

BDD-480C 사용설명서

주요 특징

- ◆ 회전 속도 표시 및 속도조절기 파라미터 설정 가능
- ◆ 전류·속도 이중 페루프 제어 설계로 저속에서도 높은 토크를 유지하며 안정적인 운전 가능
- ◆ 고폭·고속 출력, 최대 회전 속도 9999 rpm/min
- ◆ 속도 제어 방식: 0~5 V 아날로그 신호 및 90~110 Hz PWM 제어
- ◆ EN(Enable), DIR(방향), X1(브레이크) 등의 신호 입력 단자 지원
- ◆ FG 속도 검출 펄스 출력 지원 (포토 아이솔레이션, 오픈 컬렉터 출력) 및 ALM 알람 출력
- ◆ 과전류, 과전압, 저전압, 과열, 모터 정지(구속) 등의 보호 기능 지원
- ◆ 홀 센서(Hall) 및 센서리스(Sensorless) 방식 모두 호환

제품 개요

본 제품은 기존 하드웨어 설계를 대규모 집적회로(IC)로 대체하여 높은 내노이즈성 및 빠른 응답 성능을 갖추고 있습니다.

DC 18~50V 전원 전압 범위(대표 적용 전압: DC 24V, 36V, 48V)에서 사용 가능하며, 피크 전류 10A 이하의 저전압 3상 DC 브러시리스 모터를 구동할 수 있습니다. 또한 홀 센서 타입 및 센서리스(Sensorless) 타입 모두 지원합니다.

하이 전류로 운전할 때에도 낮은 발열 특성을 갖추고 있어 안정적인 운전이 가능합니다.

적용 분야:

니트 편직 장비, 의료 장비, 식품 포장 기계, 전동 공구 등 다양한 전기·자동화 제어 분야에 적용됩니다.

기능 개요

본 제품은 다음과 같은 기능을 제공합니다.

(표준 출하 시 기본 설정은 사각파 홀 센서 속도 오픈루프 모드입니다.)

1. 구형파 홀 센서 속도 오픈루프 운전
2. 구형파 홀 센서 속도 폐루프 운전
3. 구형파 센서리스 속도 오픈루프 운전
4. 구형파 센서리스 속도 폐루프 운전
5. 정토크 오픈루프모드 구동(Constant Torque Open-Loop Operation)
6. 정토크 폐루프 모드 운전

위 기능은 사용자가 제품 패널에서 직접 설정할 수 있습니다.

전기적 성능 지표

전기적 성능 (주변 온도 $T_j = 25^{\circ}\text{C}$ 기준)

항목	사양
전원 공급	DC18V~50V 직류 전원 (용량은 모터 출력에 따라 선택)
정격 전류	10A 이하 (사용 모터 및 정격 부하에 따라 결정)
정격 출력	최대 480W (48V 전압 기준)
적용 모터	출력 $\leq 300\text{W}$ 모터
절연 저항	상온에서 $>500\text{M}\Omega$
절연 내압	상온·상압에서 0.5kV, 1분

사용 환경 파라미터

구분	항목	내용
냉각 방식		자연 공냉 (강제 냉각 사용 권장)
사용 환경	장소	가능한 한 먼지, 기름 및 부식성 가스를 피할 것
	온도	$0^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
	습도	$<80\%\text{RH}$, 무결로, 무결빙
	진동	$<0.5\text{G}$ (4.9m/s^2), 10Hz~60Hz (비연속 운전)
보관 온도		$-20^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$
외형 치수		165×59×100mm
중량		약 0.4kg

【주의】

운송 및 보관 환경의 급격한 온도 변화로 인해 결로나 서리가 발생할 수 있습니다. 이 경우 속도 조절기를 12시간 이상 방치하여 속도 조절기의 온도가 주변 환경 온도와 동일해진 후에 전원을 연결하여 작동하십시오

