

DINGS'

Precision Motion Specialist

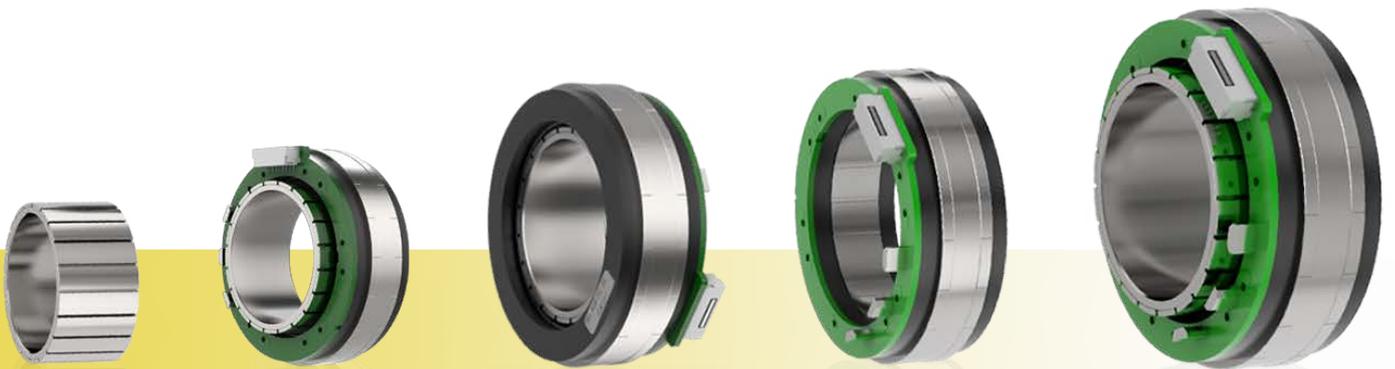
FRAMELESS MOTOR

JST: 06KR-4H-P
설치 매뉴얼



CONTENTS

1. 프레임리스 모터 구조 소개
2. 프레임리스 모터 조립을 위한 권장 사항
 - 2.1 스테이터와 로터의 정렬
 - 2.1.1 축 방향 정렬
 - 2.1.2 방사 방향 정렬
 - 2.1.3 각도 정렬
 - 2.2 스테이터 조립
 - 2.2.1 엔드캡을 이용한 스테이터 고정 방식
 - 2.2.2 열수축 방식
 - 2.2.3 접착제 결합 방식
 - 2.3 로터 장착
 - 2.3.1 나사 체결 방식
 - 2.3.2 접착제 고정 방식
 - 2.3.3 간섭 끼워 맞춤 방식



FRAMELESS MOTOR

Frameless Motor 매뉴얼

1. 프레임리스 모터 구조 소개

프레임리스 모터는 일반적으로 스테이터 어셈블리와 로터 어셈블리, 두 가지 주요 구성 요소로 이루어져 있습니다.

스테이터 어셈블리는 스테이터 코어, 그 안에 삽입된 코일 권선, 그리고 홀 센서(Hall Sensor)와 권선 배선을 위한 PCB 기판으로 구성됩니다. PCB 보드는 권선 와이어를 정리하고, 홀 센서를 고정하는 역할을 합니다. 홀 센서는 로터의 위치를 감지하고, 해당 정보를 제어 시스템에 신호로 전달합니다. 홀 센서의 신호 포트는 플러그 단자를 통해 연결할 수 있습니다.

신뢰성과 내구성을 향상시키기 위해, 스테이터 어셈블리는 진공 상태에서 포팅(potting) 소재로 캡슐화 처리됩니다.

로터 어셈블리는 일반적으로 로터 실린더와 영구 자석으로 구성되며, 자석은 구동 조건에 따라 적절한 방식으로 자기 전도 링에 고정됩니다.



2. 프레임리스 모터 조립을 위한 권장 사항

프레임리스 모터를 장비에 안전하고 신뢰성 있게 장착하기 위해, 커스터마이징 설계 초기 단계부터 적절한 조립 방법을 반드시 확인해야 하며, 이는 모터의 안정적인 동작을 보장합니다.

