

BLD-400R4P 사용설명서

1. 개요

BLD-400R4P 직류 브러시리스 모터 드라이버는 69W~300W급 저전압 직류 브러시리스 모터에 적합한 고성능·저비용 브러시리스 드라이버입니다. 본 드라이버는 Modbus 통신 프로토콜을 지원하여 실제 적용 시 사용자에게 보다 유연한 선택지를 제공합니다.

1.1 제품 특징

- Modbus 통신 프로토콜 지원 - 터치패널 또는 PC 제어에 적합
- 내장 속도조절용 가변저항(RV) 및 외부 아날로그 속도 제어 지원
- 동작 전압 범위: 15~48V
- 사용 온도 범위: -20°C~+60°C
- 속도 폐루프(Closed-loop) 제어로 부하 변동 시 속도 저하 억제
- 정격 출력 69W~400W 범위의 BLDC 모터 구동 지원
- 스톨 발생 시 최대 10초 유지 후 보호 정지

2. 전기적 성능 및 환경 사양

2.1 전기적 사양

드라이버 파라미터	최소값	정격값	최대값
입력 전압 DC (V)	15	48	62
상전류 피크값 (A)	2	-	20.6
적용 모터 회전 속도 (rpm)	60 ①	-	-

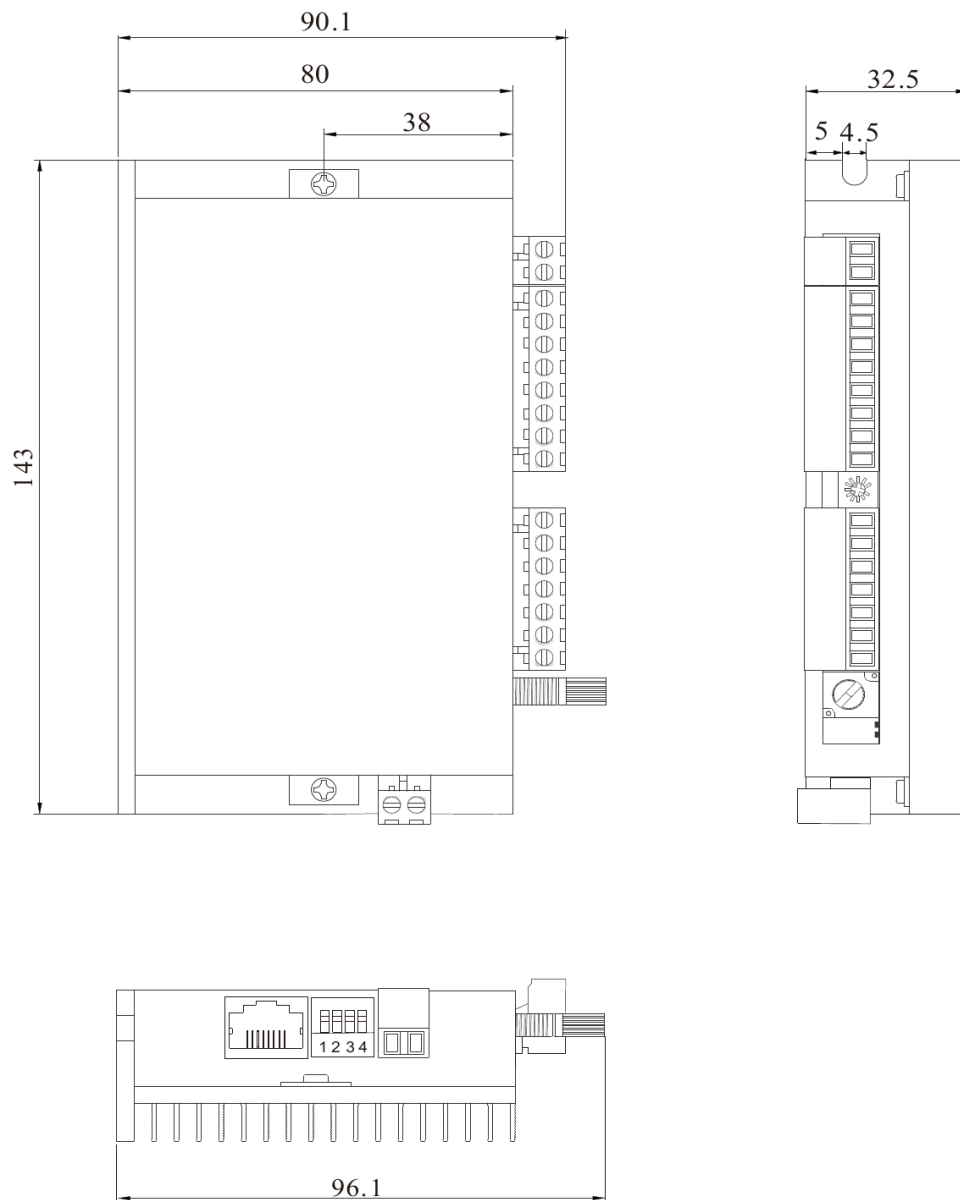
① 최소값은 드라이버의 극쌍수와 모터의 극쌍수가 일치해야 함을 전제로 합니다.