단자 설명

기능	표시	설명
제어 신호 단자	+5V	제어 신호 전원 정(+) 입력 (내부 전원)
	VSP	외부 속도 제어 신호 입력. 속도 제어 방식: 외부 전위차계 또는 VSP 전압으로 0~100% 속도 조절 가능, 전압 0~5V
	PWM	PWM 조절: PWM 신호를 PWM 단자에 연결하고 음극은 GND에 연결. 90~110Hz 주파수의 PWM 신호를 입력하며, PWM 듀티비를 변경하여 속도 조절
	X1	모터 제동 신호. X1에 +5V 연결 시 모터 정상 운전, X1을 GND에 연결 시 모터 제동 정지
	FG	모터 속도 펄스 출력. 출력되는 펄스 신호의 주파수를 측정하여 모터의 실제 회전 속도 확인 가능
	DIR	모터 정·역회전 제어. DIR을 +5V에 연결하면 정회전, DIR을 GND에 연결하면 역회전. 정·역회전 전환 시 충격을 줄이기 위해 EN을 하이레벨(High-Level)로 설정하여 모터를 정지시킨 후 전환 권장
	EN	모터 기동 제어. EN을 GND에 연결하면 모터 정지(브레이크 상태), EN을 연결하지 않고 하이레벨(High-Level) 상태로 두면 모터 운전(브레이크 해제 상태) ALM 신호는 정상 상태에서 하이레벨(High-Level) 출력
	ALM	알람 출력. 속도조절기 정상 작동 시 ALM 출력은 하이레벨(High-Level) 3V, 고장 발생 시 ALM 출력은 로우레벨(Low-Level) 0V
	GND	제어 신호 전원 접지
홀 센서 신호 단자	+5V	모터 홀 센서 전원
	HU	홀 센서 U 상 입력
	HV	홀 센서 V 상 입력
	HW	홀 센서 W 상 입력
	GND	모터 홀 센서 전원 접지
모터 및 전원 단자	U,V,W	모터 3 상 출력 단자. 모터 권선에 연결
	GND,V+	DC18V~50V 전원 입력. (대표 적용 전압 DC24V·36V·48V)

기능	표시	설명
표시등	POWER	녹색 전원 표시등, 전원 공급 시 정상적으로 점등
	ALM	빨간색 고장 표시등, 고장 또는 모터 이상 발생 시 점등
	RUN	운전 상태 표시등, 모터 정지 시 점멸, 모터 회전 시 점등, 제동 시 빠르게 점멸
	EN	Enable 신호 표시등, EN 이 로우레벨(Low-Level)일 때 점등, EN 이 하이레벨(High-Level)일 때 소등

기능 설명

항목	내용
외부 속도조절 방식 선택 (VSP·PWM)	VSP 조절: 외부 5K~10K 가변저항을 GND, +5V, VSP 에 연결하여 속도를 조절합니다. VSP 입력 범위는 DC 0~+5V 입니다.
외부 속도조절 방식 선택 (VSP·PWM)	PWM 조절: PWM(+)을 PWM 단자, PWM(-)을 GND 에 연결하고 90~110Hz PWM 신호의 듀티비를 변경하여 속도를 조절합니다. 속도 우선순위는 고속→저속 기준 PWM → VSP → 패널 조절입니다.
속도신호 출력 (FG)	모터 속도에 비례하는 펄스 신호를 출력합니다. 10K 집전극 오픈 컬렉터 출력입니다. $RPM = F \div N \times 60$. 4 극 모터(N=4)에서 FG 가 200Hz 이면 3000 RPM 입니다.
모터 정/역회전 신호 (DIR)	DIR 의 HIGH/LOW 를 전환하여 정회전/역회전을 제어합니다. 운전 중 방향 전환 시 감속 후 방향을 변경하고 다시 가속합니다.
모터 기동/정지 신호 (EN)	EN 의 HIGH/LOW 를 전환하여 운전/정지를 제어합니다. EN LOW = 정상 운전, HIGH 또는 미연결 = 정지(자유상태). 출고 설정은 EN 과 GND 단락입니다.

