

Equator™ 소프트웨어 제품군

www.renishaw.co.kr/gauging



목차

1.	Equator 라이선스 다운로드	4
2.	최신 Equator 소프트웨어 제품군 및 언어 팩 다운로드	6
3.	시스템 설정	7
3.1	시스템 시동	8
3.2	작업 표시줄	9
3.3	Equator 라이선스 활성화	10
3.4	Equator 소프트웨어 제품군 및 언어 팩 업데이트	12
3.5	UCCserver Equator 환경 설정	16
3.6	UCCserver Equator 의 원점 복귀 및 캘리브레이션	19
3.7	Organiser 환경 설정	24
3.7.1	도구상자 가져오기	25
3.8	EQR-6 자동교환 랙 위치고정	29
3.8.1	랙 위치고정 공작물 1	30
3.8.2	랙 위치고정 공작물 2	35
3.9	Organiser 설정	37
3.9.1	Organiser 관리자 개요	39
3.9.2	사용자 계정 설정	41
3.9.3	파트 프로그램 설정	45
3.9.3.1	폴더 생성	46
3.9.3.2	하위 폴더 생성	48
3.9.3.3	폴더에 파트 프로그램 추가	50
3.9.3.4	공유 마스터 데이터 사용	53
3.9.4	파트 프로그램 열기	54
3.9.5	검사 프로그램 화면 기능	55
3.10	Process Monitor	57
3.10.1	Process Monitor 시작	58
3.10.2	Process Monitor 개요	59
3.10.3	Process Monitor 설정	63
3.10.4	리마스터링 공정 선택	66
3.11	Comparator 모드	68
3.11.1	Comparator 개요	69
3.11.2	캘리브레이션되지 않은 데이터를 사용한 비교	71
3.11.3	CMM 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교	75
3.11.4	캘리브레이션 데이터를 사용한 비교	79
3.11.5	공차 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교	86
3.12	이더넷	92

3.13	시스템 도구	93
3.13.1	시스템 정지	94
3.13.2	자동 시작	96
3.13.3	Process Monitor 활성화	99
3.13.4	편향 점검 설정	100
4.	작업자 모드에서 시스템 사용	101
4.1	공작물 및 고정물 플레이트 로드	102
4.2	작업자 모드에서 시스템 시작	103
4.3	작업자 모드에서 시스템 실행	106
4.4	수동으로 플랫폼 이동	111
4.5	시스템 종료	112
5.	참조	114
5.1	오류 메시지와 일반적인 오류	115
5.2	중지 버튼, 조이스틱 및 Equator 버튼 인터페이스	116
5.3	원점 복귀	119
5.4	응용 분야	120
5.5	진단	121
5.6	DMIS 명령	122
5.7	파일 유형 및 확장자	124

1. Equator 라이선스 다운로드

4

Equator를 활성화하려면 라이선스가 필요합니다. 아래 지침에 따라 Equator 라이선스를 받으십시오.

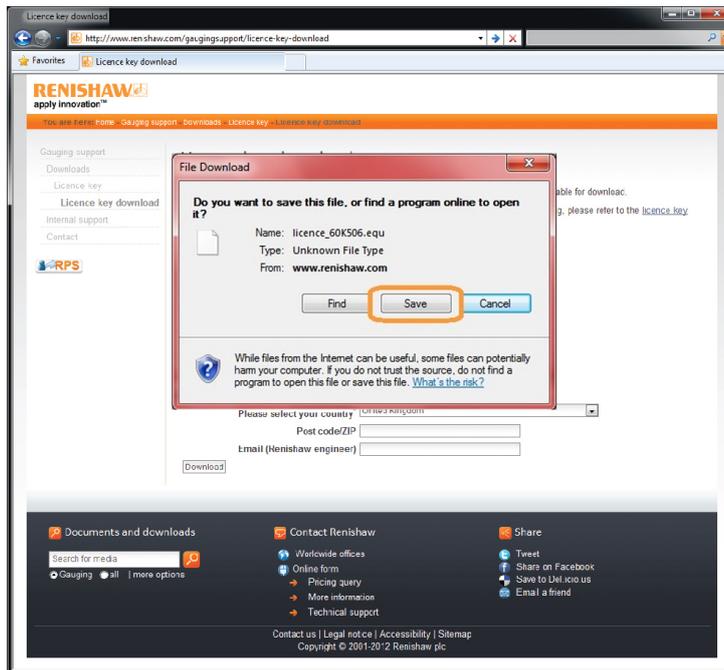
1. Equator 기계, Equator 컨트롤러 및 프로그래머 시스템, MODUS 동글의 일련번호들을 기록해둡니다. 아래 그림과 같이 정면 지지암 아래, 컨트롤러 뒷면, 동글 옆면에서 일련번호를 확인할 수 있습니다.



2. 라이선스를 받으려면 인터넷이 연결된 컴퓨터에서 www.renishaw.com/gaugingsupport/licencekey로 이동합니다.

- 일련번호 필드에 해당 일련번호를 입력합니다.
- 최종 사용자의 이메일 주소와 상세 정보를 입력합니다. 향후 자세한 지침과 소프트웨어 업데이트 정보가 전송될 이메일 주소입니다.

3. 라이선스 키 파일을 다운로드하여 USB 플래시 드라이브에 저장합니다.

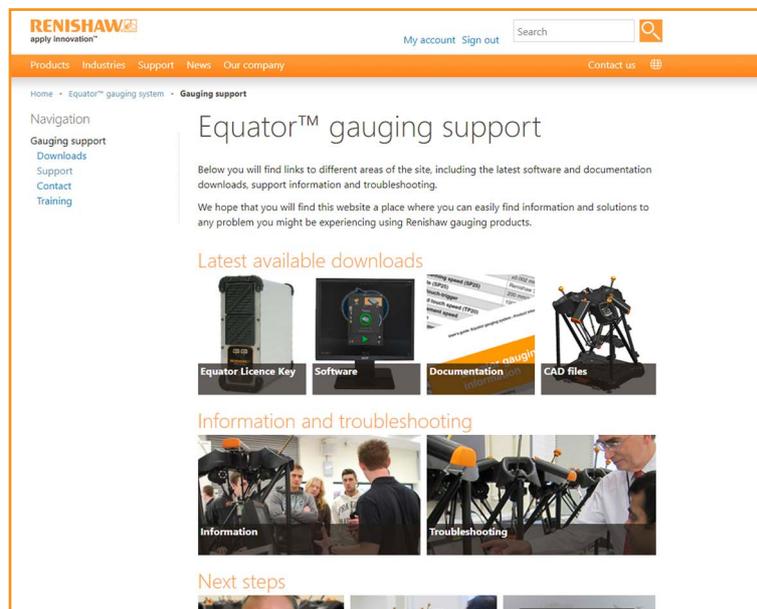


주: 라이선스 파일을 다운로드하라는 메시지가 나타나면 "저장" 버튼을 클릭하십시오. .equ 형식이 Equator 관련 파일이며, Equator Licensing/Updater(Equator 라이선스/업데이터) 도구를 사용해서만 열 수 있습니다.

2. 최신 Equator 소프트웨어 제품군 및 언어 팩 다운로드

6

최신 버전 Equator 소프트웨어 제품군을 사용하고 있는지 확인하려면 www.renishaw.com/gaugingsupport/software-downloads를 정기적으로 방문하여 화면의 지침을 따르시기 바랍니다.



- Equator 소프트웨어 제품군과 언어 팩 파일을 다운로드하여 USB 플래시 드라이브에 저장하십시오.

3. 시스템 설정

3.1	시스템 시동	8
3.2	작업 표시줄	9
3.3	Equator 라이선스 활성화	10
3.4	Equator 소프트웨어 제품군 및 언어 팩 업데이트	12
3.5	UCCserver Equator 환경 설정	16
3.6	UCCserver Equator 의 원점 복귀 및 캘리브레이션	19
3.7	Organiser 환경 설정	24
3.8	EQR-6 자동교환 랙 위치고정	29
3.9	Organiser 설정	37
3.10	Process Monitor	57
3.11	Comparator 모드	68
3.12	이더넷	92
3.13	시스템 도구	93

Equator 시스템 백업

Equator 시스템 설정을 마친 후 외장 하드 드라이브에 시스템을 백업하는 것이 좋습니다. 다음과 같은 시스템 요소가 백업됩니다.

- Organiser 데이터베이스 - Organiser 내에서 데이터베이스 내보내기
- UCCserver Equator 환경 - UCCserver 내에서 환경 내보내기
- 파트 프로그램 - 파일 시스템을 사용하여 파트 프로그램 내보내기

주: 데이터 백업에 대한 책임은 고객 개인에게 있습니다. 데이터가 유실될 경우, Renishaw는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

자세한 내용은 현지 Renishaw 지사로 문의하십시오.

