

사용자 안내서
F-9908-0078-01-B

RENISHAW
apply innovation™

XC-80

환경 보정 시스템



법률 정보

안전

레이저 시스템을 사용하기 전에, 레이저 안전 정보 안내서를 참조하십시오.

면책조항

레니쇼(Renishaw)는 출판일 당시의 본 문서의 정확성에 최선을 다했지만, 그에 대한 보증이나, 향후 어떠한 방식으로든 발생될 수 있는 오류에 대한 책임을 지지 않습니다.

상표

RENISHAW 로고에 사용된 RENISHAW와 프로브 엠블럼은 영국과 기타 국가에서 Renishaw plc의 등록 상표입니다. **apply innovation**과 레니쇼 제품 및 기술에 적용된 명칭은 Renishaw plc 및 지사의 등록 상표입니다.

이 문서에 사용된 모든 상표 이름과 제품 이름은 해당 소유주의 상호, 상표 또는 등록 상표입니다.

Copyright

© 2016 Renishaw plc. All rights reserved.

Renishaw의 사전 서면 동의 없이는 어떠한 방법으로도 이 문서의 일부 또는 전체를 복사 또는 재생하거나 다른 매체나 언어로 전송할 수 없습니다.

이 문서에 실렸다고 해서 Renishaw plc의 특허권이 적용되지 않는 것은 아닙니다.

EC 준수성

Renishaw plc는 XC 보정 시스템 장치가 해당 지침과 표준, 규정을 준수함을 선언합니다. EC 준수성 고지 전문은 다음 주소에서 확인하실 수 있습니다.
www.renishaw.com/XLCE.

WEEE directive

Renishaw 제품 및/또는 함께 제공되는 문서에 이 기호가 사용되면 해당 제품의 폐기 시 일반 가정 쓰레기와 혼합해서는 안됨을 의미합니다. 재사용 또는 재활용이 가능하도록 WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment)에 따른 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.



목차

소개	4	물질 센서 포지셔닝	10
파장 보정	4	20 °C 환경에서 작동한 경우 기계 정확도 산정	10
물질 열팽창 보정	4	국내 및 국제 표준에 따른 캘리브레이션	10
종단 패널	4	20 °C에서 기계 피드백 시스템의 정확도 산정	11
XC 보정 시스템 연결 및 구성	5	20 °C에서 정확도를 유지하도록 부품 가공	11
환경 센서	5	자동 보정	12
센서 기호	6	XC 보정 시스템 업데이트 주기	12
LED	6	고정 물질 보정	13
센서 LED	6	사양	13
상태 LED	6	소개	13
XC 보정 시스템 캘리브레이션	7	무게 및 치수	14
파장 보정	7	부품 번호	14
공기 센서 포지셔닝	8		
공기 온도 센서 포지셔닝	8		
기압 및 상대 습도 센서	8		
물질 열팽창 보정	8		
물질 열팽창 계수	9		



소개

XC 보정 시스템은 레이저 시스템의 측정 정확도를 결정짓는 핵심 요소입니다. 환경 조건을 매우 정확하고 정밀하게 측정하여 기온, 기압 및 상대 습도 변동에 맞춰 레이저 빔의 파장을 보정함으로써 환경 변동으로 인한 모든 측정 오차를 사실상 제거합니다.



파장 보정

XC 보정 시스템의 센서 판독값은 리니어 측정에서만 레이저 판독값을 보정하는 데 사용됩니다. 보정을 수행하지 않으면 공기의 굴절률 변동으로 인해 심각한 측정 오차가 유발될 수 있습니다. 수동으로 환경 조건을 입력할 수도 있지만(핸드헬드 기기 등을 사용) XC 보정 시스템을 사용하면 보정이 7 초마다 정확하게 자동 업데이트됩니다.

물질 열팽창 보정

XC 보정 시스템은 또한 테스트 중인 기계 또는 물질의 온도를 측정하는 최대 3개의 물질 센서로부터 입력값을 수신할 수 있습니다. CARTO 소프트웨어에 적절한 물질 열 팽창 계수가 입력된 경우, 기계(물질) 온도 20 °C로 측정값이 표준화될 수 있습니다.

환경 보정은 다음 세 가지 방법으로 수행할 수 있습니다.

