

MW-SPM36D200S



User's Manual

©Copyright NTREXLAB



※ 사용하시기 전에

- MoonWalker SPM36D200S 드라이버를 구입해 주셔서 감사합니다.
- 사용자 설명서에는 SPM36D200S 드라이버의 주의사항, 제품사양, 취급방법 등이 기재되어 있습니다.
- 사용자 설명서를 잘 읽어보신 후 SPM36D200S 드라이버를 안전하게 사용하여 주십시오.
- 사용자 설명서는 사용하는 사람이 언제든지 볼 수 있는 위치에 잘 보관해 주기 바랍니다.

※ 일반 주의사항

- 사용자 설명서에 포함된 정보는 정확하고 신뢰성이 있는 내용입니다. 그러나 출판 당시 발견되지 않은 오류가 있을 수 있으니 사용자는 자신의 제품 검증을 수행하시기 바라며, 전적으로 사용자 설명서에 포함된 정보에 의존하지 마시기 바랍니다.
- 사용자가 임의로 제품을 개조하는 것은 당사의 보증 범위 밖이므로 책임지지 않습니다.

※ 안전 주의사항

- 드라이버의 설치, 점검, 보수 전에는 반드시 사용자 설명서를 숙지하신 후 실시하여 주시기 바랍니다.
- 드라이버의 설치, 점검, 보수시에는 적합한 자격을 가진 사람이 실시하여 주십시오.
- 드라이버가 손상되어 있거나 또는, 부품이 빠져 있는지 확인하십시오. 비정상적인 제품을 설치하거나 운전 시 기계 파손 또는, 사용자 부상의 위험이 있습니다.
- 운반 시에는 충분히 주의하시고 제품을 던지지 마십시오. 이런 행동은 제품의 오작동을 유발합니다.
- 드라이버를 취급할 장소에서는 불연물을 사용해 주십시오.
- 드라이버의 주변에 폭발성 물질이나, 인화성 가스가 있는 장소, 부식성 분위기, 물이 닿을 가능성이 있는 장소, 가연성 물질이 있는 부근에서는 사용을 피하여 주십시오.
- 드라이버의 정격 (전압 또는 전력) 이내의 범위에서 사용하시기 바랍니다.
- 드라이버의 전원 입력 전압이 OFF 되어 있는 것을 확인한 후 작업하여 주십시오.
- 드라이버의 배선 접속은 배선도에 따라 정확하게 실시하여 주십시오.
- 드라이버에 전원을 투입할 때에는 드라이버의 제어 입력을 모두 OFF로 한 후에 투입하여 주십시오.
- 드라이버를 비 정상적으로 전원을 차단 하였을 경우, 다시 전원 인가 시 전체적인 설정 상태를 재 확인 하시기 바랍니다. 갑작스런 모터 기동으로 인한 상해의 위험이 있습니다.
- 드라이버의 보호 기능이 작동하면 원인을 제거한 후 보호 기능을 해제하여 주십시오.
- 모든 배선장치의 연결 또는 해제 시 전원이 꺼져 있는지 확인 하시기 바랍니다.
- 통전 중에 배선 변경을 하지 마십시오.
- 보조 제동장치가 설치되지 않은 조건에서 수직 상하 운동(Z축)에 사용하지 마십시오.
- 여러대의 드라이버를 작고 좁은 밀폐된 공간에 설치할 경우, 냉각팬 등을 설치하여 주위 온도를 50℃ 이하가 되도록 하십시오.

1	전원 연결시 주의사항	1
1.1	전원 스위치 및 비상 정비 버튼의 사용	1
1.2	파워서플라이 사용시 주의사항	1
1.3	배터리 충전시 주의사항	2
1.4	전기 노이즈 감소 방법	2
2	모터 사양 및 크기	3
2.1	BLDC 시리즈	3
2.1.1	BLDC 모터 시리즈 명명법	3
2.1.2	BLDC 모터 사양	3
2.1.3	BLDC 모터 크기	4
2.1.4	BLDC 모터 & 엔코더 배선	4
2.1.5	BLDC 모터 토크 특성	5
2.2	AC 시리즈	6
2.2.1	AC 모터 시리즈 명명법	6
2.2.2	AC 모터 사양	6
2.2.3	AC 모터 크기	6
2.2.4	AC 모터 & 엔코더 배선	7
2.2.5	AC 모터 토크 특성	7
2.3	STEP 시리즈	8
2.3.1	STEP 모터 시리즈 명명법	8
2.3.2	STEP 모터 사양	8
2.3.3	STEP 모터 크기	8
2.3.4	STEP 모터 & 엔코더 배선	9
2.3.5	STEP 모터 토크 특성	9
3	드라이버 주요 특징	10
4	드라이버 사양 및 크기	11
4.1	드라이버 사양	11

4.2	드라이버 크기	12
5	드라이버 연결 및 배선	13
5.1	드라이버 연결시 주의사항	13
5.2	드라이버 외부 구성	13
5.3	드라이버 외부 배선도	15
5.4	드라이버 외부 LED	16
5.4.1	상태 표시 LED 기능	16
5.4.2	Running LED 기능	16
5.4.3	Fault LED 기능	16
6	시스템 구성	17
6.1	드라이버 & 모터 & 모션제어기 구성	17
6.2	드라이버 & 모터 & 액추에이터 구성	17

1 전원 연결시 주의사항

드라이버에 전원(Power Source, 배터리 또는 파워서플라이)을 연결하는 방법에 대해 설명합니다.

1.1 전원 스위치 및 비상 정비 버튼의 사용

파워서플라이와 같이 전원 스위치가 없는 배터리를 전원으로 사용할 때는, 드라이버의 전원을 ON/OFF 할 수 있는 전원 스위치의 연결을 권장합니다. 또는, 비상시 전원을 차단하기 위한 비상 정지 스위치(Emergency Disconnect Switch)의 연결을 권장합니다.