3.1 시스템 시동

8

1. 디스플레이(VDU)와 컨트롤러 기기에 전원 공급 스위치를 켭니다. Equator 소프트웨어가 자동으로 로드되고 시작 화면이 표시됩니다. 계속하기 전에 소프트웨어가 모두 로드될 때까지 기다리십시오.



2. Explorer 화면이 나타날 때까지 기다려주십시오.



3.2 작업 표시줄

작업자는 **Organiser**와 화면 오른쪽 맨 아래에 있는 작업 표시줄 버튼을 사용할 수 있습니다.

열린 응용 프로그램의 작업 표시줄 가운데 버튼들이 있습니다. 오른쪽에는 다음과 같은 버튼들이 나열됩니다.



	컨트롤러 유형, RTLOS 버전, 소프트웨어 버전, 부트 상태 등을 포함한 Equator 시스템 정보
	언어 설정
	Equator 라이선싱(시스템을 처음 시작할 때에만 사용 가능)
	설정값은 현재 시스템의 개요, 현재 날짜와 시간을 변경할 수 있는 기능을 보여줍니다.
	도움말
	사용자 버튼 - 사용자 계정을 제어하는 메뉴에 접근 권한을 제공합니다.
	시스템 종료 버튼

3.3 Equator 라이선스 활성화

10

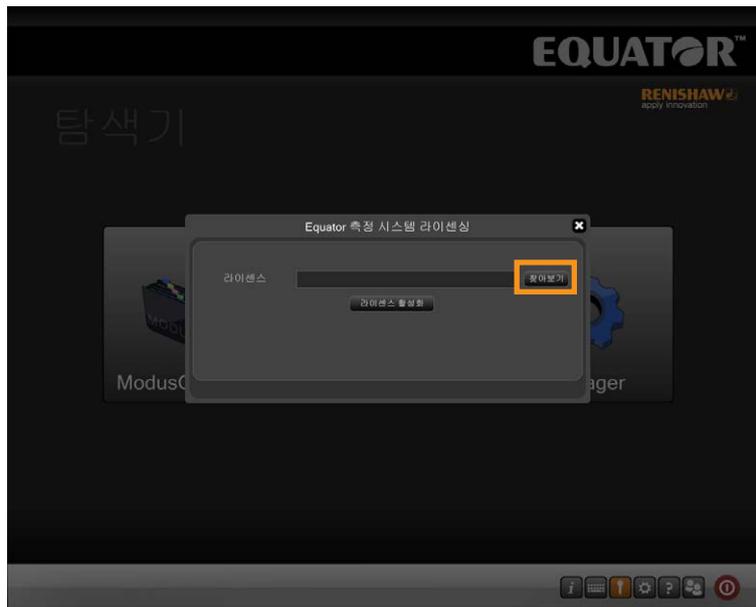
1. 라이선스 파일이 포함된 USB 플래시 드라이브를 Equator 컨트롤러 USB 포트에 끼웁니다.



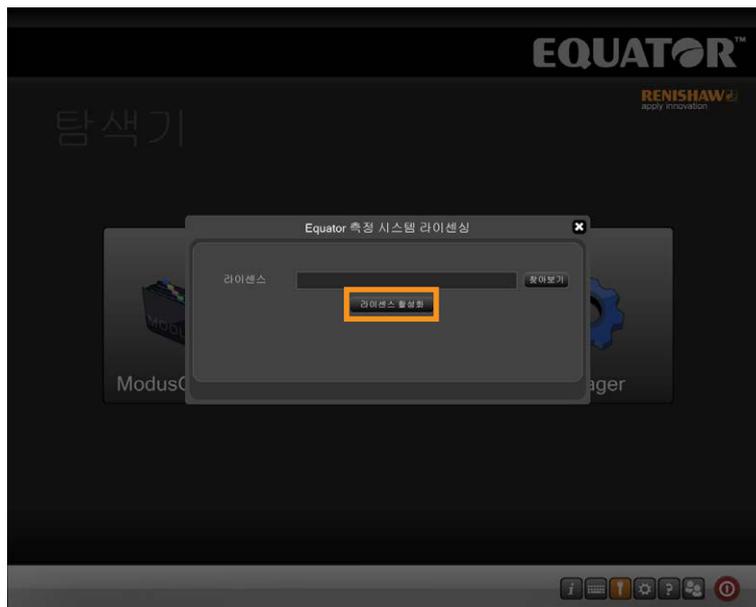
2. 화면 오른쪽 맨 아래에서 키 아이콘을 클릭합니다.



3. USB 플래시 드라이브의 라이선스 키 파일로 이동합니다.



4. "라이선스 활성화"를 클릭합니다.



3.4 Equator 소프트웨어 제품군 및 언어 팩 업데이트

12

1. 해당 파일이 포함된 USB 플래시 드라이브를 Equator 컨트롤러 USB 포트에 끼웁니다.



2. "관리자"를 클릭합니다.



3. "파일 시스템"을 클릭합니다.



- 화면 오른쪽에는 Equator 하드 드라이브의 내용이 표시되고, 화면 왼쪽에는 다른 드라이브(예: 플래시 드라이브, 고정 하드 드라이브 또는 네트워크)의 내용이 표시됩니다.



다음과 같은 기능을 사용할 수 있습니다.



- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. 네트워크 드라이브 매핑 | 5. 파일 또는 폴더 이름 변경 |
| 2. 네트워크 드라이브 언매핑 | 6. 파일 또는 폴더 삭제 |
| 3. 플래시 드라이브를 안전하게 제거 | 7. 새 폴더 생성 |
| 4. 현재 드라이브 표시 새로고침 | |

주의 사항: 이 응용 프로그램을 사용할 때 적절한 백업 사본을 보관하는 것은 사용자의 책임입니다.

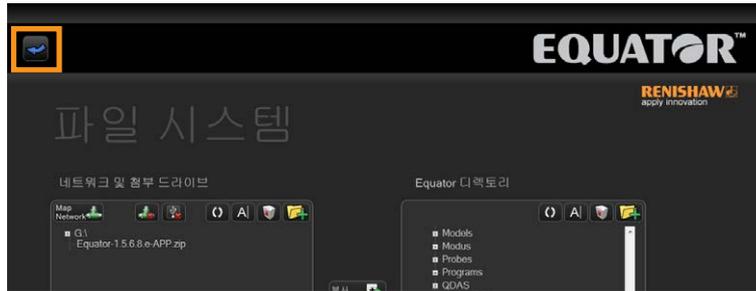
- Equator 폴더 사이에서 직접 파일을 이동할 수는 없고, 네트워크나 플래시 드라이브와 Equator 사이에서만 파일을 이동할 수 있습니다.
- 4. 시스템을 업데이트하기 전에 파일 시스템 기능을 사용하여 Equator에 적절한 폴더를 만드는 것이 좋습니다(예: C:\WRenishaw\Updates).
- 5. "새 폴더" 버튼을 클릭하여 적절한 위치에 폴더를 만듭니다.



- 파일 시스템 기능을 사용하여 사용자 Equator 폴더(예: C:\WRenishaw\Updates)로 이동합니다.
- 네트워크/연결된 드라이브와 Equator 디렉토리 사이에서 파일을 복사하거나 이동하려면:
- 6. 필요한 대상 폴더를 클릭합니다.
- 7. 필요한 소스 파일/폴더를 클릭합니다.
- 8. 필요한 복사/이동 버튼을 선택합니다. 파일/폴더가 복사 또는 이동됩니다.



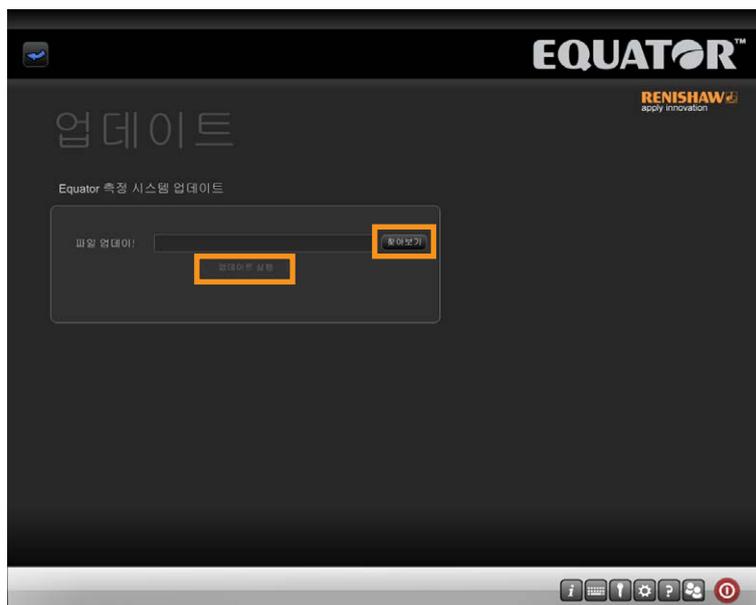
9. 업데이트가 Equator로 이동되었으면 파란색 "뒤로 화살표"를 클릭하여 이전 화면으로 돌아갑니다.



