

XM-60 및 XM-600 다축 캘리브레이터





이 페이지는 의도적으로 비워둔 것입니다.



목차

법률 정보	5	테스트 셋업.....	25
안전 정보	10	테스트 유의사항	25
안전 라벨	11	테스트 사전 대책	26
기계 안전	12	테스트 개요	28
레이저 광학 안전	12	XM 시스템 셋업	29
전기 및 전력 안전.....	13	기본 정렬 규칙	32
배터리 안전	13	정렬 개요	33
운송	14	육안 축 정렬	34
광섬유 안전.....	14	미세 축 정렬	37
측정 원리	15	수신기 정렬	39
XM 다축 캘리브레이터.....	15	데이터 캡처	40
시스템 구성 요소	17	데이터 분석	42
XM-60 시스템 키트.....	17	진단 및 문제해결	43
시스템 구성 요소	18	레이저 LED.....	43
XM-600 시스템 키트.....	18	수신기 LED.....	44
레이저 / 송신기.....	19	배터리 충전 LED 상태	45
수신기.....	20	시스템 문제 해결	46
CARTO 소프트웨어 제품군	21	측정 문제 해결	47
XC-80 환경 보상 장치.....	22		
픽스처링 키트.....	23		
CMM에서 사용할 수 있는 다른 액세서리.....	24		



관리 및 취급	48	부록 A	59
시스템	48	수신기 배터리 교체	59
도관	48	부록 B	60
옵틱	48	90도 브래킷 사용	60
시스템 사양	49	부록 C	61
성능 사양	50	부호 감지	61
작동 및 보관 환경	51	부록 D	62
무선 통신	52	공작 기계 픽스처링 키트 모범 사례 안내서	62
PICS 커넥터(XM-600만)	52	부록 E	67
배터리, 도크, 전원 공급기 및 케이블	53	CMM XM 시스템 셋업 예시	67
충전식 배터리	53	부록 F	68
도크	53	진직도 측정	68
외부 AC/DC 전원 공급기	55	각도 오차	69
데이터 케이블(XM-60)	55	XM 셋업 모범 사례	70
무게 및 치수	56		
레이저 장치	56		
송신기 장치	57		
수신기 장치	58		



법률 정보

보증

주의가 필요한 보증 대상 장비는 장비 공급업체에게 반환해야 합니다.

Renishaw와 별도의 구체적인 서면 계약을 체결하지 않는 한, Renishaw 관련사에서 장비를 구매하는 경우 Renishaw의 판매 조건에 포함되어 있는 보증 조항이 적용됩니다. 보증에 대한 세부 정보를 알아보기 위해서는 이러한 조건들을 참고해야 하는데, 보증에서 제외되는 주된 경우는 다음과 같이 요약할 수 있습니다.

- 장비를 방치하거나 제대로 관리하지 못하거나 부적절하게 사용한 경우
- Renishaw와 사전에 서면 계약을 체결한 경우를 제외하고 그 어떠한 방식으로든 장비를 개조하거나 고친 경우.

다른 공급업체를 통해 장비를 구매한 경우, 해당 업체에 문의하여 수리 보증 범위를 확인해야 합니다.

특허

XM 다축 캘리브레이터와 다른 유사 Renishaw 제품의 기능은 다음 특허 및/또는 특허 출원서 중 하나 이상과 관련이 있습니다.

CN	101715540	US	2016/0169710
CN	105637326	US	5975744
EP	3028011	US	6473250
GB	2337339	US	6597505
IN	WO2015/015213	US	7304815
JP	2015/015213	US	8368887
JP	4499924		



법률 정보

국제 규정 및 적합성

EC 및 UKCA 규정 준수

Renishaw plc는 XM 시스템이 해당 표준과 규정을 준수함을 선언합니다. 요청 시 EC 적합성 선언서의 전문 사본을 제공합니다.

BS EN 61010-1:2010을 준수하는 제품은 다음과 같은 최소 환경 조건에서 사용하기에 안전합니다.

- 내부 전용
- 최고 고도 2000m
- 최고 온도 31°C, 최대 상대 습도(비응축) 80 %(40°C에서 상대 습도는 50% 수준으로 직선 감소)
- 오염도 2



미국 및 캐나다 규제

FCC

사용자를 위한 정보(47CFR:2001 규정 15.19조)

이 장치는 FCC 규정 15조를 준수하며 다음과 같은 조건의 적용을 받습니다.

1. 이 장치는 유해한 간섭을 유발해서는 안 됩니다.
2. 이 장치는 바람직하지 않은 작동을 일으킬 수 있는 간섭을 포함하여 어떠한 전파 간섭도 용인해서는 안 됩니다.

사용자를 위한 정보(47CFR:2001 규정 15.105조)

장비를 테스트한 결과, FCC 규정 15조에 따라 Class A 디지털 장치에 대한 한계를 준수하는 것으로 확인되었습니다. 이러한 제한은 장치가 상업적인 환경에서 동작할 때 발생할 수 있는 해로운 간섭에 대한 합리적인 보호 조치를 제공하기 위해 고안된 것입니다. 이 장비는 무선 주파수 에너지를 생성, 사용하고 방출할 수 있으며, 이 사용자 안내서에 따라 사용하지 않으면 무선 통신에 해로운 간섭을 일으킬 수 있습니다. 주거 지역에서 이 장비를 작동하면 해로운 간섭이 발생할 수 있으며 이러한 경우 사용자가 직접 비용을 부담하여 간섭 문제를 해결하여야 합니다.



법률 정보

사용자를 위한 정보(47CFR:2001 규정 15.21조)

Renishaw plc나 공인 영업소가 명시적으로 승인하지 않는 변경이나 개조를 할 경우에 장비 작동에 대한 사용자의 권한이 무효가 될 수 있습니다.

특수 액세스서리(47CFR:2001 규정 15.27조)

이 장치는 주변 기기의 차폐형 케이블을 통해 테스트되었습니다. 규정을 준수하려면 차폐형 케이블을 장치와 함께 사용해야 합니다.

캐나다 – 캐나다 산업부(IC)

이 장치는 캐나다 산업부의 RSS 210을 준수하며 본 장치의 작동에는 다음 두 가지 조건이 적용됩니다. (1) 본 장치는 간섭을 일으키지 않을 수 있습니다. (2) 본 장치는 바람직하지 않은 장치 작동을 일으킬 수 있는 간섭을 포함하여 어떠한 간섭도 수용해야 합니다.

L' utilisation de ce dispositif est autorisée seulement aux conditions suivantes: (1) il ne doit pas produire d' interference et (2) l' utilisateur du dispositif doit être prêt à accepter toute interference radioélectrique reçu, même si celle-ci est susceptible de compromettre le fonctionnement du dispositif.

REACH 규정

고위험성 우려 후보물질(Substances of Very High Concern - SVHC)을 포함한 제품과 관련된 규정(EC) No. 1907/2006(“REACH”)의 33(1)항에 따라 요구되는 정보는 www.renishaw.co.kr/REACH에서 확인하실 수 있습니다.

RoHS 규정 준수

EC 지침 2011/65/EU(RoHS) 준수

중국 RoHS

중국 RoHS에 대한 자세한 정보는 www.renishaw.co.kr/calcompliance에서 확인해주시십시오



법률 정보

패키지

포장 구성 요소	재질	94/62/EC 코드	94/62/EC 번호
외부 포장 박스	판지 - 내용물 70 % 재활용	PAP	20
충전재	판지 - 내용물 70 % 재활용	PAP	20
봉투	저밀도 폴리에틸렌	LDPE	4

전기 및 전자 장비의 폐기

Renishaw 제품 및/또는 함께 제공되는 문서에 이 기호가 사용되면 해당 제품의 폐기 시 일반 가정 쓰레기와 혼합해서는 안 됨을 의미합니다. 재사용 또는 재활용이 가능하도록 WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment)에 적합한 수거 장소에 이 제품을 폐기하는 것은 최종 사용자의 책임입니다. 이 제품을 올바르게 폐기하는 것이 귀중한 자원을 절약하고 환경 오염을 방지하는 데 도움이 됩니다. 자세한 내용은 현지 폐기물 처리 기관이나 Renishaw 대리점으로 문의하십시오.



배터리 폐기

추가 정보는 관련 배터리 제조업체의 웹 사이트를 참조하십시오. (Varta) <https://www.varta-storage.com/produkte/power/cellpac-lite/>



배터리, 포장 또는 함께 제공되는 문서에 이 기호가 사용되면 다 쓴 배터리의 폐기 시 일반 가정 쓰레기와 혼합해서는 안 됨을 의미합니다. 다 쓴 배터리는 지정된 수거 장소에 폐기하십시오. 이는 부적절한 폐기물 취급으로 인해 환경과 인체에 부정적인 영향이 미치지 않도록 방지하기 위한 조치입니다. 기타 배터리 수거 및 폐기에 관해서는 현지 관련 당국이나 폐기물 처리 업체에 문의하십시오. 모든 리튬 및 재충전 가능 배터리는 폐기 전에 완전히 방전시키거나 단락 보호 조치를 해야 합니다.



법률 정보

무선 통신

XM 시스템 내에서 사용하는 무선 통신 모듈은 EU, EFTA 국가, 미국 및 캐나다를 포함해 여러 지역에서 사전 승인되었습니다.

모듈 제조업체: Laird plc
 품목 번호: TRBLU23-00200
 FCC ID: FCC ID PI401B
 모듈 ID 번호: 1931 B-BISMII

이 장치에 대한 국가 무선 승인 정보는 캘리브레이션 제품 품질 및 적합성 웹 페이지의 무선 장치 규제 준수 문서를 참조하십시오.

국가별 무선 승인 선언문은 아래에서 확인할 수 있습니다.

싱가포르

등록 번호 N1116-17

IDA 표준 DA104642
 준수

멕시코

La operación de este equipo está sujeta a las siguientes dos condiciones:

1. es posible que este equipo o dispositivo no cause interferencia perjudicial y
2. este equipo o dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluyendo la que pueda causar su operación no deseada.

대만

低功率電波輻射性電機管理辦法

第十二條經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。



안전 정보

경고: 안내서에 명시된 것 이외의 컨트롤이나 조정을 사용하거나 절차를 실행하면 위험한 방사능 노출 사고가 발생할 수 있습니다.

XM 시스템을 사용하기 전에 XM 사용자 안내서를 잘 읽고 숙지하십시오.

XM 시스템은 다양한 환경과 분야에서 활용할 수 있습니다. 따라서 사용자와 주변의 작업자 안전을 보장하려면 XM 시스템을 사용하기 전에 테스트 대상 기계에 대한 종합적인 위험 평가를 수행해야 합니다. 시스템의 사용 안전성을 확인하는 것은 사용자의 책임입니다.

이 평가는 모든 사람의 안전을 고려하여 검증된 사용자(기계 숙련도, 관련 기술 지식 및 위험 평가 관련 교육 이수 필요)가 수행해야 합니다. 제품을 사용하기 전에, 식별된 위험을 완화하는 조치를 해야 합니다. 위험 평가 시 기계, 수동 조작, 기계 작동, 레이저, 전기, 전력, 광섬유 안전에 특히 주목해야 합니다.

현재 조사를 토대로 볼 때, 본 제품에 사용된 무선 장치는 대다수의 심박기 착용자에 상당한 건강상 문제를 야기하지 않는 것으로 보입니다. 그러나 심박기를 이용 중인 경우에는 XM 시스템과 심박기 간 거리를 최소 3 cm 이상 유지하는 것이 좋습니다.



안전 라벨



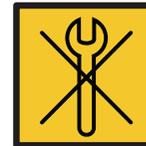
21 CFR 1040.10 및 1040.11을 준수합니다 (IEC 60825-1 ED 준수 제외). 3, 레이저 안내문 번호 56(2019년 5월 8일)에 명시된 내용을 참조하십시오.

LASER LIGHT DO NOT STARE INTO THE BEAM OR VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS
CLASS 2M LASER PRODUCT



LASER LIGHT
DO NOT STARE INTO THE BEAM OR VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS
CLASS 2M LASER PRODUCT

EN 60825-1:2014
Wavelength: 630-670nm
Max Power: 1.0mW CW



경고: XM 시스템 내부에는 사용자가 수리할 수 있는 부품이 없습니다. 고압 및/또는 클래스 3R 레이저 광선에 노출될 수 있으니 하우징의 부품을 제거하지 마십시오.

주의: XM 시스템을 사용하기 전에 XM 사용자 안내서를 잘 읽고 숙지하십시오.



기계 안전

- Renishaw XM 및 XC-80 시스템을 셋업 및 장착할 때 마그네틱 마운트 베이스 등으로 인해 압착의 위험이나 부품 사이에 끼일 위험이 있습니다.
- XM 및 XC-80 시스템을 사용할 때 케이블 등에 걸려 넘어질 수 있으므로 주의하십시오.
- 구성품을 움직이거나 회전하는 기계에 장착할 경우에는 주의해야 합니다. 케이블이 엉키지 않도록 하십시오.
- 빠르게 가속되거나 고속으로 움직이는 기계에 XM 및 XC-80 시스템 부품을 장착할 때는 물체가 충돌하거나 튀어나올 가능성이 있으므로 각별히 주의해야 합니다.
- 보호 장치나 안전 기능이 제거 또는 해제된 상태에서 기계를 작동해야 하는 경우, 작업자는 기계 제조업체의 작동 지침이나 관련 사용 지침에 따른 안전 조치를 취해야 합니다.
- Renishaw 소프트웨어에서 생성한 부품 프로그램 또는 오차 수정 매개변수를 사용하는 경우, 느린 주입 속도에서 문제가 없는지 확인하고 필요 시 비상 중지 버튼을 조작할 수 있도록 준비하는 책임은 사용자에게 있습니다.
- 케이스에 들어 있는 XM 시스템의 무게는 약 24 kg입니다(공작 기계 픽스처링 키트가 부착되어 있는 경우 31 kg). 사용자는 주의를 기울이고 현지 수동 취급 지침을 따라야 합니다.



레이저 광학 안전

- (IEC) EN60825-1에 따라, XM 시스템은 클래스 2M 레이저에 속하며 보안경이 필요하지 않습니다. 일반적인 작업 환경에서 눈을 깜박거리고 먼 곳을 응시하면 부상을 피할 수 있습니다.
- 영구적인 망막 손상이 발생할 수 있으므로 망원경, 오목 거울 또는 쌍안경과 같은 광학 장비로 보거나 레이저 빔을 직접 응시하지 마십시오. 다른 사람 또는 레이저 작업과 무관한 사람이 있을 수 있는 곳에 레이저 빔을 쏘지 마십시오. 시스템 정렬 중 반사 후 확산된 광선은 눈에 안전합니다.
- 21 CFR 1040.10 및 1040.11을 준수합니다(IEC 60825-1 Ed 준수 제외). 3., 레이저 안내문 번호 56(2019년 5월 8일)에 명시된 내용을 참조하십시오.



셔터를 닫힘 위치(그림의 오른쪽 위치)로 돌리면 빔이 방출되지 않습니다.





전기 및 전력 안전

- 전원 공급 장치가 바닥의 냉각수와 같은 액체에 닿아서는 안 됩니다.
- 전원 공급 장치를 기계 내부에 배치하면 안 됩니다.
- XM 시스템은 시스템에 포함되어 있는 전원 공급 장치와 함께 사용할 수 있습니다. 이 전원 공급 장치의 사양은 53 페이지에서 확인할 수 있습니다.
- 전원 공급기(전력 리드)의 단상 주전원 배선 부분이 손상되는 경우, 다른 조치를 취하기 전에 모든 전력을 장비로부터 분리시켜야 합니다.
- XM 시스템에 결함이 발생하는 경우, 즉시 'ON/OFF' 스위치를 사용하거나 '전원 커넥터'를 분리하거나 주전원 공급기를 분리하여 전원을 끕니다.
- XM 시스템은 작업자가 쉽게 전원을 분리할 수 있도록 배치되어야 합니다.
- 시스템을 XM 시스템과 함께 사용하도록 설계되지 않은 장치에 연결하지 마십시오.



배터리 안전

XM 다축 캘리브레이터는 충전형 배터리와 함께 제공됩니다.

- 배터리가 방전되면 제공된 충전기를 통해 배터리를 충전하십시오. 다른 방식으로 배터리를 충전하지 마십시오.
- 구체적인 배터리 작동, 안전 및 폐기 관련 지침은 배터리 제조업체의 자료를 참조하십시오.
- 정해진 유형의 배터리로만 교체하십시오.
- 배터리 삽입 시 극성이 모두 올바르게 연결되었는지 확인하십시오.
- 직사 광선을 피하여 배터리를 보관하십시오.
- 배터리를 불에 노출하거나 폐기하지 마십시오.
- 배터리를 합선시키거나 강제로 방전시키지 마십시오.
- 배터리를 분해하거나 배터리에 구멍을 뚫거나 배터리를 변형시키거나 배터리에 과도한 압력을 가하지 마십시오.
- 배터리를 삼키지 마십시오.
- 아동이 배터리에 접근하지 않도록 하십시오.
- 배터리가 젖지 않게 하십시오.
- 배터리가 손상된 경우, 취급할 때 주의를 기울이십시오.





배터리 안전

운송

배터리나 XM 시스템 키트를 운송할 때에는 국제 및 국가 배터리 운송 규정을 준수하는지 확인하십시오.

XM 시스템은 리튬이온 배터리를 사용합니다. 리튬 배터리는 위험 물품으로 분류되어 항공 운송 시 엄격하게 제어됩니다. 어떠한 이유로든 Renishaw로 XM 시스템을 반환해야 할 때 배터리는 제거하여 배송이 지연되는 일이 없도록 하십시오.

통신 시스템에 간섭이 발생하지 않도록 여러 항공사에서 항공기 내 무선 기기 작동을 금지하고 있습니다. 항공기에 탑승할 때에는 우연히 켜지는 일이 없도록 수신기의 배터리를 제거하십시오.



광섬유 안전

XM 시스템에는 광섬유가 포함되어 있습니다. 유연한 강철 도관이 갈라지거나 절단되는 예상밖의 상황일 때는 광섬유 조각이 생성될 수 있습니다.



광섬유 조각은 아주 작고 굉장히 날카롭습니다. 광섬유 조각이 피부에 박힌 경우 즉시 치료를 받아야 합니다.

광섬유가 손상되었다면 다음과 같은 절차를 따라야 합니다(해당 영역에 연결되지 않은 광섬유의 조각들이 존재하여 위험할 수 있으므로 주의해야 합니다).

- 즉시 XM 시스템 전원을 끕니다.
- 손상 또는 노출된 광섬유를 다룰 때에는 눈 보호구와 보호 장갑을 착용합니다.
- XM 시스템을 기계에서 조심스럽게 분리한 후 두께가 두꺼운 적합한 판지 상자에 포장하고 상자 바깥 부분에 '주의: 노출된 광섬유, 취급 주의 (Caution: exposed fibre optics, handle with care)'라고 명시합니다.
- 해당 장치를 가까운 Renishaw 영업소에 반환합니다.

광섬유를 수리하거나 레이저 장치에서 분리하려고 시도하지 마십시오.

주: 광섬유 조각은 X-선을 통해 확인할 수 없습니다.