그림 1-1 비상 정지 버튼

전원 스위치나 비상 정지 스위치 양단에는 1K Ω , 0.5W 저항을 연결하기를 권장합니다. 이 저항은 스위치가 켜질 때 스위치 내부에서 발생하는 전기적 아크(electric arc)를 방지하는 역할을 합니다.

모터가 고속으로 회전하는 동안에는 전원 스위치를 ON/OFF하지 마십시오. 드라이버가 손상될 수도 있으니 주의하시기 바랍니다.

1.2 파워서플라이 사용시 주의사항

스위칭 방식의 파워서플라이(Switching power supply)를 사용할 경우, 모터에서 발전되는 전력에 의해 전원으로 전류가 역류해서 손상을 일으킬 수 있기 때문에 주의해야 하며, 다음과 같은 보호 단계들이 고려되어야 합니다:

1. 출력 전압보다 높은 전압이 역으로 가해질 때에도 파손되지 않는 전원공급장치를 사용해야 합니다.
2. 전원공급장치의 출력과 병렬로 배터리를 연결합니다. 배터리는 회생 전류를 담을 수 있는 저수조 역할을 합니다. 배터리를 처음 연결할 때는 완전히 충전된 배터리를 사용해야 하며, 전원공급장치로 전류의 역류를 방지하기 위해 출력 단에 디커플링 다이오드를 연결합니다

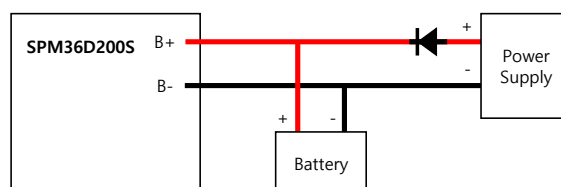


그림 1-2 파워서플라이와 배터리 병렬 연결

1.3 배터리 충전시 주의사항

충전식 배터리를 사용할 경우 드라이버 및 전원 보호 회로를 외부적으로 따로 설계한 후, 전원 스위치를 끈 상태에서 배터리를 충전해야 합니다. 만약 드라이버와 연결된 상태에서 충전할 경우, 드라이버 및 주변 회로에 배터리 전압 이상의 전압이 인가될 수 있습니다.

1.4 전기 노이즈 감소 방법

전기적 노이즈를 감소시키기 위해 드라이버 내에 여러 회로들이 설계되어 있지만, 드라이버를 모터와 전원에 연결하여 사용할 때는 노이즈를 저감하기 위한 추가적인 작업이 필요합니다. 다음은 전기적 노이즈를 감소시키는 방법들입니다:

- 전선은 가능한 짧게
- 전선을 페라이트 코어(Ferrite cores)에 감기
- 모터 단자에 스너버(Snubber) RC 회로 추가
- 드라이버와 전선, 배터리를 외부와 접촉이 없는 금속 프레임에 설치

2 모터 사양 및 크기

2.1 BLDC 시리즈

2.1.1 BLDC 모터 시리즈 명명법



2.1.2 BLDC 모터 사양

- 전기적 사양

Parameters	57BL24D025	57BL24D050	57BL36D090	57BL36D130	57BL36D180	57BL36D180-C
Rated Voltage (VDC)	24	24	36	36	36	36
Rated Power (W)	25	50	90	130	180	180
Rated Tprque (N.M)	0.08	0.16	0.29	0.41	0.57	0.43
Peak Torque (N.M)	0.24	0.48	0.87	1.23	1.71	1.27
Rated Speed (RPM)	3000	3000	3000	3000	3000	4000
Rated Current (A)	1.6	3	3.45	5.3	6.7	7
Peak Current (A)	4.8	9	10.35	15.9	20	20.5
Torque Const. (N.M/A)	0.05	0.053	0.084	0.078	0.085	0.063
Back EMF Const (V/RPM)	5.2	5.55	8.8	8.2	8.9	6.6
Resistance (ohms)	1.73	0.88	1.35	0.63	0.9	0.35
Inductance (mH)	3.36	2.2	4.1	2.17	2	1
Inertia (Kgm ² x 10 ⁻⁴)	30	75	119	173	230	230
Motor Length L (mm)	70	80	100	120	140	140
Mass (Kg)	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.25

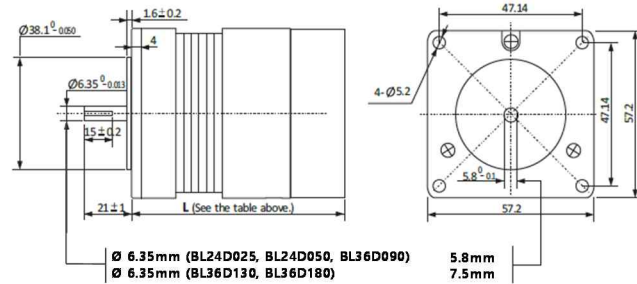
- 일반적 사양

Parameters	
Winding connection	△ Delta connection
Hall sensor	120°
Pole Pairs	2
Phase	3
Shaft Radial Play	0.025 mm
Shaft Axial Play	0.025mm@460g
Allowable radial load	75N@20mm from th flange
Allowable axial load	15N
Isolation Level	Class B
Isolation Strength	500 VDC for one minute
Isolation Resistance	100 M ohms

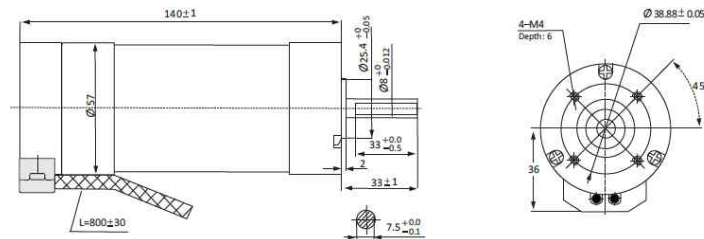
2.1.3 BLDC 모터 크기

Parameters	
Frame Size	57mm (NEMA23)

