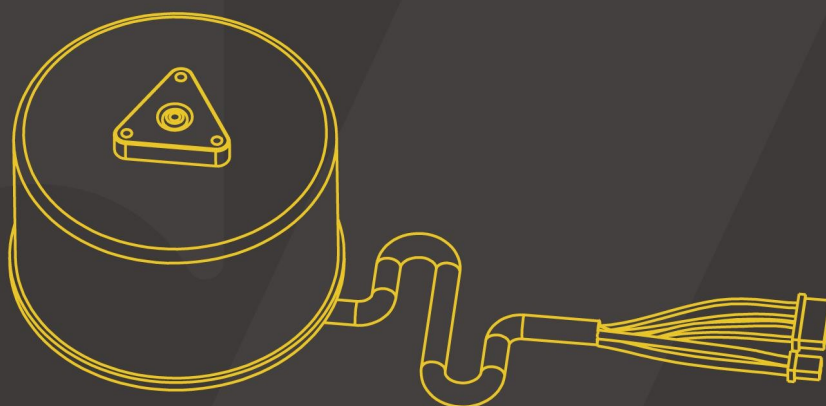


M6^{1C}₁₁₁

规格书

V1.0 2021/07/30



목차

면책 조항	3
제품 사용 시 주의사항	3
제품 소개.....	4
제품 특성.....	4
제품 목록.....	5
모터 인터페이스 및 선순서 설명	6
설치 안내.....	7
M0601C_111 모터 드라이브 사용 설명서.....	8
통신 제어 방식.....	8
통신 프로토콜	8
보호 규정.....	10
펌웨어 업데이트.....	10
모터 파라미터.....	11

▶ 면책 조항

동관시 본말 과학기술 유한공사(이하 "본말™ 과학기술")의 M6 시리즈 영구자석 동기 모터 (이하 "**모터**")를 구매해 주셔서 감사합니다. 본 설명서는 사용자가 제품을 사용하는 데 안내를 제공하며, 사용 전 반드시 본문을 주의 깊게 읽고 관련 지침에 따라 조작하여 부상이나 손실을 방지하시기 바랍니다. 참고: 본 모터는 공기 청정기 분야에 상업적으로 사용할 수 없으며, 사용 시 발생하는 위험은 전적으로 사용자의 책임이며 당사와 무관합니다. 본 제품을 사용함으로써 귀하는 본 사양서 및 본 제품과 관련된 모든 문서의 모든 조항과 내용을 수락한 것으로 간주됩니다. 귀하는 정당한 목적으로만 본 제품을 사용하며, 본 제품 사용으로 인해 발생할 수 있는 모든 결과에 대해 전적인 책임을 지는 것을 약속합니다. 본말™ 테크놀로지는 본 제품의 직접적 또는 간접적 사용으로 인한 손상, 손해 및 모든 법적 책임에 대해 책임을 지지 않습니다.

본 제품 및 사양서는 동관시 본말™ 테크놀로지 유한공사의 저작권으로 보호됩니다. 허가 없이 어떠한 형태로도 복제 또는 인쇄할 수 없습니다. 본 제품 및 사양서 관련 문서의 최종 해석권 및 수정권은 동관시 본말™ 테크놀로지 유한공사에 있으며, 본말™ 테크놀로지는 새로운 정보, 지식 또는 경험을 획득할 경우 본 사양서 내용을 사전 통보 없이 수정할 수 있습니다.

▶ 제품 사용 시 주의사항

1. 사용 전 작동 전압이 본 문서에 명시된 전압인지 확인하십시오.
2. 모터가 규정된 환경 온도 범위 내에서 사용되도록 하십시오.
3. 모터가 물에 잠기지 않도록 하십시오. 그렇지 않으면 모터 작동 이상 또는 손상이 발생할 수 있습니다.
4. 사용 전 배선이 정확하고 견고하게 연결되었는지 확인하여 접촉 불량 상황을 방지하십시오.
5. 모터 사용 전 설치 설명서를 참조하여 모터가 정확하고 견고하게 설치되었는지 확인하십시오.
6. 모터 사용 전 설치 설명서를 참조하여 모터의 외부 출력 부분이 정확하고 견고하게 설치되었는지 확인하십시오.
7. 사용 시 전선 손상을 방지하십시오. 그렇지 않으면 모터 작동 이상 또는 손상이 발생할 수 있습니다.
8. 사용 시 모터 회전 부분을 만지지 마십시오. 부상을 입을 수 있습니다.
9. 모터가 큰 토크를 출력할 때 발열 현상이 발생할 수 있으니, 화상을 입지 않도록 모터를 만지지 마십시오.
10. 모터를 임의로 분해하지 마십시오. 그렇지 않으면 모터 작동 이상이나 손상이 발생할 수 있으며 안전 위험을 초래할 수 있습니다.