측정 원리

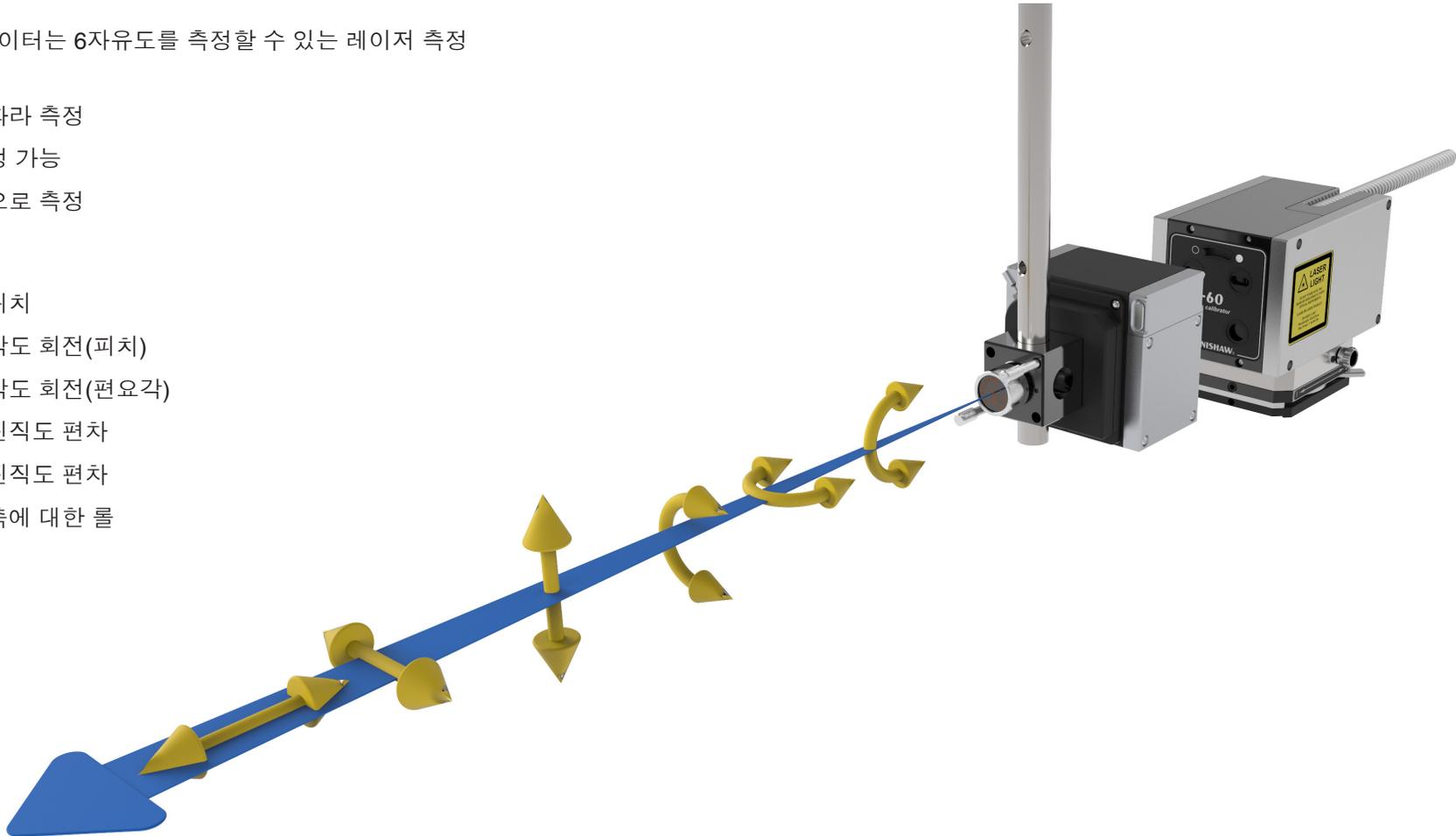
XM 다축 캘리브레이터

XM 다축 캘리브레이터는 6자유도를 측정할 수 있는 레이저 측정 시스템입니다.

- 리니어 축을 따라 측정
- 모든 방향 측정 가능
- 한 번의 셋업으로 측정

측정 오차:

- 축의 리니어 위치
- 수직 평면의 각도 회전(피치)
- 수평 평면의 각도 회전(편요각)
- 수직 평면의 진직도 편차
- 수평 평면의 진직도 편차
- 리니어 이동 축에 대한 롤





XM 시스템은 세 개의 레이저 빔(1, 2, 3)으로 간섭 측정을 사용해 리니어, 피치 및 편요각 오차를 측정합니다. 발광 다이오드(LED) 빔(4)은 진직도 및 롤 측정에 사용됩니다.

기본적인 측정 개념:



앵글러

세 개의 간섭 측정 빔이 송신기 및 수신기 사이 간격에 대한 리니어 측정값을 제공합니다. 이러한 빔 사이의 거리를 알고 있기 때문에 시스템이 피치 및 편요각의 각도 오차를 알아낼 수 있습니다.



선형 측

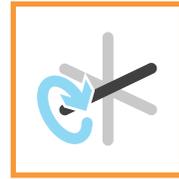
피치 및 편요각 측정값을 사용하여 리니어 오차를 알아내는데, 빔 1, 2 및 3의 조합을 기준으로 빔 4 위치에서 리니어 오차를 계산합니다.

네 번째(다이오드 소스) 빔은 진직도 및 롤을 측정하는 데 사용됩니다.



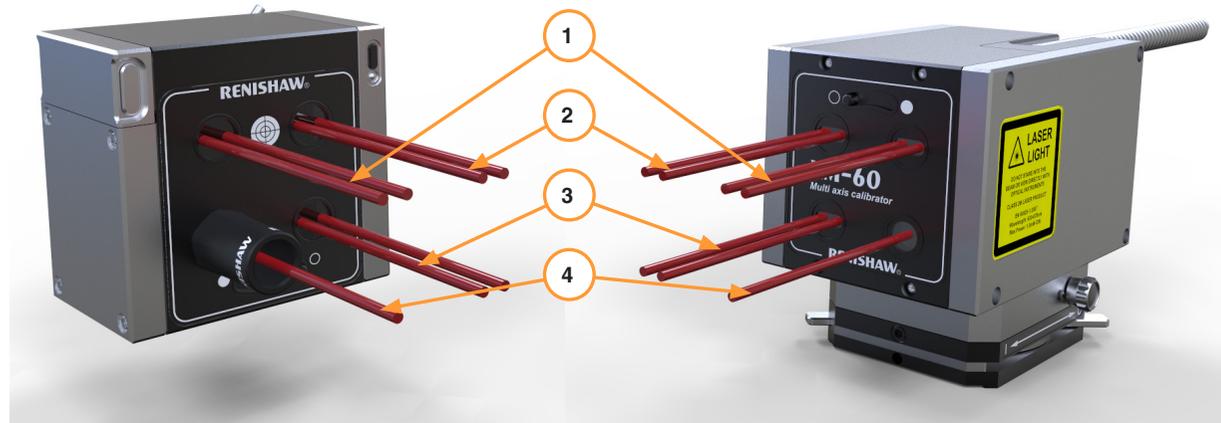
진직도

수신기 내 위치 센서를 사용해 수직 및 수평 진직도 오차를 측정 후 무선 통신을 통해 레이저로 다시 전송합니다.



롤

롤 측정은 수신기 내 롤 검출기를 사용해 광학적으로 수행됩니다. 롤 측정값은 송신기와 수신기 간 절대값에 해당합니다.





시스템 구성 요소

XM-60 시스템 키트



1	레이저 / 송신기
2	수신기
3	마그네틱 베이스
4	M8 연결봉 x 4

5	90도 브래킷
6	배터리 리튬-폴리머 3.7V x 3
7	도크
8	클램프 블럭 x 2

9	빔 보호 장치
10	기포 수준기
11	케이블 클램프 x 3
12	빔 차단기(로터리 응용 분야의 경우 XR20 로터리 축 캘리브레이터 사용자 안내서(Renishaw 품목 번호 F-9950-0400)를 참조하십시오)



시스템 구성 요소

XM-600 시스템 키트



1	레이저 / 송신기
2	수신기
3	마그네틱 베이스
4	M8 연결봉 × 4
5	90도 브래킷

6	PICS 케이블
7	배터리 리튬-폴리머 3.7V × 3
8	도크
9	클램프 블럭 × 2
10	빔 보호 장치

11	기포 수준기
12	케이블 클램프 × 3
13	빔 차단기(로터리 응용 분야의 경우 XR20 로터리 축 캘리브레이터 사용자 안내서(Renishaw 품목 번호 F-9950-0400)를 참조하십시오)



레이저 / 송신기

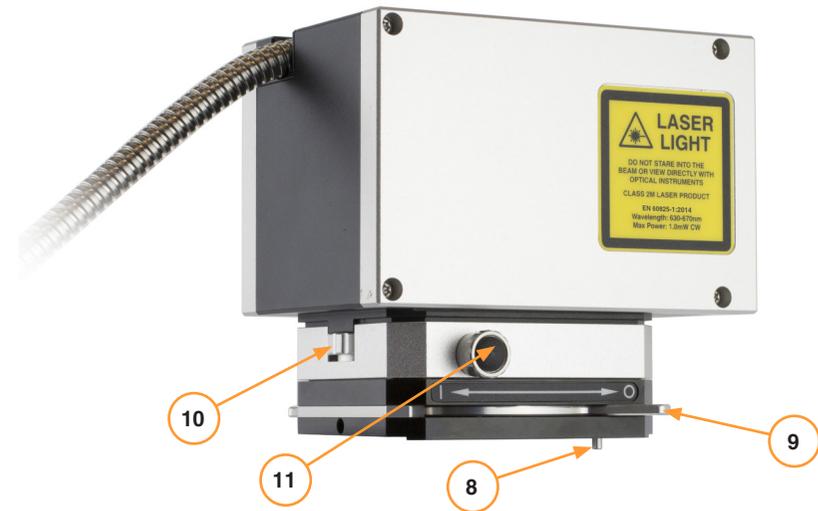
레이저에는 광섬유를 통해 레이저 빔을 송신기로 전달하는 헬륨-네온(HeNe) 레이저 튜브가 포함되어 있습니다. 또한 레이저에는 신호 처리 전자 장치도 포함되어 있습니다.

레이저 빔은 송신기에서 리니어 및 각도 측정을 위해 세 개로 나뉩니다. 롤 및 진직도 측정을 위한 다이오드 빔 소스도 내장되어 있습니다.



1	무선 통신 모듈
2	USB 연결 포트
3	PICS 커넥터(XM-600만)
4	시스템 상태 LED
5	전원 커넥터
6	전원 켜기/끄기 스위치

7	레이저 안전 셔터
8	마그네틱 마운트 안전 핀(우발적인 자력 발생 방지)
9	마그네틱 클램프 켜기/끄기 레버
10	피치 조절기
11	편요각 조절기





수신기

수신기에는 간섭 측정 레이저 빔을 위한 세 개의 역반사체가 포함되어 있습니다. 다이오드 빔을 위한 진직도 및 롤 센서도 포함되어 있습니다. 이 센서의 데이터는 무선 통신을 통해 레이저로 전달됩니다.

1	빔 보호 장치
2	롤 조절기
3	셔터
4	배터리 탈착 버튼
5	전원 버튼
6	수신기/배터리 상태 LED



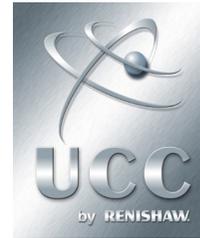
빔 보호 장치는 밀어서 맞추는 방식으로 수신기 롤 구멍에 부착됩니다.



CARTO 소프트웨어 제품군

XM 시스템은 CARTO 소프트웨어 제품군과 함께 사용됩니다. 이 소프트웨어는 세 가지 애플리케이션으로 구성됩니다. Capture는 레이저 간섭 측정 데이터를 수집하고 Explore는 강력한 분석 기능을 제공하며 Compensate는 반자동 오차 수정 기능을 제공합니다.

www.renishaw.co.kr/carto



주: XM-600을 Renishaw의 UCC 시스템이 탑재된 CMM에서 사용하면 추가 기능이 지원됩니다. CMM 컨트롤러를 위한 소프트웨어 패키지인 UCC 제품군에 속해 있는 UCC Assist를 사용해 이러한 기능에 액세스할 수 있습니다. XM-600은 UCC 제품군 V5.4부터 지원합니다.

UCC Assist는 XM-600 고유의 추가 기능을 제공하며, XM-600을 사용하여 UCC 탑재 CMM을 캘리브레이션하는 방법에 대한 지원 정보를 포함합니다.





XC-80 환경 보상 장치

레이저 간섭 측정값에 대한 XM제품의 정확도는 캘리브레이션된 XC-80 환경 보상기와 함께 사용할 때만 유효합니다.

기온, 압력, 상대 습도가 바뀌면 레이저 광선의 파장이 영향을 받아 측정 판독값이 바뀌게 됩니다.

XC-80 환경 보상기와 해당 센서는 환경 조건을 아주 정확하게 측정하여 기온, 기압, 상대 습도의 변화에 대한 레이저 빔의 파장을 보정합니다.

주: XC-80 작업 및 사양에 대한 모든 세부 정보를 알고 싶다면 XC-80 환경 보상기 사용자 안내서(Renishaw 품목 번호 F-9908-0294)를 참조하십시오.





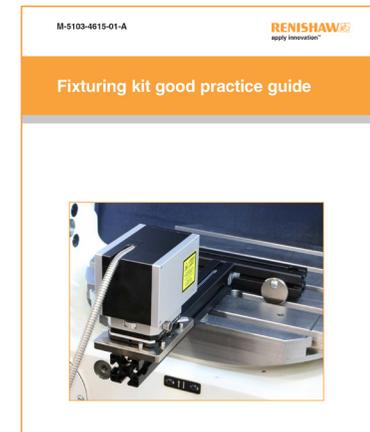
픽스처링 키트

선택적인 픽스처링 키트도 제공합니다. 이 키트는 특히 마그네틱 표면을 이용할 수 있을 때 보다 유연한 마운팅 옵션을 제공합니다. 일반적인 픽스처링 키트의 응용 분야는 다음을 포함합니다.

- 축의 모든 이동 범위를 측정하기 위한 XM 송신기 장치의 외각 배치
- 밀턴 공작 기계 또는 선반 척에 송신기 장치 고정(부록 D 참조)



1	450 mm 압출품 350 mm 압출품 250 mm 압출품 200 mm 압출품 150 mm 압출품
2	압출품 커넥터 × 8
3	마그넷 × 5
4	압출품 정렬 보조 도구 × 2
5	선반 어댑터
6	강철 마운트 플레이트
7	육각 드라이버 × 3





CMM에서 사용할 수 있는 다른 액세서리

XM 시스템의 유연한 사용을 위해 추가적인 액세서리를 이용할 수 있습니다 (부록 E 참조).

팬 / 틸트 어댑터

- 송신기 장치를 높입니다. 기계의 축 이동 범위가 충분하지 않아 수신기를 필요한 위치로 이동할 수 없을 때 유용할 수 있습니다.
- 기계 이동 방향과 평행이거나 직각을 이루는 편리한 장착 표면이 없을 때 팬/틸트 어댑터를 사용하십시오.
- 송신기 장치의 방향을 빠르게 바꿀 수 있습니다(수평 또는 수직).



CMM 테이블 플레이트 어댑터

- 기계에서 편리한 마그네틱 표면을 사용할 수 없을 때 송신기 장치를 지지할 수 있는 토대를 제공합니다(최대 M12의 나사 하드웨어와 호환).
- 축의 모든 이동 범위를 측정하기 위해 XM 송신기 장치를 외각 배치합니다.



강철 마운트 플레이트

- XM 송신기 장치와 90도 브래킷(예: 표준 바 플레이트, 팬/틸트 어댑터 또는 고객사에서 설계한 픽스처링)을 위해 반복 가능한 마그네틱 마운트 지점을 제공합니다.



기계 옵틱 마운트 키트

- 수신기의 마그네틱 마운트 위치가 편리하지 않은 경우 기계 옵틱 마운트 키트를 사용하십시오.
- XM 수신기를 위한 경량 마운트 솔루션을 한데 모을 수 있습니다.
- 빠르고 편리하게 XM 수신기를 Renishaw 헤드 대신 CMM의 쿨에 장착합니다.





테스트 셋업

테스트 유의사항

조명 간섭

외부 조명이 롤 측정 성능에 오류를 유발할 수 있습니다.

조명 간섭의 영향을 최소화하려면:

- 항상 빔 보호 장치를 사용합니다
- 기계 조명을 끕니다
- 외부 조명을 최소화합니다

성능에 영향을 미칠 수 있는 광원:

- 햇빛
- 깜빡이는 비콘
- 용접
- 실내 LED 및 형광등 조명

이러한 광원들이 비정상적으로 변화하면 성능이 영향을 받을 수 있습니다
테스트 대상 축의 전체 범위에서 조명 효과와 반사를 고려하는 것이
중요합니다.

CARTO 소프트웨어를 사용하면 주변 조명 검사를 수행할 수 있습니다. 자세한
내용은 CARTO Capture 사용자 안내서(Renishaw 품목 번호 F-9930-1007)를
참조하십시오.





테스트 사전 대책

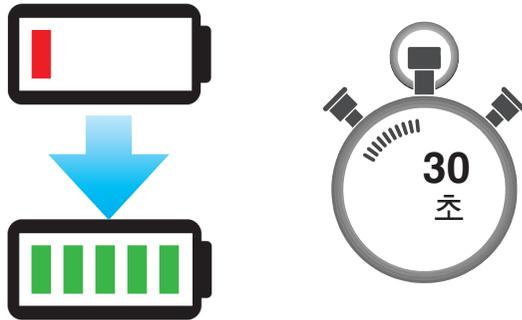
열 안정화

명시된 사양을 준수하려면 XM 시스템이 열적으로 안정적이어야 합니다.

레이저/송신기 및 수신기를 켜고 45분이 지나면 열이 안정화됩니다. 따라서 레이저/송신기 및 수신기를 최대한 빨리 켜는 것이 좋습니다.

열이 안정화되는 동안에는 수신기와 송신기를 케이스에서 분리하고 서로 200 mm 이상 떨어뜨려 놓아야 합니다.

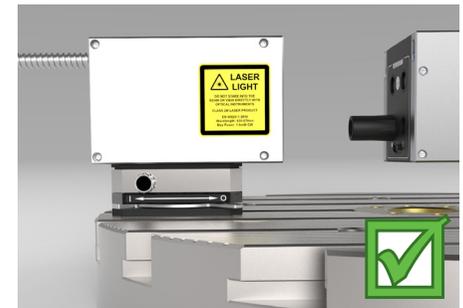
추가적인 열 안정화가 필요하지 않도록, 수신기 배터리가 방전되면 30초 내로 교체해야 합니다.



주: XM 시스템을 한 기계에서 다른 기계로 옮기는 경우 무정전 전원 공급기를 사용합니다.

기계 셋업

- 공구와 공작물 간의 상대적인 측정값을 얻으려면, 송신기가 기계 베드 또는 선반 척과 같은 항상 공작물을 고정하는 구조물과 연결되어 있어야 합니다. XM 셋업 모범 사례는 부록 F에서 확인하십시오.
- 공작물이 움직이는 기계에서 XM 시스템을 사용하는 경우, 도관이 기계 베드에 고정되어 있어야 끌리거나 오정렬되거나 기계가 움직이는 동안 송신기가 이동하지 않습니다. 이러한 용도로 사용하는 마그네틱 케이블 클램프가 키트에 포함되어 있습니다.
- 송신기 장치를 단단히 고정할 수 있을 만큼 충분한 자력을 이용할 수 없는 상황이 발생할 수 있습니다. 송신기 장치의 외각 배치와 관련된 요구 사항이 존재하거나 기계 베드가 자성이 없을 때 이러한 상황이 발생할 수 있습니다. 이러한 경우 추가적인 픽스처링 부품(예: 공작 기계 픽스처링 키트 또는 기타 장착 액세서리)이 필요할 수 있습니다.
- 일반적으로 시스템과 함께 사용하는 액세서리의 수가 적을수록 계측 성능이 개선됩니다. 시스템을 테스트 대상 측과 정렬하는 데 필요한 최소한의 픽스처링 부품만 사용하십시오.