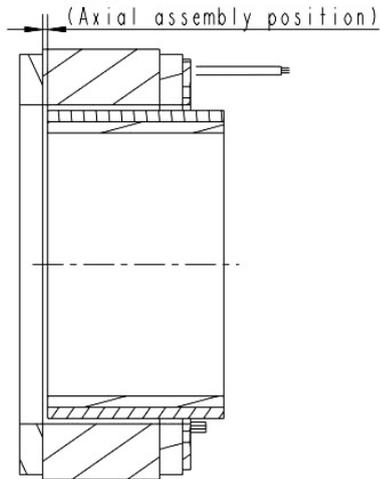
2.1 스테이터와 로터의 정렬

프레임리스 모터의 원활한 동작을 위해서는, 스테이터와 로터의 축 방향 및 방사 방향(radial) 정렬이 정확하게 이루어져야 합니다.

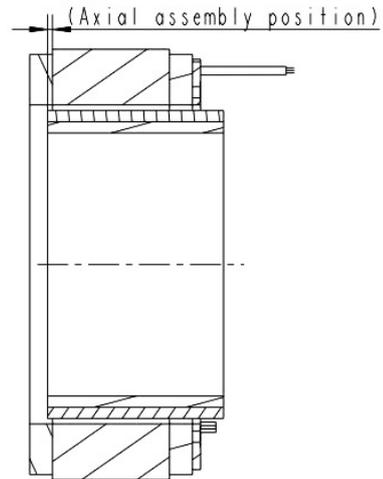
Frameless Motor 매뉴얼

2.1.1 축 방향 정렬

출력 토크 손실을 방지하고 축방향 인장력의 발생을 막기 위해, 로터는 스테이터를 완전히 감싸도록 조립되어야 합니다. 스테이터와 로터는 축 방향으로 완전히 결합되어야 합니다



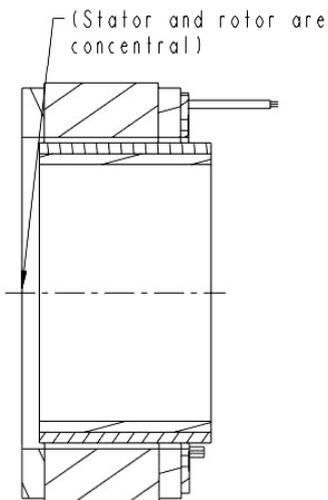
올바른 축 방향 정렬



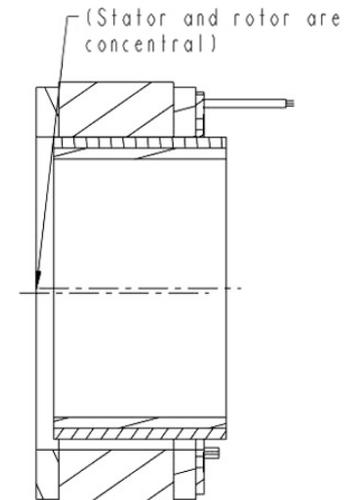
잘못된 축 방향 정렬

2.1.2 방사 방향 정렬

스테이터와 로터는 동심 정렬을 유지해야 하며, 방사 방향 (Radial) 편심이 발생하지 않도록 해야 합니다. 전체 누적 공차는 양쪽 에어갭의 절반을 초과해서는 안 됩니다.



올바른 방사 (Radial) 방향 정렬

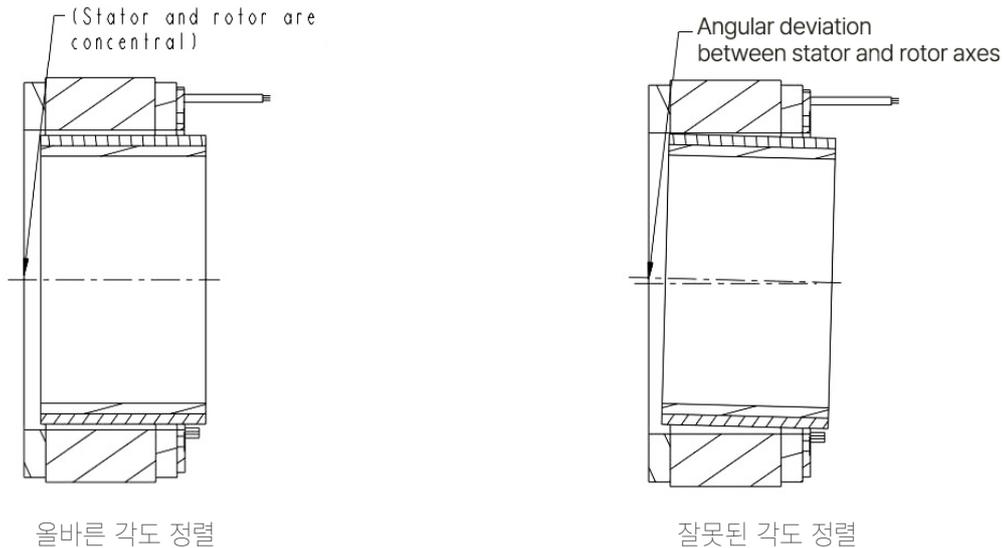


잘못된 방사방향 (Radial) 정렬

Frameless Motor 매뉴얼

2.1.3 각도 정렬

스테이터와 로터의 축이 일치하지 않으면 에어갭이 고르지 않게 형성되어, 모터의 불안정한 동작을 유발할 수 있으며, 심한 경우 부품 간 내부 마찰이 발생할 수 있습니다.