◆ 제품 개요

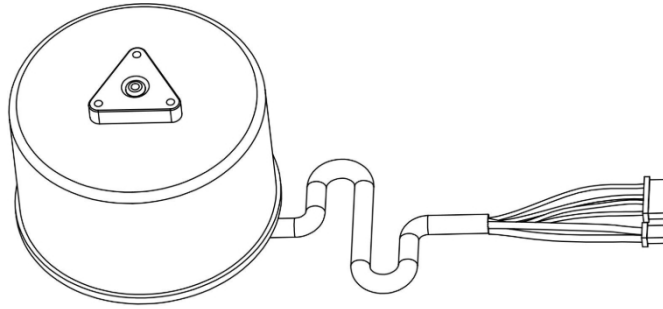
M6 시리즈 모터는 동관시 본말 과학기술 유한공사가 자체 개발한 제품입니다. 본 제품은 일체형 개발 개념을 바탕으로 외부 로터 브러시리스 모터, 인코더, 서보 드라이브를 통합한 고신뢰성 영구자석 동기 모터로, 구조가 컴팩트하고 설치가 용이하며 작동이 안정적입니다. 소형이지만 큰 토크를 제공하여 다음과 같은 직구동 분야에 특히 적합합니다: 로봇 관절, 소형 AGV 구동 휠, 장난감 구동 휠, 교육용 개발 차량 플랫폼 등. 극 슬롯 수, 슬롯 형상, 에어갭, 영구자석 재료 등에 대한 최적화를 통해 모터의 더 큰 토크 출력과 더 작은 토크 변동을 보장하며, 저속에서 고토크 직구동을 실현하여 사용자에게 고성능 직구동 응용 솔루션을 제공합니다. 해당 모터에 적용된 드라이버는 자기장 방향 제어(FOC) 알고리즘을 사용하며, 모터 내장 고정밀 센서와 연동하여 모터에 대한 정밀 제어 및 우수한 저소음 효과를 달성합니다. 드라이버는 완벽하고 신뢰할 수 있는 모터 OBD 모니터링 메커니즘과 보호 기능을 갖추어 모터의 안전하고 안정적인 작동을 보장합니다.

◆ 제품 특성

1. 모터와 드라이버 일체형 설계로 구조가 컴팩트하고 집적도가 높음;
2. 485 통신 방식 지원;
3. 특수 구조 설계로 온도 센서가 모터 전체 온도를 측정하여 제어 정확도 향상;
4. 통신을 통해 모터의 위치, 속도, 전류, 오류 코드 등의 정보를 획득 가능;
5. 홀 위치 감지, 과전류 보호 등의 기능을 갖추고 있음;
6. 전기 브레이크 지원.

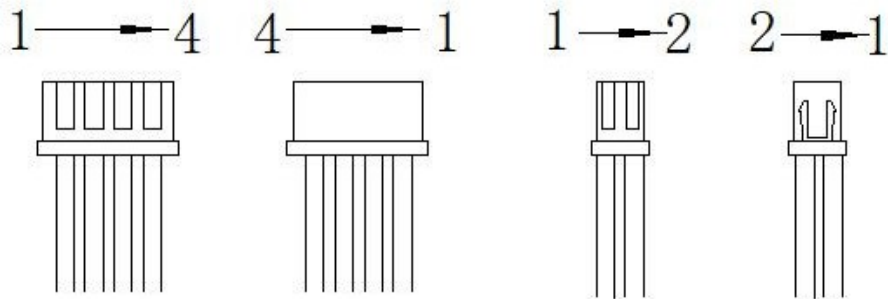
◆ 제품 목록

모터 ×1



축 부

▶ 모터 인터페이스 및 선 순서 설명



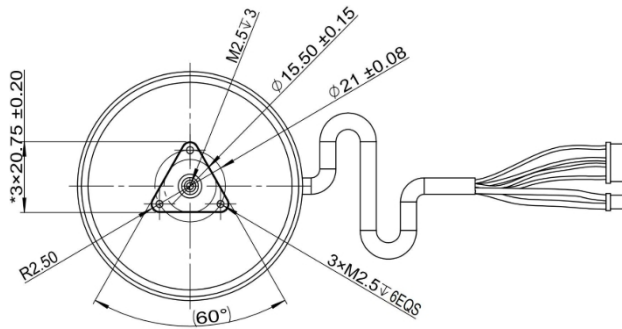
信号线

电源线

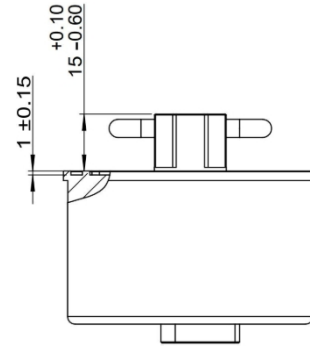
유형	선 순서 번 호	명칭	유형	설명
신호선 (ZH1.5*4P)	1	GND	신호 접지	음극
	2	A	DATA+	485 버스 A
	3	B	DATA-	485 버스 B
	4	/		보류
전원선 (XH2.54*2P)	1	VCC	전원 양극	정격 18VDC
	2	GND	전원 음극	