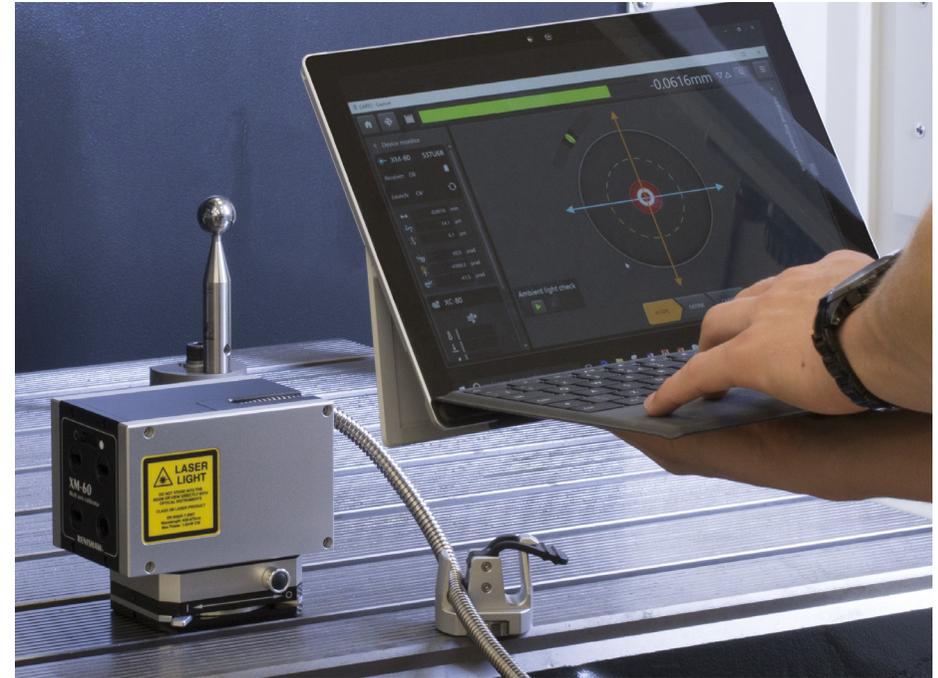


CARTO 소프트웨어를 사용한 시스템 셋업

Renishaw의 CARTO 소프트웨어 제품군을 XM 시스템과 함께 사용하면 대부분의 CNC 기계를 캘리브레이션할 수 있습니다.

XM-600 시스템을 사용하는 경우, 일부 기계(예: UCC 컨트롤러를 보유한 CMM)에서 추가 기능을 이용할 수 있고 다른 소프트웨어에서 더 뛰어난 기능을 제공할 수 있습니다.

적용 분야	XM-60	XM-600
CNC 공작 기계 / 선반	CARTO 소프트웨어	CARTO 소프트웨어
UCC를 갖춘 CMM	CARTO 소프트웨어	UCC Assist 소프트웨어
UCC가 없는 CMM	CARTO 소프트웨어	가까운 Renishaw 영업소에 문의하십시오

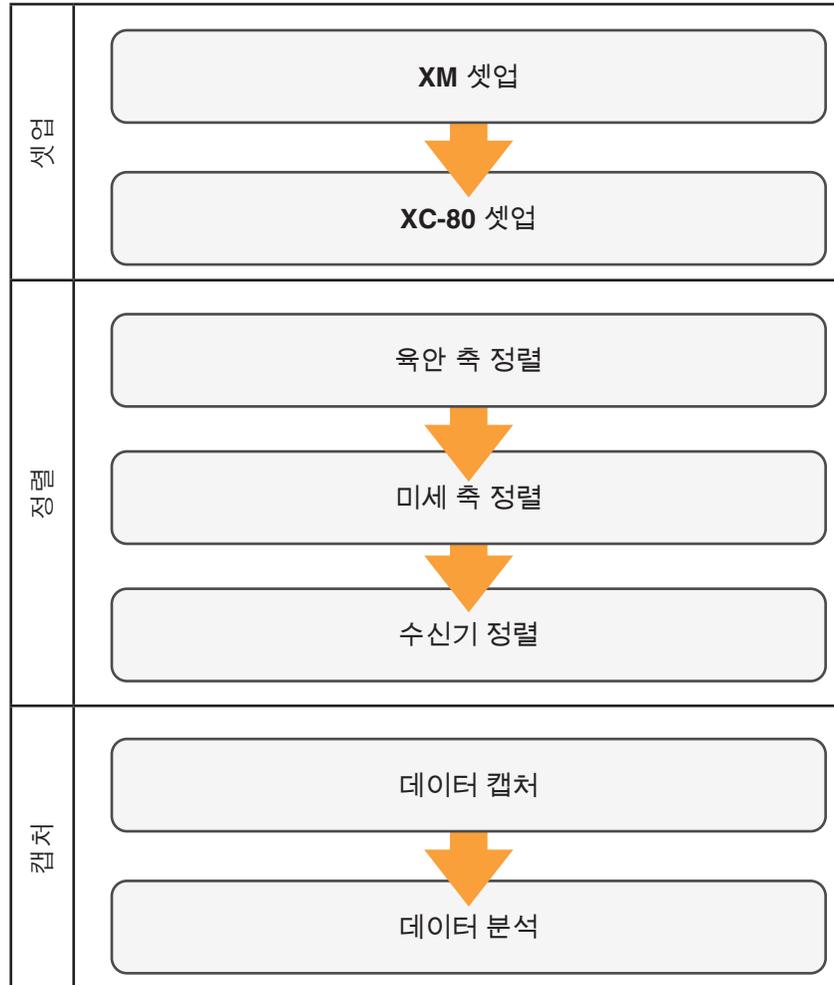




테스트 개요

XM 시스템을 사용해 테스트를 수행하는 단계는 다음과 같습니다.

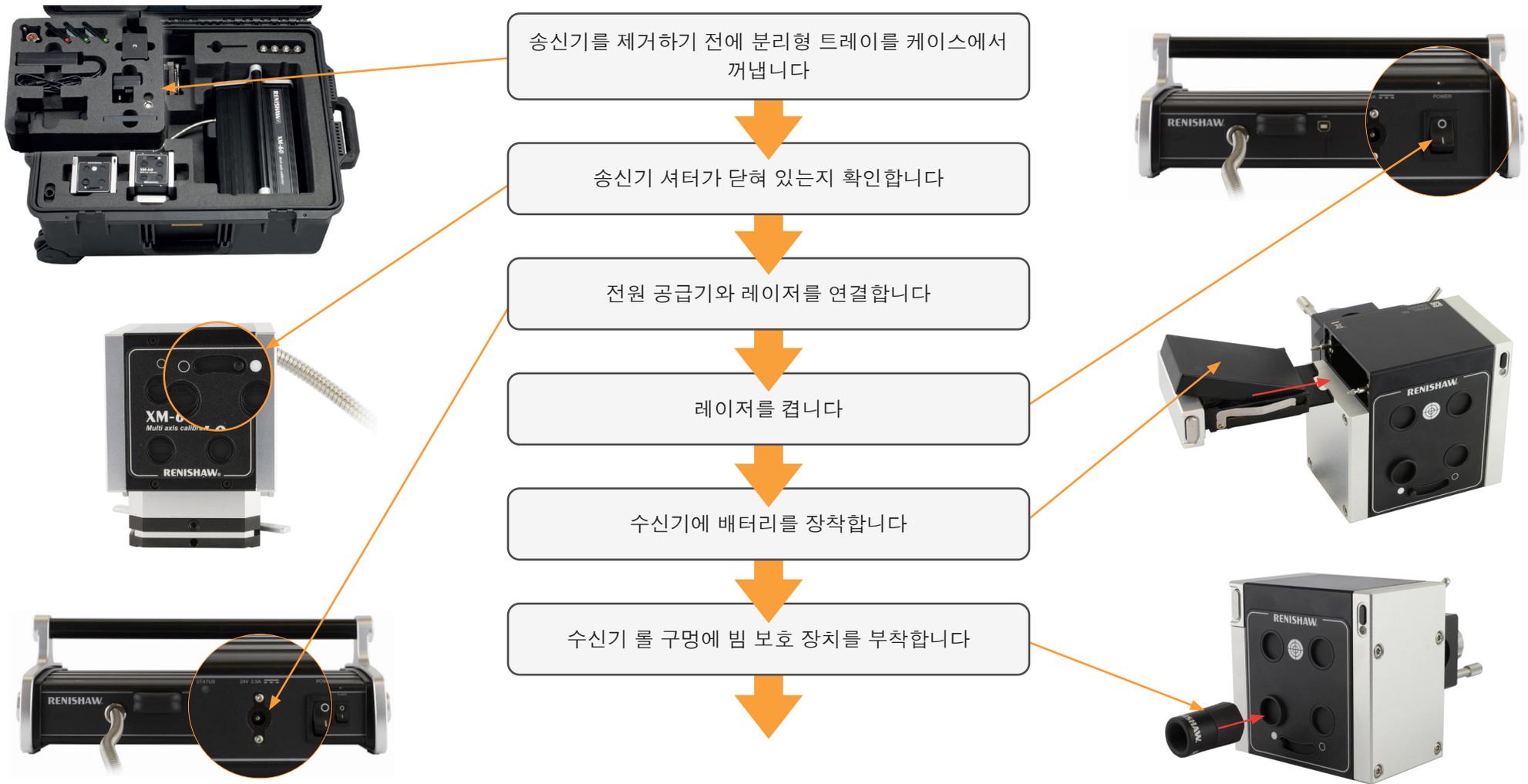
(관련 섹션으로 넘어가려면 링크를 클릭하십시오)





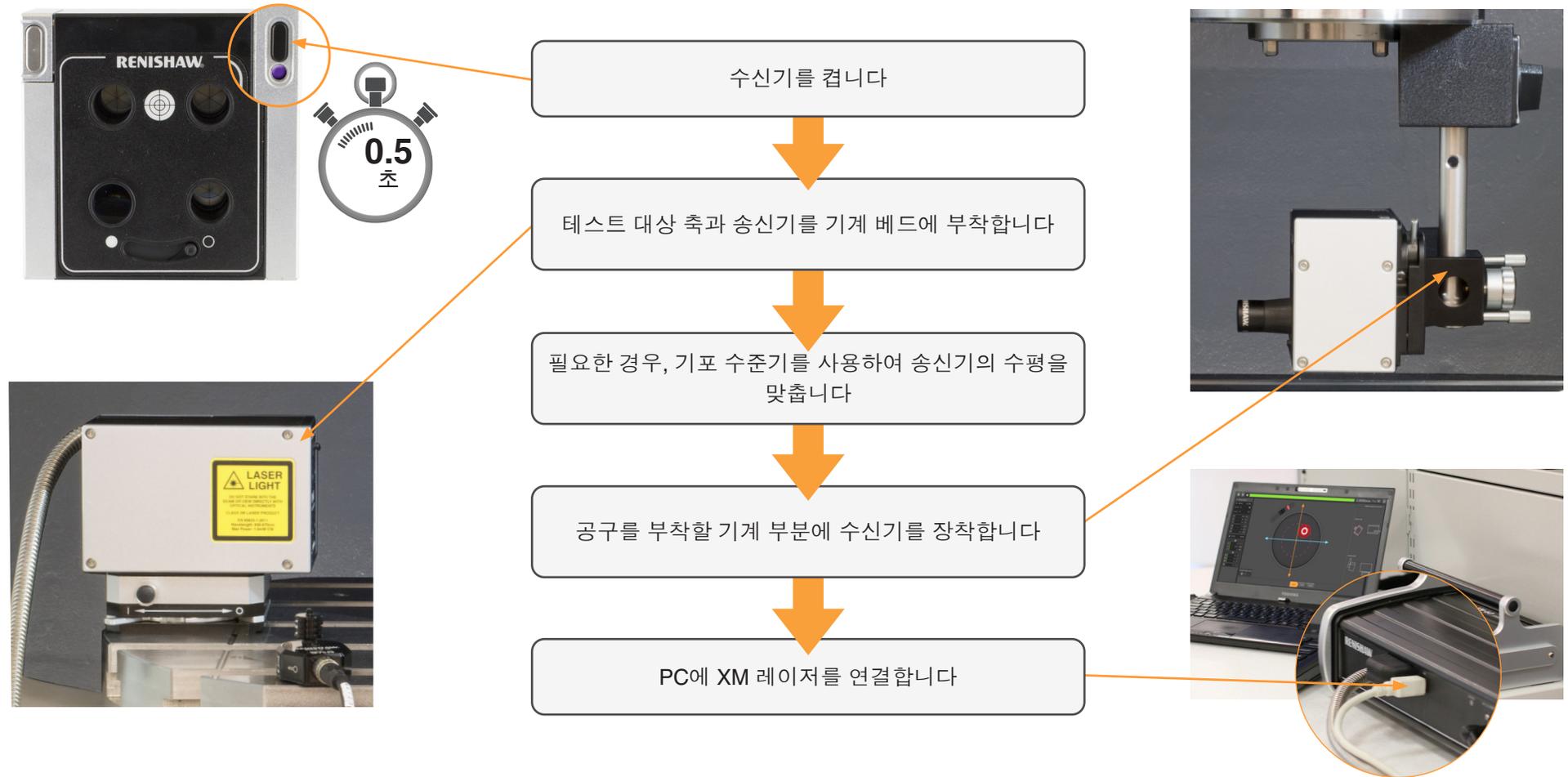
XM 시스템 셋업

권장되는 XM 시스템의 셋업 순서는 다음과 같습니다.





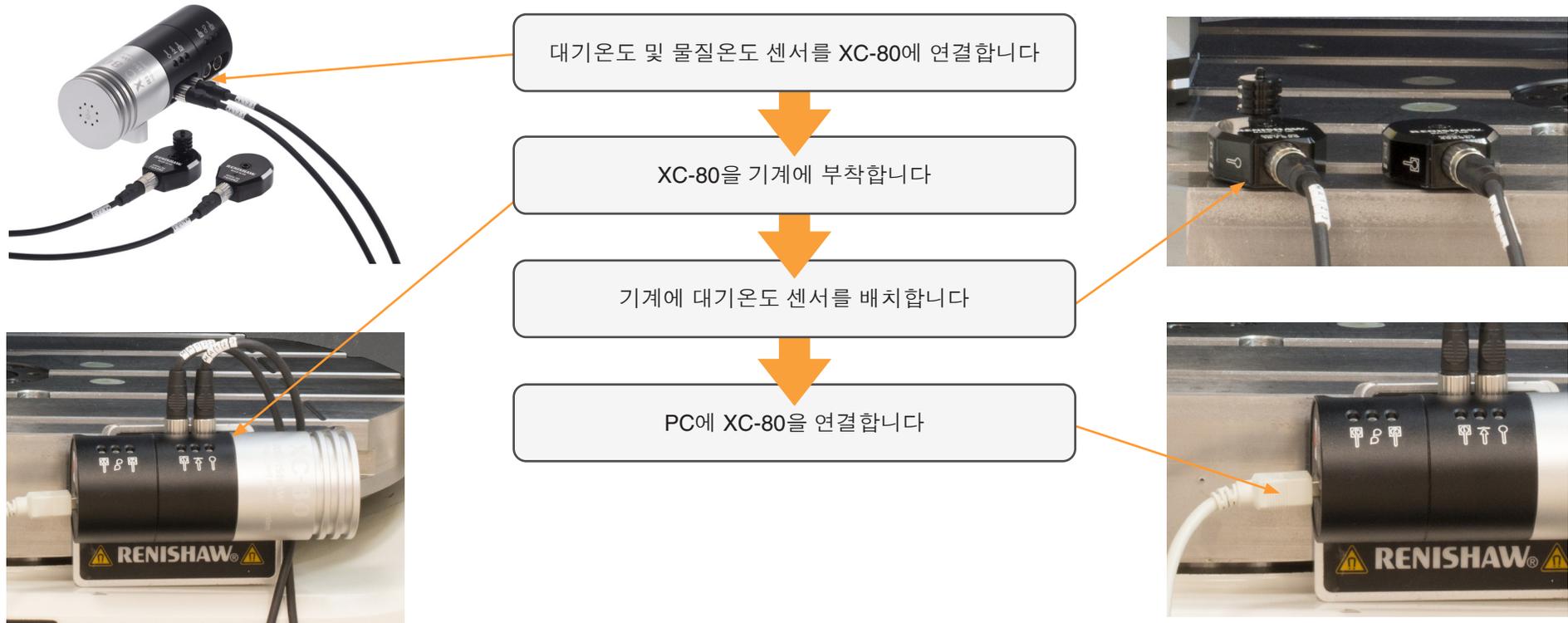
XM 시스템 셋업





XC-80 시스템 셋업

권장되는 XC-80 환경 보상기의 셋업 순서는 다음과 같습니다.

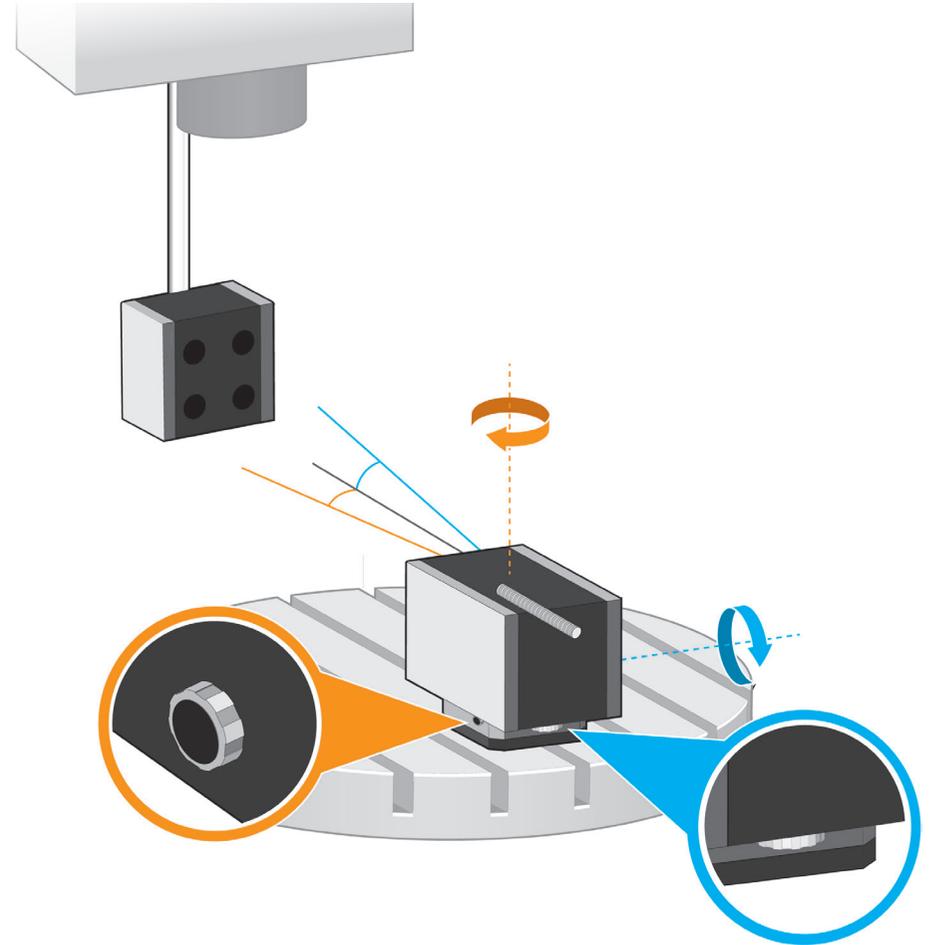
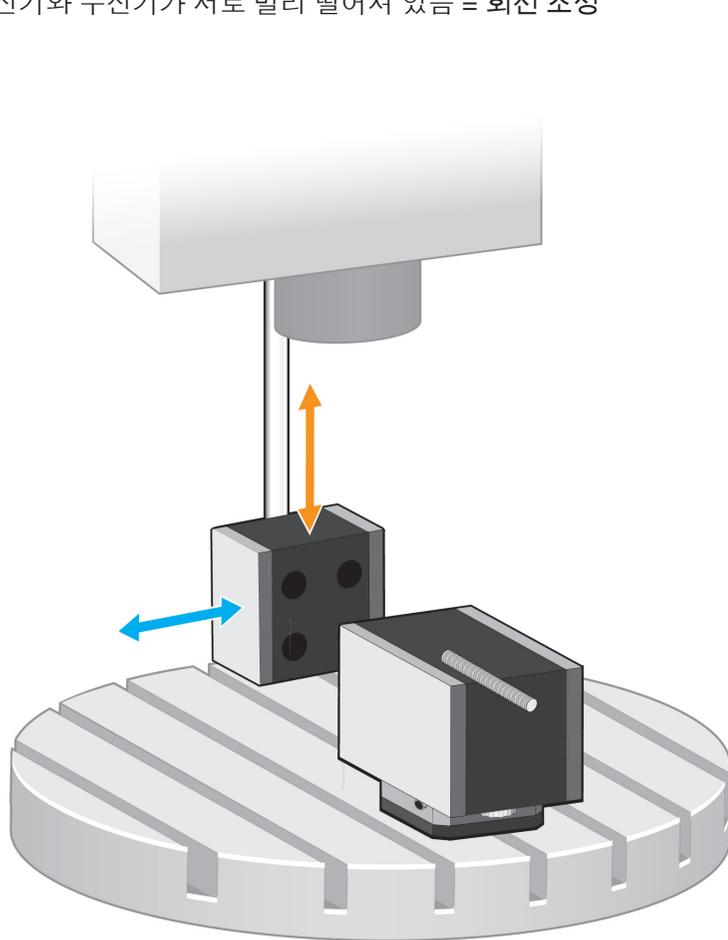


주: 센서 포지셔닝에 대한 추가 정보는 XC-80 환경 보상기 사용자 안내서 (Renishaw 품목 번호 F-9908-0294)를 참조하십시오.