2.2 환경 사양

환경 요소	환경 사양
냉각 방식	자연 냉각 또는 강제 냉각
사용 장소	분진, 오일 미스트 및 부식성 가스가 없는 장소
사용 온도	-20°C ~ +60°C
보관 온도	-30°C ~ +70°C

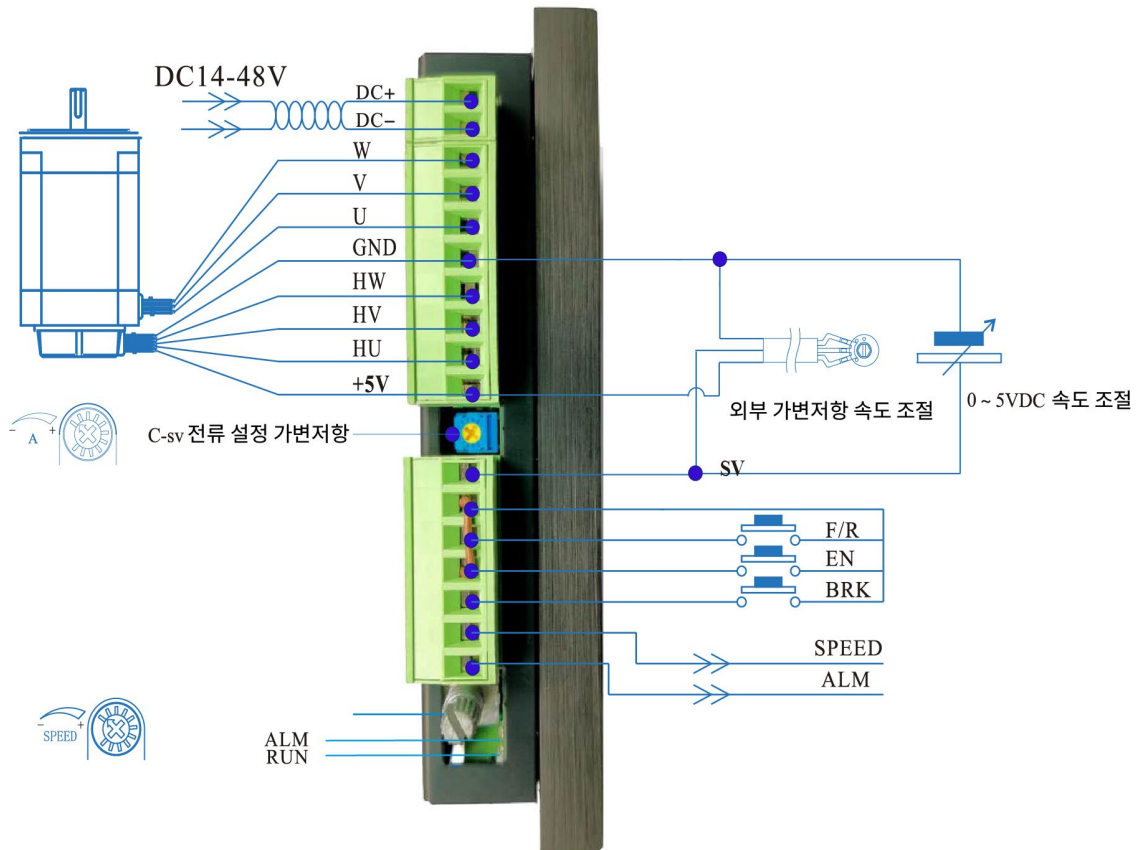
3. 외형 사이즈

단위: mm



4. 드라이버 인터페이스 및 배선

4.1 드라이버 인터페이스

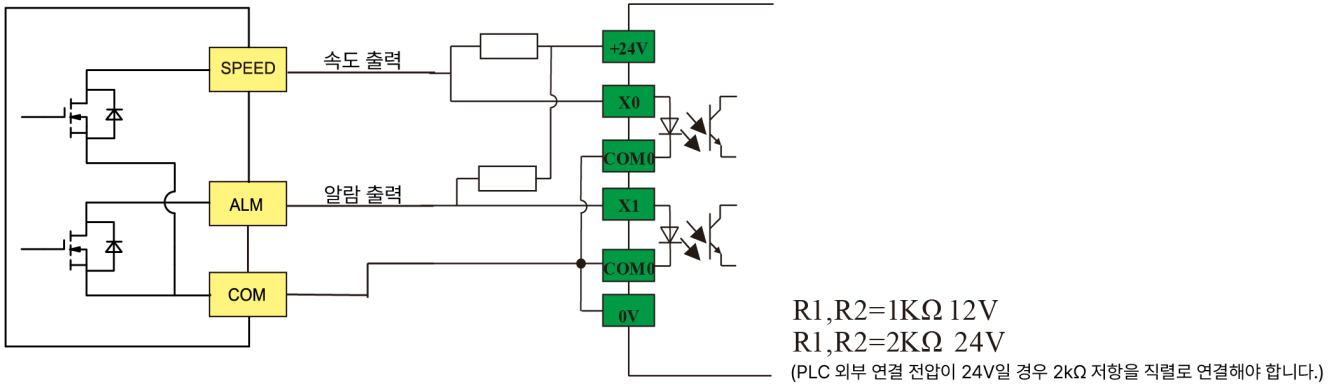


4.2 단자 신호 설명

신호	단자	내용
전원 입력	DC+	전원 입력 (+)
	DC-	전원 입력 (-)
모터 연결	W	모터 W상
	V	모터 V상
	U	모터 U상
홀 신호	GND	모터 홀 신호 접지선
	HW	모터 홀 신호 HW
	HV	모터 홀 신호 HV
	HU	모터 홀 신호 HU
	+5V	모터 홀 신호 전원선
제어 신호	SV	① 외부 속도 조절 가변저항 ② 외부 아날로그 신호 입력
	COM	공통 단자
	F/R	F/R 단자와 COM 단자가 개방(끊김)이면 모터 정회전, 단락(연결)이면 모터 역회전
	EN	EN 단자와 COM 단자가 개방이면 모터 서서히 정지, 단락이면 모터 운전
	BRK	BRK 단자와 COM 단자가 개방이면 모터 운전, 단락이면 모터 브레이크 정지
출력 신호	SPEED	이 단자의 배선은 4.3절을 참조하십시오. 모터의 운전 속도에 대응하는 주파수의 펄스 신호를 출력하며, 이 주파수로 모터 회전 속도를 계산할 수 있습니다. 계산식은 다음과 같습니다. $N(\text{rpm}) = (F / P) \times 10$ F: 출력 펄스 주파수(Hz); P: 모터 극쌍수; N: 모터 회전 속도 예) 모터 4극쌍, F = 500Hz $N(\text{rpm}) = (500 / 4) \times 10 = 1250$
	ALM	이 단자의 배선은 4.3절을 참조하십시오. 정상 시에는 하이 임피던스(Hi-Z) 출력이며, 고장 발생 시 로우(Low) 레벨을 출력합니다.