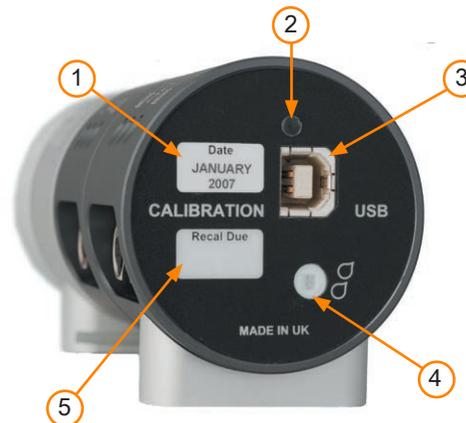
- XC 보정 시스템으로 환경 보정을 자동으로 업데이트합니다.
- XC 보정 시스템으로 환경 보정을 수동으로 업데이트합니다.
- XC 보정 시스템을 사용하지 않고 수동으로 입력한 데이터를 사용하여 보정합니다.

전체 XC 보정 시스템 사양은 [사양](#) 단원에 설명되어 있습니다.

XC 보정 시스템은 USB 케이블, 기온 센서 및 물질 온도 센서가 하나씩 포함된 키트의 구성품의 제공됩니다.

종단 패널

XC 보정 시스템의 종단 패널에는 다음과 같은 기능이 포함되어 있습니다.



1	캘리브레이션 날짜
2	상태 LED
3	USB 소켓
4	상대 습도 센서
5	검교정 만기일



XC 보정 시스템 연결 및 구성

XC 보정 시스템의 종단 패널에는 USB 케이블(XC 보정 시스템 키트와 함께 제공)을 통해 PC에 XC 보정 시스템을 연결하는 데 사용되는 USB 소켓이 있습니다. 이를 통해 XC 보정 시스템과 PC 사이 통신이 가능하며, XC 보정 시스템과 센서에 전원도 공급됩니다.

주: PC에 XC 보정 시스템을 연결하기 전에 CARTO 소프트웨어를 설치하십시오. 소프트웨어 설치 과정에 PC가 올바르게 구성되었는지 확인됩니다.

환경 센서

기압 및 상대 습도 센서는 XC 보정 시스템 본체에 내장되어 있습니다. XC 보정 시스템이 명시된 사양 내에서 정확성을 유지하려면, 그림과 같이 가로 방향으로 장축과 함께 사용해야 합니다. 그렇지 않으면 기압 판독값에 작은 오차가 발생하여 보상된 측정 판독값의 정확도가 떨어질 수 있습니다.



주: 뒷 커버의 상대 습도 센서를 가리지 마십시오.

주: 상대 습도는 공기 온도 센서가 XC 보정 시스템에 연결되었을 때만 소프트웨어에 표시됩니다.



표시된 공기 온도 센서와 물질 온도 센서는 별도 품목이며, 각각의 통신 케이블과 함께 제공됩니다. 각 케이블에는 센서에 체결되는 너트형 커넥터와 XC 보정 시스템 측면의 대응 소켓에 체결되는 볼트형 커넥터가 있습니다.

Renishaw는 XC 보정 시스템마다 기본 사양으로 물질 온도 센서와 공기 온도 센서를 한 개씩 제공합니다. 장축을 사용하는 기계의 경우, XC 보정 시스템에 물질 온도 센서를 3개까지 연결할 수 있습니다. 추가 물질 온도 센서 키트는 현지 Renishaw 대리점에서 구할 수 있습니다.



공기 및 물질 온도 센서에는 5m(16.5ft) 케이블이 함께 제공됩니다. 필요에 따라 최대 60m 길이로 케이블을 연결함으로써 측정 대상 기계의 특정 위치에 센서를 배치할 수 있습니다. 추가 및 교체 센서는 현지 Renishaw 대리점에서 구할 수 있습니다.



사용자가 각 케이블과 연결되는 센서를 쉽게 구별할 수 있도록 분리 가능한 이름 태그가 케이블과 함께 제공됩니다. 케이블은 해당 센서에 연결하여 보관해야 합니다. 이 내용은 시스템 케이스에 표시되어 있습니다.

온도 센서에는 강철 또는 주철 표면에 부착하기 위한 마그넷과 필요에 따라 '나사 조임' 부착에 사용되는 '관통구'가 있습니다.

공기 및 물질 온도 센서는 XC 보정 시스템의 해당 소켓에 연결해야만 작동합니다. 다양한 종류의 센서에 해당하는 기호는 XC 보정 시스템 측면에 표시되어 있습니다. 공기 온도 센서는 아래 설명된 공기 온도 기호가 표시된 센서에 연결해야 합니다. 물질 온도 센서는 물질 온도 기호가 표시된 소켓에 연결할 수 있습니다.

센서 기호



공기 및 물질 온도 센서 기호는 센서 자체 측면에도 표시되어 있습니다.