기본 정렬 규칙

1. 송신기와 수신기가 서로 가까운 위치에 있음 = 평행 조정
2. 송신기와 수신기가 서로 멀리 떨어져 있음 = 회전 조정





정렬 개요

권장되는 정렬 순서는 다음과 같습니다.

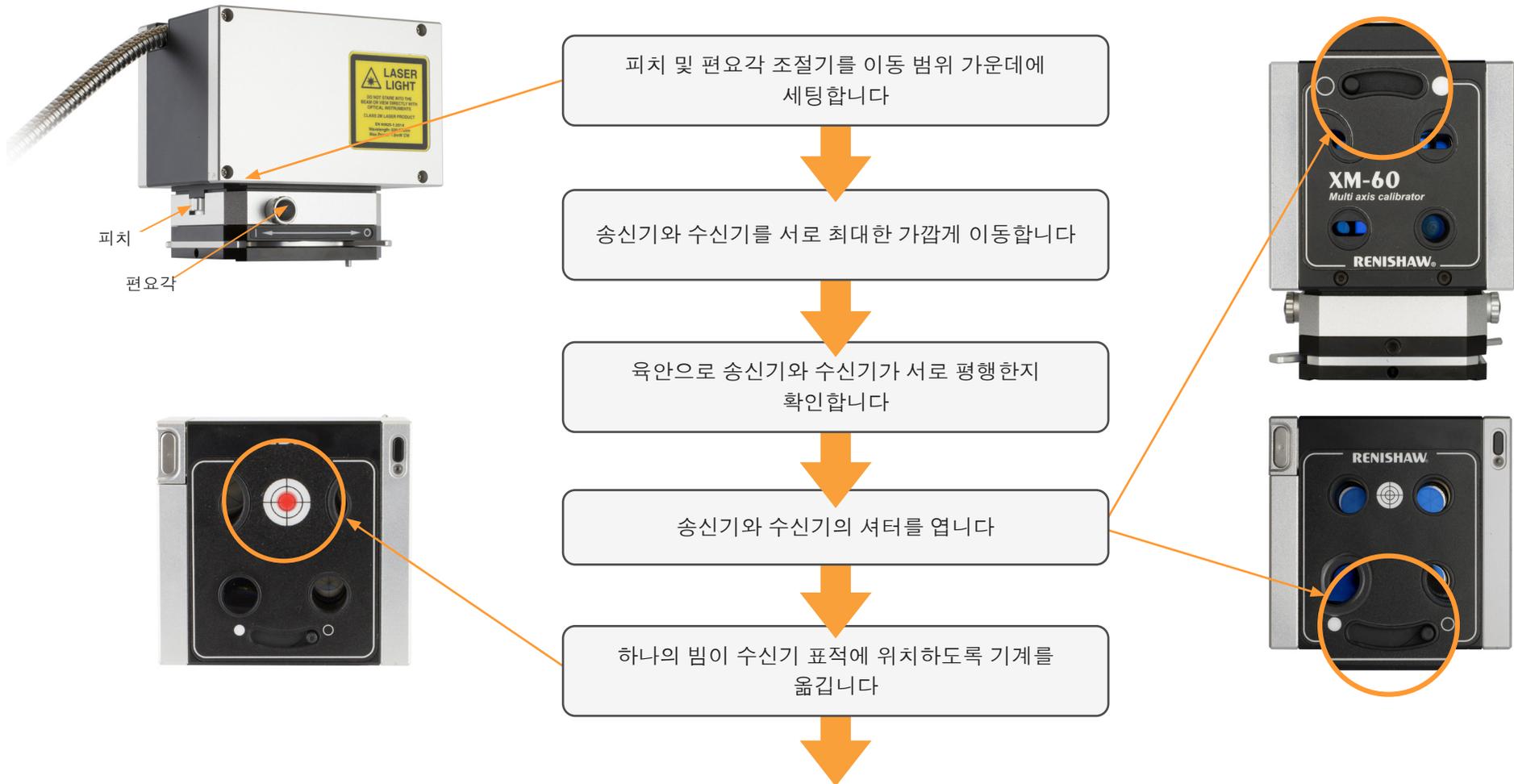
(관련 섹션으로 넘어가려면 링크를 클릭하십시오)





육안 축 정렬

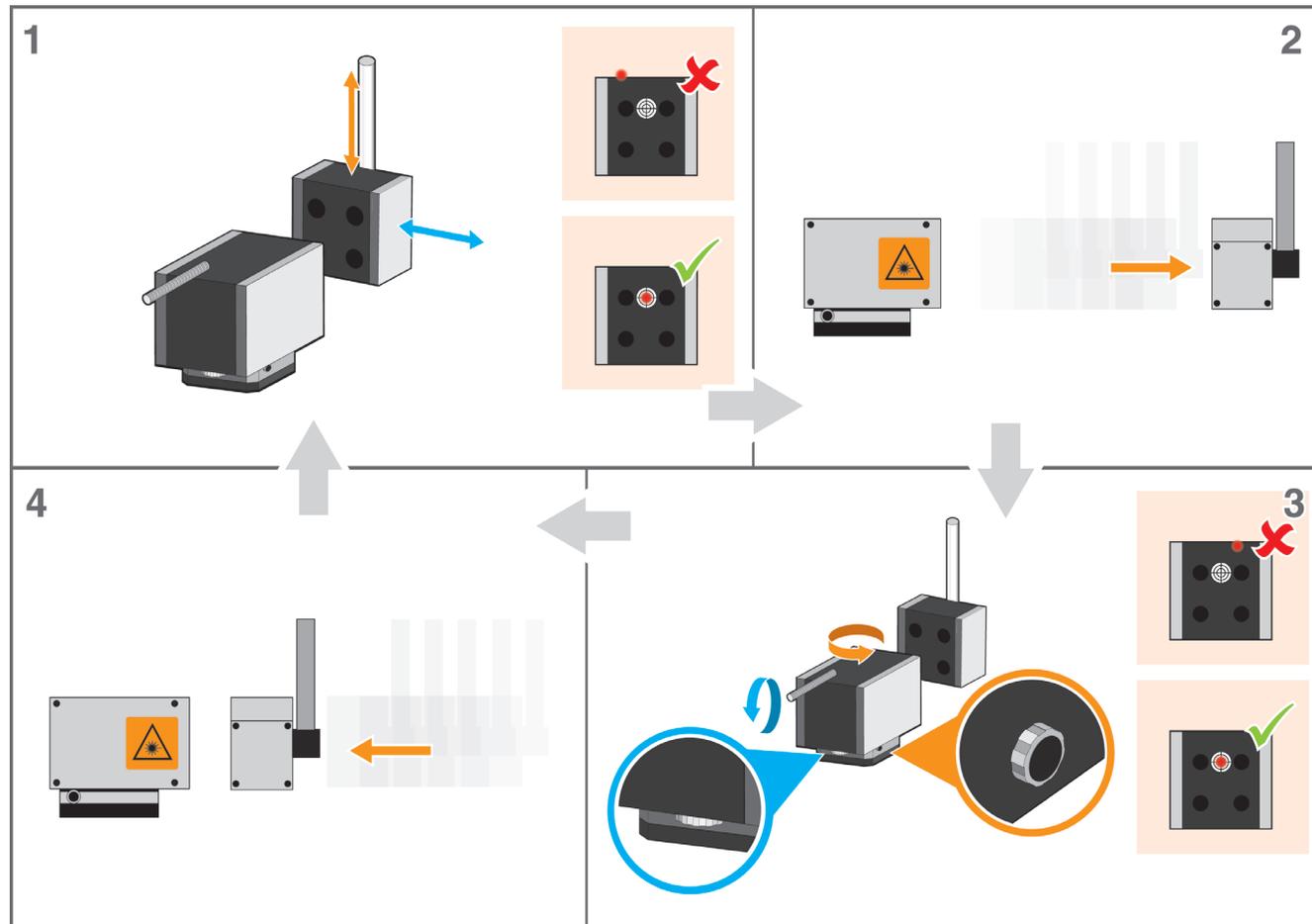
육안 축 정렬은 수신기 앞 표적을 사용하여 수행합니다.





육안 측정

기계가 움직이는 동안 빔이 표적을 벗어나지 않을 때까지 아래의 공정을 계속 진행합니다. 기계를 사용하여 평행 이동을, 피치/편요각 조절기를 사용하여 회전 정렬을 수행합니다.





CARTO Capture 소프트웨어를 실행합니다

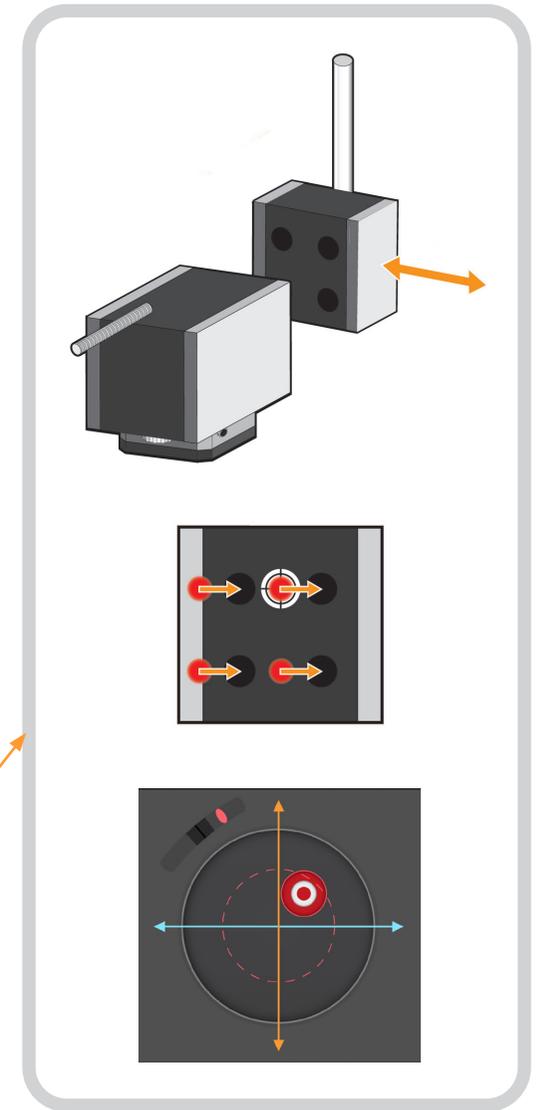
'새로 만들기(New)' 또는 '열기(Open)' 를 선택합니다



'정렬(Align)' 을 선택합니다



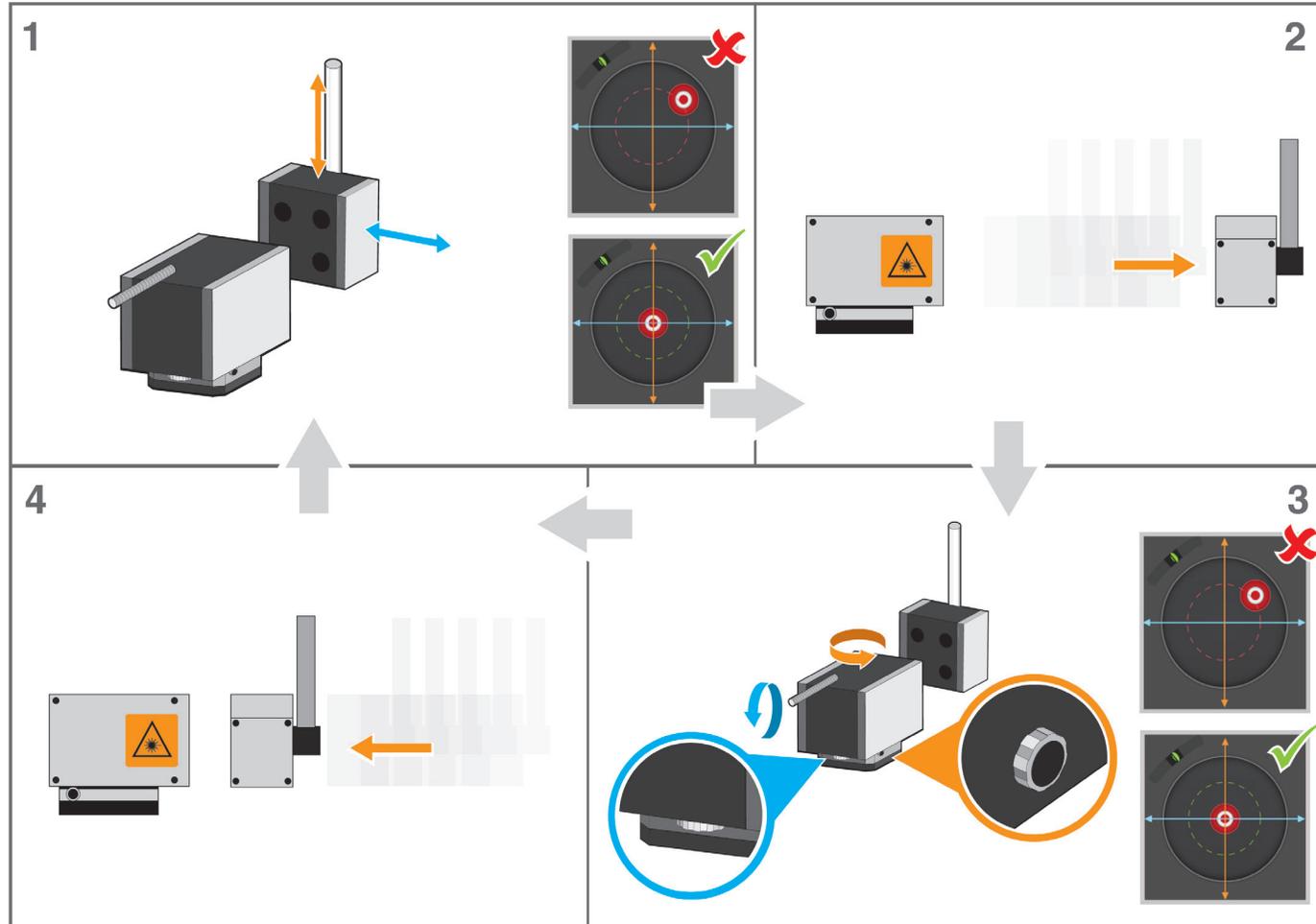
이동
레이저 빔이 수신기 구멍과 정렬되도록 기계를 움직입니다. Capture에 진직도 빔이 나타날 때까지 위치를 조정합니다





미세 축 정렬

기계가 움직이는 동안 빔이 CARTO 소프트웨어의 표적을 벗어나지 않을 때까지 아래의 공정을 계속 진행합니다.

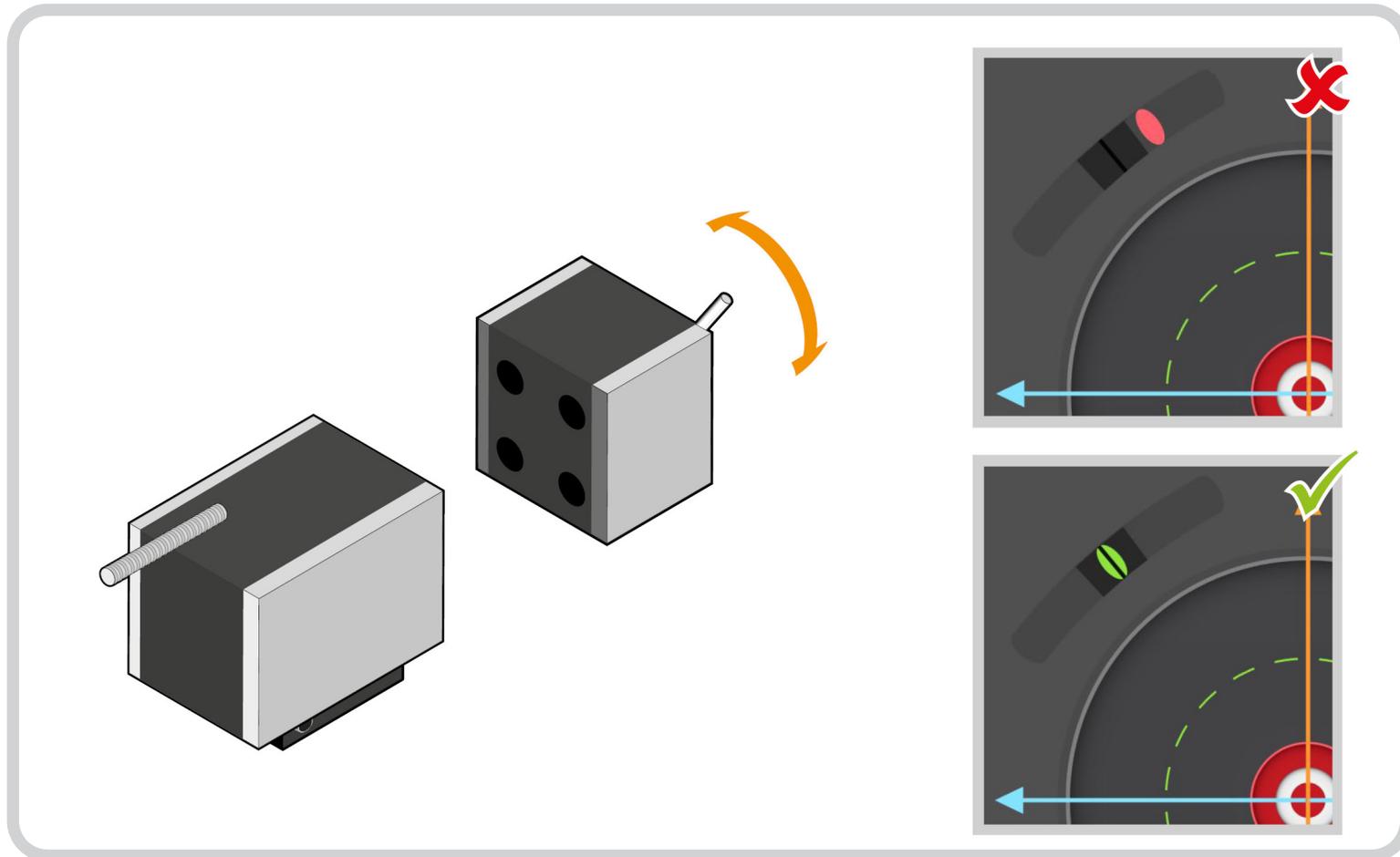




미세 축 정렬

롤 정렬

롤 레버를 롤 디스플레이의 가운데에 오도록 조정합니다.