4.3 ALM 단자·SPEED 단자와 PLC의 배선 방법

본 드라이버의 ALM 단자와 SPEED 단자의 내부 구조는 아래 그림과 같으며, PLC와의 배선 방식은 PLC 입력단의 유형에 따라 달라집니다. 예를 들어 미쓰비시 A 시리즈 PLC의 AX40/741/42/50/60 및 Q 시리즈의 QX40/41/42 등 입력 모듈은 소스(Source) 방식만 지원하므로, 사용자는 이러한 입력 유형의 특성에 맞추어 배선해야 합니다.

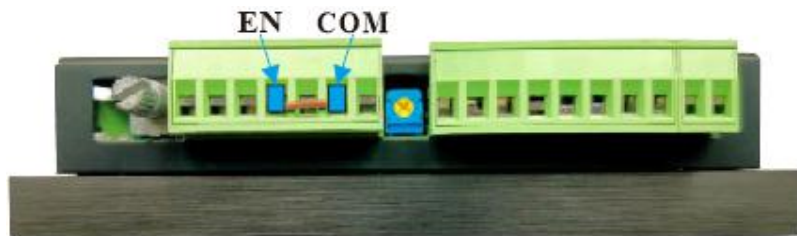


5. 기능 선택, 설정 및 사용

5.1 기동과 정지

EN 단자와 COM 단자의 연결선을 연결하거나 끊어 모터의 운전과 정지를 제어할 수 있습니다. EN 단자와 COM 단자를 연결하면 모터가 운전하고, 연결을 끊으면 모터가 서서히 정지합니다.

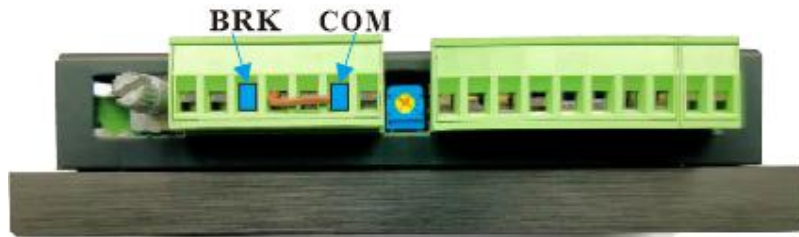
COM과 EN 사이에 스위치를 접속하거나 PLC 등을 사용해 통전/차단을 제어하면 모터의 기동과 정지를 전환할 수 있습니다.



5.2 브레이크

BRK 단자와 COM 단자의 연결선을 끊거나 연결하여 모터의 자연 운전과 급정지를 제어할 수 있습니다. BRK와 COM 단자를 연결하면 모터가 급정지하고, 연결을 끊으면 모터가 정상 운전합니다.

COM과 BRK 사이에 스위치를 접속하거나 PLC 등을 사용해 통전/차단을 제어하면 모터의 운전과 급정지를 전환할 수 있습니다.



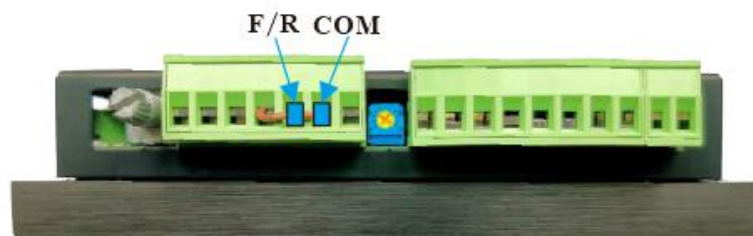
주의 EN과 BRK의 차이 및 선택

EN으로 제어하는 정지는 **자연 정지**이고, BRK로 제어하는 정지는 **급정지**입니다. 예를 들어 한 시험에서 EN을 끊은 후 모터가 완전히 정지하기까지 592ms가 걸린 반면, BRK를 연결한 후에는 12ms 만에 완전히 정지했습니다.

5.3 방향 제어

F/R 단자와 COM 단자의 연결선을 연결하거나 끊어 모터의 정·역회전을 제어할 수 있습니다.

F/R 단자와 COM 단자의 연결선을 끊으면 모터가 정회전하고, 연결하면 모터가 역회전합니다.



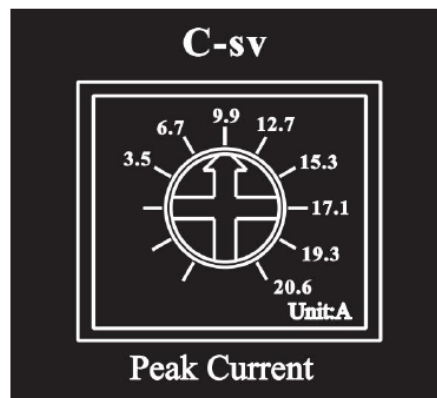
5.4 페루프 운전

드라이버는 항상 속도 페루프 상태로 운전합니다.

5.5 전류 제한값 조정

전류 제한값 조정은 모터 상전류의 피크값을 제한하여 모터를 보호하는 기능입니다. 보호 원리는 다음과 같습니다. 모터 권선은 스테이터 코어 슬롯에 삽입되기 전에 표면에 절연 도료가 코팅되어 있는데, 권선 온도가 지나치게 높아지면 절연 도료가 노화되거나 벗겨져 구리선이 코어와 접촉하게 되고, 이때 과대 전류가 흘러 모터가 소손됩니다. (모터를 분해할 때도 이 원리를 이용하여 권선에 일정한 전류를 흘려 가열함으로써 권선과 코어 사이의 접착제를 녹입니다.) 따라서 전류 제한값을 조정하면 권선의 발열량을 제한하여 모터를 보호할 수 있습니다.