주: 기압 및 상대 습도 센서용 소켓은 없습니다. 두 가지 센서는 XC 보정 시스템 본체에 내장되어 있기 때문입니다.

LED

센서 LED

XC 보정 시스템 측면의 센서 기호 아래에는 기압, 상대 습도 및 기온 센서 하나씩과 3개의 물질 온도 센서에 해당하는 6개의 센서 LED가 있습니다. LED의 색은 센서에서 판독값을 취할 때와 판독값의 유효성을 차례로 나타냅니다.

XC 보정 시스템은 연속적인 주기로 각 센서를 7초 동안 조사합니다. 각 센서가 조사될 때 해당하는 LED가 황색으로 바뀝니다. 센서에 유효한 판독값이 수신되면 LED가 녹색으로 바뀝니다. 센서가 연결되지 않았거나 결함이 있으면 LED가 빨간색으로 바뀝니다. 파장 보정에 사용된 값은 매번 센서를 판독 후(7초 간격) 업데이트됩니다.

상태 LED

XC 보정 시스템의 종단 패널에는 상태 LED가 있습니다. 이 LED는 장치에 전원이 공급(즉, USB 케이블을 통해 컴퓨터에 연결)되면 빨간색으로 바뀌며, 측정을 시작할 준비가 되면 녹색으로 바뀝니다.



XC 보정 시스템 캘리브레이션

Renishaw 캘리브레이션 시스템을 지정된 정확도 이내로 유지하려면 XC 보정 시스템과 센서를 년단위로 캘리브레이션하는 것이 좋습니다. 극한의 환경 조건에서 사용되거나 손상이 의심되는 장치에 대해서는 캘리브레이션 주기를 단축하는 것이 좋습니다. 품질 보증 프로그램의 요건이나 국가/지역 규정에서 더 잦은 검교정을 요구할 수도 있습니다. XC 보정 시스템의 종단 패널에는 검교정 만기일을 표시하는 영역이 있습니다. 저장, 운송 및 사용 중에 XC 보정 시스템 및 센서가 과도한 충격이나 진동, 극한의 온도, 압력 또는 습도 (사양 참조)에 노출되지 않아야 합니다. 이러한 환경 요인으로 인해 캘리브레이션이 무효화될 수 있기 때문입니다.

불확실한 캘리브레이션 계산은 유럽 공동 인증 문서 EA-4/02에 따라 수행했습니다.

모든 캘리브레이션은 Renishaw의 EN ISO 9001:2000 품질 보증 시스템 범위에 포함됩니다. 이 시스템은 UKAS 공인 기관에서 감사하고 인증합니다. UKAS 승인은 전 세계 많은 국가에서 관련 국가 기관이 인정하고 있습니다.

캘리브레이션 절차에 대한 자세한 내용은 시스템과 함께 제공되는 캘리브레이션 인증서를 참조하거나 www.renishaw.com/certificates에서 확인하십시오.

20 °C의 물질 온도로 판독값 표준화에 수반되는 오류 및 불확실성은 시스템 정확도에 포함되지 않습니다. 이러한 오류와 불확실성은 사양(최신 Renishaw 캘리브레이션 인증서의 데이터 기준) 범위 물질 온도 센서뿐만 아니라 캘리브레이션 소프트웨어에 입력된 팽창 계수의 정확도, 20 ° C 기준 온도 차이, 센서의 정확한 배치 등에도 좌우됩니다.

Renishaw는 영국 공장에서 XC 환경 보정 장치와 센서에 대한 전체 검교정 및 수리 서비스를 제공합니다. 비교 XL 레이저 시스템의 검교정 서비스는 Renishaw의 미국, 독일 및 중국 자회사에서 제공합니다. 자세한 내용은 가까운 Renishaw 대리점 또는 Renishaw.com 웹 사이트에서 확인하십시오.

파장 보정

선형 위치 측정의 정확도는 확인되는 레이저 빔의 파장 정확도에 따라 좌우됩니다. 파장 정확도는 레이저 안정화 수준뿐만 아니라 주변 환경변수에 따라 결정됩니다. 특히 기온, 기압 및 상대 습도 값은 레이저 빔의 파장(대기 중)에 영향을 미칩니다.

파장 변동을 보정하지 않으면 선형 레이저 측정 오차가 50 ppm에 도달할 수 있습니다. 온도 제어실에서도 매일 대기압의 변화로 인해 20 ppm 이상의 파장 변동이 일어날 수 있습니다. 일반적인 지침으로, 다음 각 환경 조건의 변동에 대해 약 1 ppm의 오차가 발생합니다.