10. "업데이터"를 클릭합니다.



11. 업데이트가 저장된 폴더를 찾아 이동합니다. "업데이트 실행"을 클릭합니다.



- 이제 Equator가 업데이트 절차를 실행할 것입니다.

3.5 UCCserver Equator 환경 설정

16

프로그램이 사용자에게 제공되고 있으면 UCCserver Equator 및 Organiser에 대한 새로운 환경을 가져와야 합니다.

주: Organiser 환경을 가져오기 전에 반드시 UCCserver 환경을 가져옵니다.

1. 관리자 화면에서 "애플리케이션"을 클릭합니다.



2. "EquatorServer"를 클릭합니다.



기본 UCCserver Equator 환경

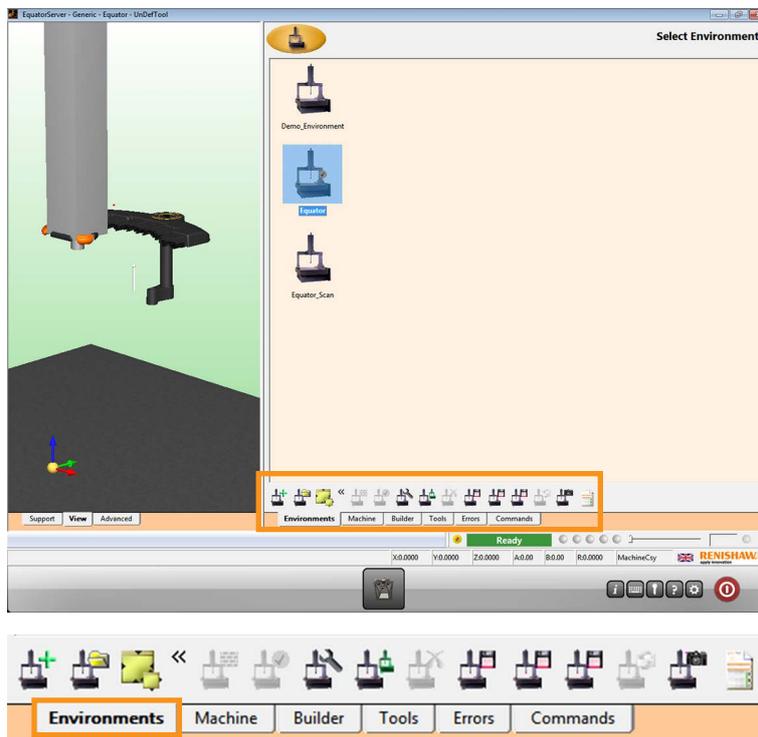
UCCserver Equator에는 두 가지 기본 환경이 있습니다. 스캐닝을 위한 환경과 접촉식 트리거를 위한 환경입니다.

기본 환경 위치

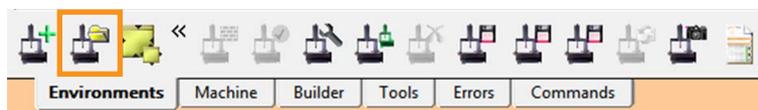
- 스캐닝: C:\WRenishaw\Programs\Organiser\Toolbox\Equator_Scan.mzp
- 접촉식 트리거: C:\WRenishaw\Programs\Organiser\Toolbox\Equator_TT.mzp

UCCserver Equator 환경 가져오기

3. UCCserver Equator가 로드되면 "환경" 탭으로 이동합니다.

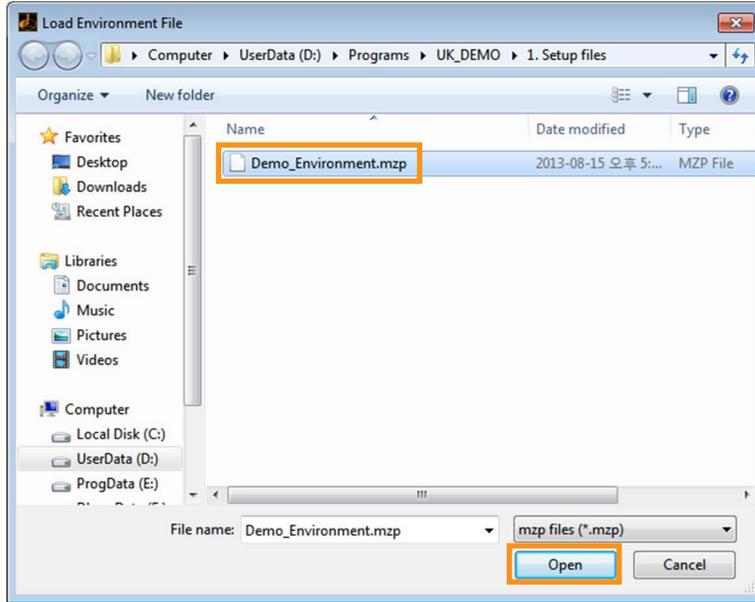


4. "환경 가져오기" 버튼을 클릭합니다.

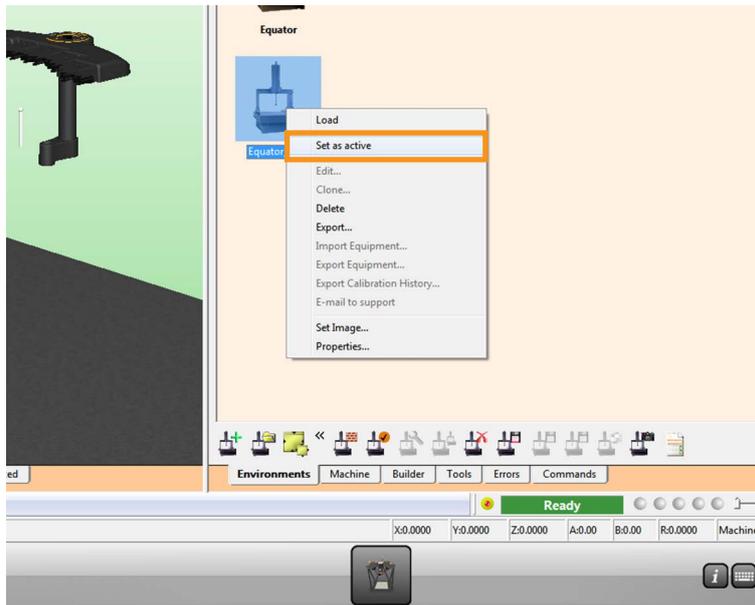


5. USB 플래시 드라이브에 환경이 저장된 경우, 드라이브를 끼웁니다.

6. 환경 파일(파일 확장자: *.mzp)을 찾은 다음, "열기"를 클릭합니다.



7. 이제 환경을 활성 환경으로 설정해야 합니다. 가져온 환경을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음, "활성으로 설정"을 선택합니다. 그러면 UCCserver Equator가 종료됩니다. 다음에 UCCserver Equator를 로드하면 이 환경이 사용됩니다.



- 다른 Equator로 전송하려는 UCCserver Equator 환경이 이미 있는 경우에도 절차는 동일합니다. 환경을 내보낸 다음, 다른 Equator로 가져와야 합니다.

주: 새 환경을 가져오고 UCCserver Equator를 다시 시작한 후에는 모든 프로빙 공구를 캘리브레이션해야 예기치 않은 이동을 방지하고 정확한 데이터를 산출할 수 있습니다.

3.6 UCCserver Equator의 원점 복귀 및 캘리브레이션

처음으로 Equator를 실행할 때, RefTool을 캘리브레이션하고 EQR-6 자동교환 랙의 위치를 고정하기 전에 캘리브레이션 인공물을 조립하여 고정물 플레이트에 끼워야 합니다.

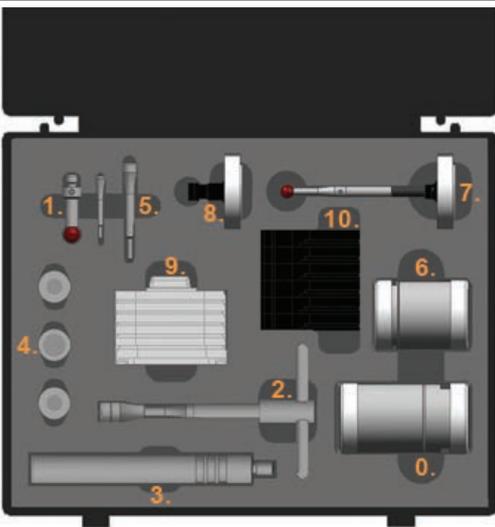
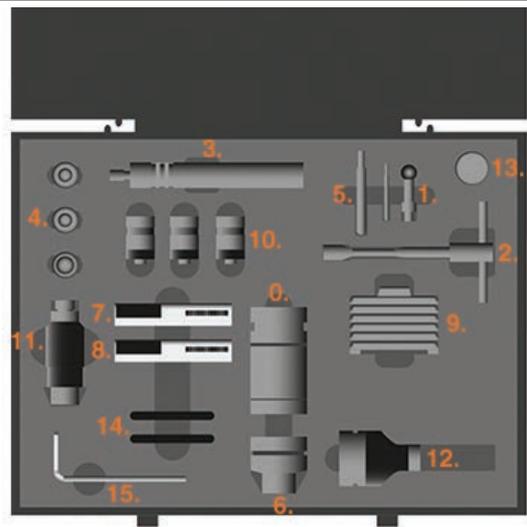
프로빙 공구는 반드시 캘리브레이션해야 시스템에서 각 스타일러스의 위치와 크기를 파악할 수 있습니다. 프로브를 제대로 캘리브레이션하지 않으면 프로브 스타일러스의 실제 접점(접촉 지점)과 시스템에서 보고하는 위치 사이에 오차가 발생합니다. 발생하는 오차는 측정 부정확성으로 나타납니다. 프로브를 캘리브레이션하면 측정 과정에서 시스템 소프트웨어가 스타일러스의 위치와 크기를 자동으로 보정할 수 있습니다.