2.2 스테이터 조립

모터 작동 중 접선 방향으로 스테이터 슬립이 발생하지 않도록, 장비 내에 견고하게 고정되어야 합니다.

스테이터를 하우징하는 주요 방법은 다음 세 가지입니다:

1. 엔드캡(End Cap)을 이용한 고정
2. 간섭 맞춤 또는 열수축 방식을 통한 삽입
3. 접착제(Bonding)를 활용한 스테이터 접합

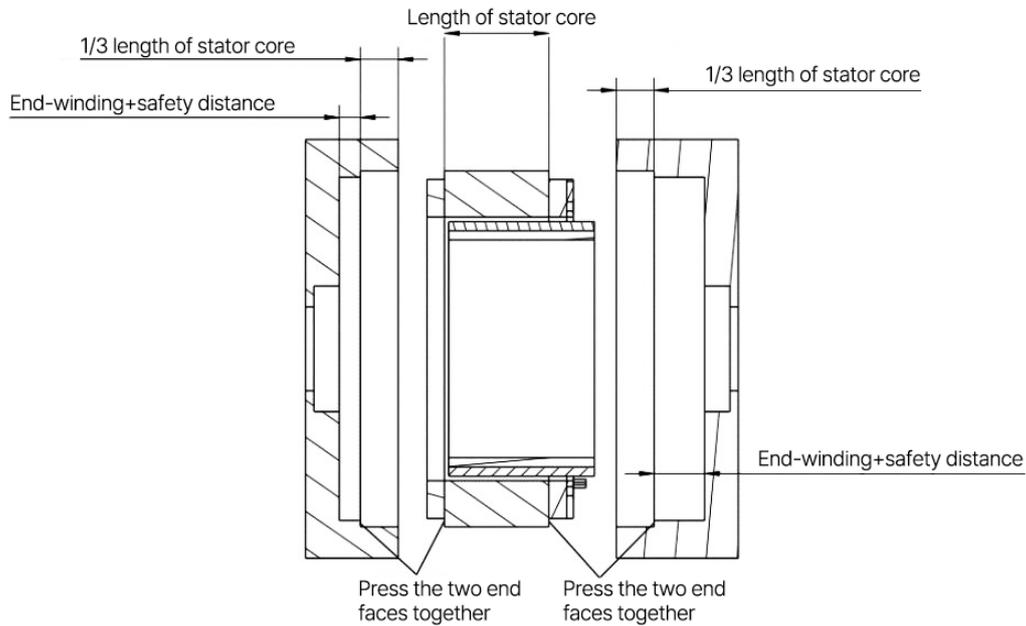
2.2.1 엔드캡을 이용한 스테이터 고정 방식

이 방식은 스테이터 코어의 전후면에 엔드 캡을 밀착 고정시켜, 양 엔드면 간의 마찰력을 활용해 작동 중 스테이터가 움직이지 않도록 합니다. 엔드캡은 볼트로 고정되며, 동시에 베어링 등의 부품을 지지하는 구조물의 역할도 수행합니다.

리드선이 통과할 수 있도록 엔드캡에는 배선 위치에 따라 홀(hole)이 가공됩니다.

최적의 동심도를 확보하기 위해, 스테이터 코어의 외경은 엔드캡 내경에 맞추어 가공되며, 권장되는 결합 방식은 전이 끼워 맞춤 (transition fit) 이고, 허용 공차는 H8/js8을 적용합니다.