기온	1 °C
기압	3.3 mbar(0.098 in Hg)
상대 습도 (20 °C 환경)	50%
상대 습도 (40 °C 환경)	30%

주: 제시된 값은 최악의 경우이며, 나머지 변수들의 값과 완전히 독립적일 수 없습니다.

XC 보정 시스템 환경 보정 장치를 사용하면 이러한 오차를 줄일 수 있습니다.

XC 보정 시스템은 기온, 기압 및 습도를 측정 후 Edlen 방정식을 사용하여 공기의 굴절률(및 레이저 파장)을 계산합니다. 레이저의 파장 변동을 보정하기 위해 레이저 판독값이 자동으로 조정됩니다. 자동 시스템의 장점은 사용자 조작이 필요하지 않고 보정이 자주 업데이트된다는 것입니다.



파장 보정은 리니어 측정값에만 적용됩니다. 다른 측정값(앵글러, 편평도, 직진도 등)의 경우, 환경 변화가 측정 및 기준 빔에 비슷한 정도의 영향을 미치기 때문에 환경의 영향은 훨씬 덜 중요합니다.

공기 센서 포지셔닝

공기 온도 센서 포지셔닝



주의

열적 안정화를 보장하기 위해, 측정을 시작하기 전에 최대 15분 동안 공기 온도 센서를 측정 환경에 적응시켜야 합니다.

공기 온도 센서는 레이저 빔의 측정 경로에 최대한 가까이에 그리고 이동 축의 중간 지점에 설치해야 합니다. 센서를 국부적인 열원(예: 모터 또는 찬 외풍) 가까이 놓지 마십시오.

장축을 측정할 때, 공기 온도 변화가 있는지 확인하십시오. 축을 따라 공기 온도가 1°C 이상 변하면 팬을 사용하여 공기를 순환시키십시오. (특히 공기 온도 변화가 더 심해지는 수직 장축에 해당됩니다.) 센서 신호 리드를 고압 또는 선형 모터와 같은 주요한 전기적 간섭원 가까이 놓지 마십시오.

장착하기 쉽도록 표면에 볼트로 고정할 수 있는 '관통구'가 공기 온도 센서에 있습니다.

기압 및 상대 습도 센서

XC 보정 시스템 환경 보정 장치에는 기압 및 상대 습도 센서가 내장되어 있습니다. 일반적으로 빔 경로 근처의 기압이나 상대 습도를 측정할 필요는 없습니다. 그 이유는 측정에서 의미 있는 오차를 유발하려면 기압과 습도 변동이 커야하는데 전체 작업 구간에서는 기압과 습도 변동이 심하지 않기 때문입니다. 그러나 상대 습도 센서는 열원이나 외풍 유발원에서 멀리 배치해야 합니다.

장착할 때 습도 센서가 막히지 않도록 주의해야 합니다.

10 m가 넘는 길이의 수직축을 캘리브레이션할 때에는 이동 축의 중간 지점에 압력 센서를 놓는 것이 좋습니다.

물질 열팽창 보정

캘리브레이션 협회가 사용하는 국제 기준 온도는 20 °C이고, CMM과 공작 기계는 일반적으로 이 온도를 기준으로 캘리브레이션됩니다. 정확한 온도 제어가 불가능한 일반 공장 환경은 이 온도로 유지되지 않습니다. 대부분의 기계가 온도 변화에 따라 팽창 또는 수축하고, 그로 인해 캘리브레이션에서 오차가 발생할 수 있습니다.

이러한 캘리브레이션 오차를 피하기 위해 리니어 레이저 판독값에 적용되는 열팽창 보정 또는 '표준화'라고 하는 수학적 보정 기능을 리니어 측정 소프트웨어에 통합하였습니다. 소프트웨어는 수동으로 입력해야 하는 팽창 계수와 XC 보정 시스템을 사용하여 측정된 평균 기계 온도를 사용하여 측정값을 표준화합니다. 이 보정의 목적은 20 °C에서 기계 캘리브레이션을 수행했을 때 수집되는 레이저 캘리브레이션 결과를 산정하는 것입니다.



물질 열팽창 계수

온도 변화에 따라 대부분의 물질이 팽창하거나 수축하는 양은 매우 적습니다. 따라서 열팽창 계수는 ppm/°C 단위로 지정됩니다. 열팽창 계수는 물질의 온도가 상승 또는 하강할 때마다 물질이 팽창 또는 수축하는 양을 지정합니다. 예를 들어, 열팽창 계수가 +11 ppm/°C라고 가정합니다. 즉, 물질 온도가 1 °C 상승할 때마다 11ppm의 물질 팽창이 발생합니다. 이는 물질 1 m 당 11 마이크로 미터(11 μm/m) 또는 물질 1 인치당 11 마이크로인치(11 μm/in, 0.00011 in/in)에 해당합니다.

