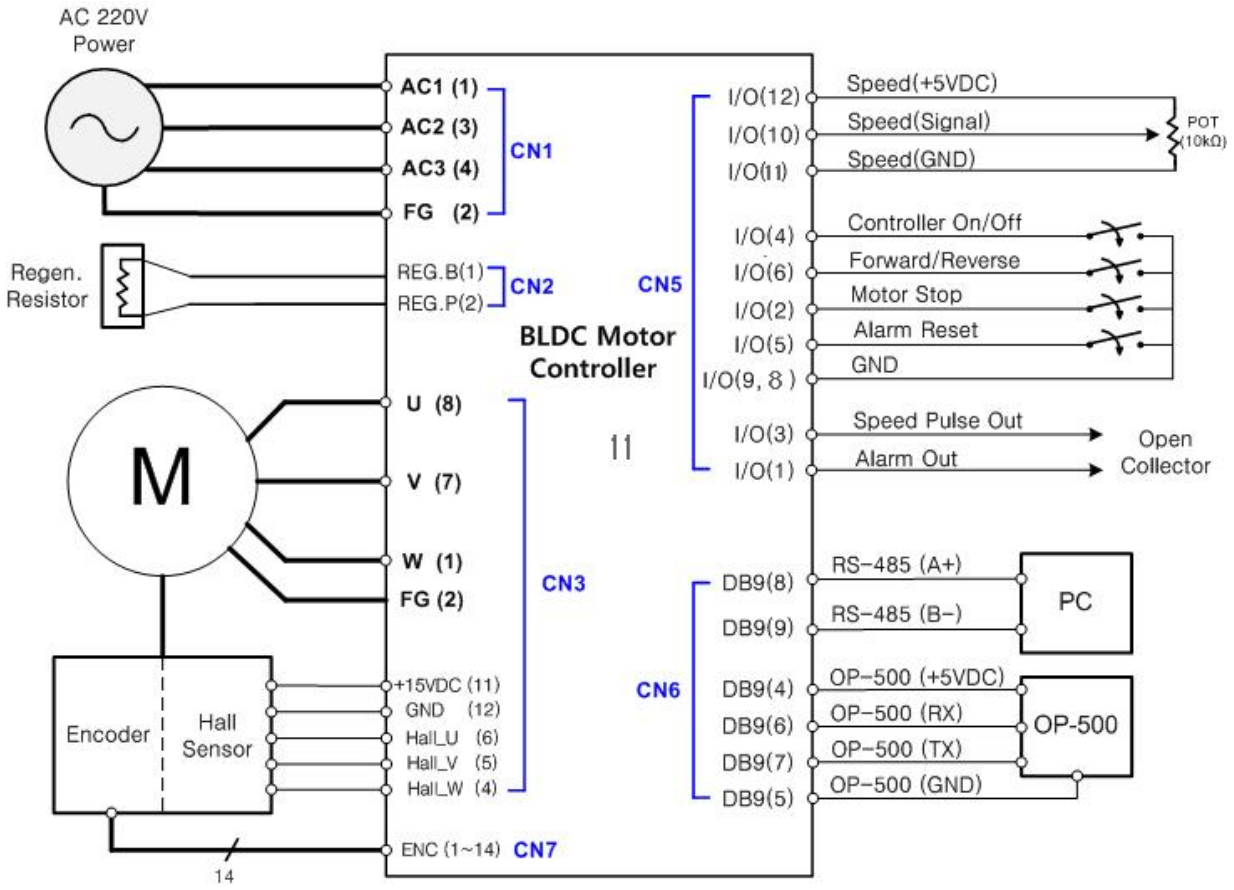
Dip Switch



1~2: 모터 속도 설정
3~4: 모터 극수 설정
5 : 모터 방향 설정
6 : 구형파/정현파 설정
7 : 속도 지령
8 : 예비

1	OFF	2000	OFF	3000	ON	5000	ON	10000
2	OFF		ON		OFF		ON	
3	OFF	4극	OFF	8극	ON	10극	ON	20극
4	OFF		ON		OFF		ON	
5	OFF	현재 방향 설정(CW)			ON	현재 방향 반대 설정(CCW)		
6	OFF	구형파 제어			ON	정현파 제어		
7	OFF	외부볼륨 속도지령			ON	내부속도		
8	OFF	-			ON	-		