사용 및 작동 설명

1. 속도조절기 전원 켜기

전면 패널의 스위치를 켜면 속도조절기의 4자리 디지털 표시창이 켜지며, 현재 모터의 회전속도가 표시됩니다.

표시 범위는 0~9999 rpm(회전/분)입니다.

속도조절기에 연결된 브러시리스 모터가 회전하면 전면 패널에 모터의 실시간 회전속도가 표시됩니다.

속도조절기 정지:

전원이 켜진 상태에서 스위치를 끄면 디지털 표시창이 모두 꺼지고 속도조절기가 정지합니다.

또한 모터 운전 중 스위치를 끄는 경우 모터의 비상 정지 용도로 사용할 수 있습니다.

2. 속도 조절

속도조절 다이얼을 회전하여 모터의 속도를 조절할 수 있습니다.

- 시계 방향: 회전속도 증가
- 반시계 방향: 회전속도 감소

3. 파라미터 설정

3.1 설정 모드 진입

3.1.1 속도조절기가 전원 ON 상태여야 합니다.

3.1.2 다음 조건을 모두 만족해야 파라미터를 설정할 수 있습니다.

- PWM 신호 입력 없음
- VSP 신호 입력 없음
- 전면 패널의 속도조절 다이얼이 0 위치
- 모터가 정지 상태
- ALM 고장 표시등이 꺼진 상태

즉, 모터가 완전히 정지하고 ALM 고장 표시등이 꺼져 있어야 파라미터 설정이 가능합니다.

3.1.3 전면 패널의 [설정] 버튼을 누르면 설정 모드로 진입합니다.

※ 모터가 운전 중일 때 전면 패널의 [설정] 버튼을 누르면 현재 표시 모드를 회전속도 표시 ↔ 전류 표시로 전환할 수 있습니다.

전류 표시 단위는 mA입니다.

예를 들어 현재 속도조절기의 전류가 0.6 A인 경우, 디지털 표시창에는 600으로 표시됩니다.

3.2 파라미터 설정

3.2.1 설정 모드에 진입하면 4자리 디지털 표시창의 첫 번째 자리에 현재 파라미터 설정 코드가 표시되며, 해당 코드가 깜박입니다. 이때 뒤의 3자리 숫자는 꺼집니다.

설정 모드는 총 8개의 코드로 구성되며, 각각의 기능은 다음과 같습니다.

코드 설정 항목

- A 회전속도 설정
- C 전류 설정
- E 정토크 설정
- F 가속 시간 설정
- H 홀 센서 / 센서리스 설정
- L 오픈 루프 / 클로즈드 루프 설정
- P 구형파 / 정현파 설정
- U 모터 극쌍 수 설정
- 공장 출하값 복원

3.2.2 [▲/▼] 버튼을 사용하여 설정 항목을 선택하고 각 파라미터를 설정합니다.

3.2.3 [▲/▼] 버튼을 사용하여 파라미터 값을 조정합니다.

[▲] 버튼을 한 번 누르면 값이 1씩 증가하고, [▼] 버튼을 한 번 누르면 값이 1씩 감소합니다. 버튼을 길게 누르면 값이 빠르게 증가 또는 감소합니다.

3.2.4 설정이 완료되면 [확인] 버튼을 눌러 설정을 저장합니다. 이때 파라미터 코드의 깜박임이 멈추고 현재 설정된 최종값이 표시됩니다.

3.2.5 [종료] 버튼을 누르면 파라미터 설정 모드가 종료되며, 디지털 표시창은 현재 회전속도를 표시하는 상태로 전환됩니다.

설정 모드를 종료한 후에는 전면 패널의 다이얼을 시계 방향으로 회전하여 모터의 속도를 조절할 수 있으며, 모터는 이전에 설정된 상태에 따라 운전됩니다.

3.3 파라미터 설명

A. 회전속도 설정

[▲/▼] 버튼을 사용하여 원하는 설정값을 조정합니다. 이때 표시되는 숫자에 10을 곱셈 값이 설정 회전속도가 됩니다.