물질 열 팽창에 대한 잘못된 보정은 온도가 제어되지 않는 환경에서 레이저 리니어 거리 측정의 주된 오차 원인 중 한 가지입니다. 그 이유는 일반적인 엔지니어링 물질의 팽창 계수가 파장 보정 오차 및 레이저 빔 정렬 오차와 연관된 계수에 비해 상대적으로 크기 때문입니다.

표준화된 측정치에는 물질 온도 센서의 측정 정확도와 관련된 오차가 포함될 것입니다. 이러한 오차의 크기는 테스트 중인 기계의 열팽창 계수에 따라 결정됩니다. 물질 온도 센서의 정확도가 ±0.1 °C입니다. 따라서 테스트 중인 기계의 열팽창 계수가 10 ppm/°C이면 측정 표준화의 오차는 ±1 ppm이 됩니다. XC 보정 시스템 환경 보정 장치를 사용할 때 시스템 측정 정확도(±0.5 ppm)에 이 오차가 추가됩니다.

그러나 두 오차에 상관성이 없기 때문에 통합 효과는 산술 합계가 아닌 제곱 합계의 제곱근입니다. 따라서 위 예에서 레이저 및 XC 보정 시스템의 표준화된 측정 정확도 값은 ±1.2 ppm이 됩니다.

소프트웨어에 틀린 열팽창 계수가 입력되면 측정값 오차가 증가합니다. 종류가 다른 기계의 열팽창 계수 값들간 차이가 10ppm/°C 이상일 수 있으므로 정확한 값을 입력해야 합니다. 필요하다면 기계 제조업체에 문의하십시오.

20°C 로 복귀할 때 부품의 정확도를 산정하지 않을 경우, 기계의 피드백 시스템의 팽창 계수가 정상적으로 소프트웨어에 입력됩니다. 아래 표에 기계 및 위치 피드백 시스템 구성에 사용되는 다양한 물질에 대한 기본적인 팽창 계수가 정리되어 있습니다.



주: 물질 팽창 계수는 물질의 구성 및 취급에 따라 달라질 수 있기 때문에 제시된 값은 참고 자료이며, 제조업체의 데이터가 없을 경우에만 활용해야 합니다.

물질	적용 분야	확장 계수
		ppm/°C
철/강철	기계 구성 요소, 랙 및 피니언 드라이브, 볼스크류	11.7
알루미늄 합금	경량 CMM 기계 구조체	22
유리	유리 스케일 리니어 엔코더	8
화강암	기계 구조체 및 테이블	8
콘크리트	기계 기반	11
Invar	낮은 팽창 엔코더/구조체	<2
열적으로 안정적인 유리	0 팽창 엔코더/구조체	<0.2



팽창 계수를 확인할 때, 계수가 다른 두 물체가 서로 고정되어 있는 상황에 특히 주의하십시오. 예를 들어 랙과 피니언 피드백 시스템의 경우, 팽창 계수는 랙이 고정되어 있는 주철 레일에 더 가까울 수 있습니다. 지면 장착 레일이 있는 대형 갠트리 기계의 경우, 콘크리트 기반의 억제 작용으로 인해 레일의 팽창 계수가 감소할 수 있습니다. 또한, 많은 최신 스케일들은 다양한 물질로 구성됩니다. 즉, 유리 스케일은 알루미늄 스파에 결합되고, 그 스파는 다시 주철 기계에 부착될 수 있습니다. 이러한 경우에 적절한 계수를 선택하기 어려울 수 있습니다. 스케일 및/또는 함께 사용할 기계의 제조업체에 문의해야 합니다.

물질 센서 포지셔닝

주의



열적 안정화를 보장하기 위해, 측정을 시작하기 전에 최대 25분 동안 물질 온도 센서를 물질에 고정시켜 놓아야 합니다.

물질 온도 센서를 배치할 때, 첫 번째 단계는 물질 팽창 보정을 수행하는 주된 목표를 결정하는 것입니다. 보통 다음 네 가지 목표 중 하나일 수 있습니다.

1. 실온 20 °C에서 기계를 작동한 경우에 산출될 리니어 위치 정확도를 산정합니다. 이러한 목표는 대개 기계 제작, 승인, 시운전 검교정 과정의 목표이며, 대부분의 경우에 국내 또는 국제 기계 승인 표준에 정의된 것과 동일합니다.
2. 국가 또는 국제 기계 승인 표준에 따라 캘리브레이션을 수행합니다.
3. 피드백 시스템의 온도가 20 °C인 경우에 기계 피드백 시스템에서 도달될 수 있는 리니어 정확도를 산정합니다. 이는 피드백 시스템의 오차를 진단하는데 유용합니다.