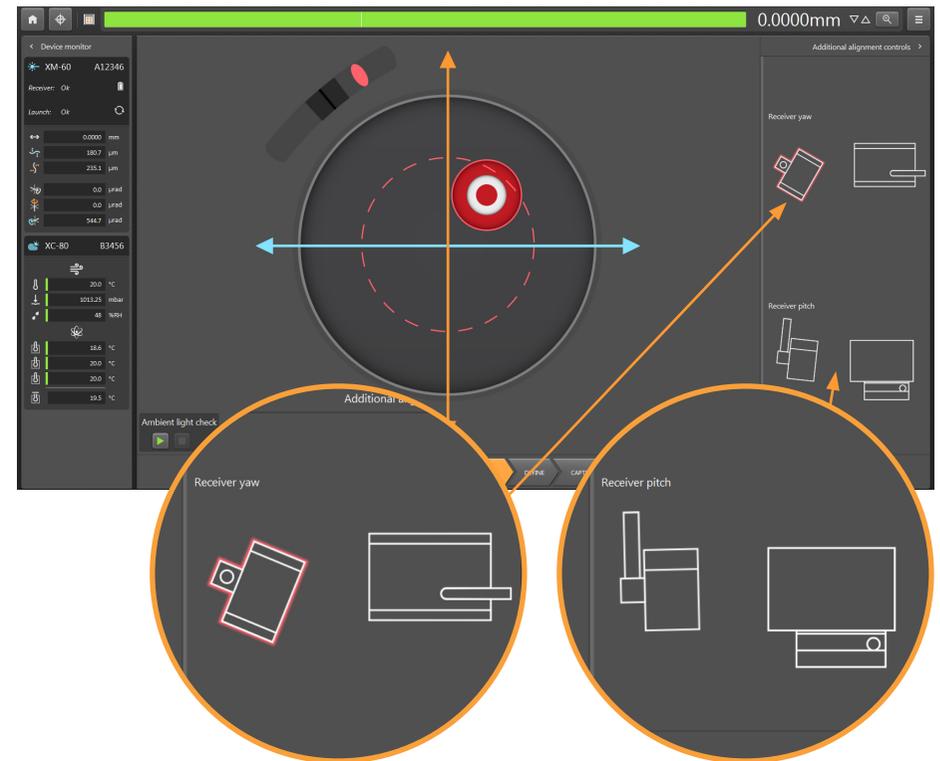
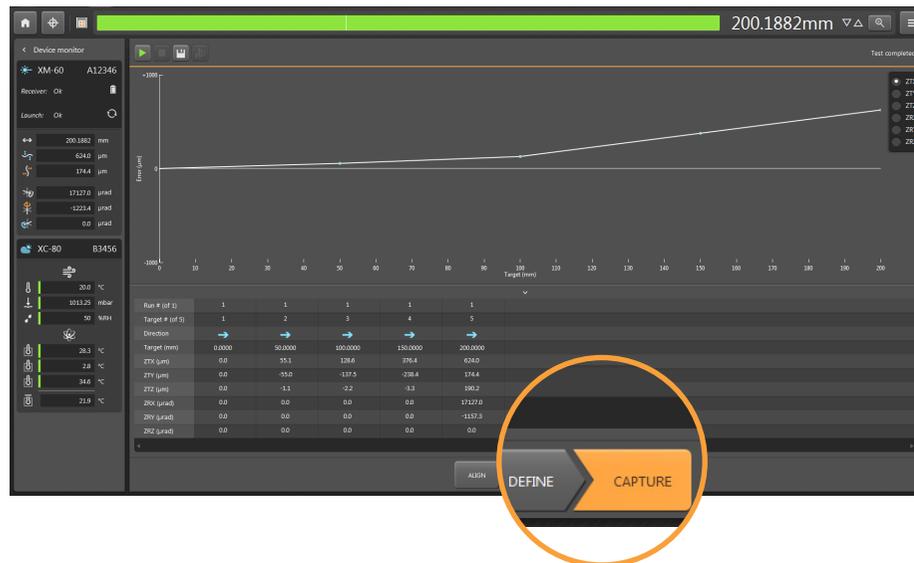


수신기 정렬

- 시스템의 정확도를 유지하기 위해서는 송신기와 수신기가 서로 평행해야 합니다.
- 미세 축 정렬이 끝나면 소프트웨어가 평행도를 확인합니다.
- **Capture**를 선택할 때 평행도 공차를 벗어나면 소프트웨어가 수신기의 장착 위치를 물리적으로 조정하라는 메시지를 표시합니다. 빨간색 테두리가 없어질 때까지 수신기를 회전시킵니다. 송신기 장치의 피치 및 편요각 값은 조정하지 마십시오.

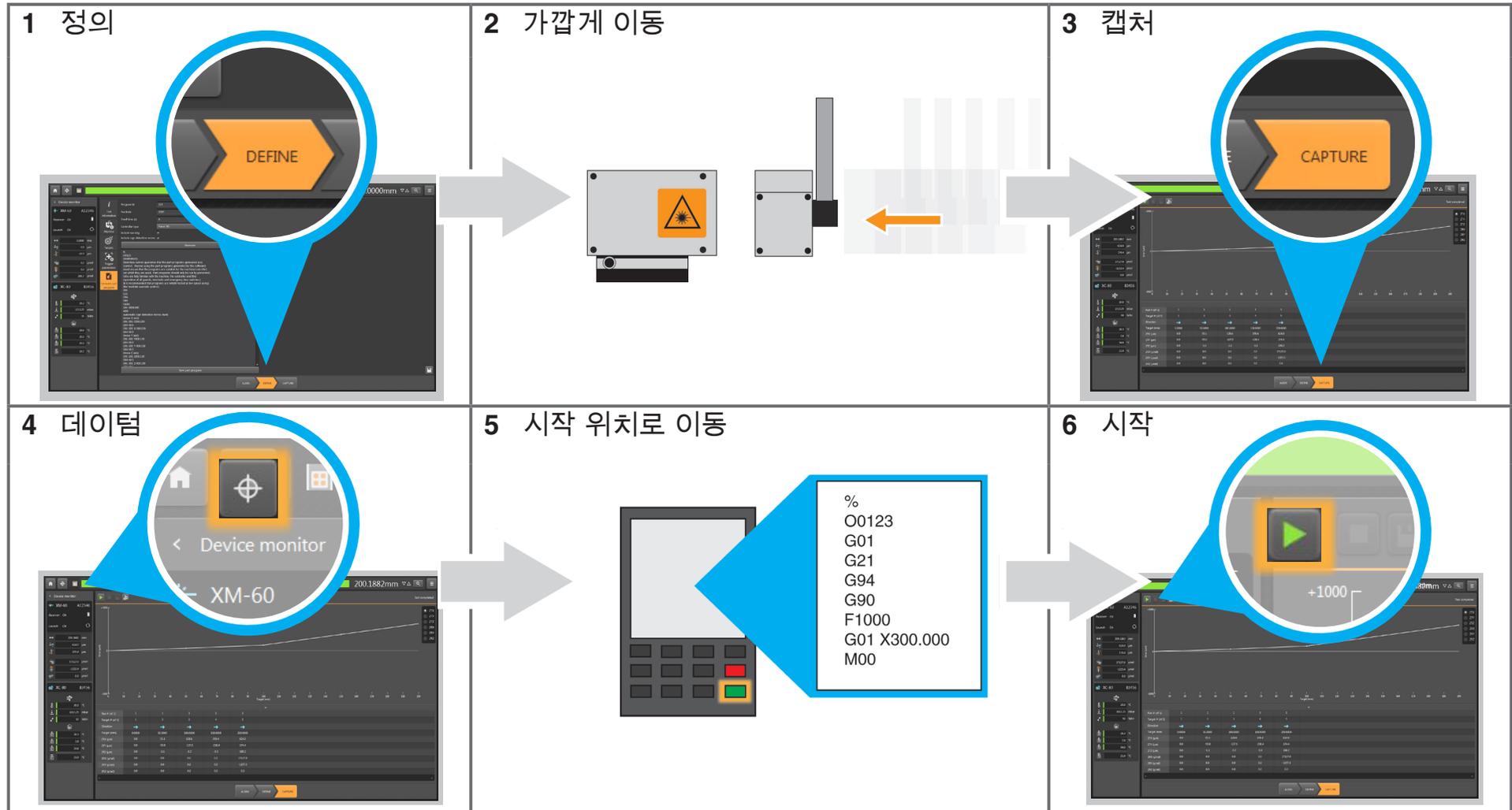
주: 이 단계를 완료한 후 기계를 평행 방향으로 약간 이동시켜야 할 수도 있습니다.

주: 셋업을 마친 후에는 데이터를 캡처하기 전에 주변 조명을 확인하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 **CARTO Capture** 사용자 안내서(Renishaw 품목 번호 F-9930-1007)를 참조하십시오.





데이터 캡처



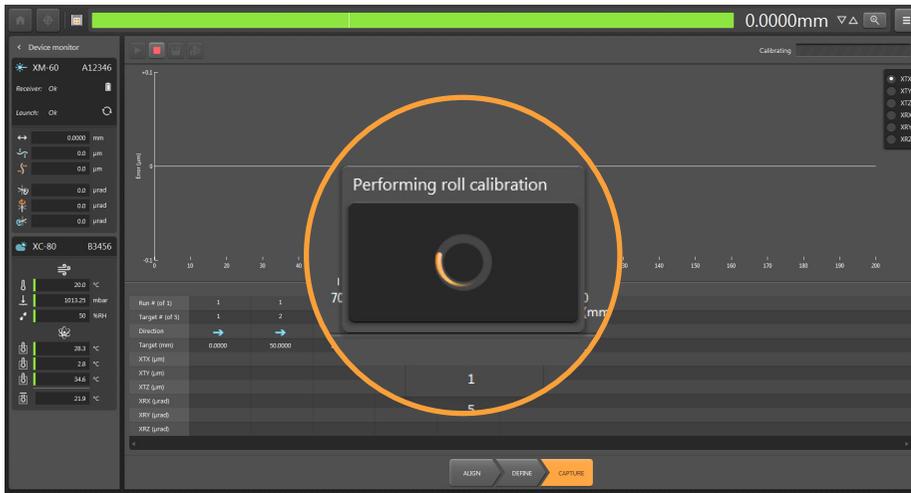
주: Capture에 대한 모든 세부 정보가 알고 싶다면 CARTO Capture 사용자 안내서(Renishaw 품목 번호 F-9930-1007)를 참조하십시오.



데이터 캡처

롤 조정

‘시작(Start)’ 을 선택하면 시스템이 셋업 조건을 보정하기 위해 롤 검출 방식에 대한 캘리브레이션 사이클을 수행합니다.



부호 감지

올바른 부호(+/-)로 기계의 오차가 측정되었다는 사실을 보장하기 위해서는 XM(X,Y,Z 및 해당 방향)의 좌표계가 기계의 좌표계에 따라 라벨링되어야 합니다. 부호 감지에 대한 추가적인 세부 정보는 **부록 C**를 참조하십시오.

두 가지 방법으로 부호를 감지할 수 있습니다.

- 자동
CARTO를 통해 생성된 파트 프로그램이 부호를 감지하기 위해 기계 이동을 수행합니다.
- 수동
소프트웨어가 메시지를 표시하면 사용자가 각 축에서 수동으로 기계를 $\pm 150 \mu\text{m}$ 이동시켜 부호 감지를 수행할 수 있습니다.

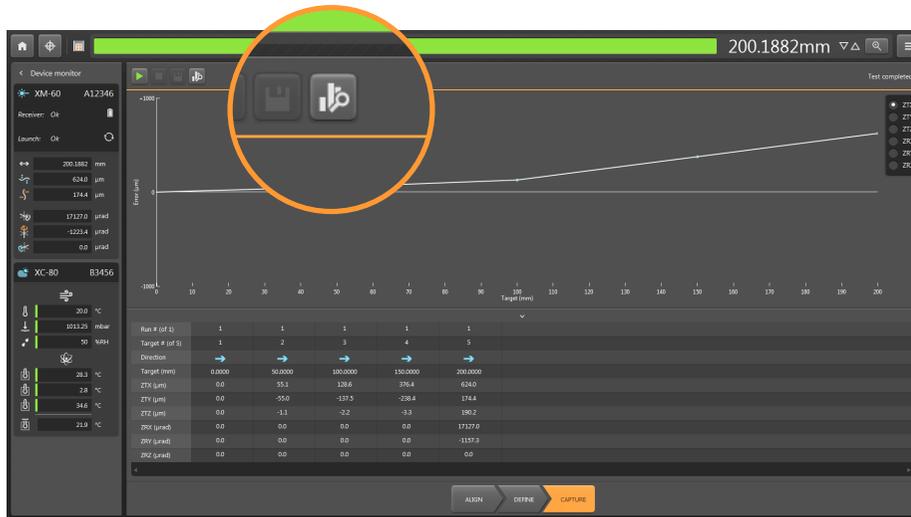
주: 세 개의 수직 축이 없으면 사용자가 축을 건너뛸 수 있습니다. 추가적인 세부 정보는 **CARTO Capture 사용자 가이드**(Renishaw 품목 번호 F-9930-1007)를 참조하십시오.

이러한 단계를 완료하면 시스템이 데이터를 캡처하기 시작합니다.



데이터 분석

테스트를 완료한 후 ‘분석(Analyse)’ 을 선택하여 Explore를 실행합니다.



주: Explore에 대한 추가적인 세부 정보는 CARTO Capture 사용자 안내서 (Renishaw 품목 번호 F-9930-1008)를 참조하십시오.



진단 및 문제해결

레이저 LED

이 LED는 레이저 상태와 수신기와의 무선 통신 상태를 나타냅니다.



LED 상태	설명	조치
황색 점멸 	예열 사이클	필요한 조치 없음
녹색 점등 	레이저가 안정화됨 수신기가 켜져 있지 않거나 무선 통신이 아직 활성화되지 않음	수신기가 켜져 있는지 확인하십시오
파란색 점등 	무선 통신이 활성화됨 소프트웨어가 실행되고 있지 않음(동기화되지 않음)	XM 모드에서 Capture를 여십시오
파란색 점멸 	시스템 작동 중 소프트웨어가 실행 중이며 데이터가 수신기에서 송신되고 있습니다	필요한 조치 없음
황색 점등 	레이저가 불안정함	<ul style="list-style-type: none"> 송신기/수신기 정렬을 확인하십시오 문제가 계속되면 레이저의 전원을 껐다 켜십시오 문제가 계속되면 가까운 Renishaw 영업소로 문의하십시오
빨간색으로 깜빡임 또는 빨간색 점등 	오류가 발생함	<ul style="list-style-type: none"> 네 개의 빔이 모두 존재하는지 확인하십시오 레이저의 전원을 껐다 켜십시오 문제가 계속되면 가까운 Renishaw 영업소로 문의하십시오.



수신기 LED

수신기의 전원 버튼을 누르면 수신기 LED가 시동 단계를 거치며 몇 초 후에 다음 옵션 중 하나로 설정됩니다.



LED 상태	설명	조치
황색 점멸	롤 빔이 감지되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> 송신기/수신기 셔터를 여십시오 송신기/수신기 정렬을 확인하십시오 문제가 계속되면 가까운 Renishaw 영업소로 문의하십시오.
보라색 점멸	송신기/수신기가 동기화되지 않음 및/또는 롤 빔이 감지되지 않음	송신기/수신기 셔터가 열려 있는 상태에서 Capture를 실행하십시오
파란색 점멸	시스템 작동 중	필요한 조치 없음
주기적으로 황색이 1초간 깜빡인 후에 일반적인 작동 시퀀스가 이어짐	배터리 부족	배터리를 교체하십시오(부록 A 참조)
없음	배터리 충전량이 너무 적음 배터리 접촉부가 오염됨/손상됨 배터리를 잘못 삽입함 수신기가 작동되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> 완전히 충전된 배터리를 삽입하십시오 문제가 계속되면 가까운 Renishaw 영업소로 문의하십시오.
녹색 점멸	무선 통신 기기가 작동되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> 수신기의 전원을 껐다 켜십시오 문제가 계속되면 가까운 Renishaw 영업소로 문의하십시오.
빨간색으로 깜빡임 또는 빨간색 점등	수신기가 작동되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> 수신기의 전원을 껐다 켜십시오 문제가 계속되면 가까운 Renishaw 영업소로 문의하십시오.



배터리 충전 LED 상태

배터리를 충전하려면 기기에서 배터리를 뺀 후 도크의 홈에 끼워 넣습니다. 배터리는 올바른 방향으로 도크에 삽입해야 합니다.

현재 도크 및 이전 배터리 충전기의 LED 색상 상태는 아래와 같습니다.

도크(BTA-001)		설명
녹색 및 황색 점멸		삽입된 배터리가 현재 충전 중입니다.
녹색 점등		배터리가 충전되었으며 빼서 사용할 수 있습니다.
황색 점등		배터리 연결에 실패했거나 연결된 배터리가 없습니다.
빨간색 점등		배터리가 감지되었으나 외부 전력이 공급되지 않습니다.

배터리 충전기(RRC-SCC-EZP)		설명
황색 점등		삽입된 배터리가 현재 충전 중입니다.
녹색 점등		배터리가 충전되었으며 빼서 사용할 수 있습니다.
빨간색으로 깜박임		배터리 감지 단계.
빨간색 점등		실패.



도크(BTA-001)



배터리 충전기(RRC-SCC-EZP)

주: 최적의 배터리 성능을 유지하려면 사용 여부에 관계 없이 배터리를 6개월에 한 번씩 충전해야 합니다.

배터리 수명

사용 중인 배터리의 수명은 배터리 사용 기간과 상태, 초기 충전 및 테스트 주기와 지속 시간 등 다양한 변수에 의해 결정됩니다. 게시된 사양은 새 배터리로 일반적 구성의 XM 시스템을 사용하는 경우를 가정합니다.

최적의 배터리 성능을 얻으려면 완전히 충전된 배터리만 끼우십시오.

수신기 상태 LED에 배터리 잔량이 부족한 것으로 표시될 때까지 배터리를 사용을 계속해야 합니다. 배터리 부족으로 표시되면 최대한 신속하게 완전히 충전된 배터리로 배터리를 교체하십시오.

주: 운송 중에는 배터리를 빼두어야 합니다.



시스템 문제 해결

문제점	조치
소프트웨어가 내 언어로 설치되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> PC 시스템 로컬이 올바르게 설정되어 있는지 확인하십시오
CARTO가 XM 시스템을 인식하지 못함	<ul style="list-style-type: none"> Capture가 XM 시스템 모드에서 실행되고 있는지 확인하십시오 XM이 PC USB 포트에 연결되어 있는지 확인하십시오 PC의 다른 USB 포트를 사용해 보십시오(포트가 손상되었을 수 있습니다) USB를 분리하고 XM/PC의 전원을 껐다가 켜 다음 USB를 다시 연결하십시오 문제가 계속되면 가까운 Renishaw 영업소로 문의하십시오.
XM 시스템을 정렬할 수 없음	<ul style="list-style-type: none"> 송신기/수신기의 셔터가 열려 있는지 확인하십시오 카드를 표적으로 사용하여 송신기에 네 개의 빔이 존재하는지 확인하십시오. 존재하지 않는 경우 XM 시스템의 전원을 껐다 켜십시오. XM 정렬을 재시작하십시오 문제가 계속되면 가까운 Renishaw 영업소로 문의하십시오.
CARTO 진단 메시지	<ul style="list-style-type: none"> CARTO Capture 사용자 안내서(Renishaw 품목 번호 F-9930-1007)를 참조하십시오.