정상적인 사용 중, 필요한 캘리브레이션 빈도는 변하지 않지만 다음과 같은 환경에서는 프로브를 캘리브레이션하는 것이 중요합니다.

- 프로브 시스템을 처음으로 사용하는 경우
- UCCserver Equator에서 새로운 환경에 생성되었거나 가져온 경우
- 스타일러스가 손상/변형되었거나 프로브가 공작물이나 고정물과 충돌한 것으로 의심되는 경우
- 정기적으로 기계의 기계적 변동을 정기적으로 보정하려는 경우

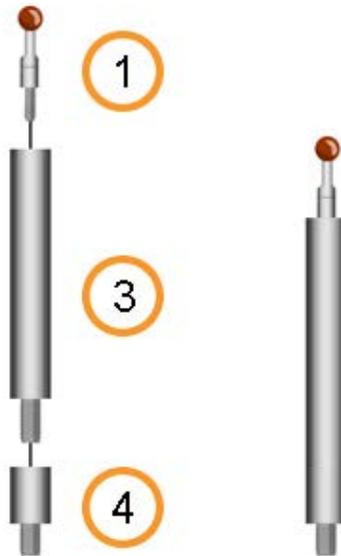
주: MODUS Equator에서는 캘리브레이션을 "재검사(re-qualifying)"라고 합니다.

캘리브레이션 인공물 조립

스캐닝 - SP25 프로브 키트(A-5504-0205)	접촉식 트리거 - TP20 프로브 키트(A-5926-0201)
	
1. 17 × 6 스타일러스(캘리브레이션 인공물용 스타일러스)	1. 17 × 6 스타일러스(캘리브레이션 인공물용 스타일러스)
3. 캘리브레이션 스탠드	3. 캘리브레이션 스탠드
4. 나사산형 어댑터 3개	4. 나사산형 어댑터 3개

주: 스타일러스 공구는 조이는 힘이 과도할 때 파손되도록 설계되었습니다. 이러한 방식으로 스타일러스와 프로브의 나사산에 손상을 방지합니다.

1. 캘리브레이션 스탠드(3)에 17 × 6 스타일러스(1)를 느슨하게 돌려 넣는 것으로 시작합니다.
2. 고정물 플레이트(M6, M8 또는 1/4-20 UNC)의 해당 나사산 어댑터(4)에 나사를 단단히 조여줍니다.



3. 고정물 플레이트에 캘리브레이션 인공물이 단단히 부착되어 있는지 확인합니다. 또한 모든 영역이 손상되지 않고 깨끗한지 확인합니다.



4. "기계" 탭을 선택합니다.



스캐닝

5. SM25-2 스타일러스 모듈, SH25-2 스타일러스 홀더, A-5000-7630 (5 × 21) 스타일러스가 SP25 프로브 본체에 장착되어 있는지 확인합니다. 이 결합체를 레퍼런스 도구 어레이 (RefTool)라고 합니다.

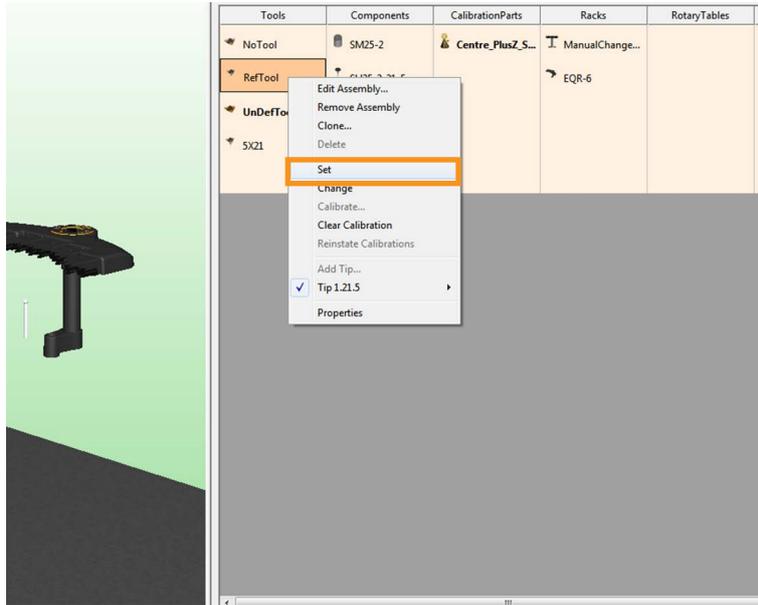
접촉식 트리거

5. TM25-20, TP20 프로브 모듈, A-5000-4156 (6 × 10) 스타일러스가 EP25 프로브 본체에 장착되어 있는지 확인합니다. 이 결합체를 레퍼런스 도구 어레이(RefTool)라고 합니다.

RefTool - 스캐닝	RefTool - 접촉식 트리거
 <p>RENISHAW SM25-2</p>	 <p>RENISHAW EP25M</p> <p>RENISHAW TM25-20</p> <p>RENISHAW</p>

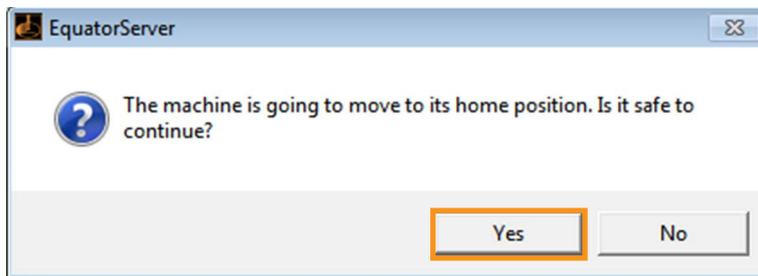
주: 조립하기 전에 프로브 팁과 모든 접점이 손상되지 않고 깨끗한지 확인합니다. 청소 방법에 대해서는 SP25(M) 및 TP20 사용 안내서를 참조하십시오.

6. 도구 열에서 RefTool을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음, 드롭다운 메뉴에서 "설정"을 선택합니다.



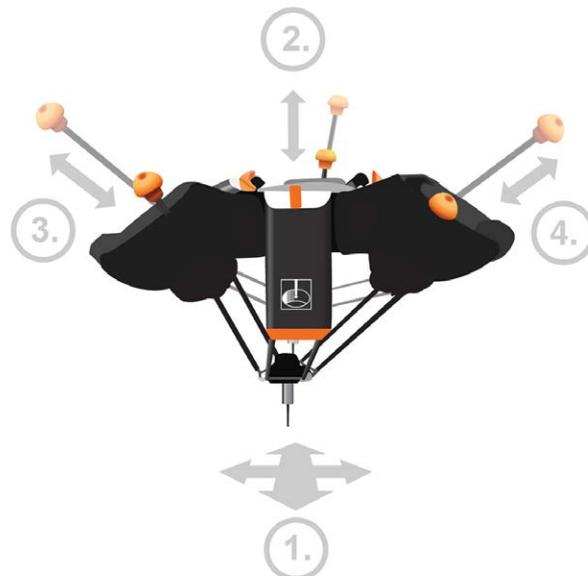
주: Equator가 원점 복귀된 상태가 아니면 원점 복귀 절차를 시작하라는 메시지가 표시됩니다.

7. 다음과 같은 메시지가 표시됩니다. "예"를 클릭합니다.



원점 복귀는 기계가 프로브를 각 스케일(참조)의 영점 위치로 이동시켜 작동 영역에 위치시키는 절차입니다.