4. 검사를 수행하기 위해 부품들이 20 °C로 복귀되었을 때 기계가 생산할 부품의 정확도를 산정합니다. 이 목표는 온도가 제어되지 않아 기계 피드백과 공작물의 팽창 계수가 크게 다른 작업장에서 정확한 비철 부품 생산에 특히 중요합니다.

이러한 목표들 간에 차이는 기계 작동 중에 기계 위치 피드백 시스템(예: 볼스크류)이 뜨거워진 경우 또는 공작물 팽창 계수가 위치 피드백 시스템의 팽창 계수와 크게 다른 경우(예: 유리 스케일 리니어 엔코더 사용 알루미늄 공작물)에 특히 중요합니다.

XC 보정 시스템과 함께 제공되는 물질 온도 센서는 테스트 중인 기계에 '고정'하기 위한 견고한 마그네틱 베이스를 가지고 있습니다. 물질 온도 센서와 측정 대상 물질 사이 열 접촉 상태가 양호한지 확인합니다.

20 °C 환경에서 작동한 경우 기계 정확도 산정

기계를 20 °C 환경에서 작동한 경우의 기계 정확도를 평가하려면 기계의 테이블 또는 열원에 인접하지 않은 기계 구조체의 다른 일부 거대한 부분(예: 모터, 기어박스, 베어링 하우징, 배기 장치 등)에 물질 온도 센서를 배치해야 합니다. 물질 팽창 계수는 피드백 시스템의 팽창 계수로 설정해야 합니다.

국내 및 국제 표준에 따른 캘리브레이션

국가 표준 또는 국제 표준에 따라 기계의 정확도를 캘리브레이션하려면 표준에 정의된 절차를 따라야 합니다. 물질 센서를 배치할 위치, 사용할 팽창 계수 및 수행할 기계의 예열 주기를 모두 다루어야 합니다. 열적 드리프트 테스트가 표준에 정의되어 있으면, 테스트도 포함되어야 합니다.

공기와 기계 온도가 크게 다른 경우, 물질 표면 및 코어 온도 사이에 상당한 온도 차이가 있을 수도 있습니다. 이러한 상황에서 코어 온도를 측정할 물질 온도 센서를 배치하는 데 주의를 기울여야 합니다. 최대 3개의 물질 센서를 사용하여 여러 지점에서 온도를 측정할 수 있고, 적용되는 보정 요인은 평균값을 기준으로 합니다.



물질 센서는 항상 볼스크류 또는 피드백 시스템에 장착해야 한다는 것은 흔한 오해입니다. 다음 예제에서 볼 수 있듯이 항상 그런 것은 아닙니다.

예:

기계가 25 °C 작업장에서 캘리브레이션되고 있다고 가정하고, 기계 작동으로 발생하는 열로 인해 볼스크류는 실온보다 5 °C 높은 30 °C가 됩니다. 물질 센서가 볼스크류에(또는 매우 가까이) 놓여 있는 경우, 볼스크류를 20 °C에서 작동했을 때 판독값을 측정하기 위해 레이저 판독값이 보정됩니다. 그러나 20 °C 환경에서 기계를 작동했다고 해서 볼스크류 온도가 20 °C인 것은 아닙니다.

볼스크류와 모터의 작동으로 발생하는 열이 잔존하므로 볼스크류 온도(25 °C)는 주변 온도보다 5 °C 정도 높습니다. 따라서 물질 센서를 볼스크류에 올려 놓으면 과보정이 일어납니다. 지난 몇 시간 동안 기계 주변의 평균 실온에 대한 온도 판독값을 구하려면 기계의 거대한 부분에 센서를 장착하는 것이 좋습니다.

20 °C에서 기계 피드백 시스템의 정확도 산정

이 절차는 대개 진단 목적으로 사용됩니다. 목표 1 또는 2에 대해 기계 캘리브레이션에 실패했을 가능성 때문에 20 °C에서 피드백 시스템의 정확도를 검증할 필요가 있습니다. 이 목표를 달성하려면, 레이저 빔을 최대한 피드백 시스템의 축에 가깝게 정렬해야 합니다(아베 오프셋 오차를 최소화함).