측정 문제 해결

문제점	가능한 원인	조치
빔 강도 변화	<ul style="list-style-type: none"> 해당 환경이 작동 온도 범위를 벗어납니다 	<ul style="list-style-type: none"> XM 환경이 10 °C ~ 40 °C에 속하는지 확인하십시오
기계 이동 중 빔 강도 변화	<ul style="list-style-type: none"> 표적 간 속도가 증가하는 경우 일반적인 현상입니다 수신기 클램프 블럭이 팍 조여지지 않았습니다 	<ul style="list-style-type: none"> 필요한 조치 없음(계측에 영향을 미치지 않습니다) 수신기 클램프 블럭을 조이십시오
모든 데이터에 노이즈 존재	<ul style="list-style-type: none"> XM 시스템이 느슨하게 고정되어 있습니다 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 마운팅의 강성률을 개선하십시오
모든 데이터(를 제외)에 노이즈 존재	<ul style="list-style-type: none"> 장치가 난기류 환경에 배치되었습니다 	<ul style="list-style-type: none"> 난기류를 피해 장치를 재배치하거나 팬으로 공기를 순환시키십시오
진직도 측정값에 노이즈 존재	<ul style="list-style-type: none"> 평균화를 사용하지 않거나 단기 평균화가 사용되었습니다 	<ul style="list-style-type: none"> Capture에서 장기 평균화를 선택하십시오
드리프트(선형 측정값에서 가장 두드러짐)	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 및/또는 셋업의 열이 안정화되어 있지 않습니다 	<ul style="list-style-type: none"> 열 안정화를 위해서는 기계 측의 데이터를 캡처하기 전에 다수의 반복 작업을 수행하십시오 테스트 전에 레이저/수신기가 권장 사항에 따라 예열되었는지 확인하십시오(사양 - 예열 시간 참조) 수신기 배터리를 교체한 경우, 열 안정화 권장 사항을 따르십시오. 신체의 열이 전달되지 않도록 송신기/수신기를 손으로 과도하게 만지지 마십시오 맞춤형 마운트 부품을 사용하는 경우, 열 팽창을 방지하기에 적합한지 확인하십시오



관리 및 취급

시스템

- 사용하지 않는 XM 캘리브레이터는 시스템 케이스에 보관하는 것이 좋습니다.
- 시스템을 물이나 다른 액체로 청소하지 마십시오.
- 오일이나 냉각수에 노출되지 않게 하십시오.
- 공기 배관을 XM 시스템 쪽으로 연결하지 마십시오.
- 시스템이 충격에 노출되지 않게 하십시오.

도관

- 도관이 끼이거나 압착되거나 늘어나지 않게 하십시오. 손상된 경우, 광섬유 안전 섹션을 참조하십시오.
- 케이스에 보관할 때에는 도관이 감기도록 수직 상태에서 송신기를 비트십시오.
- 측정하는 동안 레이저를 케이스에 두는 경우 도관이 손상되지 않도록 케이스의 덮개를 닫지 마십시오.
- 마그네틱 케이블 클램프를 사용해 도관을 고정하여 도관이 끌려 송신기가 오정렬되어서는 안 됩니다.
 - 테스트를 실행하기 전에 전체 테스트 범위에 대해 축의 움직임을 수동으로 확인하십시오.
- 레이저나 송신기의 도관을 잡지 마십시오.

옵틱

옵틱 청소는 마지막 수단이어야 합니다

시스템의 성능을 유지하기 위해서는 다음과 같은 취급 모범 사례를 따라서 XM 옵틱을 깨끗하게 관리해야 합니다.

- 사용하지 않을 때에는 수신기와 송신기의 셔터를 닫습니다.
- 옵틱의 표면을 만지지 마십시오.
- 오염된 환경에서 사용하는 상황을 최소화해야 합니다.

청소 권장 사항

- 옵틱을 청소할 때에는 승인된 용제만 사용하십시오: 변성알코올 및 옵틱 등급 IPA만 사용(IPA보다 변성알코올을 사용하는 것이 더 좋습니다).
- 비마모성 렌즈용 섬유를 사용하거나 보푸라기가 없는 천을 면봉에 감아 닦으십시오(먼지가 늘어날 수 있으므로 면봉을 옵틱에 직접 사용하지 마십시오).
- 옵틱은 부드럽게 닦아주십시오. 코팅이 손상될 수 있으므로 강하게 문지르면 안 됩니다.

이 권장 사항을 따르지 않으면 옵틱의 코팅과 유리 소재가 손상될 수 있습니다.



시스템 사양

XM 시스템	
빔 소스	HeNe 레이저 및 발광 다이오드(LED) (클래스 2M)
빔 전력(최대 출력)	< 1 mW(네 개 빔 총합)
작동 모드	연속파(HeNe) 펄스형(LED)
공칭 레이저 빔 직경	3 mm
진공 파장	633 nm 및 655 nm(공칭)
권장하는 검교정 기간	일반적인 사용 조건에서 2년
예열 시간(수신기 및 레이저 전원을 켜 상태에서 측정)	45분 15분(레이저 튜브 사전 예열) 30분(열 드리프트 감소)
입력 전원 커넥터	내부 코어 = 24 V 외부 코어 = 0 V 
최대 속도	1 m/s



성능 사양

선형 축	
측 범위	0 m~8 m
측정 범위	0 m~8 m
정확도	±0.5 ppm (환경 보상 적용)
분해능	1 nm

앵글러(피치/편오각)	
측 범위	0 m~8 m
측정 범위	±500 µrad
정확도	±0.004A ±(0.5 + 0.11M) µrad
분해능	0.03 µrad

A = 표시된 오차 판독값
M = 측정된 거리(단위: 미터)

* CARTO의 데이터 스티치 기능은 6미터 이상의 모든 6개 자유도에 대한 정확한 판독을 지원합니다.

주: 정확도 값의 통계적인 보고 신뢰도는 95%(k=2)이며, 20 °C의 물질 온도로의 판독값 표준화와 관련한 오차는 포함하지 않습니다.

진직도 *	
측 범위	0 m~6 m
측정 범위	±50 µm ±250 µm
정확도	±0.01A ±1 µm ±0.01A ±1.5 µm
분해능	0.25 µm

롤 *	
측 범위	0 m~4 m 4 m~6 m
측정 범위	±500 µrad
정확도	0 m~4 m: ±0.01A ±6.3 µrad 4 m~6 m: ±0.01A ±10.0 µrad
분해능	0.12 µrad

모든 사양은 XC-80 환경 보상기의 사용과 변화가 1 °C 미만인 환경, 그리고 변화 속도가 20분 동안 1 °C를 초과하지 않는(0.05 °C/min) 상황을 기준으로 삼습니다.

사양은 난기류의 영향을 포함하지 않습니다(예를 들어, 4 m에서의 측정은 다수의 데이터 집합을 평균화하여 진행됩니다).

롤 및 진직도 사양의 경우 1초의 신호 평균화 시간을 가정합니다.



작동 및 보관 환경

작동 환경		
압력	600 mbar ~ 1150 mbar	정상 대기
상대 습도	0% ~ 95% RH	비응축
온도	10 °C ~ 40 °C	

보관 환경		
압력	550 mbar ~ 1200 mbar	정상 대기
상대 습도	0% ~ 95% RH	비응축
온도	-20 °C ~ 70 °C	



무선 통신

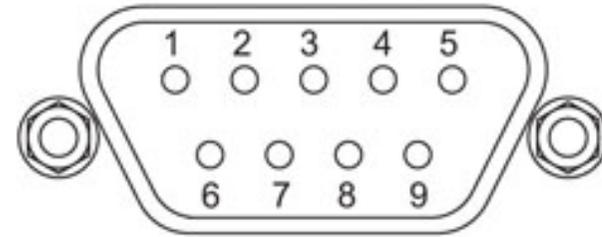
등급 1 무선 통신 기기	
출력	0 dBm 공칭, 최대 +6 dBm
주파수 대역	2.402 GHz ~ 2.480 GHz
통신 거리	일반적으로 12 m

PICS 커넥터(XM-600만)

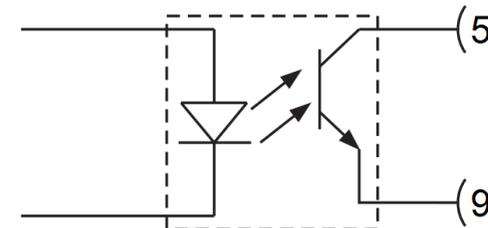
XM-600은 Renishaw UCC CMM 컨트롤러 계열의 PICS 인터페이스와 호환되도록 설계된 동기화 출력을 포함합니다. XM-600의 PICS 신호는 보호, 분리되는 개방형 수집기 출력에 해당합니다. 송신기 장치의 커넥터는 수 9핀 D-Sub miniature 플러그입니다.

이 플러그의 연결은 다음과 같습니다.

PIN 번호	기능
5	컬렉터
9	이미터
그 외	연결 없음



커넥터 측에서 바라본 9핀 수 D-Sub miniature 플러그



PICS 출력의 내부 연결 그림



배터리, 도크, 전원 공급기 및 케이블



주: 올바른 작동을 위해서는 제공된 USB 전원 공급 장치와 올바른 정격 전력의 USB 케이블만 사용하십시오(사양 참조).

교체 USB 전원 공급 장치와 USB 케이블(A-B 및 마이크로 USB)은 Renishaw에서 구입할 수 있습니다.



충전식 배터리

기술 데이터		
배터리 유형	Varta EasyPack XL 품목 번호 56456 702 099 (충전식 리튬-폴리머), 3.7 V 2400 mAh 8.9 Wh	MSDS ref LPP 503562 S
공칭 전압	3.7 VDC	
배터리 수명	일반적 작동 조건에서 3시간(새 배터리의 경우)	

도크

마이크로 USB 케이블(전원 케이블)	
차폐된 USB2	고속
게이지(AWG)	30 AWG(데이터용) 및 20 AWG(전력용)

USB 플러그 앤 고(전원 공급기)	
표준 출력 커넥터	USB A
최소 전류	2A
출력 전압	5 V
정격 출력 전력	10 W
정격 입력 전압	100 ~ 240 VAC



도크

기술 데이터			
입력 전압	5 V(공칭)	출력 전압	4.2 VDC 공차: ±1 %(최대)
입력 전류	2 A(공칭)	출력 전류	최대 1 A 공차: ±10 %(최대), 1.00 A
입력 전력	10.00 W	출력 보호	단락, 배터리 고온/ 저온, 온도 기준 충전기, 충전기 타이머
충전 시간	3시간(공칭)		
안전 및 EMC (포함된 외부 AC/DC 전원 공급기 및 USB 케이블 조합)	유럽 국제 유럽 캐나다 미국	EN 62368-1(CE) IEC 62368-1(CB) EN 61326-1:2021 (방출된 에너지, ESD, 방출된 RF 필드 내성) ICES-003 2017 Section 5 (정보 기술 장비(디지털 기구 포함) 한계 및 측정 방법) 47 CFR Part 15 B (측정, 제어 및 실험실용 전기 장비 – EMC 요구 사항 – Part 1: 일반 요구 사항)	

환경 제품 사양	
냉각	냉각된 대류
온도	작동: 0 °C ~ 40 °C 보관: -20 °C ~ 80 °C
압력 및 고도	작동: 1060 hPa ~ 795 hPa(-382 m ~ 2000 m) 보관: 1060 hPa ~ 572 hPa(-382 m ~ 4570 m)
습도	10 % ~ 90 %(상대 습도, 비응축)

일반 제품 사양	
표시기	다중 색상 LED(녹색, 빨간색, 주황색) (배터리 충전 LED 상태 세부 정보 참조)
배터리 유형	표준 배터리 Varta EasyPack EZPack XL
친환경 조달	RoHS 2011/65/EU, 2015/863/EU WEEE 2012/19/EU 중국 RoHS
습도	10 % ~ 90 %(상대 습도, 비응축)



외부 AC/DC 전원 공급기



주: XM 키트와 함께 제공한 전원 공급기와 주전원 케이블만 사용하십시오. Renishaw가 사전에 명시적으로 허용하지 않은 한 다른 전원 공급기 또는 주전원 케이블을 사용할 수 없습니다.

기술 데이터			
입력 전압	100 V ~ 240 V	출력 전압	24 V
입력 주파수	47 ~ 63 Hz	출력	72 W
입력 전류	~1.5 A	출력 전류	3A
대기 전력	부하 없음 < 0.10 W	출력 보호	과전류, 단락
안전 및 EMC	유럽 CE 국제 CB 미국 및 캐나다 cULus / cETIus 멕시코 NOM 오스트레일리아 및 뉴질랜드 RCM / SAA 한국 KC 중국 CCC 일본 PSE 영국 UKCA EN (IEC) 62368-1:2014+A11:2017		

환경 제품 사양		
온도	작동: 0 °C ~ 40 °C	보관: -20 °C ~ 80 °C
습도	작동: 10 % ~ 90 %(상대 습도, 비응축) 보관: 5 % ~ 95 %(상대 습도, 비응축)	
고도	작동: <2000 m	보관: <2000 m

일반 제품 사양	
효율	캘리포니아의 에너지 효율 레벨 VI
라인 / 부하 규제	±1 % / ±5 %
리플 및 노이즈	200.00 mV(p-p)

데이터 케이블(XM-60)

USB(A-B) 케이블	
차폐된 USB2	전속 또는 고속
케이블 길이가 3 m 미만인 경우	28 AWG/2C(데이터용) 및 24 AWG/2C(전력용)
케이블 길이가 3 m를 초과하는 경우	28 AWG/2C(데이터용) 및 20 AWG/2C(전력용)

PC 최소 요구 사항

PC 최소 요구 사항에 대한 세부 정보는 www.renishaw.co.kr/lasercalsoftware를 참조하십시오

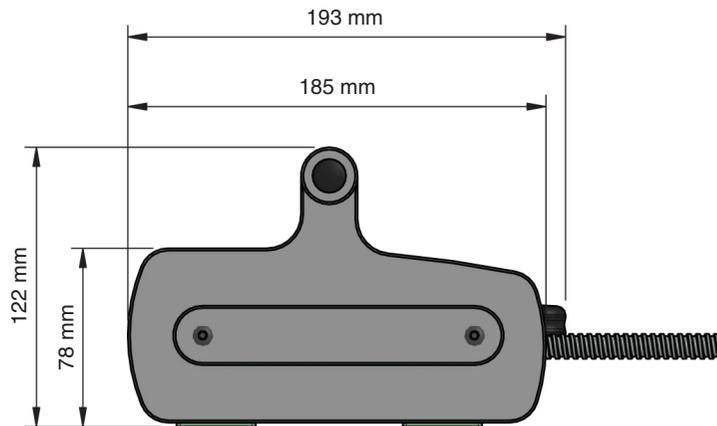


무게 및 치수

무게(대략적 수치)	
XM 시스템	6.2 kg(케이스 내 전체 시스템, 선택 품목인 XC-80 보상기: 23 kg 제외)
레이저	3.7 kg
송신기	1.9 kg
수신기	0.6 kg
배터리 도크	21 g(전원 공급기 제외)

치수(도크)	
하우징 치수(LxWxH)	102.3 x 42.3 x 12.5 mm

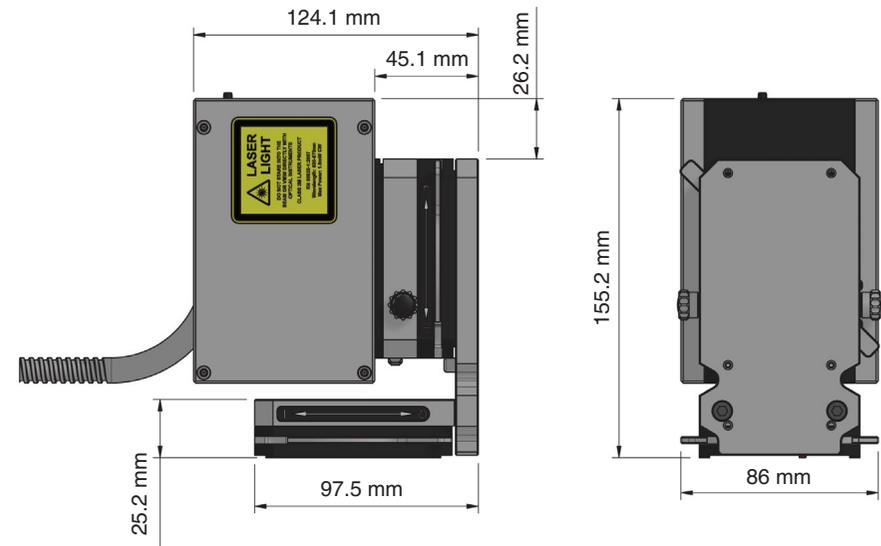
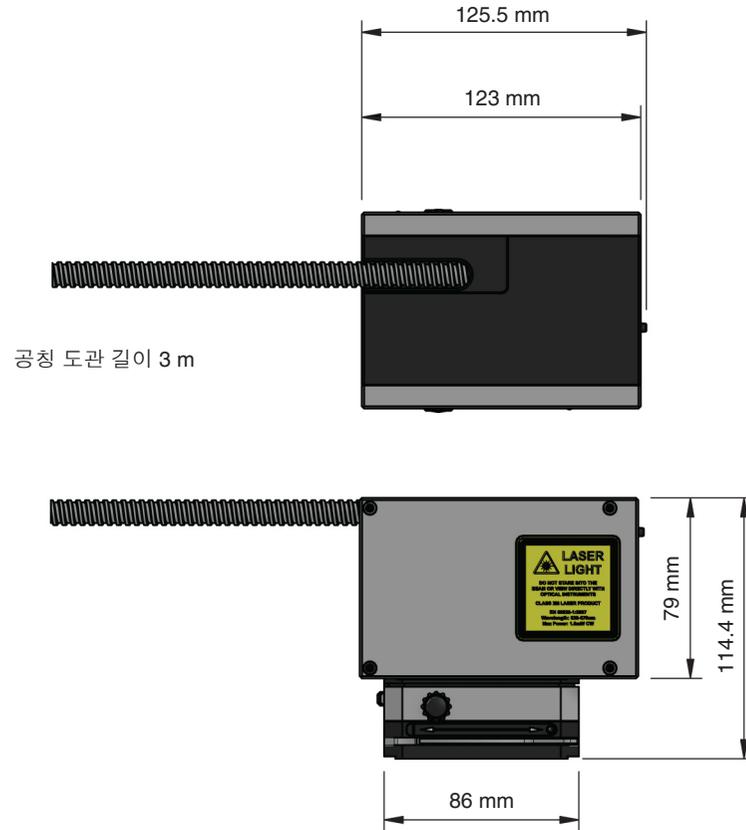
레이저 장치



시스템	하드웨어	작업
진단	사양	

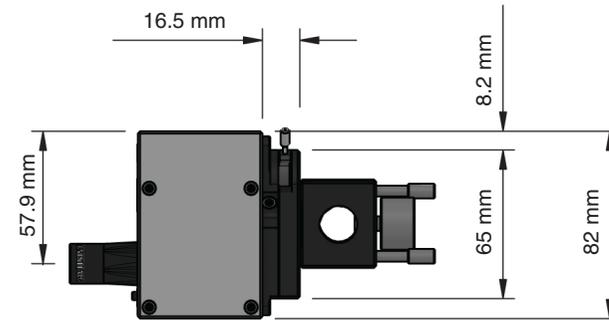
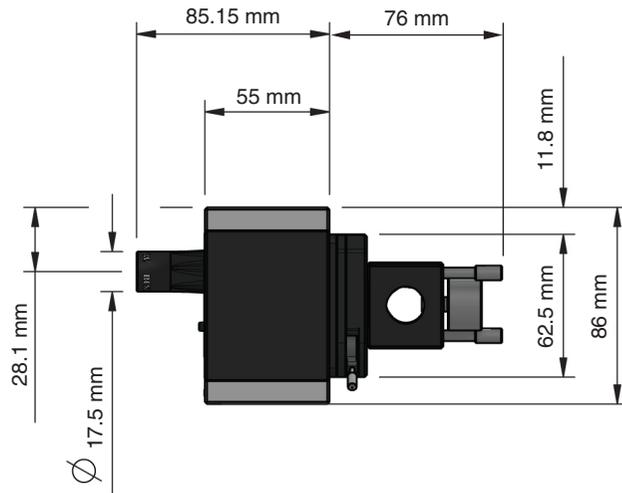


송신기 장치





수신기 장치



시스템	하드웨어	작업
진단	사양	



부록 A

수신기 배터리 교체

배터리를 교체하려면 아래 절차를 따르십시오.