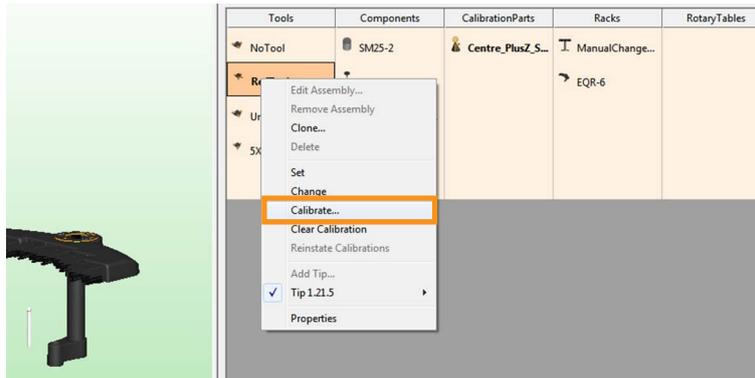
원점 복귀 동안 프로브의 위치는 원점 복귀가 시작되었을 때 프로브의 위치에 따라 결정됩니다. 원점 복귀를 마치는 데 20초 정도 걸립니다.



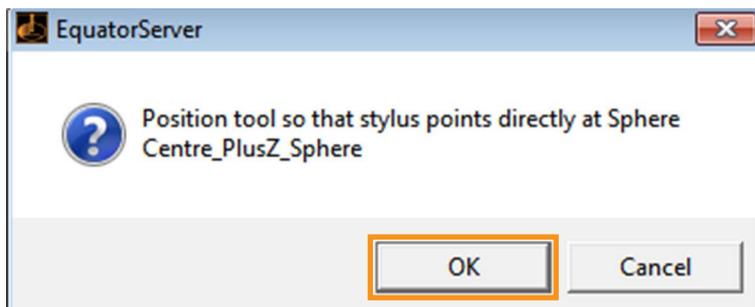
작동 영역 가운데 정도에 프로브가 놓인 상태로 원점 복귀가 완료됩니다.

주: 기준점을 모를 때에는 Equator에 현재 위치에 대한 정보가 없거나 등록된 위치 데이터가 틀리다고 가정하기 때문에 원점 복귀가 필요합니다. 이는 반복 가능한 원점 복귀 경로를 보장할 수 없음을 의미합니다. 따라서 원점 복귀하기 전에 공작물이 탑재된 고정물 플레이트를 모두 제거해야 합니다.

8. 원점 복귀가 끝나면 다시 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 "캘리브레이션"을 선택합니다.



9. 다음과 같은 메시지가 표시됩니다. 캘리브레이션 구 위에 팁을 놓고 "확인"을 클릭합니다.



• Equator가 자동으로 캘리브레이션 구를 측정합니다. 측정된 값으로 프로브 편향이 미리 설정됩니다. 측정 값에 따라 기계의 작동 영역 내 캘리브레이션 구 위치가 배치됩니다.

10. 이제 필요한 공구 어레이를 캘리브레이션해야 합니다. 새로운 어레이 또는 과거 정의한 어레이일 수 있습니다.

11. 필요한 모든 공구가 캘리브레이션되면 작업 표시줄을 클릭하여 응용 프로그램 화면으로 돌아가거나 Alt 키를 누른 상태에서 Tab 키를 눌러 나타나는 화면들을 차례로 진행합니다.



3.7 Organiser 환경 설정

24

Organiser가 구성품 프로그램 로드 및 실행에 필요한 간단한 사용자 인터페이스를 제공합니다. 구성품별로 맞춤형 파트 프로그램 창이 생성됩니다.

Organiser 사용을 준비하기 전, 정확한 환경이 설치되었는지 확인하여 EQR-6 자동교환 랙이 올바르게 셋업될 수 있도록 합니다.

1. "Organiser"를 클릭합니다.



- Organiser 창이 열립니다.



3.7.1 도구상자 가져오기

Organiser 소프트웨어 제품군 버전 1.5.2 이상에서는 기본 도구상자를 Organiser로 가져와야 합니다.

현재 다음 두 가지 버전의 도구상자가 있습니다.

1. 스캐닝 도구상자 - Equator 스캐닝 기계용
2. 접촉식 트리거 도구상자 - Equator 접촉식 트리거 기계용

기본 도구상자 위치

- 스캐닝: C:\WRenishaw\Programs\Organiser\Toolbox\Scanning_Toolbox.ent
- 접촉식 트리거: C:\WRenishaw\Programs\Organiser\Toolbox\TTC_Toolbox.ent

Organiser로 도구상자를 가져오려면

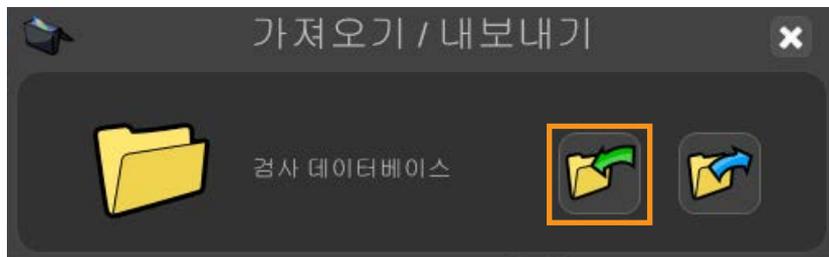
1. "관리자" 버튼을 클릭하여 Organiser 옵션을 표시합니다.



2. "가져오기/내보내기" 버튼을 선택합니다.



3. 데이터베이스 작업 대화 상자에서 "Organiser 데이터베이스 가져오기" 버튼을 선택합니다.

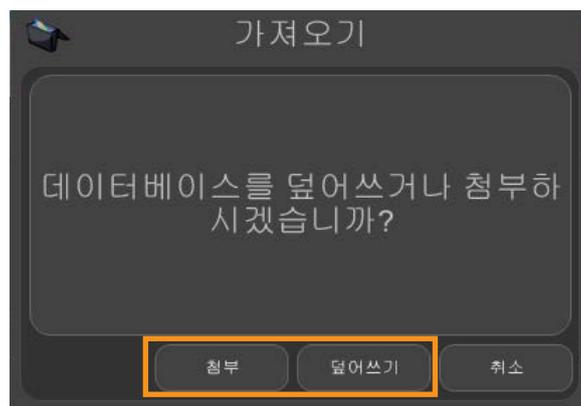


4. 필요한 도구상자 파일을 찾은 다음, 열기를 클릭합니다.

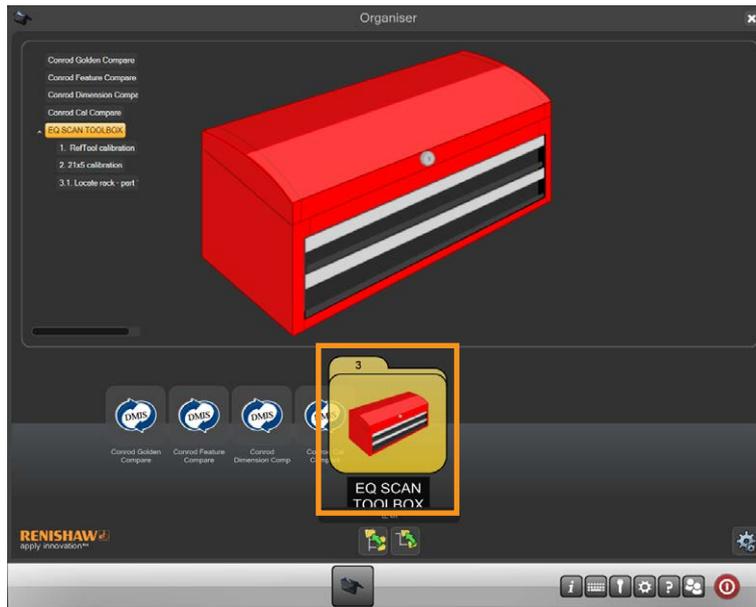
5. 메시지가 나타납니다.

- 첨부 - 기존 Organiser 데이터베이스에 첨부합니다.
- 덮어쓰기 - 기존 Organiser 데이터베이스를 덮어씁니다.
- 취소 - Organiser 데이터베이스 가져오기 작업을 취소합니다.

주: 덮어쓰기를 선택하면 모든 기존 프로그램을 덮어씁니다.



6. **Organiser** 안에서 도구상자가 확인됩니다.



스캐닝 도구상자

스캐닝 도구상자에는 다음과 같은 프로그램이 들어 있습니다.