Frameless Motor 매뉴얼

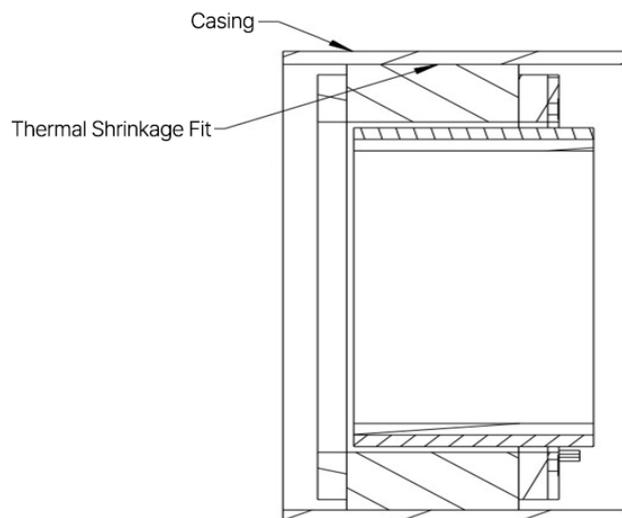


엔드캡을 이용한 스테이터 고정

2.2.2 열수축 방식

열수축 방식의 적용 방법과 치수 매칭은 각 어플리케이션의 조건에 따라 달라지므로, 일반적인 지침을 제공하기는 어렵지만, 아래와 같은 권장사항을 제시합니다:

1. 열수축 방식은 사용되는 재질에 따라 달라지며, 예를 들어 알루미늄 하우징을 사용하는 경우 권장 허용 공차 등급은 N8/h8입니다. 또한, 보관 및 구동 시 발생할 수 있는 극한 온도 조건을 반드시 고려해야 합니다.
2. 하우징은 스테이터로부터 전달되는 토크를 견딜 수 있어야 하며, 그에 따라 하우징의 두께는 모터 토크를 기준으로 결정되어야 합니다. 일반적으로 두께가 두꺼울수록 더 큰 토크를 전달할 수 있습니다.
3. 적절한 체결력을 위해 표면 조도가 반드시 고려되어야 합니다.

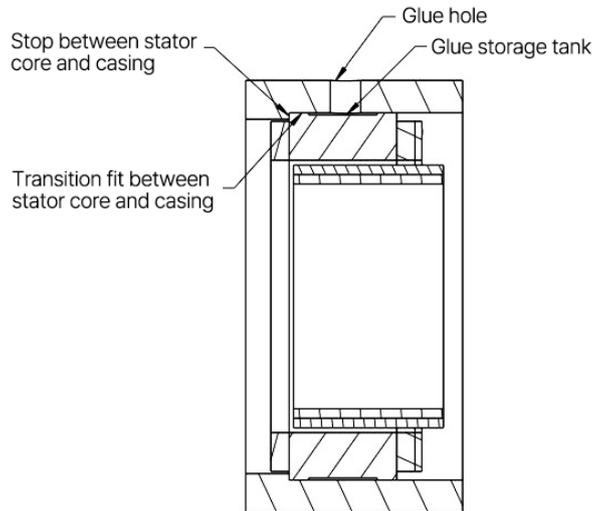


모터와 하우징의 열수축 또는 간섭 맞춤

Frameless Motor 매뉴얼

2.2.3 접착제 결합 방식

접착제를 이용한 결합은 간편한 방식이며, 스테이터 코어와 하우징 사이에는 전이 끼워 맞춤(transition fit) 을 권장합니다. 동심도를 확보하기 위해 H8/js8의 허용 공차가 적용되어야 하며, 결합 강도는 모터 구동 중 발생하는 접선 방향 힘을 충분히 견딜 수 있어야 합니다.



접착제 결합 방식

2.3 로터 장착

로터는 샤프트에 다음 중 하나의 방법으로 고정할 수 있습니다:

1. 나사 체결 방식
2. 접착제 고정 방식
3. 간섭 끼워 맞춤 방식

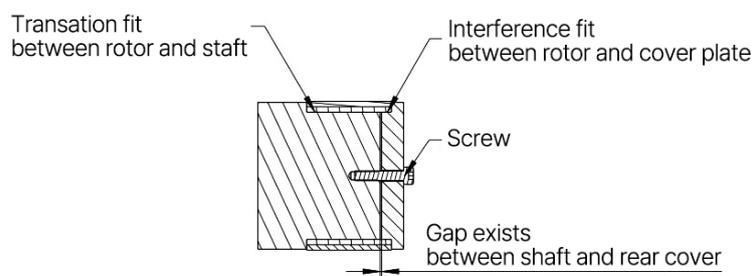
각 고정 방식은 반드시 동심도를 유지해야 하며, 로터와 스테이터 간의 에어갭이 균일하게 유지되도록 해야 합니다.

2.3.1 나사 체결 방식

로터는 전이 끼워 맞춤 방식으로 샤프트에 고정하며, 권장 최대 허용 공차는 H8/K7입니다.