1



2



3



4



시스템	하드웨어	작업
진단	사양	

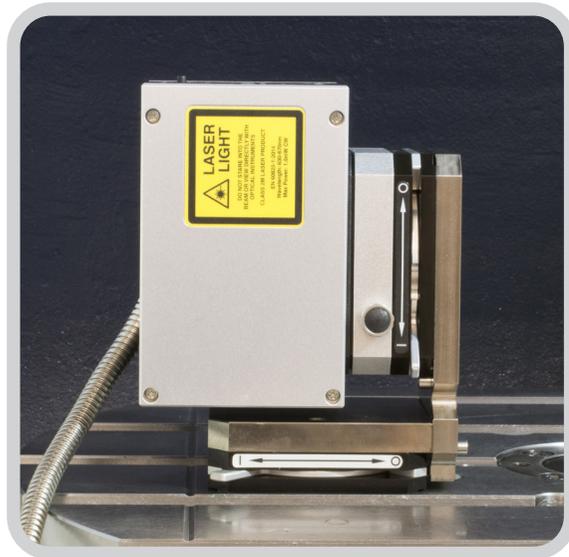


부록 B

90도 브래킷 사용

90도 브래킷은 두 가지 방향으로 사용할 수 있습니다(표준 방향 및 역방향). 역방향을 이용하면 공작 기계 베드 측면에서 송신기를 장착하여 측정할 수 있는 축의 길이를 극대화할 수 있습니다.

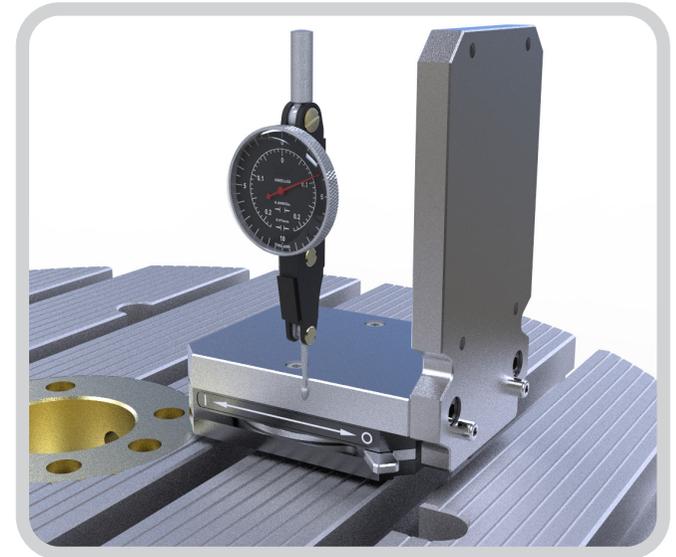
90도 브래킷을 사용하는 경우 사용자는 이동 축과 평행하도록 브래킷의 측면을 정렬해야 합니다(예를 들어 수직 머시닝 센터에서 Z를 측정하는 경우 기계의 X 또는 Y축에 대해 90도 브래킷의 한 면을 정렬합니다).



표준 방향



역방향



브래킷 측면 정렬

시스템	하드웨어	작업
진단	사양	



부록 C

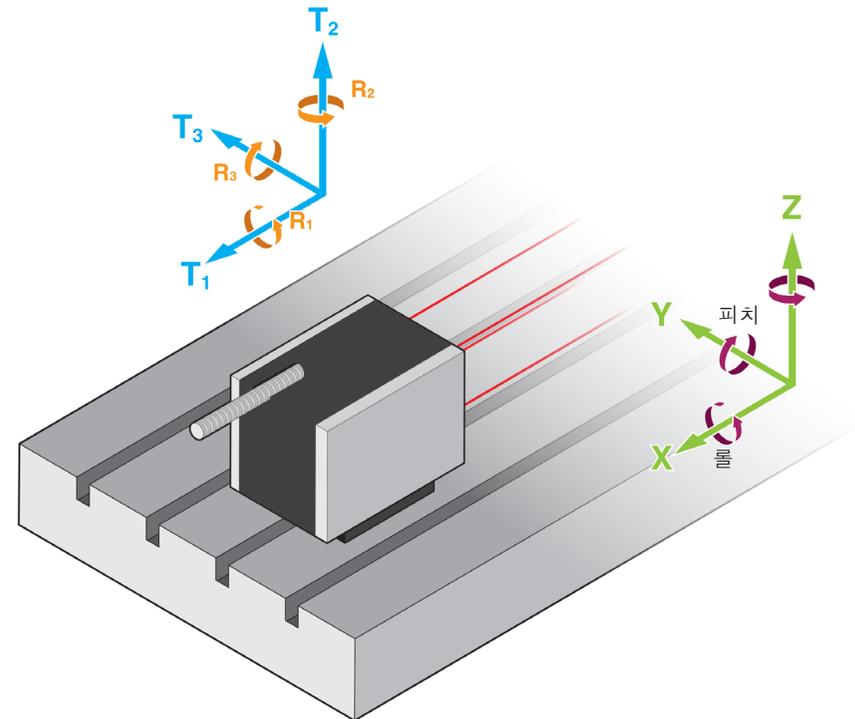
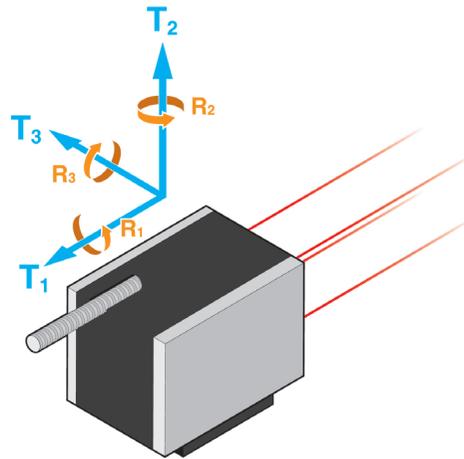
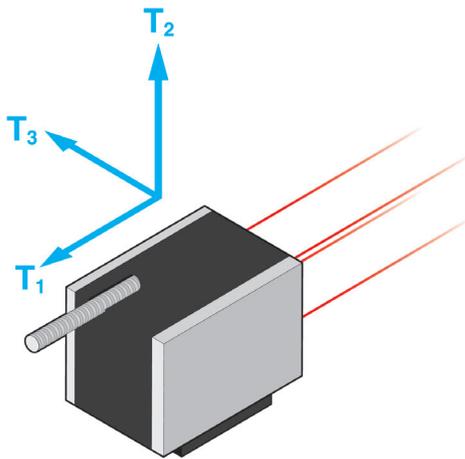
부호 감지

XM 시스템은 여섯 개의 측정 채널을 가집니다.

- 3개 채널(T1, T2, T3)은 평행 조정과 관련이 있습니다(선형 및 진직도)
- 3개 채널(R1, R2, R3)은 T1, T2, T3 중심 회전과 관련이 있습니다

부호 감지 프로세스에서는 다음 작업을 수행합니다.

- XM의 T1, T2, T3 축을 기계 선형 축과 연결합니다
- T1, T2, T3 측정값의 부호(+/-)를 설정합니다
- R1, R2, R3 측정값의 부호(+/-)를 설정합니다

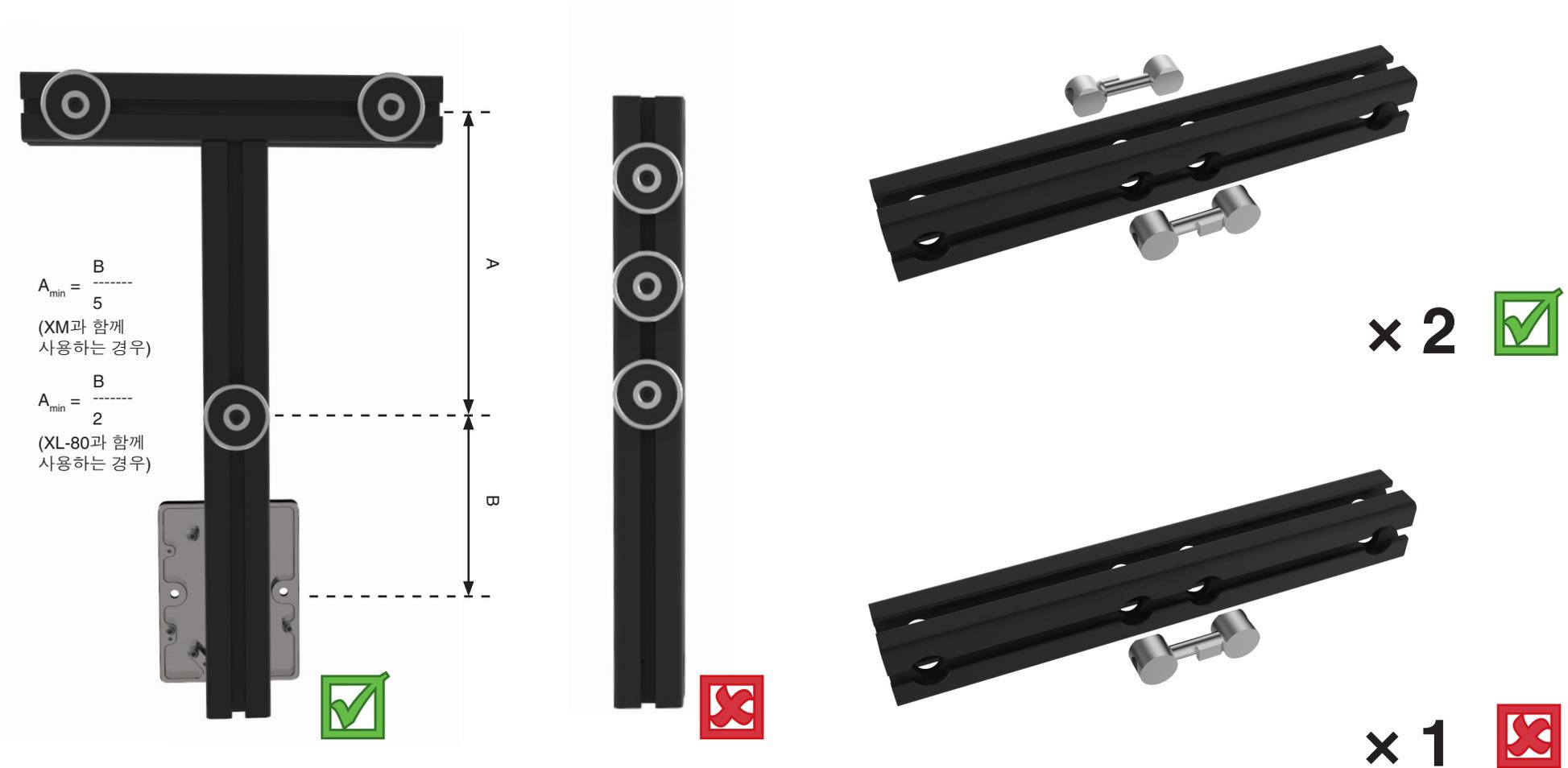


시스템	하드웨어	작업
진단	사양	

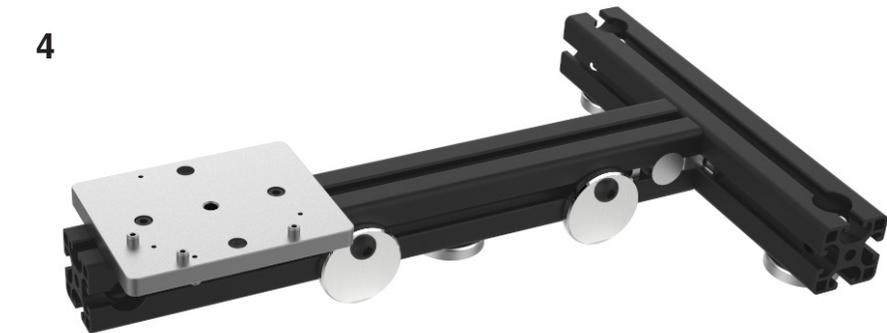
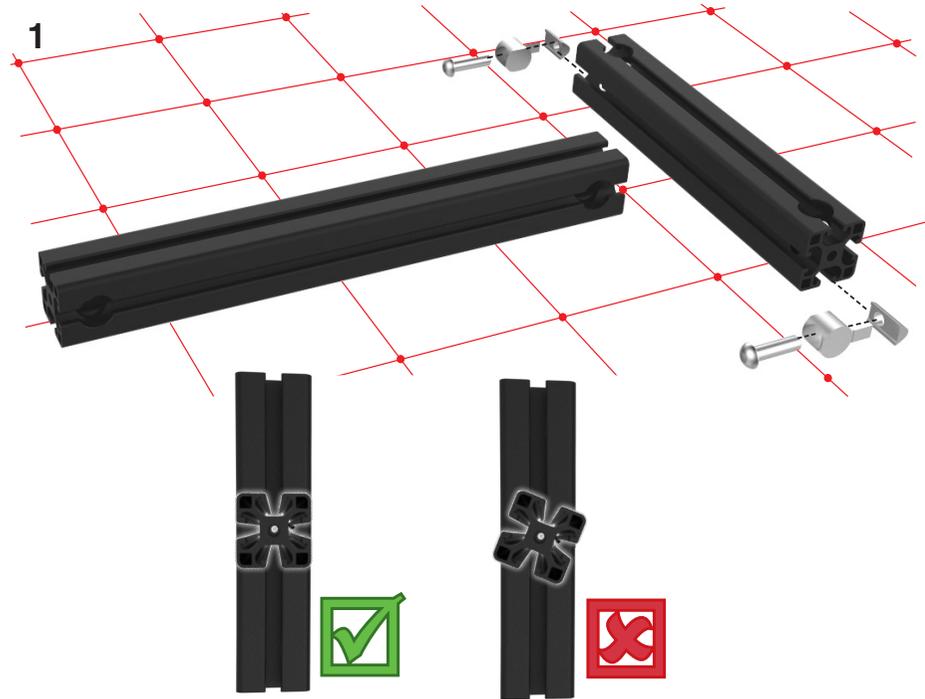


부록 D

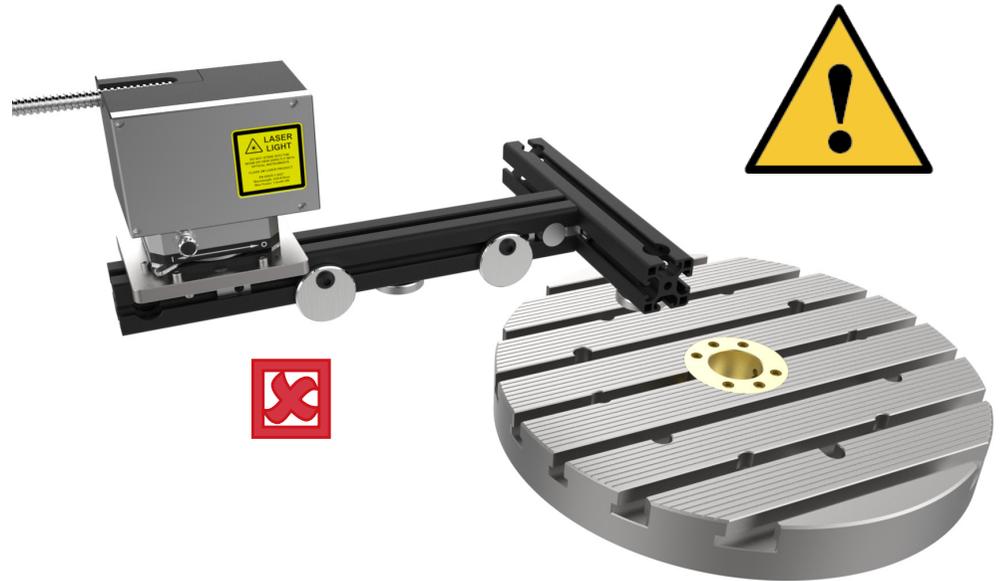
공작 기계 픽스처링 키트 모범 사례 안내서



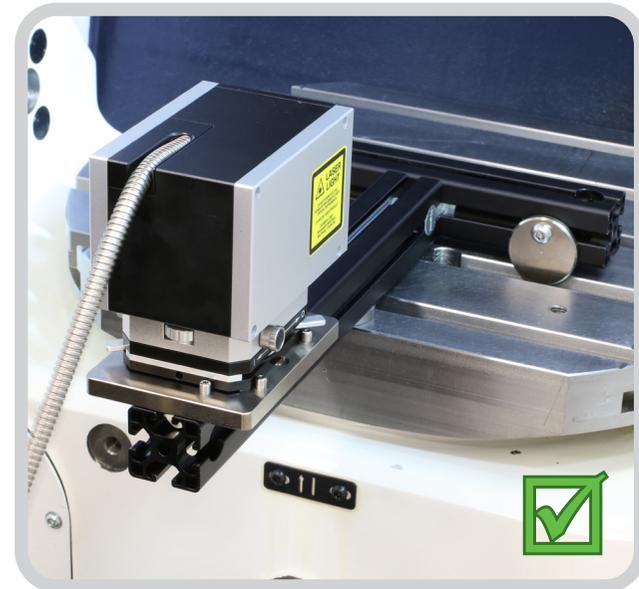
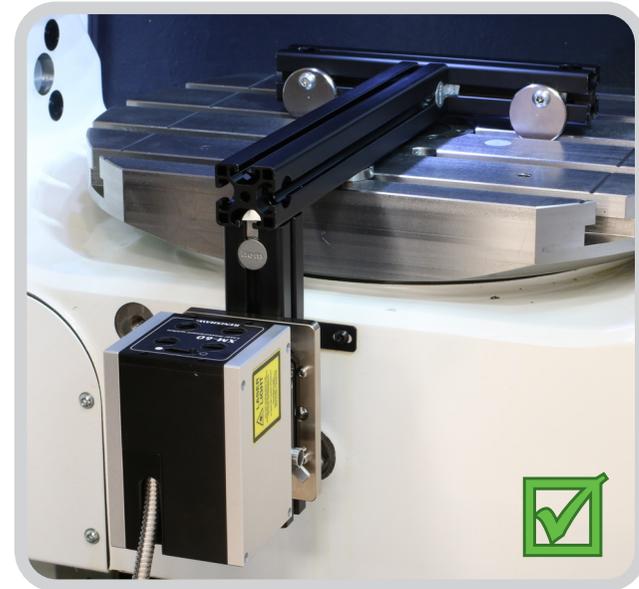
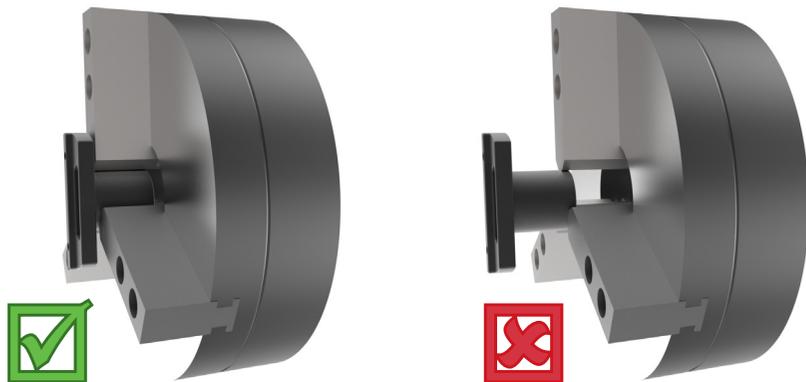
시스템	하드웨어	작업
진단	사양	