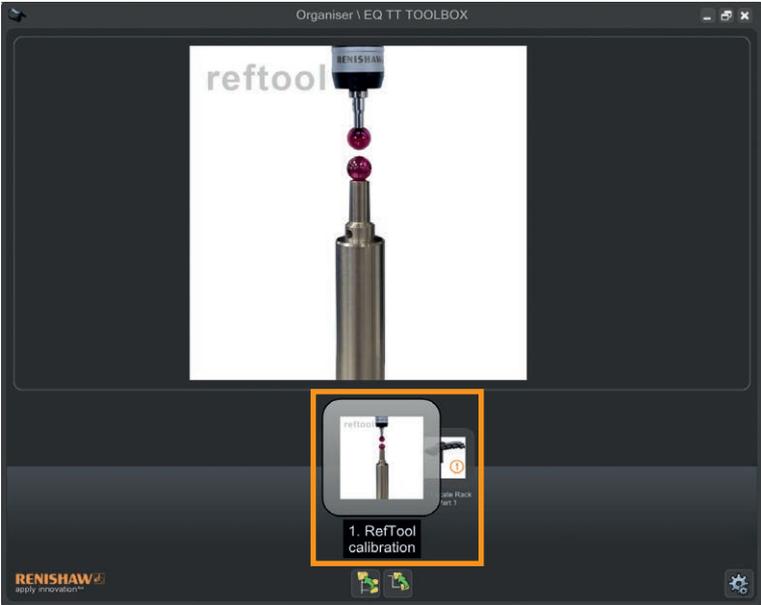
- RefTool 캘리브레이션
- 21 × 5 캘리브레이션
- 랙 위치고정 - 공작물 1



접촉식 트리거 도구상자

접촉식 트리거 도구상자에는 다음과 같은 프로그램이 들어 있습니다.

- RefTool 캘리브레이션
- 랙 위치고정 - 공작물 1



3.8 EQR-6 자동교환 랙 위치고정

두 가지 단계로 랙 위치설정을 수행합니다. 랙 위치고정 - 공작물 1에는 스캐닝과 접촉식 트리거 버전이 있습니다. 랙 위치고정 - 공작물 1이 완료되면 랙 위치고정 - 공작물 2를 계속합니다.

3.8.1 랙 위치고정 공작물 1	30
3.8.2 랙 위치고정 공작물 2	35

3.8.1 랙 위치고정 공작물 1

30

주: RefTool을 선택하고 랙에서 스타일러스를 모두 제거했는지 확인합니다. 두 가지 단계로 랙 위치설정을 수행합니다.

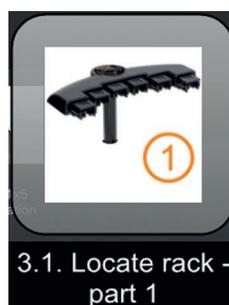
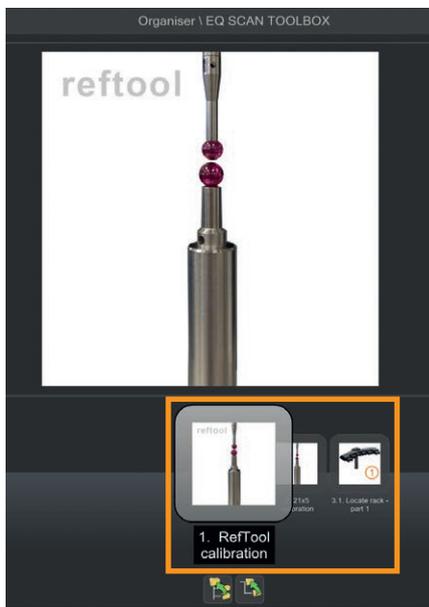
스캐닝

기본 환경을 사용 중이 아닌 경우: RTool 및 SHSP가 UCCserver에서 RefTool의 논리 공구인지 확인합니다. RefTool는 5 × 21이어야 합니다.

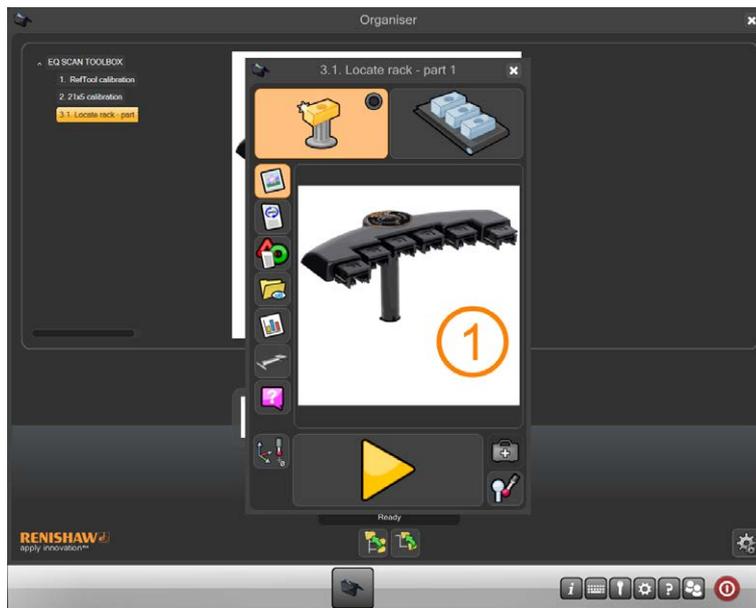
접촉식 트리거

기본 환경을 사용 중이 아닌 경우: RTool이 UCCserver에서 RefTool의 논리 공구인지 확인합니다. RefTool는 TM25-20 및 6 × 10이어야 합니다.

1. "EQ SCAN TOOLBOX" 또는 "EQ TT TOOLBOX" 안에 있는 "랙 위치고정 - 공작물 1"을 엽니다



2. 다음과 같은 창이 표시됩니다.

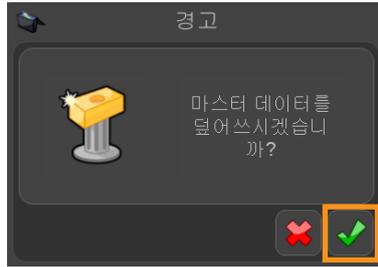


3. 프로그램이 마스터 모드로 실행되도록 설정되었는지 확인합니다.

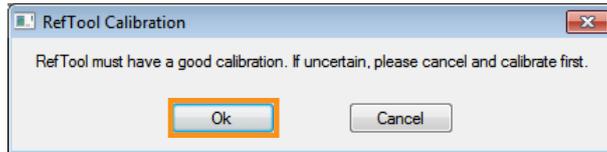
4. 노란색 화살표 재생 버튼을 클릭합니다.



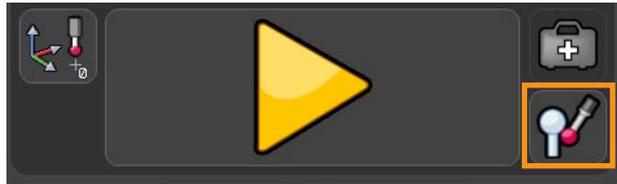
- "마스터 데이터를 덮어쓰시겠습니까?"라는 메시지가 표시됩니다. "녹색 체크 표시"를 클릭합니다.



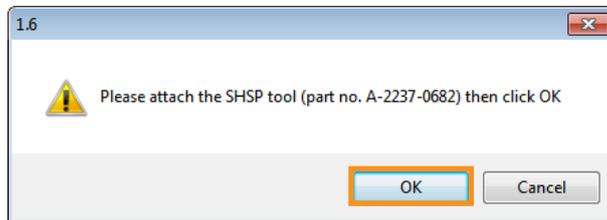
- "Reftool이 정확히 캘리브레이션되어 있어야 합니다. 불확실하면 취소하고 먼저 캘리브레이션하십시오"라는 메시지가 표시됩니다. Reftool이 캘리브레이션된 것이 확실하면 이 메시지에 "확인" 버튼을 클릭합니다.



- 불확실하면 "취소"를 클릭하고 "프로브 캘리브레이션" 버튼을 사용하여 RefTool을 캘리브레이션합니다.



- "SHSP 도구(품목 번호 A-2237-0682)를 부착한 다음 확인을 클릭하십시오"라는 메시지가 나타납니다.



- 모듈에서 스타일러스를 제거합니다. 21 x 5 스타일러스와 같은 방법으로 모듈에 SHSP 랙 캘리브레이션 공구를 부착합니다. "확인" 버튼을 클릭하여 계속합니다.

주: 이제 프로브가 안전한 위치로 이동합니다.



9. "랙 유형을 선택하십시오"라는 메시지가 나타납니다. 사용 중인 시스템의 랙 받침대와 일치하는 이미지를 선택하여 랙 유형을 선택합니다.



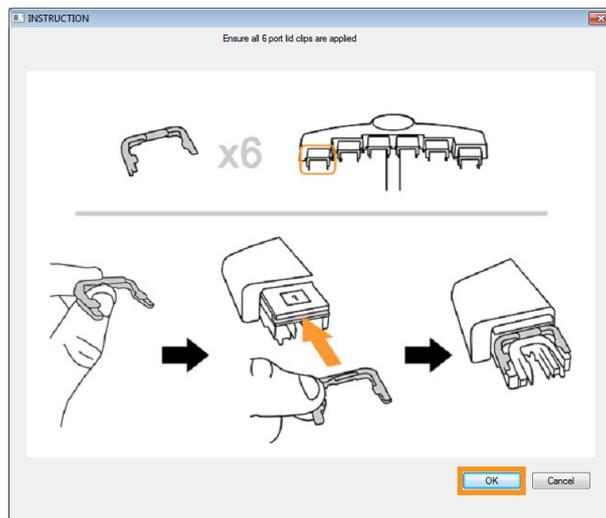
10. A-5504-0065를 선택한 경우, 12번 지침으로 진행합니다.