C-sv 가변저항기의 눈금 0, 눈금 1, 눈금 2에 해당하는 전류 제한값은 실제와 일치하지 않아 사용하지 않습니다. 사용자는 눈금 3에서 눈금 10 사이의 전류 제한값을 사용하시기 바랍니다.



5.6 스톱(구속) 토크 유지 기능

부하가 갑자기 증가하거나 장애물에 부딪히면, 모터와 드라이버를 보호하기 위해 모터의 출력 전류가 전류 제한 가변저항기의 설정값으로 제한됩니다. 이와 같이 유효한 유지력이 확보되므로 힘의 저하와 불합리한 충돌이 방지됩니다. 10초 이내에 회전자의 구속 원인이 해소되면 모터는 다시 회전할 수 있습니다. 10초 이내에 회전자의 구속 원인이 해소되지 않으면 모터가 정지하고 알람을 8회 표시하며(7.1절 참조), 이 경우 리셋 명령을 내려야 모터를 재기동할 수 있습니다. 장애물을 제거하는 것만으로는 모터가 재기동되지 않습니다.

6. 속도 조절 방법의 선택 및 설정

6.1 내장 가변저항기(RV)를 이용한 속도 조절

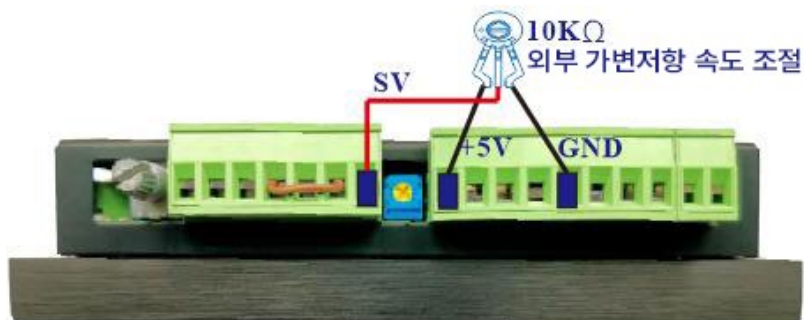
내장 속도 조절 가변저항기 RV를 시계 방향으로 돌려 “딸깍” 소리가 난 후 모터가 운전을 시작합니다. 계속 시계 방향으로 돌리면 모터 속도가 증가합니다.

내장 가변저항기 RV를 반시계 방향으로 돌리면 모터 속도가 감소합니다. 계속 반시계 방향으로 돌려 “딸깍” 소리가 난 후의 한계 위치에 이르면 내장 속도 조절 가변저항기 RV가 꺼지고(OFF) 모터가 운전을 멈춥니다.



6.2 외부 가변저항기를 이용한 속도 조절

외부 속도 조절 가변저항기를 사용할 때는 저항값이 10kΩ인 가변저항기를 사용하십시오. 가변저항기의 중간 단자는 SV 단자에 연결하고, 양쪽 단자는 각각 +5V 단자와 GND 단자에 연결합니다.



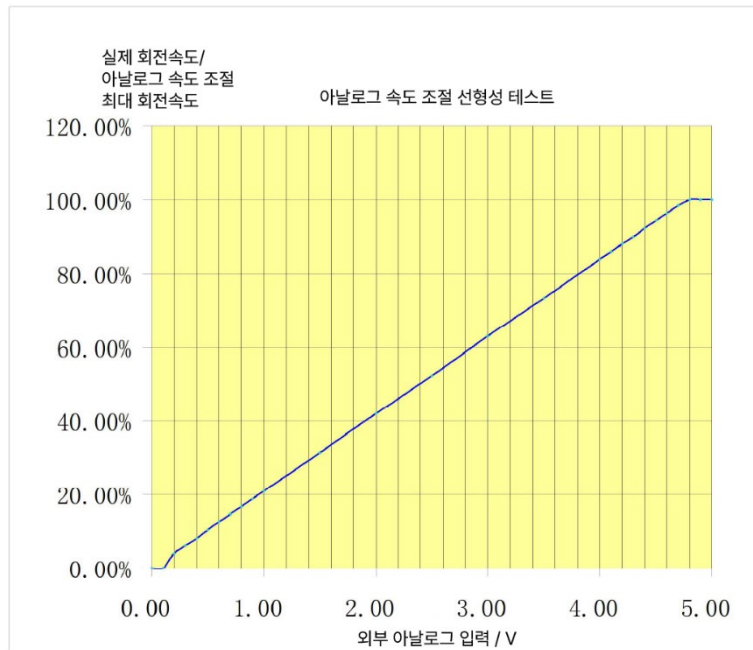
주의

- ① 이때 내장 속도 조절 가변저항기 RV는 반시계 방향으로 돌려 “딸깍” 소리가 난 후의 한계 위치에 두어야 합니다.
- ② 가변저항기 리드선의 연결 순서에 반드시 유의하십시오.

6.3 외부 아날로그 신호를 이용한 속도 조절 (DC 0~5V)

외부 아날로그 제어 속도 모드로 전환하려면 내장 가변저항기 RV가 반드시 꺼진(OFF) 상태여야 합니다. 즉, 내장 가변저항기 RV를 반시계 방향으로 돌려 “딸깍” 소리가 난 후의 한계 위치에 두십시오.

아래 그림은 외부 아날로그 속도 조절의 선형성 시험 곡선입니다.



7. 상태 표시 및 이상 처리

7.1 상태 표시

모터에 과전압, 홀 신호 오류, 스톱(구속), 과열 등의 상황이 발생하면 드라이버는 알람 신호를 출력하고 동시에 동작을 정지합니다. 다만 모터가 정상적으로 동작하는 중에도 적색 LED가 계속 켜져 있는 경우가 있을 수 있는데, 이는 드라이버가 상전류를 제한하고 있기 때문이며 이상이 아닙니다.