가공된 부품을 사용하여 정확한 동심도를 확보하고, 로터의 반대쪽 끝은 후면 커버 플레이트로 눌러 고정합니다.

이때, 샤프트와 후면 커버 플레이트 사이에는 축 방향 여유 간격이 존재하며, 후면 커버 플레이트는 체결용 나사로 샤프트와 체결되어 로터를 고정합니다. 체결 나사의 개수크기는 모터의 토크 사양에 따라 결정됩니다.

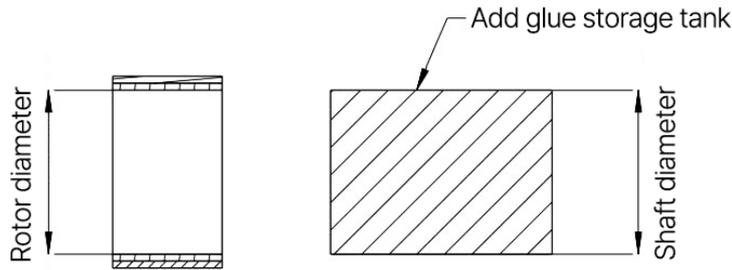


Frameless Motor 매뉴얼

2.3.2 접착제 고정 방식

접착제를 활용한 로터 고정 방식은 표준화된 허용 공차를 제시하기 어렵고, 사용되는 접착제의 종류, 로터 샤프트의 크기, 요구되는 토크 크기 등에 따라 다르게 적용됩니다.

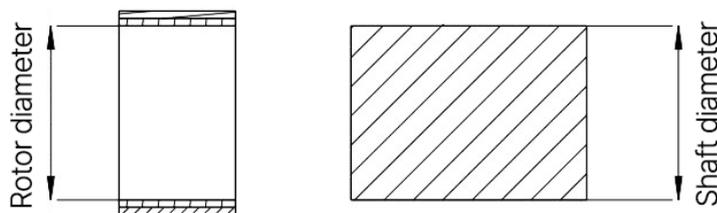
샤프트 표면에는 접착제 저장 홈을 추가해야 하며, 이 홈의 형태는 나사산 형태 또는 기타 적절한 형태로 사용자가 직접 설계해야 합니다.



2.3.3 간섭 끼워 맞춤 방식

간섭 끼워 맞춤은 로터의 내경과 샤프트의 외경 사이에 적절한 간섭을 설정하여 체결하는 방식입니다.

권장 조립 공차는 H8/p7입니다. 하지만, 모터의 회전 속도나 출력 토크와 같은 주요 구동 조건도 함께 고려되어야 하며, 샤프트 표면 조도 또한 적절하게 설정되어야 안정적인 조립이 가능합니다.



DINGS'

Precision Motion Specialist

본사 , 중국

Jiangsu DINGS' Intelligent Control Technology Co., LTD

No. 2850 Luheng Road, Changzhou Economic Development Zone, Jiangsu Province, China

Phone : +86-519-85177825

Fax : +86-519-85177807

E-mail : info@dingsmotion.com

www.dingsmotion.com

Shenzhen Office

Room 1105, Block C, CIMC industry demonstration park, Qiaoming Road, Guangming district, Shenzhen City

E-mail : info@dingsmotion.com

해외 지사

DINGS' Motion USA

355 Cochrane Circle Morgan Hill, CA 95037

Phone : +1-408-612-4970

E-mail : sales@dingsmotionusa.com

www.dingsmotionusa.com

DINGS' Motion Europe

4 Avenue du Grand Trémoutier 44120 - Vertou - France

Phone : +33-(0)6-41-37-80-07

E-mail : sebastien@dingsmotion.com

<http://fr.dingsmotion.com>

딩스코리아 주식회사

경기도 고양시 일산동구 하늘마을로 158
대방 트리플라운 C동702호

Phone : +82-31-994-0755

Fax : +82-70-4325-0755

E-mail : daniel@dingsmotion.com

www.dingsmotion.kr

DINGS' JAPAN

101, 2-27-18, Nishi-kojiya, Ota-ku, Tokyo 144-0034 JAPAN

Phone : +81-3-6811-1335

E-mail : tsukahara@dingsmotion.com

<http://jp.dingsmotion.com>

www.dingsmotion.kr

■ This catalog is the sole property of DINGS' and without the written authorization of DINGS', any copy or forwarding is prohibited.

■ DINGS' reserves the right to make changes without further notification to any products herein to improve the reliability, function or design.

■ DINGS' reserves the final interpretation.