5.3 결선도



5.4 배선 규격 및 길이 규정

	I/O 케이블	RS-485 통신 케이블	홀센서 케이블	엔코더 케이블	비고
규격	다심 Shield 선	다심 Shield Twist Pair 선	다심 Shield 선	다심 Shield Twist Pair 선	
길이	3m 이하	100m 이하	20m 이하	20m 이하	
☞ I/O, 통신, 홀세서, 엔코더 선은 전원선 및 모터출력선과 이격 분리(30cm 이상)하여 배선					

6. Appendix

6.1 제품외관 사진

드라이버 (제어기)

SYM.OR.KR

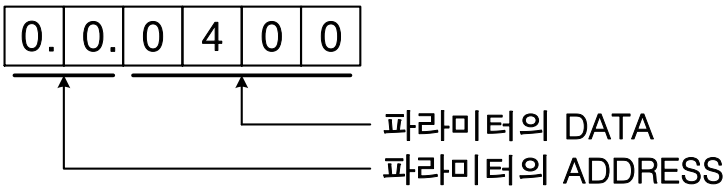
별매품: OP-100 (조작 스위치+RPM 메터 리모컨 박스)

SYM.OR.KR

모델:OP-500 오퍼레이터 파라미터 모드

1. MODE 버튼을 3회 눌러 파라미터 모드를 선택합니다.

아래 화면과 같이 ADDRESS와 DATA로 구성된 파라미터가 표시됩니다.



2. 사용자가 변경하기 원하는 ADDRESS를 선택합니다.

UP 버튼과 DOWN 버튼을 눌러 변경하고자 하는 파라미터 번호를 선택합니다.

예) 0. 4. 0 9 0 0

☞ ADDRESS 4번 파라미터 (정격속도) 선택 시 SET버튼을 누르면 DATA부분이 점멸되며 변경 가능한 상태로 바뀝니다.

3. 사용자가 원하는 DATA값을 변경합니다.

SET 버튼을 눌러 DATA 변경가능 상태(DATA부가 점멸되는 상태)가 되었을 때, UP버튼과 DOWN버튼을 누르면 DATA값이 변경됩니다.

예) 0. 4. 0 9 0 0 ➡ 0. 4. 1 2 0 0

☞ 원하는 DATA를 선택한 후 SET버튼을 누르면 DATA부의 점멸부분이 멈추며, DATA가 설정완료가 되었음을 알립니다.

※ 버튼을 한번 누르면 데이터가 1만큼 변하고, 버튼을 누른 상태를 유지하면 더 빠르게 데이터 변경이 가능합니다.

[OP-500 설정 가능,드라이버 기본 출하값 Parameter] (OP-500구매하기 클릭)

NO	기능	범위	출하값	비고
0	모터 용량	200~400	400	[W] 출하시 200W, 400W 설정
1	모터 극수	-	-	DIP S/W로 설정

2	엔코더펄스	0~9999	0	[PULSE]
3	회전방향	-	-	DIP S/W로 설정
4	정격속도	-	-	DIP S/W로 설정
5	PWM모드	-	-	DIP S/W로 설정
6	제어모드	0/1	0	0: Closed, 1: Open
7	입력전압	220	220	[V] 사용자 설정 불가
8	저전압	154	154	[V] 사용자 설정 불가
9	과전압	264	264	[V] 사용자 설정 불가
10	전류제한	50~200	150	[%]
11	속도지령스케일	1000~5000	5000	[mV]
12	-	-		
13	과부하시간	1~300	3	[SEC]
14	속도제한	0~9999	9999	[RPM]
15	제로 클램프	0~5000	100	[mV]
16	속도지령옵셋	0~5000	100	[mV]
17	알람 신호 출력	0/1	0	0: 정상시 도통, 1: 정상시 개방
18	과열온도	60~90	80	[°C]
19	-	-		
20	CW 진상각	-30~30	22	[degree]
21	CCW 진상각	-30~30	22	[degree]
22	내부속도	-9999~9999	1800	
23	-	-	-	
24	가속시간	5~150	20	[0.08sec]
25	감속시간	5~150	20	[0.08sec]
26	-	-	-	
27	-	-	-	
28	2상한/4상한	0/1	1	0: 2상한 제어, 1: 4상한 제어
29		0~3	3	
30	속도 P 이득	0~9999	70	
31	속도 I 이득	0~9999	7	
32	-	-	-	
33	-	-	-	
34	-	-	-	
35	모터종류지정	0/1	0	모터 착자가 반대일 경우 1로 설정
36	RS485통신 제어	0/1	0	0: IO 제어+통신, 1: 통신 전용 제어
37	드라이버 주소	0~99	1	MODBUS Slave 주소
38	통신속도	0~3	0	0:9600, 1:19200, 2:38400, 3:115200
39	-	-		