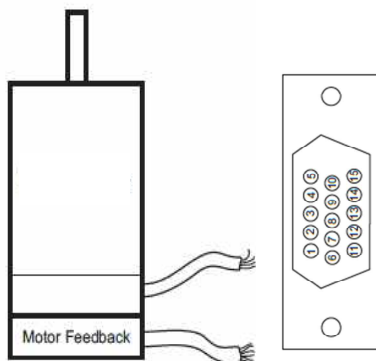
- 57BL24D025, 57BL24D050, 57BL36D090, 57BL36D130, 57BL36D180



- 57BL36D180-C



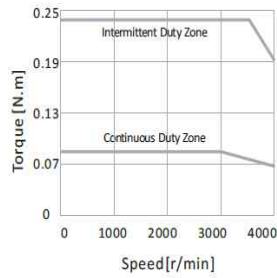
2.1.4 BLDC 모터 & 엔코더 배선



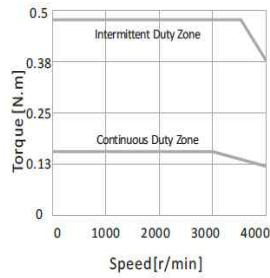
pin	Description	pin	Description	pin	Description
1	EA+	6	NC	11	EA-
2	EB+	7	NC	12	EB-
3	GND	8	NC	13	VCC
4	Hall C	9	Hall B	14	NC
5	Hall A	10	NC	15	NC

- Motor Cable** : U (BRN), V (BLU), W (BLK)
- Hall Sensor Cable** : Hall A (BRN), Hall B (GRY), Hall C (ORG), VCC+5V (RED), GND (BLK)
- Encoder Cable** : EA+ (GRN), EA- (GRN/BLK), EB+ (WHT), EB- (WHT/BLK), VCC+5V (ORN/BLK), GND (BRN/BLK)

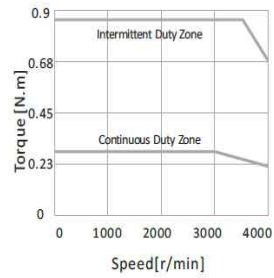
2.1.5 BLDC 모터 토크 특성



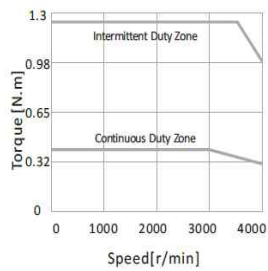
MW-57BL24D025



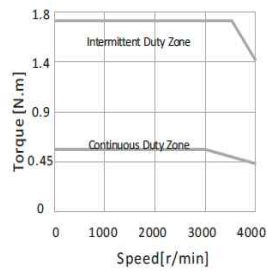
MW-57BL24D050



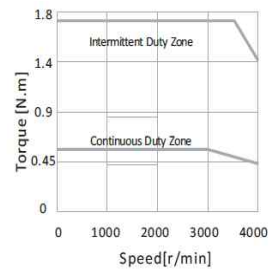
MW-57BL36D090



MW-57BL36D130



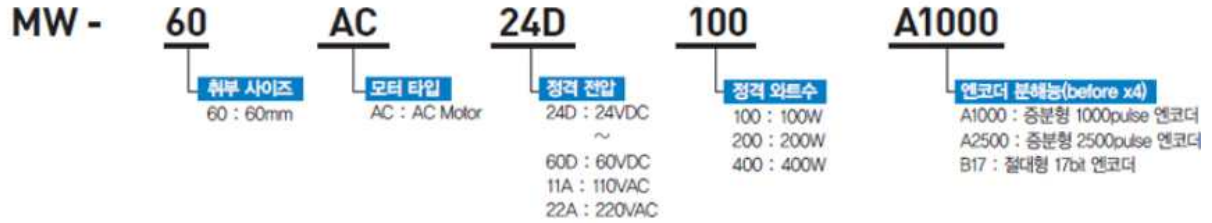
MW-57BL36D180



MW-57BL36D180-C

2.2 AC 시리즈

2.2.1 AC 모터 시리즈 명명법



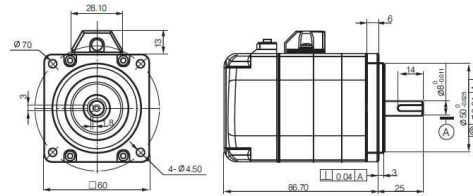
2.2.2 AC 모터 사양

Parameters	60AC36D100	60AC36D200
Rated Voltage (VDC)	36	36
Rated Power (W)	100	200
Rated Tprque (N.M)	0.318	0.64
Peak Torque (N.M)	0.95	1.91
Rated Speed (RPM)	3000	3000
Peak Speed (RPM)	4000	4000
Rated Current (A)	4	7.6
Peak Current (A)	11	22
Torque Const. (N.M/A)	0.0866	0.0918
Back EMF Const (V/RPM)	3.03×10^{-3}	3.213×10^{-3}
Resistance (ohms)	0.38	0.16
Inductance (mH)	0.91	0.41
Inertia ($\text{Kg} \cdot \text{m}^2 \times 10^{-4}$)	0.1032	0.176
Allowable radial load (N)	89.6	245
Allowable axial load (N)	38.2	68
Flange Size (mm)	60	60
Mounting Diameter (mm)	70	70
Shaft Diamter (mm)	8	11
Motor Length (mm)	86.7	100.7
Pole Pairs (-)	4	4
Encoder Res. (counts/rev.)	2500 **	2500 **
Mass (Kg)	0.701	0.966
Ambient Temperature (°C)	0 to 40	0 to 40