알람 표시	상태 설명
적색 LED 2회 점멸	PCB 온도가 85°C를 초과한 것으로 감지됨
적색 LED 3회 점멸	전원 전압이 63V를 초과함
적색 LED 4회 점멸	전원 전압이 14V 미만임
적색 LED 5회 점멸	드라이버가 홀 신호를 받지 못하거나 잘못된 홀 신호를 받음
적색 LED 8회 점멸	모터 스톱(구속) 또는 구동 회로 이상
적색 LED 21~22회 점멸	I2C 통신 물리 계층 오류
적색 LED 23회 점멸	메모리 칩에 쓰기를 완료할 수 없음
적색 LED 24회 점멸	메모리 칩에서 읽기를 완료할 수 없음
적색 LED 30~42회 점멸	메인 제어 칩 주변 회로 이상

7.2 이상 처리

위 표의 이상이 발생하면 먼저 드라이버에 리셋 명령을 내려 알람 신호를 해제하십시오. 알람 신호가 해제되지 않으면 아래 표에 따라 조치하십시오. 리셋 명령이란 다음 다섯 가지 중 하나를 말합니다.

- 내장 가변저항기를 0으로 조정
- 외부 아날로그 신호를 0으로 조정
- EN을 끊었다가 다시 연결
- BRK를 끊었다가 다시 연결
- 전원 재투입

또한 내장 가변저항기와 외부 가변저항기를 동시에 0으로 조정한 경우에는 리셋 명령을 내리지 않아도 되며, 고장이 해소되면 알람 신호가 자동으로 사라집니다.

알람 표시	이상 처리
적색 LED 2회 점멸	드라이버가 냉각된 후 다시 전원을 투입하십시오.
적색 LED 3회 점멸	전원 전압을 점검하십시오.
적색 LED 4회 점멸	전원 전압을 점검하십시오.
적색 LED 5회 점멸	모터 배선이 견고하게 연결되어 있는지 점검하고 모터가 손상되지 않았는지 확인하십시오.
적색 LED 8회 점멸	모터 부하가 과대하지 않은지, 모터가 손상되지 않았는지 확인하십시오. 해당하지 않으면 동일 모델의 다른 드라이버로 교체하여 시험하십시오.
적색 LED 21~22회 점멸	모터뱅크로 반송하여 수리하십시오.
적색 LED 23회 점멸	모터뱅크로 반송하여 수리하십시오.
적색 LED 24회 점멸	모터뱅크로 반송하여 수리하십시오.
적색 LED 30~42회 점멸	모터뱅크로 반송하여 수리하십시오.

7.3 ALM 단자 알람 신호 출력

7.2절 표에 열거된 이상이 발생하면 ALM 단자와 COM 단자가 단락되어 로우(Low) 레벨이 출력됩니다. 드라이버에 이상이 없을 때 ALM은 하이 임피던스(Hi-Z)로 출력됩니다.

8. Modbus 통신

8.1 DIP 스위치 기능

DIP 스위치의 SW1~SW3은 슬레이브(서버) 주소를 설정하는 데 사용하며, 설정 방법은 아래 표와 같습니다. SW4는 RS-485 버스 종단에서 120Ω 종단 저항을 병렬로 연결하는 스위치이며, OFF 상태는 종단 저항이 연결되지 않은 것을 의미합니다.

SW3	SW2	SW1	슬레이브(서버) 주소
0	0	0	통신 불가. 드라이버에서 데이터를 읽을 수도, 데이터를 쓸 수도 없음
0	0	1	0x01
0	1	0	0x02
0	1	1	0x03
1	0	0	0x04
1	0	1	0x05
1	1	0	0x06
1	1	1	0x07

주소 범위를 확장해야 하는 경우, 다음과 같이 하드웨어를 변경할 수 있습니다.

- R26, R71 을 제거합니다.
- R19, R20 에 0Ω 저항을 납땜합니다.

현장 조건에 따라 플러그인 단자에 120Ω 종단 저항을 연결합니다.

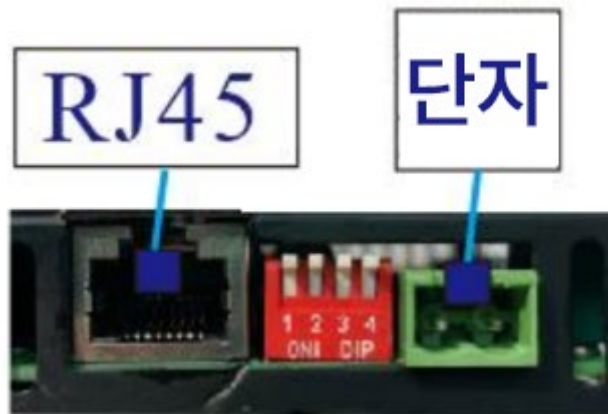


변경 후의 주소는 다음과 같습니다.

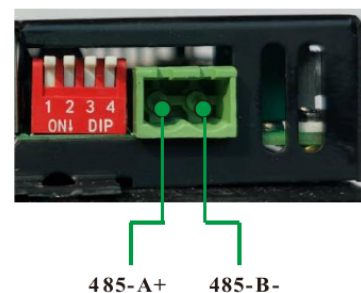
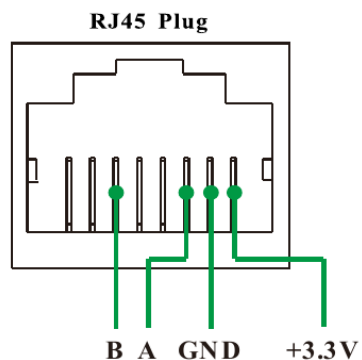
SW4	SW3	SW2	SW1	슬레이브(서버) 주소
0	0	0	0	통신 불가. 드라이버에서 데이터를 읽을 수도, 데이터를 쓸 수도 없음
0	0	0	1	0x01
0	0	1	0	0x02
0	0	1	1	0x03
0	1	0	0	0x04
0	1	0	1	0x05
0	1	1	0	0x06
0	1	1	1	0x07
1	0	0	0	0x08
1	0	0	1	0x09
1	0	1	0	0x0A
1	0	1	1	0x0B
1	1	0	0	0x0C
1	1	0	1	0x0D
1	1	1	0	0x0E
1	1	1	1	0x0F

8.2 통신 인터페이스 및 배선 방법

본 드라이버는 사용자 배선용으로 RJ45와 플러그인(착탈식) 단자, 두 가지 인터페이스를 제공합니다.