주의:

1. 정속도 모드에서는 설정한 회전속도가 모터의 최대 회전속도보다 낮아야 설정한 속도에 도달할 수 있습니다.

속도조절기는 고객 및 모터의 다양한 회전속도에 대응할 수 있도록 설계되어 있으므로, 속도 조절기에서는 사용자가 설정하는 값에 별도의 범위 제한을 두지 않습니다.

2. 대부분의 사용 환경에 적합하도록 회전속도 설정값은 100 이상으로 설정해야 합니다. 100 미만으로 설정할 경우 모터가 전속 운전되지 않을 수 있습니다.

C. 전류 설정

[▲/▼] 버튼을 사용하여 속도조절기의 전류 설정값을 조정합니다.

설정 가능한 최대 범위는 1~10 A입니다.

주의:

브러시리스 속도조절기의 모델에 따라 전류값을 해당 모델의 정격 최대 전류값 이하로 설정해야 합니다.

E. 정토크 모드 설정

[버튼]을 누르면 과전류 보호 모드가 표시됩니다.

[버튼]을 누르면 정토크 모드가 표시됩니다.

참고: 공장 출하 시 기본 설정은 과전류 보호 모드입니다.

F. 모터 기동 가속 시간 설정

[▲/▼] 버튼을 사용하여 모터의 기동 가속 시간을 설정합니다.

설정 가능한 범위는 1~5초입니다.

H. 홀 센서 / 무홀 센서 설정

[버튼]을 누르면 홀 센서 구동으로 설정되며 해당 상태가 표시됩니다.

[버튼]을 누르면 무홀 센서 구동으로 설정되며 해당 상태가 표시됩니다.

주의: 모든 속도조절기는 공장 출하 시 기본적으로 홀 센서 구동으로 설정되어 있습니다.

L. 오픈 루프 / 클로즈드 루프 제어 방식 설정

[버튼]을 누르면 오픈 루프 제어 방식으로 운전되며 해당 상태가 표시됩니다.

[버튼]을 누르면 클로즈드 루프 제어 방식으로 운전되며 해당 상태가 표시됩니다.

주의: 모든 속도조절기는 공장 출하 시 기본적으로 오픈 루프 모드로 설정되어 있습니다.

P. 구형파 / 정현파 구동 방식 설정

BDD-480C 속도조절기에는 해당 기능이 없으며 설정할 수 없습니다.