주: 이제 프로브가 이동하기 시작하여 랙 캘리브레이션을 시작합니다.

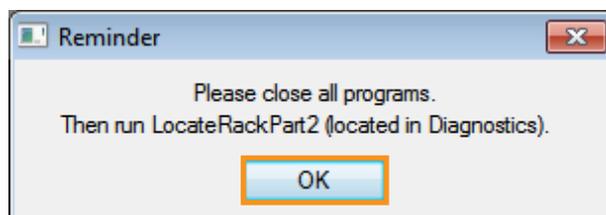
11. A-5504-0070을 선택한 경우, 11번 지침으로 진행합니다.

12. "포트 덮개 클립 6개를 모두 끼우십시오"라는 메시지가 표시됩니다. 지침대로 포트 덮개 클립을 끼우고 "확인"을 클릭하여 계속 진행합니다.

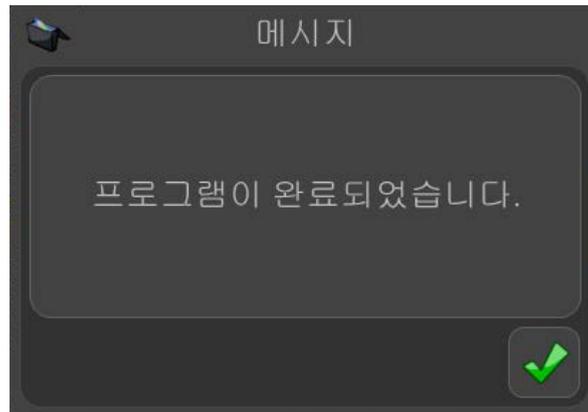
주: 이제 프로브가 이동하기 시작하여 랙 캘리브레이션을 시작합니다.



13. 랙 위치고정 - 공작물 1이 완료되면, "모든 프로그램을 닫은 다음, LocateRackPart 2(Diagnostics 아래에서)를 실행하십시오"라는 메시지가 나타납니다. 확인을 눌러 메시지에 대답합니다.



14. "프로그램이 완료되었습니다"라는 메시지가 나타납니다. 녹색 체크 표시를 클릭합니다.



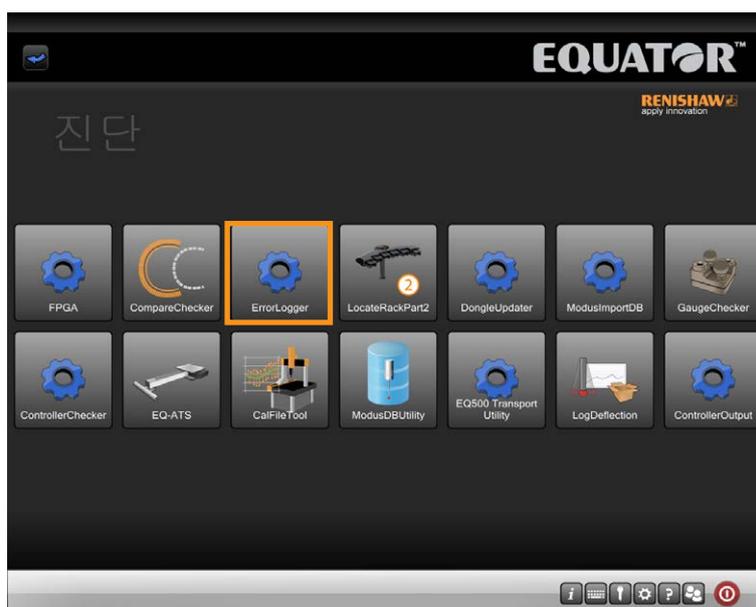
15. RenCompare, UCCserver Equator, MODUS 및 Organiser를 포함하여 모든 활성 응용 프로그램을 종료합니다.
- 랙 위치고정 공작물 2로 계속합니다.

3.8.2 랙 위치고정 공작물 2

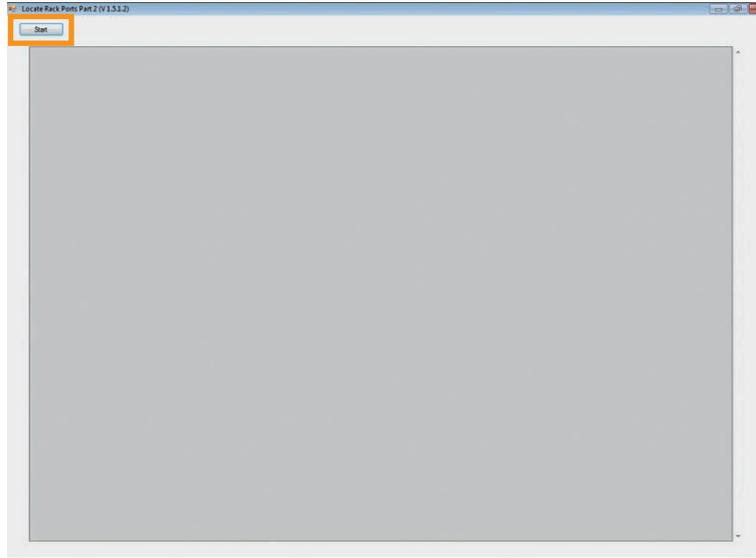
1. 관리자에서 "진단"을 클릭합니다.



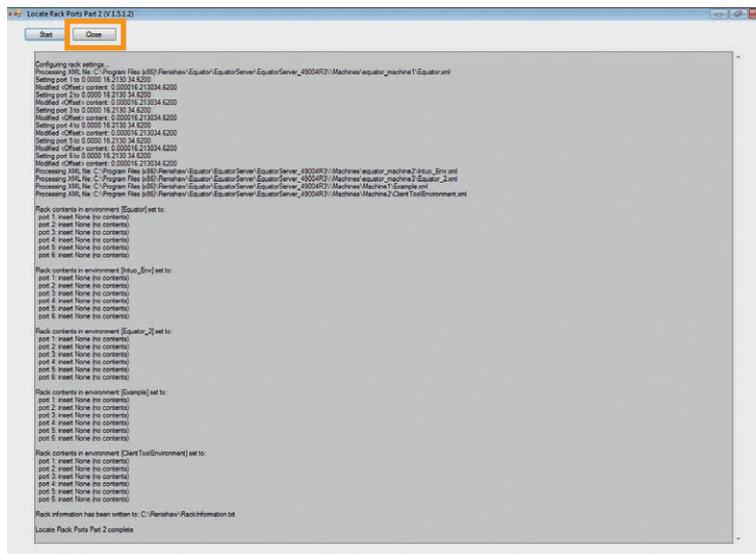
2. 진단에서 "랙 위치고정 - 공작물 2"를 클릭합니다.



3. 랙 위치고정 - 공작물 2 프로그램이 열립니다. 화면 왼쪽 맨 위에 있는 "시작" 버튼을 클릭합니다.



4. 이제 랙이 완전히 자리를 잡았습니다.
 - 시작 버튼 오른쪽에 있는 닫기 버튼을 클릭합니다.



3.9 Organiser 설정

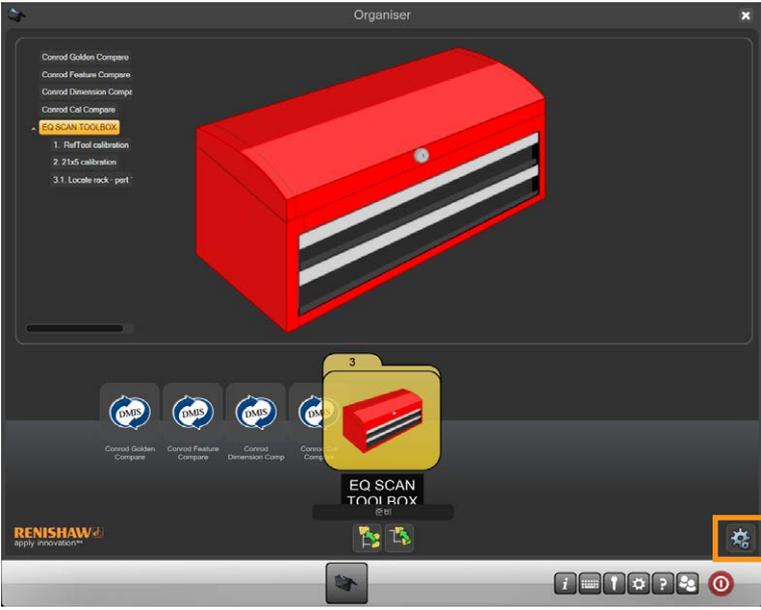
3.9.1	Organiser 관리자 개요	39
3.9.2	사용자 계정 설정	41
3.9.3	파트 프로그램 설정	45
3.9.4	파트 프로그램 열기	54
3.9.5	검사 프로그램 화면 기능	55