본 드라이버는 EIA/TIA-485 표준의 “2선식” 전기 인터페이스를 사용하며, RJ45 인터페이스에는 이 인터페이스에 필요한 3개의 선(A, B, GND)이 있습니다. 상세한 배선 내용은 국가표준 GB/T 19582.2-2008의 7.3.2절을 참조하십시오. 다른 인터페이스(플러그인 단자)는 사용자가 클라이언트 프로그램을 디버깅할 때만 사용하도록 제공됩니다. 업계 관행을 고려하여 RJ45 소켓에는 3.3V 전압도 인출되어 있으며, 사용자는 실제 상황에 따라 3.3V를 연결할지 여부를 결정할 수 있습니다.



8.3 서버의 전체 홀딩 레지스터 주소

클라이언트(마스터)가 읽을 수 있는 서버(슬레이브)의 홀딩 레지스터 주소

서버 주소 (1byte)	기능 코드 (1byte)	홀딩 레지스터 시작 주소 (2byte)	접근 데이터 크기 (2byte)	CRC 체크 (2byte)	기능 설명
0xnn	0x03	0x0056	0x0001	CRC 체크	드라이버 설정 속도 읽기 (단위: rpm)
0xnn	0x03	0x005F	0x0001	CRC 체크	모터 피드백 속도 읽기 (단위: rpm)
0xnn	0x03	0x0066	0x0001	CRC 체크	드라이버 인에이블 여부 읽기. 1이면 인에이블 (활성) 상태, 0이면 디스에이블(비활성) 상태
0xnn	0x03	0x006A	0x0001	CRC 체크	드라이버 브레이크 여부 읽기. 1이면 브레이크 상태, 0이면 브레이크 해제 상태
0xnn	0x03	0x006D	0x0001	CRC 체크	드라이버 정회전/역회전 읽기. 1이면 정회전, 0 이면 역회전
0xnn	0x03	0x0076	0x0001	CRC 체크	알람 코드 읽기. 예를 들어 2는 NTC1이 PCB 온 도 85°C 초과를 감지했음을 의미
0xnn	0x03	0x0086	0x0001	CRC 체크	설정된 극쌍수 읽기
0xnn	0x03	0x008A	0x0001	CRC 체크	가속 시간 설정값 읽기 (단위: 100ms)
0xnn	0x03	0x0092	0x0001	CRC 체크	아날로그 속도 조절 최고 속도 읽기 (단위: rpm)
0xnn	0x03	0x0096	0x0002	CRC 체크	전류 제한값 읽기 (단위: A). 전류 제한값은 부동 소수점이며, 상위 16비트는 0x0096에, 하위 16 비트는 0x0097에 저장됨
0xnn	0x03	0x00B6	0x0001	CRC 체크	RS-485 연결 상태 읽기
0xnn	0x03	0x00BB	0x0001	CRC 체크	드라이버 프로그램 버전 (사용자는 사용하지 않 음)
0xnn	0x03	0x00C8	0x0002	CRC 체크	공급 전압값 읽기 (단위: V). 전압은 부동소수점 이며, 상위 16비트는 0x00C8에, 하위 16비트 는 0x00C9에 저장됨
0xnn	0x03	0x00D2	0x0002	CRC 체크	온도값 읽기 (단위: °C). 온도는 부동소수점이 며, 상위 16비트는 0x00D2에, 하위 16비트는 0x00D3에 저장됨

클라이언트(마스터)가 쓸 수 있는 서버(슬레이브)의 홀딩 레지스터 주소

서버 주소 (1byte)	기능 코드 (1byte)	홀딩 레지스터 시작 주소 (2byte)	레지스터 값 (2byte)	CRC 체크 (2byte)	기능 설명
0xnn	0x06	0x00B6	-	CRC 체크	RS-485 연결 상태를 씁니다. (이 파라미터는 드라이버가 내부 속도 조절 신호와 클라이언트가 보낸 속도 조절 신호를 동시에 받을 때 어느 쪽을 따를지 결정하기 위한 것입니다.) 0을 쓰면 = 485 제어 디스플레이: 클라이언트는 홀딩 레지스터를 읽기만 할 수 있으며, 0x00B6 주소를 제외한 다른 홀딩 레지스터에는 쓸 수 없습니다. 1을 쓰면 = 485 제어 인에이블: 클라이언트가 레지스터를 읽고 쓸 수 있습니다.
0xnn	0x06	0x0040	-	CRC 체크	응답(회신) 데이터 여부를 설정합니다. 통신 속도에 영향을 주지만 장비 조정(디버깅)에 편리합니다. 0을 쓰면 회신합니다. 예) 0x0040에 0을 쓴 이후에는 상위 장치가 기능 코드 06 명령으로 드라이버에 쓸 때마다 드라이버가 명령을 실행하고 즉시 데이터를 회신합니다. 0x0040에 1을 쓰면 회신하지 않으며, 드라이버는 명령만 실행합니다.
0xnn	0x06	0x0056	-	CRC 체크	모터 속도 설정 (단위: rpm). 이 레지스터의 값 범위는 0~60000
0xnn	0x06	0x0066	-	CRC 체크	1을 쓰면 인에이블 상태, 0을 쓰면 디스플레이 상태
0xnn	0x06	0x006A	-	CRC 체크	1을 쓰면 브레이크 상태, 0을 쓰면 브레이크 해제 상태
0xnn	0x06	0x006D	-	CRC 체크	0을 쓰면 정회전, 1을 쓰면 역회전
0xnn	0x06	0x0076	-	CRC 체크	0이 아닌 값을 쓰면 이 레지스터는 기존 값을 유지하며, 0을 써야 이 레지스터의 값이 0으로 바뀝니다. 즉 알람이 리셋됩니다