물질 온도 센서는 피드백 시스템에(또는 매우 가까이) 장착해야 하고, 팽창 계수는 피드백 시스템의 팽창 계수로 설정해야 합니다. 온도는 최대 3개의 물질 온도 센서를 사용하여 여러 지점에서 측정할 수 있습니다.

20 °C에서 정확도를 유지하도록 부품 가공

알루미늄 합금, 탄소 복합체, 세라믹 등과 같이 피드백 시스템과 팽창 계수가 크게 다른 공작물을 가공하기 위해 항상 공작 기계를 사용하는 경우, 기계 피드백 시스템의 팽창 계수가 아닌 공작물의 팽창 계수를 사용하는 것이 좋습니다. 이를 통해 20 °C에서 기계의 성능을 나타내는 캘리브레이션이 제공되지는 않더라도 측정을 위해 20 °C로 복귀할 때 공작물의 정확도를 향상시킬 수는 있습니다.

물질 온도 센서는 공작물 예상 온도와 비슷한 온도를 측정하는 위치에 장착되어야 합니다. 대개 기계의 테이블 위 지점이지만 사용된 냉각 시스템의 종류와 금속 제거율 등의 여러 다른 요인을 고려해야 할 수도 있습니다. 일반적인 조건에서 이러한 유형의 캘리브레이션을 수행하는 데 주의를 기울여야 하며, 다양한 공작물의 온도 및 팽창 계수가 비교적 일정한 경우에만 효과가 있습니다.



자동 보정

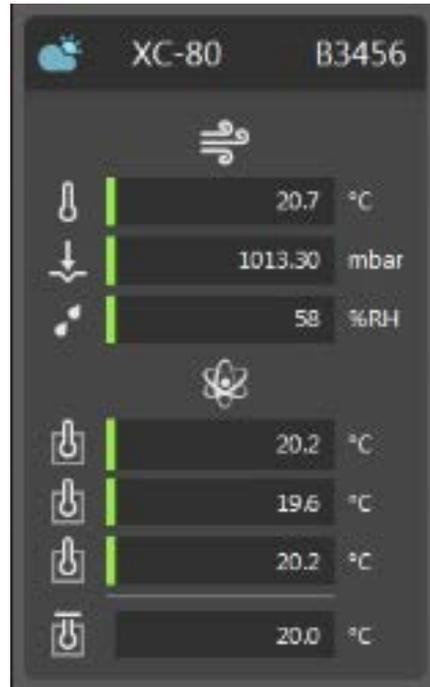
자동 환경 보정은 XC 보정 시스템 환경 보정 장치를 사용하여 레이저 파장 보정 및 물질 열팽창 보정을 수행합니다. 테스트 도중 대기 상태가 변동될 가능성이 있는 환경에서 캘리브레이션을 수행 중인 경우, 자동 보정을 강력히 권장합니다.

자동 보정을 수행하려면 먼저 공기 및 물질 온도 센서를 XC 보정 시스템 측면의 해당 소켓에 연결합니다. 자세한 내용은 환경 센서를 참조하십시오. 그런 다음, 제공된 USB 케이블을 사용하여 XC 보정 시스템을 PC에 연결합니다.

Capture의 XC 장치 모니터 패널에 XC 보정 시스템을 사용할 수 있음이 표시됩니다. 이제 환경 보정이 자동으로 수행됩니다.

XC 보상 시스템 판독값은 7초 간격으로 수집되어 레이저 판독값을 보정하는 데 사용됩니다. 자세한 내용은 XC 보정 시스템 업데이트 주기를 참조하십시오.

사용할 기본 환경 단위를 정의하려면 '자세히', '설정', '환경 단위'를 차례로 선택합니다.



주의

캘리브레이션 실행을 시작하기 전:

캘리브레이션 대상 기계가 캘리브레이션할 축의 드라이브 및 스케일을 예열하기에 충분할 만큼 가동되었는지 확인하십시오.

물질 팽창 보정 변수를 조정하여 열팽창 계수로 올바른 값을 입력했는지 확인하십시오.

XC 보정 시스템 업데이트 주기

7초마다 6개의 환경 센서 중 하나에서 판독값이 수집되어 PC로 전달됩니다. 이 판독값을 사용하여 환경 보정 요인이 업데이트됩니다. 환경 센서 판독값은 공기 온도, 상대 습도, 공기 압력 그리고 3개의 물질 온도 센서 순서로 수집됩니다.



고정 물질 보정

특정 기계 분야에서는 보정을 위해 정해진 물질 온도 값을 사용자가 입력해야 할 수도 있습니다. 베드를 제어된 온도로 유지하기 위해 물질 센서와 냉각 시스템을 내장한 기계가 한 가지 예입니다.