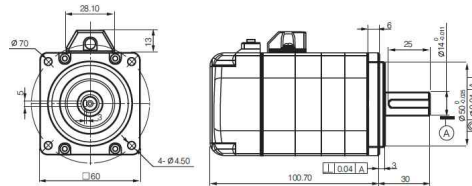
2.2.3 AC 모터 크기

Parameters	
Frame Size	60mm (NEMA24)

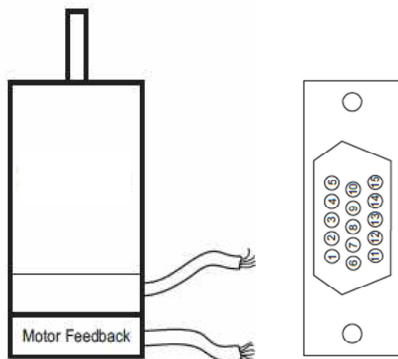
- 60AC36D100



- 60AC36D200



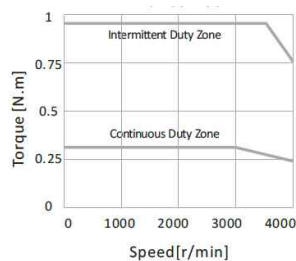
2.2.4 AC 모터 & 엔코더 배선



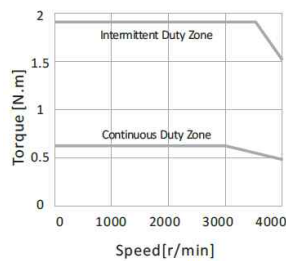
Pin	Description	Pin	Description	pin	Description
1	EA+	6	Shield	11	EA-
2	EB+	7	NZ+	12	EB-
3	GND	8	NZ-	13	VCC
4	Hall W+	9	Hall V+	14	Hall W-
5	Hall U+	10	Hall V-	15	Hall U-

- Motor Cable :** U (RED), V (BLU), W (BLK), Shield (YEL)
- Hall Sensor Cable :** Hall U+ (BRN), Hall U- (BRN/BLK), Hall V+ (GRY), Hall V- (GRY/BLK), Hall W+ (ORG), Hall W- (ORG/BLK), VCC+5V (RED), GND (BLK)
- Encoder Cable :** EA+ (GRN), EA- (GRN/BLK), EB+ (WHT), EB- (WHT/BLK), EZ+ (YEL), EZ- (YEL/BLK), VCC+5V (RED), GND (BLK)

2.2.5 AC 모터 토크 특성



MW-60AC36D100



MW-60AC36D200

2.3 STEP 시리즈

2.3.1 STEP 모터 시리즈 명명법



2.3.2 STEP 모터 사양

• 모터 사양

Parameters	57ST09-A1000	57ST20-A1000
Phase	3	3
Step Angle (°)	1.2	1.2
Leads	3	3
Holding Torque (N.m)	0.9	2.0
Phase Current (A)	5.8	5.8
Phase Resistance (Ohm)	0.37	0.62
Phase Inductance (mH)	0.92	1.85
Rotor Inertia (kg.cm ²)	0.3	0.5
Weight (Kg)	0.9	1.35
Shaft Diameter (mm)	8	8

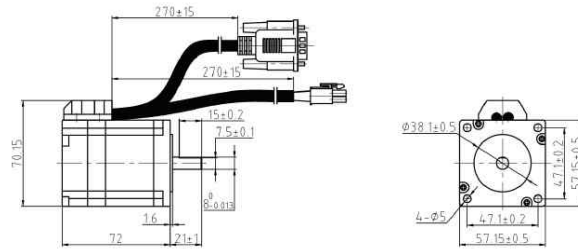
• 엔코더 사양

Parameters	
Supply Voltage (VDC)	4.5 to 5.5 (Typ. 5.0)
Output Current per Channel (mA)	-1 to 5
Low Level Output Voltage (VDC)	Max 0.4
High Level Output Voltage (VDC)	Min 2.4
Count Frequency (kHz)	Max 100

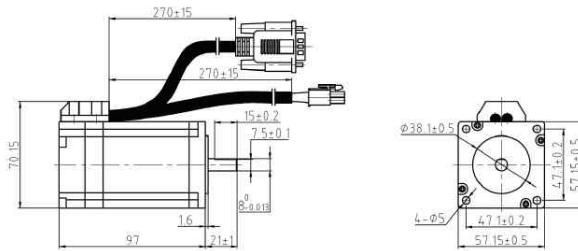
2.3.3 STEP 모터 크기

Parameters	
Frame Size	57mm (NEMA23)

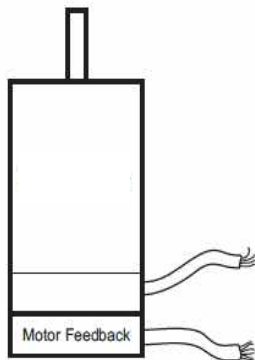
- 57ST09-A1000



- 57ST20-A1000



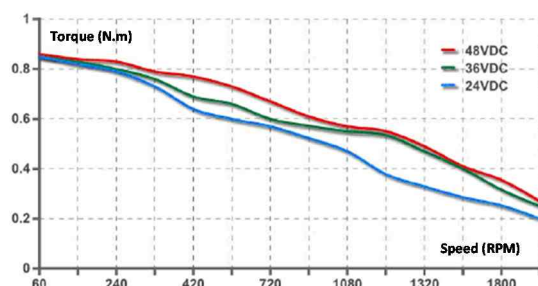
2.3.4 STEP 모터 & 엔코더 배선



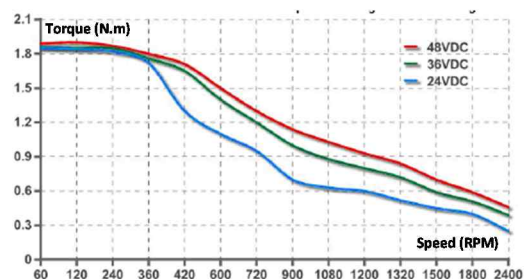
Pin	Description	Pin	Description	Pin	Description
1	EA+	6	NC	11	EB+
2	VCC	7	NC	12	EB-
3	GND	8	NC	13	EA-
4	NC	9	NC	14	NC
5	NC	10	NC	15	NC