서버 주소 (1byte)	기능 코드 (1byte)	홀딩 레지스터 시작 주소 (2byte)	레지스터 값 (2byte)	CRC 체크 (2byte)	기능 설명
0xnn	0x06	0x0086	-	CRC 체크	모터 극쌍수 설정. 이 레지스터의 값 범위는 0~254이며, 그 밖의 값을 쓰면 무효
0xnn	0x06	0x008A	-	CRC 체크	가속 시간 설정 (단위: 100ms). 이 파라미터의 값 범위는 0~150이며, 그 밖의 값을 쓰면 무효입니다. 이 파라미터는 지령 속도가 0에서 3000까지 가속되는 데 걸리는 시간을 의미합니다. 예를 들어 가속 시간을 120으로 설정하면 드라이버의 지령 속도가 0에서 3000까지 상승하는 데 12초가 걸립니다. 또한 지령 속도는 실제 속도가 아니며, 실제 속도는 지령 속도와 동기화되지 않을 수 있습니다.
0xnn	0x06	0x0092	-	CRC 체크	아날로그 속도 조절 최고 속도 (단위: rpm). 이 레지스터의 값 범위는 0~20000이며, 그 밖의 값을 쓰면 무효입니다. 이 파라미터는 SV 핀에 5V를 입력했을 때의 모터 실제 속도를 의미합니다. SV 핀에 1V를 입력하면 모터 속도는 이 파라미터 값의 1/5이 됩니다. 또한 이 파라미터는 클라이언트 (터치스크린 등)의 속도 조절 범위에는 영향을 주지 않습니다.
0xnn	0x06	0x00BC	-	CRC 체크	1을 쓰면 설정된 각 파라미터를 한 번 저장합니다
0xnn	0x06	0x00CC	-	CRC 체크	공장 초기화. 1을 쓰면 공장 초기화를 수행합니다. 구체적으로는 이 표에서 쓰기가 가능한 모든 파라미터(공장 초기화 자체는 제외)를 기본값으로 복원한 뒤, 저장된 모든 값도 기본값으로 복원합니다. 예를 들어 모터 극쌍수(0x0086)의 현재 저장값이 2인 경우 기본값 4로 복원됩니다. 초기화가 완료되면 0x06 홀딩 레지스터는 다시 0으로 설정됩니다. 0을 쓰면: 공장 초기화를 하지 않음 또는 공장 초기화 성공.

사용자는 레지스터 주소 외에도 본 드라이버가 데이터를 저장하는 방식과 저장된 데이터를 호출하는 방식을 알아야 합니다. 아래 표는 이에 관한 세부 사항입니다.

홀딩 레지스터 시작 주소 (2byte)	기능 설명	0x00BC에 1을 쓴 후 값을 메모리 칩에 저장하는지 여부	B6 레지스터 = 1일 때, 메모리 칩의 저장값으로 서버를 설정하는지 여부	B6 레지스터 = 0일 때, 메모리 칩의 저장값으로 서버를 설정하는지 여부	기본값
0x0040	응답(회신) 데이터 여부 설정	예	아니오	아니오	0
0x0056	모터 속도 설정 (단위: rpm). 이 레지스터의 값 범위는 0~20000	아니오	아니오	아니오	0
0x0066	1을 쓰면 인에이블 상태, 0을 쓰면 디스에이블 상태	아니오	아니오	아니오	1
0x006A	1을 쓰면 브레이크 상태, 0을 쓰면 브레이크 해제 상태	아니오	아니오	아니오	0
0x006D	0을 쓰면 정회전, 1을 쓰면 역회전	예	예	아니오	0
0x0076	0이 아닌 값을 쓰면 이 레지스터는 기존 값을 유지하며, 0을 쓰면 이 레지스터의 값이 1로 바뀝니다. 즉 알람이 리셋됩니다	아니오	아니오	아니오	1
0x0086	모터 극쌍수 설정. 이 레지스터의 값 범위는 0~255이며, 그 밖의 값을 쓰면 무효	예	예	예	4
0x008A	가속 시간 설정 (단위: 100ms). 값 범위는 0~150이며, 그 밖의 값은 무효. 지령 속도가 0에서 3000까지 가속되는 데 걸리는 시간을 의미하며, 예를 들어 120으로 설정하면 12초가 걸립니다. 지령 속도는 실제 속도가 아니며, 실제 속도는 지령 속도와 동기화되지 않을 수 있습니다	예	예	예	0

홀딩 레지스터 시작 주소 (2byte)	기능 설명	0x00BC에 1을 쓴 후 값을 메모리 칩에 저장하는지 여부	B6 레지스터 = 1 일 때, 메모리 칩의 저장값으로 서버를 설정하는지 여부	B6 레지스터 = 0 일 때, 메모리 칩의 저장값으로 서버를 설정하는지 여부	기본값
0x0092	아날로그 속도 조절 최고 속도 (단위: rpm). 값 범위는 0~20000이며, SV 핀에 5V를 입력했을 때의 모터 실제 속도를 의미합니다. SV 핀에 1V를 입력하면 모터 속도는 이 파라미터 값의 1/5입니다. 이 파라미터는 클라이언트(터치스크린 등)의 속도 조절 범위에는 영향을 주지 않습니다	예	예	예	4000
0x00B6	RS-485 연결 상태를 씁니다. (드라이버가 내부 속도 조절 신호와 클라이언트의 속도 조절 신호를 동시에 받을 때 어느 쪽을 따를지 결정) 0 = 485 제어 디스에이블: 클라이언트는 홀딩 레지스터를 읽지만 할 수 있으며 0x00B6 주소를 제외한 다른 홀딩 레지스터에는 쓸 수 없음. 1 = 485 제어 인에이블: 클라이언트가 레지스터를 읽고 쓸 수 있음	아니오	아니오	아니오	0
0x00CC	공장 초기화. 1을 쓰면 이 표에서 쓰기가 가능한 모든 파라미터(공장 초기화 제외)를 기본값으로 복원한 뒤 저장된 모든 값도 기본값으로 복원합니다. 예를 들어 극쌍수 (0x0086)의 현재 저장값이 2이면 기본값 4로 복원됩니다. 초기화 완료 후 0x06 홀딩 레지스터는 다시 0이 됩니다. 0을 쓰면: 공장 초기화를 하지 않음 또는 공장 초기화 성공	아니오	아니오	아니오	0