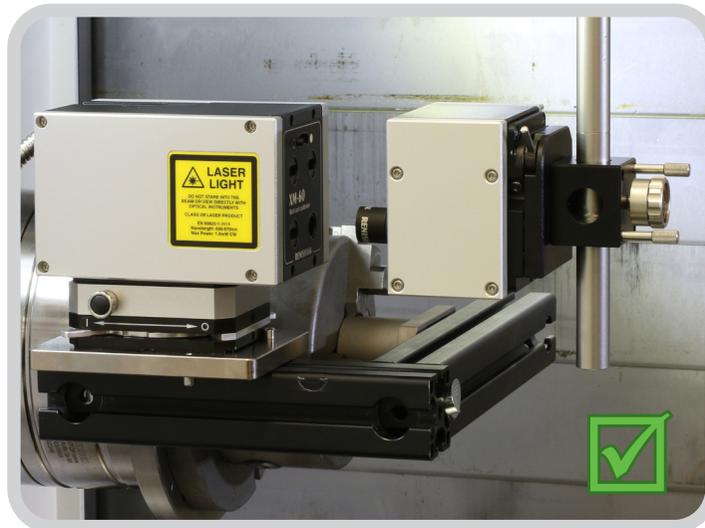
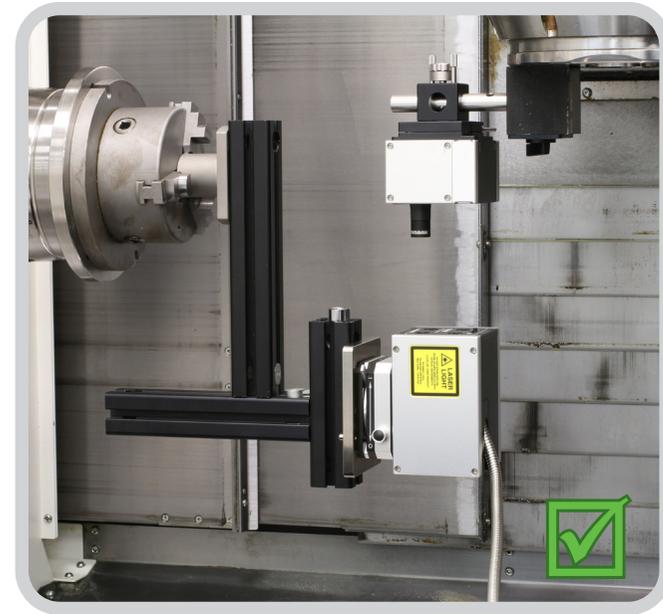
시스템	하드웨어	작업
진단	사양	



시스템	하드웨어	작업
진단	사양	



시스템	하드웨어	작업
진단	사양	

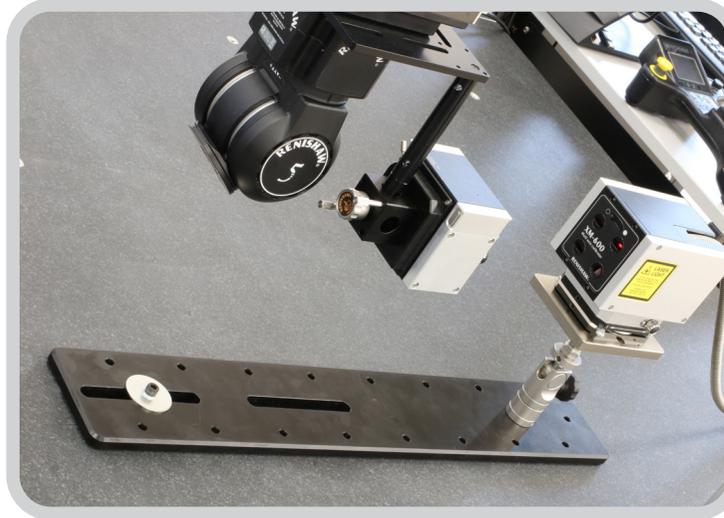
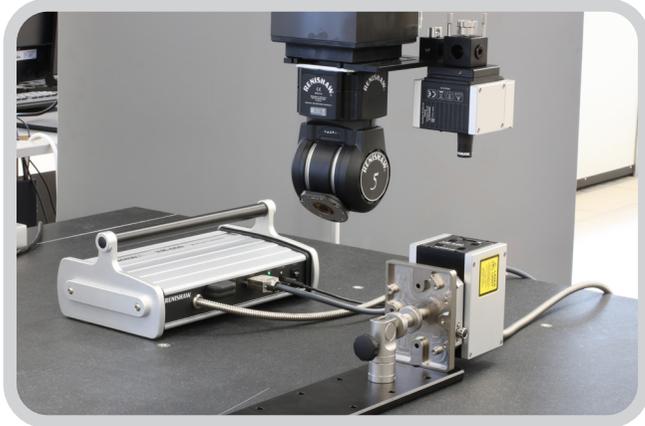


시스템	하드웨어	작업
진단	사양	



부록 E

CMM XM 시스템 셋업 예시

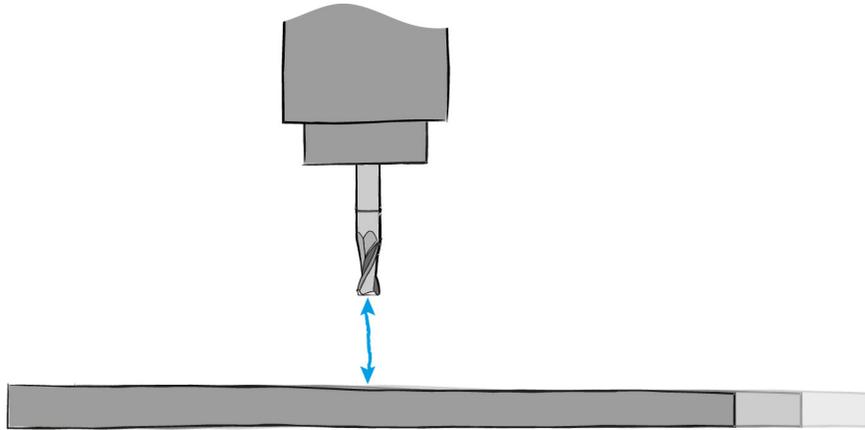


시스템	하드웨어	작업
진단	사양	

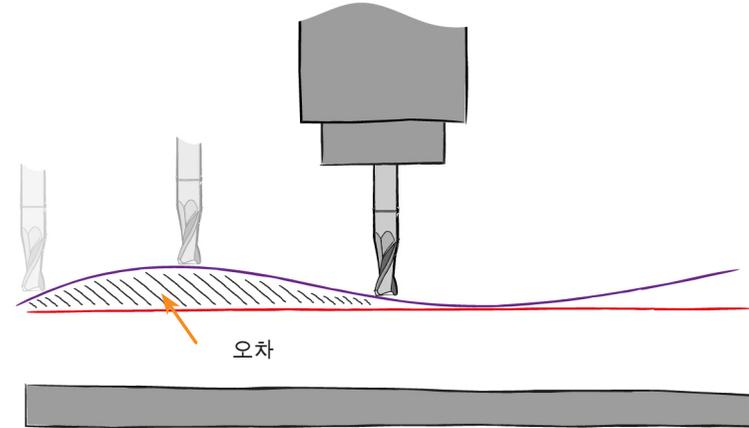


부록 F

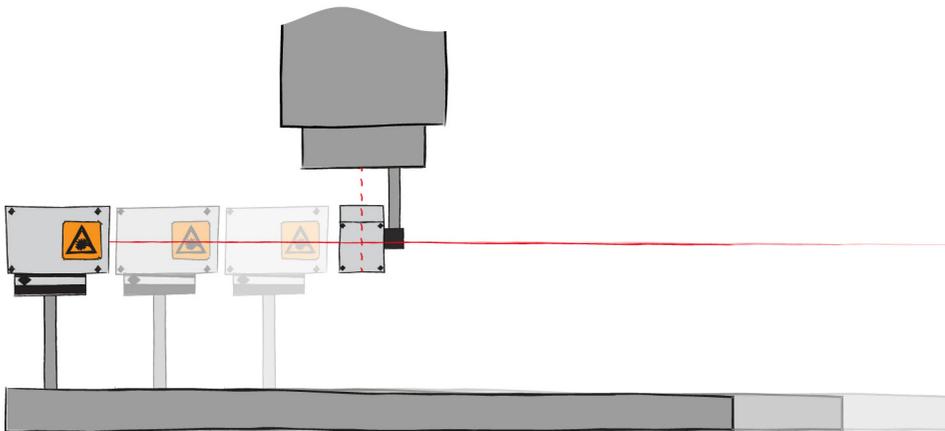
진직도 측정



기계 베드 위에서 공구가 부품을 가공하고 있습니다. 베드가 좌우로 움직이면서 기계의 오차로 인해 베드 위 공구의 높이가 달라집니다.



이러한 영향을 측정하기 위해 '간격을 두고' 축의 이동 방향에 따라 공구와 베드 사이 높이를 측정합니다. 이러한 오차는 직선과의 차이를 나타냅니다.



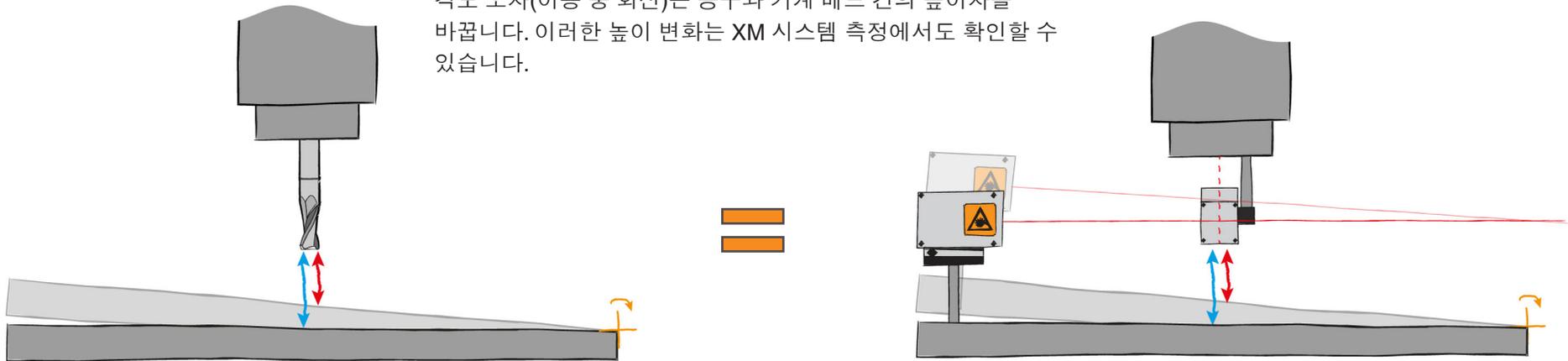
기계 베드에 송신기 장치를 배치하면 레이저 빔이 기준이 됩니다. 기계가 좌우로 이동하면 수신기가 높이의 변화를 감지합니다.

시스템	하드웨어	작업
진단	사양	



각도 오차

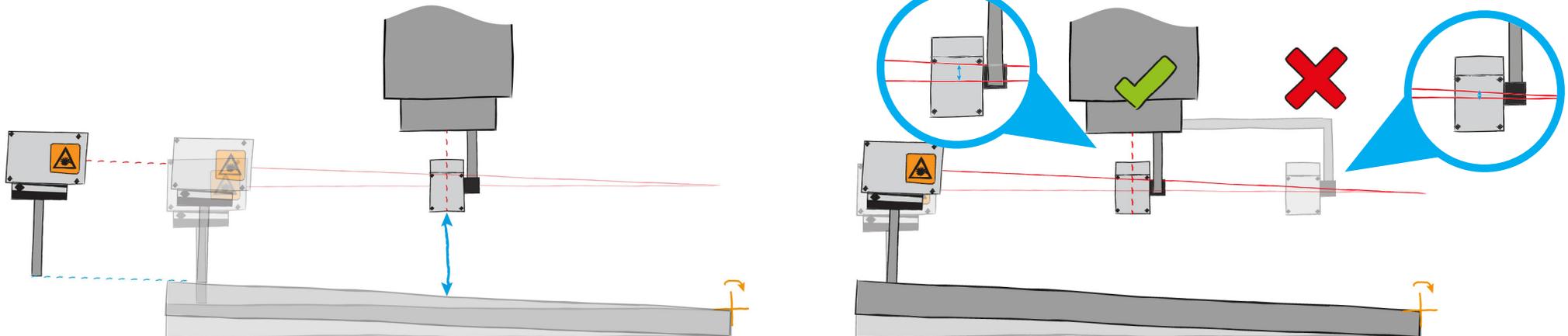
각도 오차(이동 중 회전)는 공구와 기계 베드 간의 높이차를 바꿉니다. 이러한 높이 변화는 XM 시스템 측정에서도 확인할 수 있습니다.



측정값은 정확한 송신기 장치 위치의 영향을 받지 않지만 ...

... 수신기의 위치에 따라 차이가 발생합니다.

수신기는 스피들 중앙선에 최대한 가깝게 배치되어야 합니다.



시스템	하드웨어	작업
진단	사양	

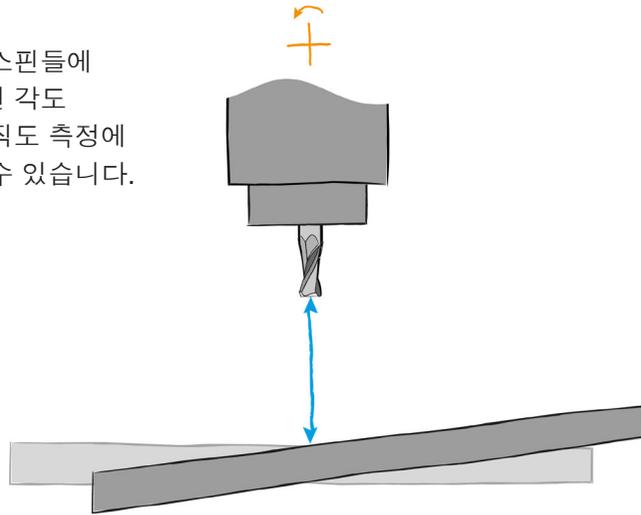


XM 셋업 모범 사례

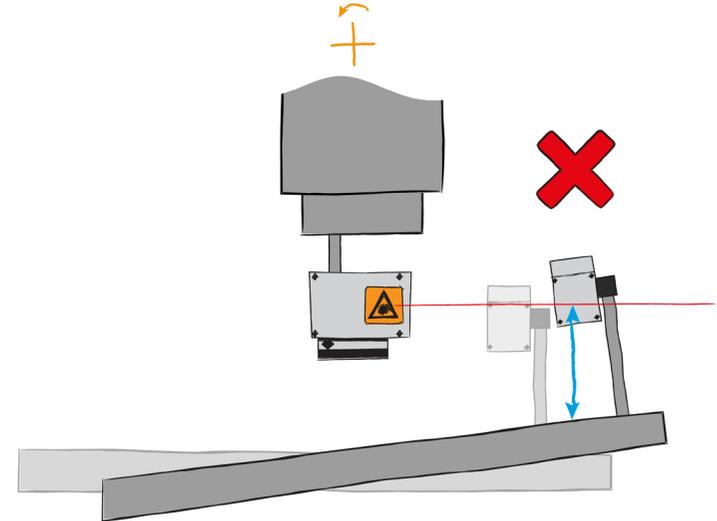
공구와 베드/구성품 간의 상대적인 측정을 위해, 송신기 장치는 항상 기계 베드 위에 장착되어야 합니다.

이때 수신기는 항상 스피들의 중앙선에 장착되어야 합니다. 아래 측정된 지점을 보면 공구와 베드 간 높이 변화가 없지만, 베드의 회전으로 인해 XM 시스템이 편차를 보여 줍니다.

송신기 장치가 스피들에 장착되어 있으면 각도 오차로 인해 진직도 측정에 오류가 발생할 수 있습니다.

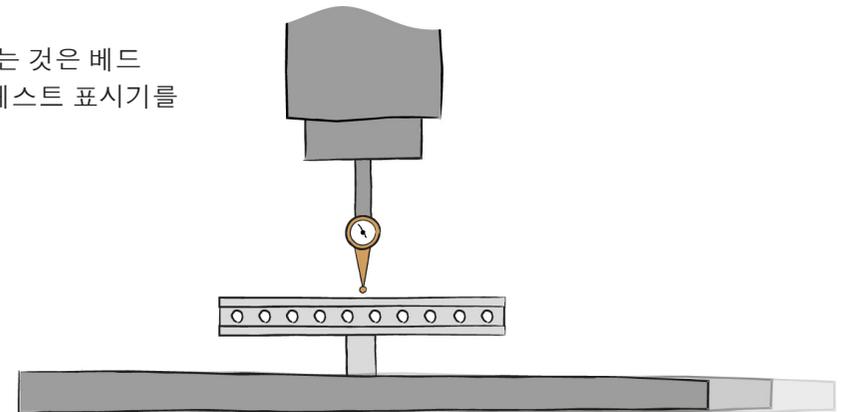
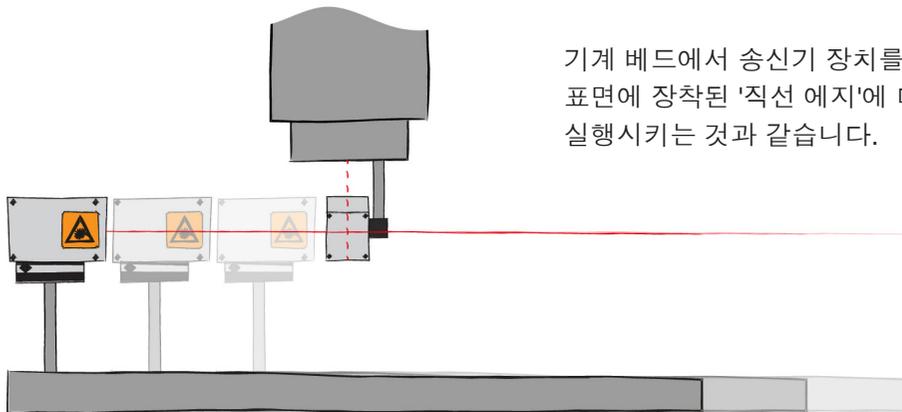


≠



측정값 비교

기계 베드에서 송신기 장치를 통해 측정하는 것은 베드 표면에 장착된 '직선 에지'에 따라 다이얼 테스트 표시기를 실행시키는 것과 같습니다.



www.renishaw.co.kr/xm60

 #renishaw

 +82 (0)2 2108 2830

 korea@renishaw.com

© 2016-2024 Renishaw plc. All rights reserved. Renishaw의 사전 서면 동의 없이는 어떠한 방법으로도 이 문서의 일부 또는 전체를 복사 또는 재생하거나 다른 매체나 언어로 변환할 수 없습니다.
RENISHAW®와 프론트 기호는 Renishaw plc의 등록 상표입니다. Renishaw 제품 명칭, 명명법, 'apply innovation' 마크는 Renishaw plc 또는 그 자회사의 상표입니다. 다른 브랜드, 제품 또는 회사 이름은 해당 소유주의 등록 상표입니다.
Renishaw plc. 영국과 웨일즈에 등록됨. 기업 번호: 1106260. 등록된 사무소: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK.

본 문서의 공개 당시 문서의 정확성을 확인하기 위해 최선의 노력을 기울였지만, 발생하는 모든 보증, 조건, 진술 및 책임은 법률이 허용하는 한도에서 제외됩니다. Renishaw는 변경 사실을 고지할 의무 없이 본 문서와 장비 및/또는 소프트웨어, 여기에 명시된 사양을 변경할 권리를 보유합니다.

품목 번호: F-9921-0211-08-A
발행일: 01.2024