- Motor Cable :** U (BRN), V (BLU), W (BLK)
- Encoder Cable :** EA+ (BLK), EA- (BLU), EB+ (YEL), EB- (GRE), VCC+5V (RED), GND (WHT)

2.3.5 STEP 모터 토크 특성



57ST09-A1000



57ST20-A1000

3 드라이버 주요 특징

- BLDC, STEP(3상)모터 통합 제어용 드라이버
- PC 기반의 User Interface를 사용하여 제어 파라미터 설정 및 구동
- 시리얼 명령어를 통한 위치, 속도, 전류, 전압 지령
- 사다리꼴 과 Sine 프로파일 을 사용한 위치&속도 구동
- PID 피드백 위치 제어기 사용. Anti-Wind-UP 기능 포함
- 모터의 전기적 파라미터 (L, R, Ke) 탐지 및 전류제어기 이득 자동 설정 기능 탑재
- 모터의 전기적 & 기계적 모델로부터 Feed Forward 제어 기능 사용
- 모터의 기계적 파라미터 (J, B, TL) 탐지 및 속도&위치 제어기 이득 자동 설정 기능 탑재
- FOC (전류벡터 제어) 방식 제어를 통한 저소음, 저 리플 구동
- Notch Filter 내장으로 부하 (기구부) 진동 저감
- 펄스 입력 방식과 RS-232 통신 방식에 의한 모터 제어
- 1펄스 (Pulse, Direction) 방식과, 2펄스 (CW, CCW) 방식 중 선택 구동
- 모터의 단락, 과전압, 저전압, 과온도 등 상태 감지에 의한 알람 발생 기능



4 드라이버 사양 및 크기

4.1 드라이버 사양

전기적 데이터	
정격 전압	+24 ~ +36 VDC
최소 전압	+12 VDC
최대 전압	+40 VDC
연속 전류	10 A
최대 전류	20 A
대기 전류	+24 V 기준 80 mA
정격 출력	200W
모터 타입	BLDC, STEP(3상)
PWM 구동 주파수	20 KHz
제어 방법	전류벡터 제어 (FOC)
전류제어 샘플링 주파수	10 KHz
속도제어 샘플링 주파수	1 KHz
위치제어 샘플링 주파수	1 KHz

전압/전류 출력	
Encoder	+5V, 120 mA
Hall Sensor	+5V, 150 mA

Position Sensor Feedback	
Encoder Type	Incremental, Line Driver or Single Ended (A, B, I)
Encoder 최대 입력 주파수	10 Mpps
Hall Sensor Type	Line Driver or Open-Collector (U, V, W)

Digital Input / Output	
Input 1	모터 온/오프 (SERVO-ON), Photo Coupler
Input 2	알람 해제 (ALARM RESET), Photo Coupler
Output 1	위치 결정 완료 (IN-POSITION), Photo Coupler
Output 2	알람 (ALARM), Photo Coupler
Output 3	BRAKE 온/오프 (N-ch MOSFET, Open Drain)

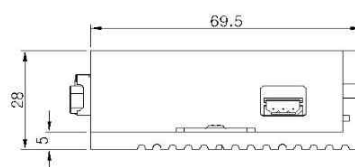
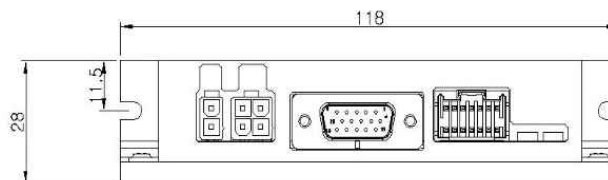
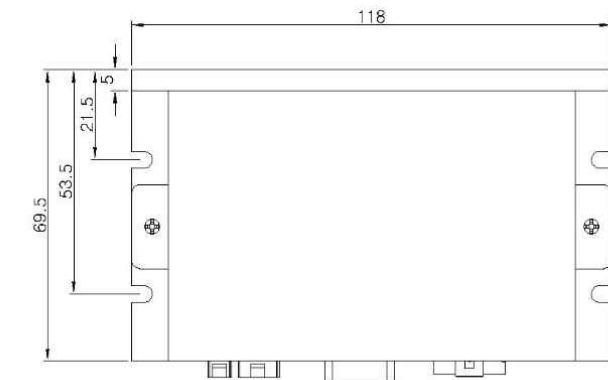
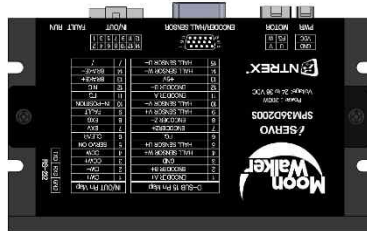
Communication	
RS-232C	PC와의 접속 – GUI 운용 타 호스트 장치와의 1 : 1 연결 (Default - 115200 bps)