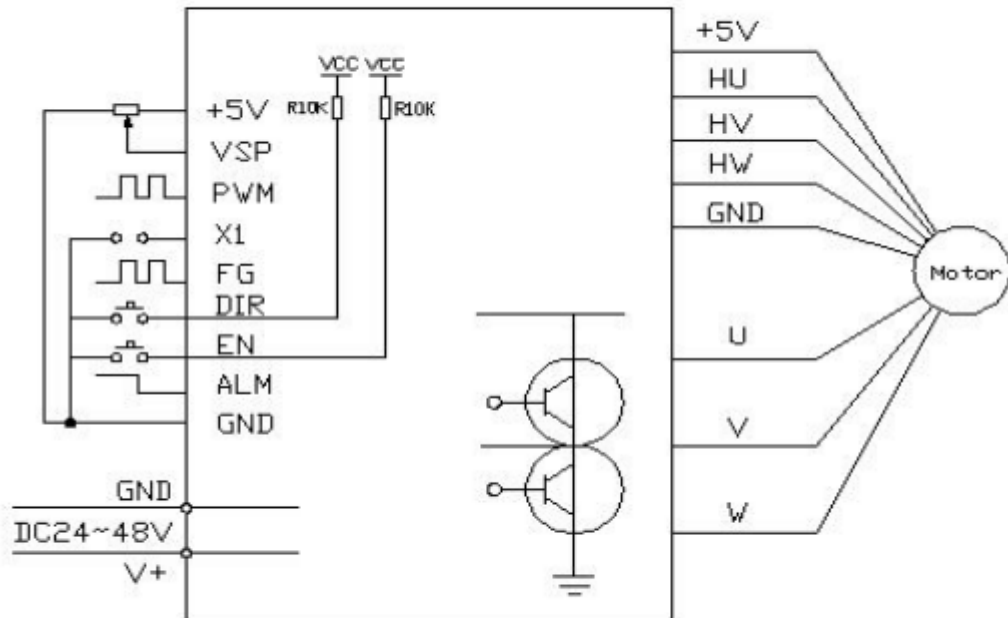
U. 모터 극쌍 수 설정

[▲/▼] 버튼을 사용하여 모터의 극쌍 수를 설정합니다.

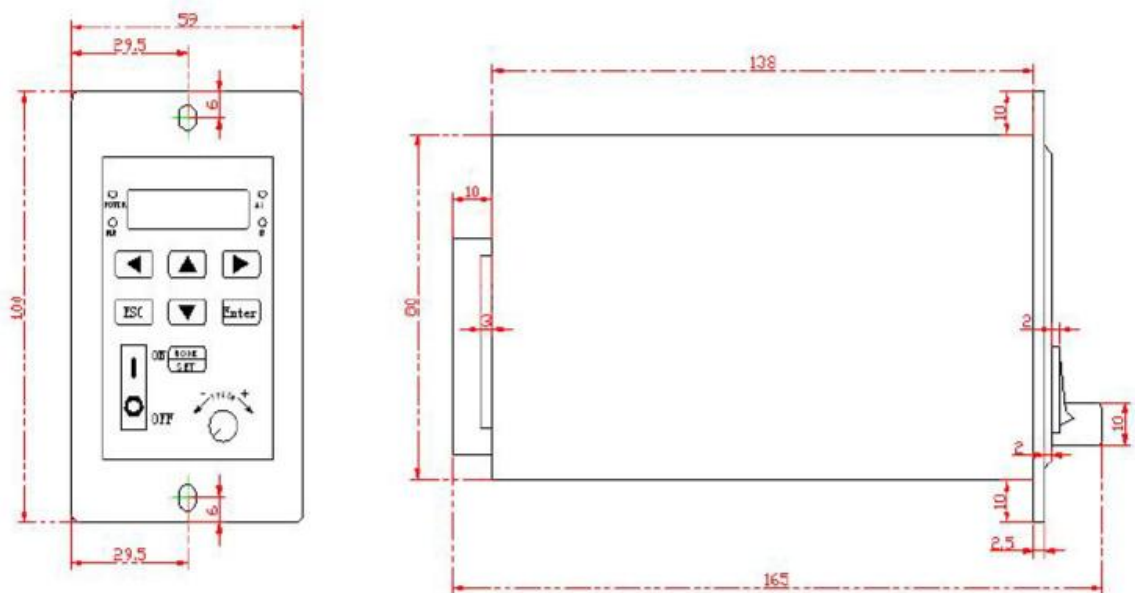
설정 가능한 값은 1~8극쌍입니다.

참고: 공장 출하 시 기본 설정은 4극쌍입니다.

결선도



도면



사용 주의사항

- ★ 모터 및 속도조절기의 배선 작업은 반드시 전원을 차단한 상태에서 진행하십시오. 절대로 전원이 인가된 상태에서 배선하지 마십시오.
- ★ 그림에 표시된 방법에 따라 전원선, 모터 권선선 및 홀 신호선을 정확하게 연결하십시오. 특히 UVW 3상 배선의 순서가 반드시 일치해야 합니다.
- ★ 부품 손상을 방지하기 위해 속도조절기를 임의로 분해하지 마십시오.
- ★ 전원이 인가되어 운전 중일 때는 모든 배선 단자를 절대로 만지지 마십시오.
- ★ 속도조절기를 외함 없이 운전하지 마십시오.
- ★ 속도조절기에 충격을 가할 경우 제품이 손상될 수 있습니다.