고정 물질 온도를 사용하려면, Capture의 '정의' 탭에서 '기계'로 이동하여 '고정 물질 온도'를 선택합니다. 사용자가 여기에 고정 온도 값을 입력할 수 있습니다.

사양

소개

여기서는 무게 및 치수 자료와 함께 시스템을 구성하는 다양한 요소에 대한 물리적 사양과 작동 사양을 소개합니다.

Renishaw는 지속적인 제품 개선 정책의 일환으로 예고 없이 제품의 외관 또는 사양을 변경할 권리를 보유합니다.

시스템 보관	
보관 온도 범위	-25 °C ~ 70 °C
보관 습도 범위	0% – 95% (비응축)
보관 압력 범위	10 mbar – 1200 mbar

XC 환경 보정 장치와 센서	
공기 온도 센서 측정 범위	0 °C ~ 40 °C
공기 온도 센서 측정 정확도	±0.2 °C
공기 압력 센서 측정 범위	650 mbar – 1150 mbar
공기 압력 센서 측정 정확도	±1.0 mbar#
상대 습도 센서 측정 범위	0% – 95% (비응축)
상대 습도 센서 측정 정확도	±6%
파장 보정 정확도	±0.5 ppm †*
물질 온도 센서 측정 범위	0 °C ~ 55 °C
물질 온도 센서 측정 정확도	±0.1 °C
자동 보정 업데이트 주기	7초
개별 센서 업데이트 주기	42초
권장하는 검교정 기간	12 개월
출력	USB 2 준수
전원 공급 장치	USB를 통해 구동 최대 전류 사용량 = 100 mA
# XC 보정 시스템, 수평 방향	
† 주: 물질 온도 20 °C로 판독값 표준화에 따른 오차는 정확도 값에 포함되지 않습니다.	
* k=2 (95% 신뢰도) EA-4/02, ISO	



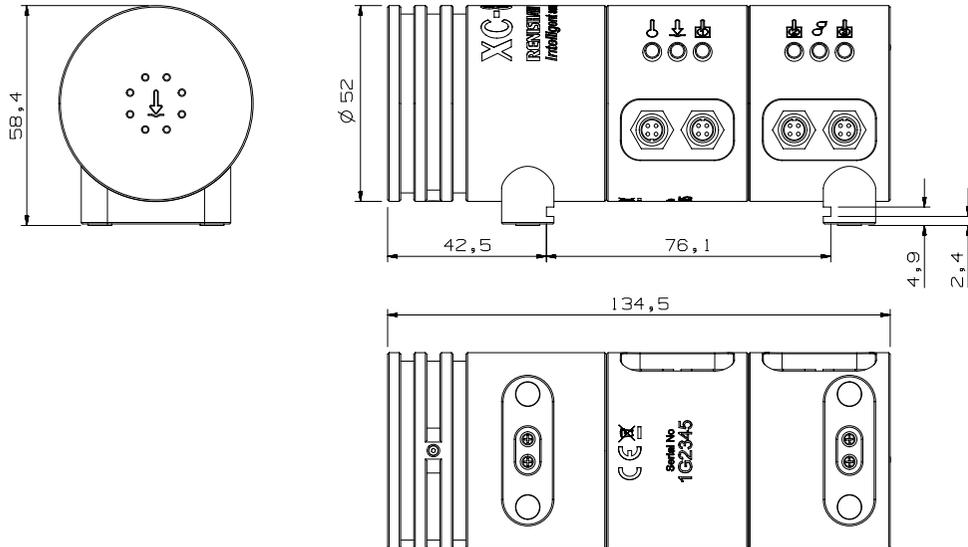
무게 및 치수

XC 환경 보정 장치(mm 치수)

설명	무게
XC-80 보정 시스템	490 g
공기 온도 센서	48 g
물질 온도 센서	45 g

부품 번호

부품 번호	포함된 품목	부품 번호
A-9908-0510 XC-80 보정 시스템 키트	XC-80 보정 시스템	해당 없음
	물질 온도 센서와 케이블	A-9908-0879
	공기 온도 센서와 케이블	A-9908-0879
	XC 장착판	A-9908-0892
	USB 케이블	A-9908-0286



Renishaw Korea Ltd

서울시 구로구 디지털로 33길 28
우림이비즈센터1차 1314호

전화 +82 2 2108 2830
팩스 +82 2 2108 2835
전자 메일 korea@renishaw.com
www.renishaw.co.kr

RENISHAW 
apply innovation™

연락처 정보는
www.renishaw.co.kr/contact
를 참조하십시오.