8.5 클라이언트가 PC 등의 장치인 경우의 통신 절차

● 기능에 따라 ADU 구조를 결정하고 ADU 송신

아래 예시는 0x40 레지스터 값이 0일 때 시리얼 디버깅 도구(시리얼 어시스턴트)로 디버깅한 상황이며, 드라이버가 파라미터를 회신합니다. 고객은 상황에 따라 회신이 필요한지 판단하시고, 회신이 필요하지 않으면 1을 쓰십시오.

레지스터 읽기	
모터 피드백 속도 읽기	송신: 01 03 00 5F 00 01 B4 18 수신: 01 03 02 02 48 B9 12 (모터 속도는 584rpm)
알람 코드 읽기	송신: 01 03 00 76 00 01 65 D0 수신: 01 03 02 00 00 B8 44 (알람 코드는 0)
극쌍수 읽기	송신: 01 03 00 86 00 01 65 E3 수신: 01 03 02 00 04 B9 87 (극쌍수는 4)
가속 시간 읽기	송신: 01 03 00 8A 00 01 A5 E0 수신: 01 03 02 00 00 B8 44 (가속 시간은 0)
아날로그 속도 조절 최고 속도 읽기	송신: 01 03 00 92 00 01 25 E7 수신: 01 03 02 0B B8 BF 06 (아날로그 속도 조절 최고 속도는 3000rpm)
전류 제한값 읽기	송신: 01 03 00 96 00 02 24 27 수신: 01 03 04 41 9F 39 5B 8D 8A (전류 제한값은 19.9A)
유니캐스트 모드 레지스터 쓰기	
설정 속도 1100rpm 쓰기	송신: 01 06 00 56 04 4C 6A EF (485 제어 인에이블 시) 수신: 01 06 00 56 04 4C 6A EF (485 제어 디스에이블 시) 수신: 01 86 FF 02 20
인에이블 쓰기	송신: 01 06 00 66 00 01 A8 15 (485 제어 인에이블 시) 수신: 01 06 00 66 00 01 A8 15 (485 제어 디스에이블 시) 수신: 01 86 FF 02 20
정회전 쓰기	송신: 01 06 00 6D 00 01 D9 D7 (485 제어 인에이블 시) 수신: 01 06 00 6D 00 01 D9 D7 (485 제어 디스에이블 시) 수신: 01 86 FF 02 20

극쌍수 2 쓰기	송신: 01 06 00 86 00 02 E9 E2 (485 제어 인에이블 시) 수신: 01 06 00 86 00 02 E9 E2 (485 제어 디스에이블 시) 수신: 01 86 FF 02 20
가속 시간 9초 쓰기	송신: 01 06 00 8A 00 5A 28 1B (485 제어 인에이블 시) 수신: 01 06 00 8A 00 5A 28 1B (485 제어 디스에이블 시) 수신: 01 86 FF 02 20
아날로그 속도 조절 최고 속도 500rpm 쓰기	송신: 01 06 00 92 01 F4 28 30 (485 제어 인에이블 시) 수신: 01 06 00 92 01 F4 28 30 (485 제어 디스에이블 시) 수신: 01 86 FF 02 20
485 제어 인에이블 쓰기	송신: 01 06 00 B6 00 01 A9 EC 수신: 01 06 00 B6 00 01 A9 EC
브로드캐스트 모드 레지스터 쓰기	
극쌍수 2 쓰기	송신: 00 06 00 86 00 02 E8 33 수신: 응답 없음
설정 속도 1100rpm 쓰기	송신: 00 06 00 56 04 4C 6B 3E 수신: 응답 없음
485 제어 인에이블 쓰기	송신: 00 06 00 B6 00 01 A8 3D 수신: 응답 없음

● 드라이버가 반환한 ADU 데이터 해석

반환된 ADU에 대해 먼저 CRC 검증을 수행한 다음 그 안의 데이터를 해석해야 합니다. ADU 내 데이터의 저장 방식은 두 가지입니다. 하나는 데이터를 16비트 레지스터 하나에 저장하는 경우(이때 데이터는 16비트 short 정수형)이고, 다른 하나는 데이터를 연속된 주소의 레지스터 2개에 저장하는 경우(이때 데이터는 32비트 단정밀도 부동소수점)입니다. 지면 관계상 본 설명서에서는 두 번째 경우의 데이터를 읽는 C 소스 프로그램만 제시합니다.

```
/**
 * @brief 부동소수점 값 획득
 * @param Address 8비트 문자 배열 주소. 시작 주소에 ADU의 첫 바이트를 저장
 * @retval float 읽어낸 부동소수점 값
 */
float getFloat(unsigned char *Address)
{
    unsigned char *floatAddress = Address+3;
    int temp = 0;
    temp += (int)(*floatAddress) << 24;
    temp += (int)(*floatAddress+1) << 16;
```

```
temp += (int)(*(floatAddress+2)) << 8;  
temp += (int)(*(floatAddress+3));  
return *(float *)&temp;  
}
```