◆ 설치 안내

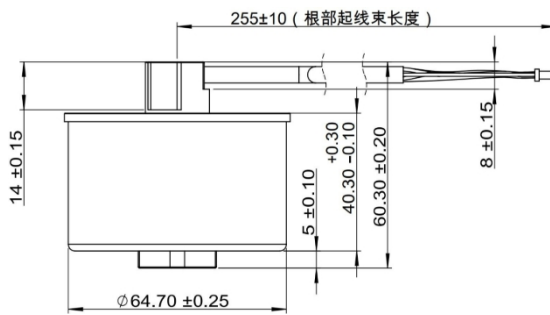
모터 설치 구멍의 치수와 위치를 참고하여 모터를 해당 장비에 설치하십시오. 단위: mm



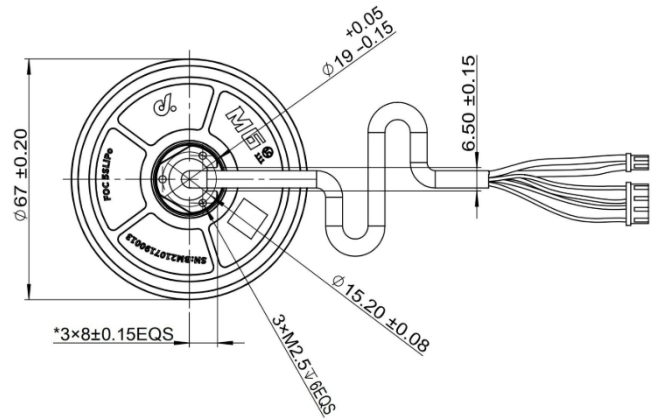
위에서 본 그림



측면도



정면도



위에서 본 그림

모터 출력단의 나사 구멍은 M2.5, 깊이 6mm이며, 중간 축 구멍은 M2.5, 깊이 3mm입니다. 정밀 위치 결정은 길이 20.75mm, 두께 5mm의 정삼각형입니다.

모터 장착단의 장착 나사 구멍은 M2.5, 깊이 6mm이며, 위치 정밀도는 외경 $\phi 15.2\text{mm}$ 와 8mm의 납작 부분입니다. 장착 시 적합한 나사를 선택하여 설치하십시오.

◆ M0601C_111 모터 드라이브 사용 설명서

1. 모터는 USB-485 변환기를 통해 컴퓨터에 연결하여 펌웨어 업그레이드가 가능합니다.
2. 드라이버는 사용자의 입력 목표값에 따라 토크, 전류 및 속도에 대한 폐쇄 루프 제어를 수행합니다.

◆ 통신 제어 방식

485 버스 프로토콜 제어

전원 공급 후 관련 프로토콜에 따라 관련 정보를 전송하면 됩니다.

◆ 통신 프로토콜

보트 속도: 115200

데이터 비트: 8비트

정지 비트: 1bit

패리티 비트: 없

음 데이터 길이: 10 바이트

응답 형식: 일문일답 속

도: 최대 500Hz

전류 루프 모드: -32767~32767 (범위 -8~8A, 모터 전류 범위 아님), 데이터 유형 부호 있는 16비트

도 루프 모드: -330~330, 단위 rpm, 데이터 유형 부호 있는 16비트

위치 루프 모드: 0~32767 (0°~360° 대응), 데이터 유형 부호 없는 16비트

작동 절차:

- ①모터 ID 설정 (전원 차단 시 저장)
- ② 모터 모드 설정 (전류 루프, 속도 루프, 위치 루프, 기본값은 속도 루프)
- ③ 설정값 전송

통신 프로토콜

프로토콜 1: 모터 구동

모터로 전송:										
데이터 영역	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
내용	ID	0x64	속도/전류/위치 지정고 8 비트	속도/전류/위치 지정저 8 비트	0	0	가속 시간	제동	0	CRC8
모터 피드백:										
데이터 영역	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
내용	ID	모드값	토크 전류 고 8 비트	토크 전류 저 8 비트	속도 상위 8 비트	속도 저 8 비트	위치 상위 8 비트	위치 하위 8 비트	고장 코드	CRC8

가속 시간: 속도 루프 모드에서 유효, 1rpm당 가속 시간, 단위 0.1ms. 1로 설정 시 1rpm당 가속 시간 0.1ms, 10으로 설정 시 1rpm당 가속 시간 10*0.1ms=1ms, 0으로 설정 시 기본값 1 적용, 1rpm당 가속 시간 0.1ms.