상태 표시	
BLUE LED	Running
RED LED	Error / Fault

환경 조건	
동작 조건 온도	0 ~ 80 °C
보관 온도	0 ~ 50 °C
습도	40 ~ 90 % RH
방열	Heat Sink Plane

4.2 드라이버 크기

기계적 데이터		
길이 (mm)		118
너비 (mm)		69.5
높이 (mm)		28
중량 (g)		220



5 드라이버 연결 및 배선

5.1 드라이버 연결시 주의사항

- 실내에서 사용해 주시기 바랍니다.
- 실내 주의 온도는 0~50 °C에서 사용해 주시기 바랍니다. (여러대의 드라이버를 작고 좁은 밀폐된 공간에 설치할 경우, 냉각팬 등을 설치하여 주십시오.)
- 드라이버의 온도가 50 °C 이상이 되면 방열을 해주시기 바랍니다.
- 주변에 폭발성 물질이나, 인화성 가스가 있는 장소, 부식성 분위기, 물이 닿을 가능성이 있는 장소, 가연성 물질이 있는 부근에서는 사용을 피하여 주시기 바랍니다.
- 통전 중에 절대로 배선 변경을 하지 마십시오.
- 배선의 연결 또는 해제 시 전원이 꺼져 있는지 확인해주시기 바랍니다.
- 드라이버를 여러대를 나란히 설치 시에는 수직 방향으로 20mm, 수평 방향으로 50mm 이상 거리를 두고 설치해 주시기 바랍니다.

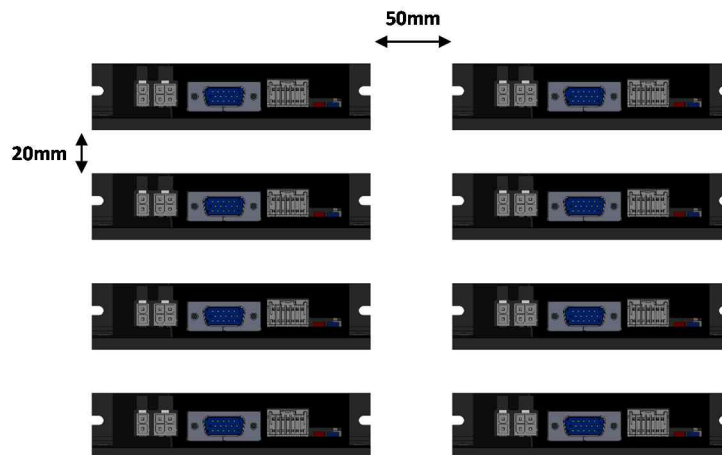


그림 5-1 드라이버 여러대 설치 시 간격

5.2 드라이버 외부 구성

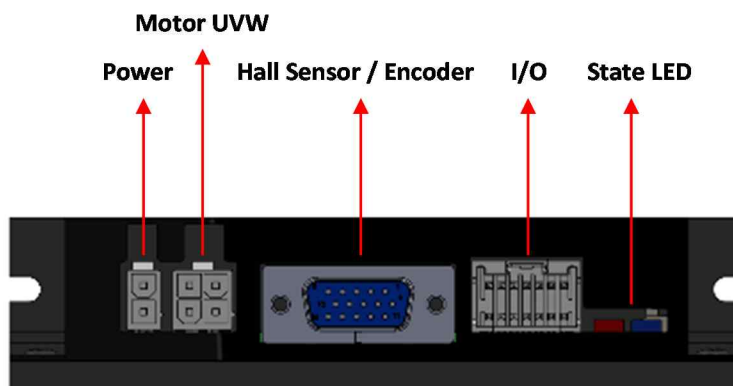




그림 5-2 드라이버 외부 구성

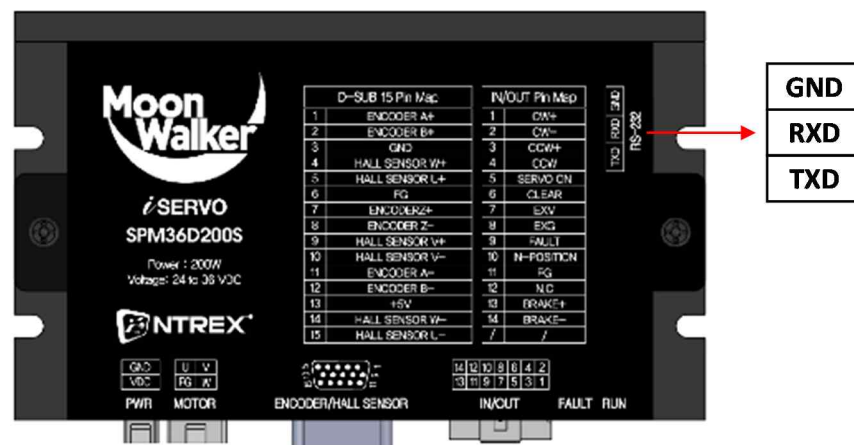
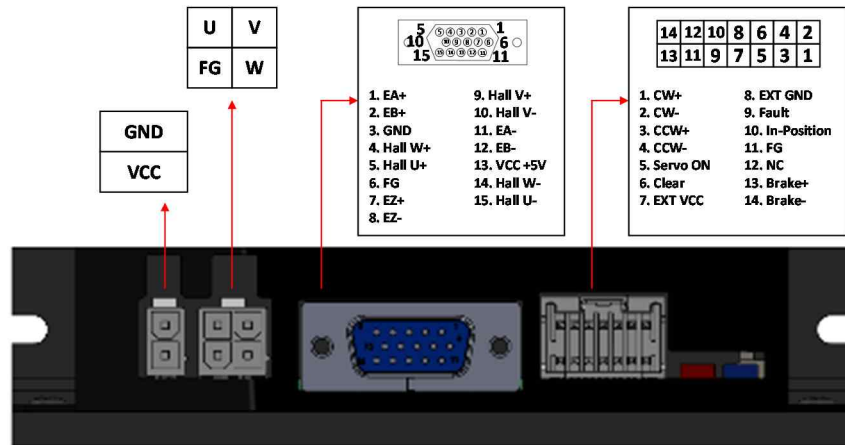


그림 5-3 드라이버 핀맵 구성

5.3 드라이버 외부 배선도

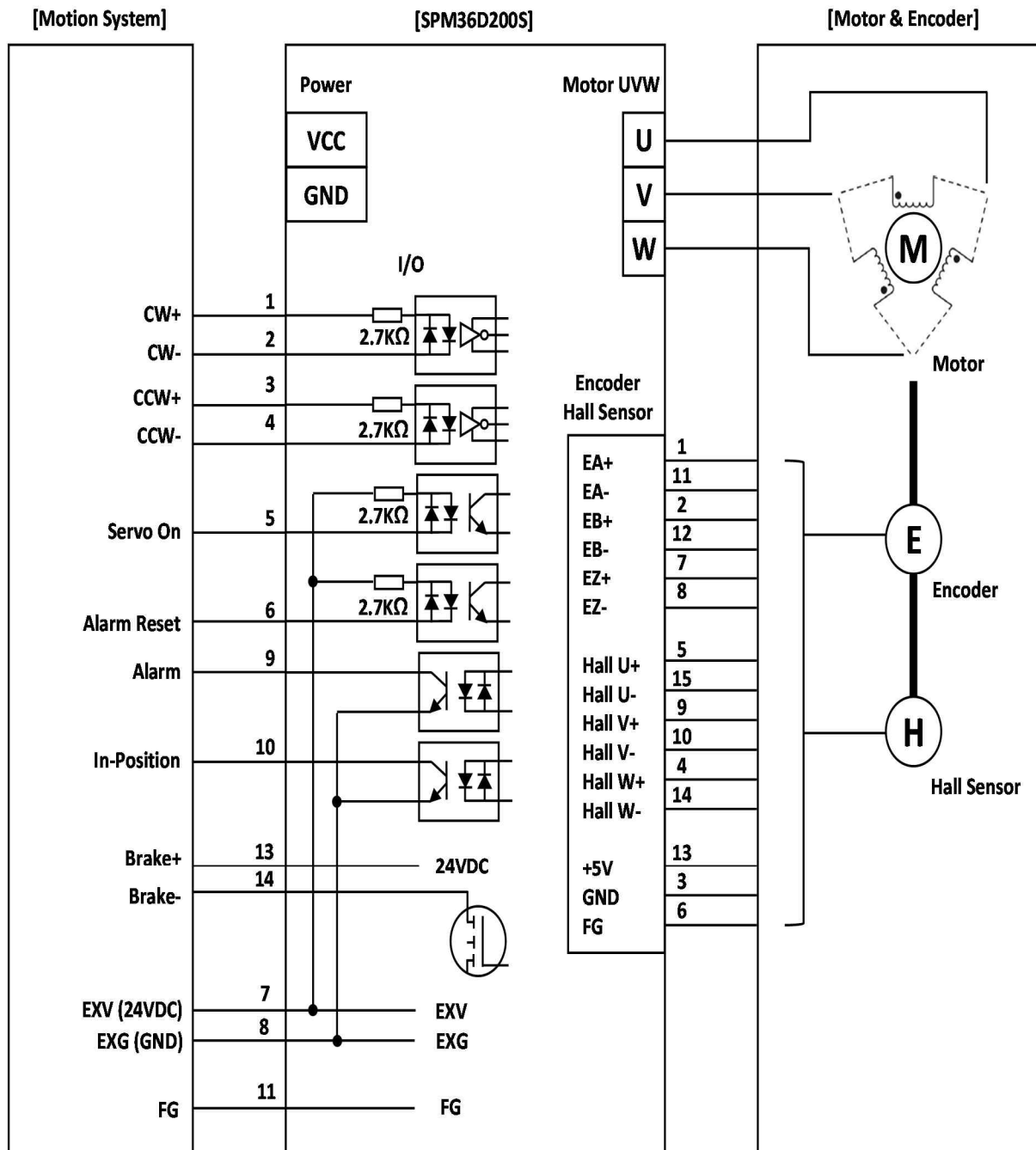


그림 5-4 SPM36D200S 외부 배선도

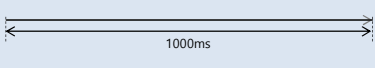
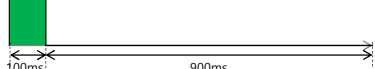




※주의※ BLDC, AC, STEP 모터의 엔코더 및 홀 센서 핀맵이 각각 다르니 사용자 매뉴얼 “2장 모터 사양 및 크기” 내용을 숙지한 후 SPM36D200S 드라이버에 연결해 주시기 바랍니다.

5.4 드라이버 외부 LED

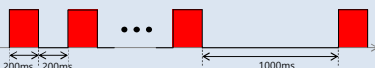
5.4.1 상태 표시 LED 기능

상태 표시	
BLUE LED	Running
RED LED	Error / Fault

5.4.2 Running LED 기능

LED State	State	Description
	Motor Disable and Fault Occur	모터 Disable 상태로 모터에 전원이 투입되지 않으며 Fault가 발생한 상황입니다. Fault의 종류는 Fault LED에서 확인 가능합니다
	Motor Disable and No Fault	모터 Disable 상태지만 Fault가 발생하지 않은 상황입니다.
	Motor Enable and Limit/Stop by IO	모터 Enable 상태지만 Digital Input의 Limit Switch나 Stop Switch가 작동하여 모터를 움직일 수 없는 상황입니다.
	Motor Enable and Moving/Homing	모터 Enable 상태에서 모터가 구동중인 상황입니다.
	Motor Enable only	모터 Enable 상태에서 모터가 움직이지 않는 상황입니다.
	Motor Enable and In-position	위치 구동 명령에 대하여 모터가 목적지에 도달하여 In-position 상황임을 나타냅니다.