브레이크: 0XFF , 기타 값은 브레이크 미작동, 속도 루프 모드에서 유효

프로토콜 2: 기타 피드백 획득

모터로 전송:										
데이터 영역	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
내용	ID	0x74	0	0	0	0	0	0	0	CRC8

모터 피드백:										
데이터 영역	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
내용	ID	모드값	토크 전류 고 8 비트	토크 전류 저 8 비트	속도 상 위 8 비트	속도 하 위 8 비트	권선 온도	U8 위치값	고장 코드	CRC8

U8 위치 값: 0~255 (0~360° 대응)

권선 온도: 단위 °C

오류 코드:

고장 값	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
내용	보존	보존	보존	과열 고장	정지 회전 고장	상전류 과전류	과전류 고장	센서 고장

예를 들어 고장 코드가 0x02인 경우 0b00000010 과전류 고장 발생을 나타냄

CRC8 값:

DATA[0]~DATA[8] 값에 대해 CRC8 검증을 수행한 후의

값. CRC 알고리즘: CRC-8/MAXIM

다항식: $x^8 + x^5 + x^4 + 1$

모터 모드 전환 전송 프로토콜:

데이터 영역	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
내용	ID	0xA0	0	0	0	0	0	0	0	패턴 값

모드 값:

0x01 : 전류 루프로 설정

0x02 : 속도 루프로 설정

0x03 : 위치 루프로 설정

위치 루프로 전환 시 모터 회전 속도는 10rpm 미만이어야 함

모터 ID 설정 전송 프로토콜:

데이터 영역	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
내용	0xAA	0x55	0x53	ID	0	0	0	0	0	0

참고: ID 설정 시 버스에는 모터가 하나만 있어야 하며, 전원 공급 시마다 한 번만 설정할 수 있습니다. 모터는 ID 설정 명령을 5회 수신한 후 설정을 수행합니다.

모터 ID 조회 전송 프로토콜:

모터로 전송:										
데이터 영역	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
내용	0XC8	0x64	0	0	0	0	0	0	0	CRC8
모터 피드백:										
데이터 영역	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
내용	ID	모드값	토크 전류 고 8 비트	토크 전류 저 8 비트	속도 상위 8 비트	속도 저 8 비트	위치 상위 8 비트	위치 하위 8 비트	고장 코드	CRC8

참고: ID를 조회할 때는 버스상에 모터가 하나만 존재하도록 하십시오

◆ 보호 규정

1. 버스 과전류 보호 임계값: 3A, 과전류 발생 시 정지 보호 작동, 5초 후 해제
2. 모터 과열 보호 임계값: 80°C, 온도가 임계값보다 5°C 낮아지면 보호 해제
3. 상전류 보호 임계값: 4.6A, 과전류 발생 시 정지 보호 작동, 5초 후 해제
4. 정지 보호: 정지 지속 시간이 5초 초과 시 보호 작동, 5초 후 해제

◆ 펌웨어 업데이트

USB-485 변환기를 사용하여 모터를 컴퓨터에 연결하고 DDT TOOL 소프트웨어로 펌웨어 업데이트를 수행합니다.

▶ 모터 파라미터

M6 ESC와 함께 테스트한 모터 파라미터

무부하 회전 속도	200±10rpm
무부하 전류	≤0.25A
정격 회전 속도	115rpm
정격 토크	0.96Nm
정격 전류	1.25A
최대 효율	≥60%
정지 토크	2.0Nm
정지 전류	≤2.7A
정격 전압	18VDC
토크 상수	0.75Nm/A (정격 회전 속도에서 측정)
회전수 상수	11.1rpm/V
사용 환경 온도	-20°C~45°C
모터 중량	485g
인코더 분해능	4096
상대 정밀도	1024
소음 등급	≤50dB
보호 등급	IP54



E-mail: HuYue@DirectDriveTech.com / MKT@DirectDriveTech.com

广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区怡乐路一号中集产城数字科技产业园南区三号楼二层

2nd Floor, Building 3, South District, Digital Technology Industrial Park, CIMC Industrial City, No. 1, Yile Road, Songshan Lake High-tech Development Zone, Dongguan, Guangdong Province