5.4.3 Fault LED 기능

LED State	Blinking	Description
	0	(정상)
	1	Overcurrent Fault 발생
	2	Overvoltage / Undervoltage Fault 발생
	3	Overheat Fault 발생
	4	Stall Current Fault 발생
	5	Position Tracking / Velocity Tracking / Overspeed Fault 발생
	6	Hallsensor 관련 Fault 발생
	7	Encoder Connection Fault 발생
	8	Motor Connection / Short circuit Fault 발생

6 시스템 구성

6.1 드라이버 & 모터 & 모션제어기 구성

SPM36D200S 드라이버와 각 BLDC, AC, STEP 모터, 그리고 모션제어기를 아래 그림과 같이 연결 후 바로 사용이 가능합니다.

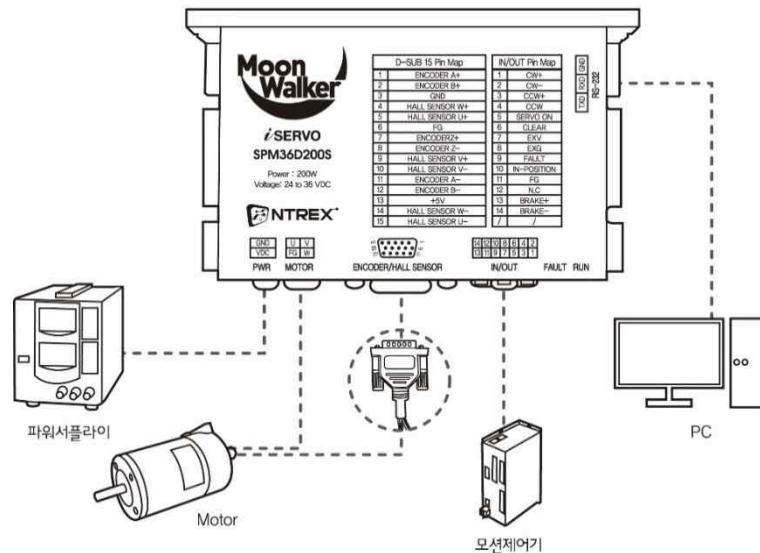


그림 6-1 드라이버 & 모터 & 모션제어기 구성의 예

6.2 드라이버 & 모터 & 액추에이터 구성

SPM36D200S 드라이버와 각 BLDC, AC, STEP 모터, 그리고 액추에이터를 가지고 아래 그림과 같이 연결 후 2 & 3축 직교로봇을 구성할 수 있습니다.

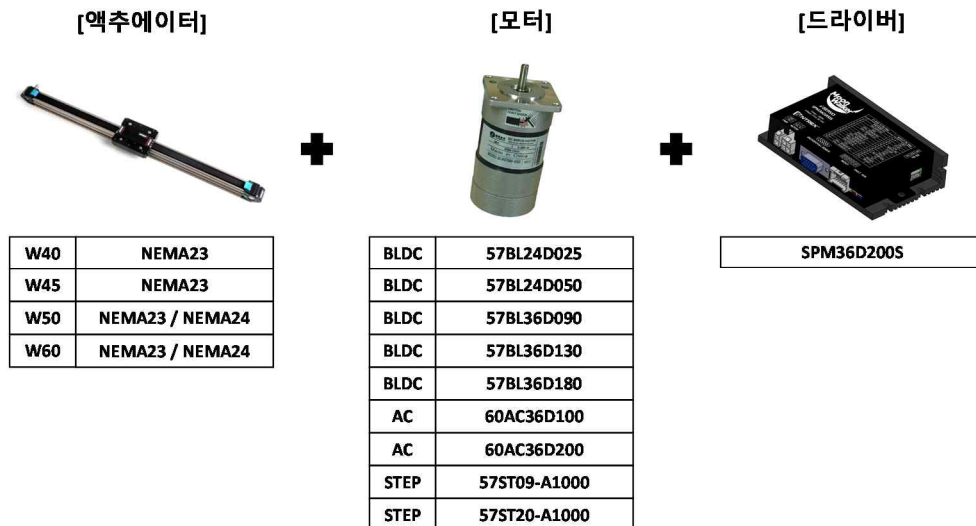




그림 6-2 드라이버 & 모터 & 액추에이터 구성의 예

관련 자료

아래 홈페이지에서 MoonWalker 관련 제품과 자료 그리고 예제, 동영상을 확인하실 수 있습니다.

- 엔티렉스:
<http://www.ntrexgo.com/>
- 디바이스마트:
<http://www.devicemart.co.kr/>
- MoonWalker 제품:
<http://mwbot.co.kr/>
- MoonWalker 액추에이터:
<http://www.devicemart.co.kr/goods/list.php?category=006011008011>
- MoonWalker 판매페이지:
<http://www.devicemart.co.kr/goods/list.php?category=006011008>

문서 변경 이력

Data	Version	Charges
2016. 10. 04	1.00	- 첫 출시

제품의 보증

1. 본 제품은 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어 진 제품입니다.
2. 제품 구입 후 1개월 이내에 제품 고장 발생 시에 무상으로 A/S를 해드립니다.
3. 정상적인 사용 상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상으로 A/S를 해드립니다.
4. 제품 보증기간이 경과한 후에 고장이 발생할 경우 유상으로 A/S를 해드립니다.
5. 보증기간 이내라 하더라도 본 보증 이내의 유상 서비스 안내에 해당되는 경우 서비스 따라 유상으로 A/S를 해드립니다.
6. 오용, 남용 및 인가되지 않은 인력에 의한 수리, 부적절한 보관상태 자연 재해로 인한 파손은 유상으로 A/S를 해드립니다.
7. 고객 변심 또는 구매 후 7일 이후에는 반품이 되지 않습니다.

회 사 명	(주)엔티렉스
본 사 주 소	인천 남구 주안동 5-38 (주)엔티렉스
전 화 번 호	070 - 7019 - 8887
팩 스 번 호	02 - 6008 - 4953
E - Mail	기술문의 - lab@ntrex.co.kr 영업문의 - stock@ntrex.co.kr