Organiser 관리자 기능 열기

1. Organiser를 클릭합니다. 맨 아래 작업 표시줄에 Organiser 아이콘이 나타납니다.

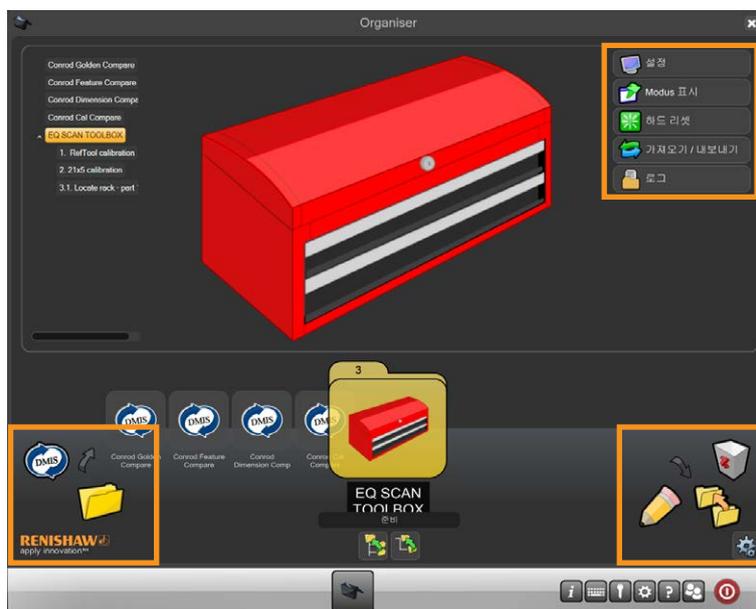


2. "관리자" 버튼을 클릭하여 Organiser 옵션을 표시합니다.



3.9.1 Organiser 관리자 개요

Organiser가 구성품 프로그램 로드 및 실행에 필요한 간단한 사용자 인터페이스를 제공합니다. 구성품별로 맞춤형 파트 프로그램 창이 생성됩니다.



버튼	기능
	새 폴더 버튼 - 새 폴더와 하위 폴더를 만드는 데 사용됩니다.
	새 검사 버튼 - 새 검사 항목을 생성하는 데 사용됩니다. 파트 프로그램과 이미지, 지침을 링크할 수 있는 대화 상자가 나타납니다.
	연필 버튼 - 폴더나 파트 프로그램을 편집하는 데 사용됩니다.
	폴더 버튼 - 폴더 구조의 순서를 조정하는 데 사용됩니다. 폴더 내 파트 프로그램의 순서를 변경하려면 검사 프로그램 버튼을 클릭하여 새 위치로 끌어갑니다.

	<p>휴지통 버튼 - Organiser 환경에서 폴더/파트 프로그램을 삭제합니다. 경고: 폴더를 삭제하면 전체 항목이 삭제됩니다. 실행 취소 기능은 없습니다.</p>
 설정	<p>설정 버튼 - Organiser의 경로 및 파일 이름, TCP/IP 소켓, 명령행 인수 등의 일부 시스템 설정에 접근할 수 있는 권한을 제공합니다. 이러한 옵션은 설치할 때 정해지고, 대개 변경할 필요가 없습니다. 경고: Renishaw 기술자의 요청 없이 사용자가 설정을 변경해서는 안됩니다.</p>
 Modus 표시	<p>배경에서 MODUS를 실행 중인지 표시합니다.</p>
 하드 리셋	<p>실행 중이었으면 컨트롤러를 끄지 않은 상태로 MODUS 및 관련 유틸리티(예: EquatorServer 및 RenCompare)를 다시 시작합니다. 경고: 저장하지 않은 데이터가 손상될 수 있습니다.</p>
 가져오기 / 내보내기	<p>Organiser 폴더 구조 가져오기 및 내보내기 기능이 있는 데이터베이스 작업 대화 상자를 표시합니다. 이 기능을 사용하여 여러 Equator 게이지 사이에서 Organiser 데이터를 전송할 수 있습니다. 파일 확장자는 .sdf입니다.</p>
 로그	<p>MODUS와 통신 정보를 표시합니다.</p>
	<p>관리자 수준 버튼을 표시합니다.</p>
<p>Conrod Golden Compare Conrod Feature Compare Conrod Dimension Compæ Conrod Cal Compare</p>	<p>폴더 트리 - Organiser의 구조와 내용물을 표시합니다.</p>
	<p>최상위 폴더 또는 하나의 상위 폴더로 이동할 수 있는 두 가지 바로가기 버튼이 있습니다.</p>

3.9.2 사용자 계정 설정

사용자 계정을 설정하는 것은 선택 사항이며, 여러 가지 다른 수준의 권한으로 사용자를 설정해야 할 경우에만 필요합니다. 관리자에게는 전체 권한이 제공되지만 작업자에게는 제한된 권한만 허용됩니다.

사용자 계정이 설정되지 않으면 Equator 시스템에서 암호 검증이 수행되지 않음에 유의하십시오.

사용자 계정 설정

1. "사용자"를 클릭합니다.



2. "사용자" 대화 상자가 표시됩니다.



- "사용자 이름" 필드에 사용자 이름을 입력합니다.



- 기본 암호는 "password"입니다. 기본 암호를 변경하려면 "암호" 필드에 새 암호를 덮어쓰십시오.

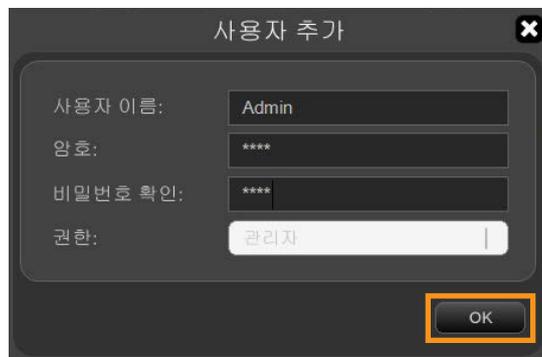
주: 암호는 대소문자를 구분합니다.

- "사용자 역할" 필드의 드롭다운 메뉴에서 "관리자" 또는 "작업자" 중 해당하는 권한을 선택합니다.



주: 작업자를 추가하기 전에 관리자를 생성해야 합니다. 처음으로 사용자 계정을 생성할 때 자동으로 관리자로 사용자 역할이 설정되며, 이를 변경할 수 없습니다.

- 사용자 계정을 저장하려면 "확인"을 클릭합니다.



- 필요한 모든 관리자와 작업자에 대해 위 과정을 반복합니다. Organiser에 설정된 관리자와 작업자는 사용자 대화 상자에 표시됩니다.



- 선택한 사용자를 편집하려면 이 버튼을 클릭합니다.



- 선택한 사용자를 삭제하려면 이 버튼을 클릭합니다.



- 로그아웃하려면 이 버튼을 클릭합니다.



주: Organiser에서 관리자 권한의 사용자는 전체 시스템의 관리자입니다. 모든 관리자가 암호를 잊은 경우, 암호 시스템을 리셋하는 방법을 Renishaw 영업소로 문의하시기 바랍니다.

사용자 암호 변경

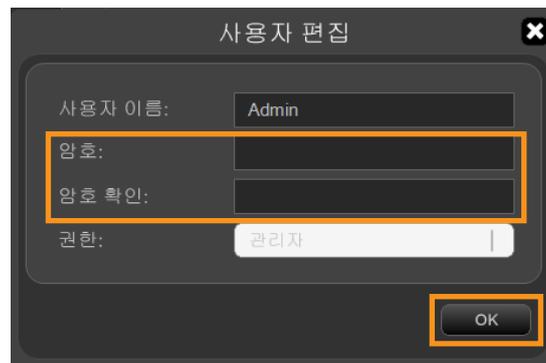
1. 암호를 변경하려면 필요한 사용자를 선택하고 "편집"을 클릭합니다.



2. "암호" 필드에 새 암호를 입력한 다음, "암호 확인" 필드를 클릭하고 새 암호를 입력합니다.

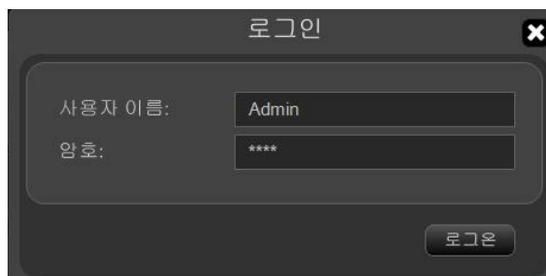
주: 암호는 대소문자를 구분합니다.

3. 변경 내용을 저장하려면 "확인"을 클릭하십시오...



사용자 계정으로 로그인

- 사용자 계정이 설정되었으면, **Organiser**를 시작할 때 로그인 프롬프트가 표시됩니다.



3.9.3 파트 프로그램 설정

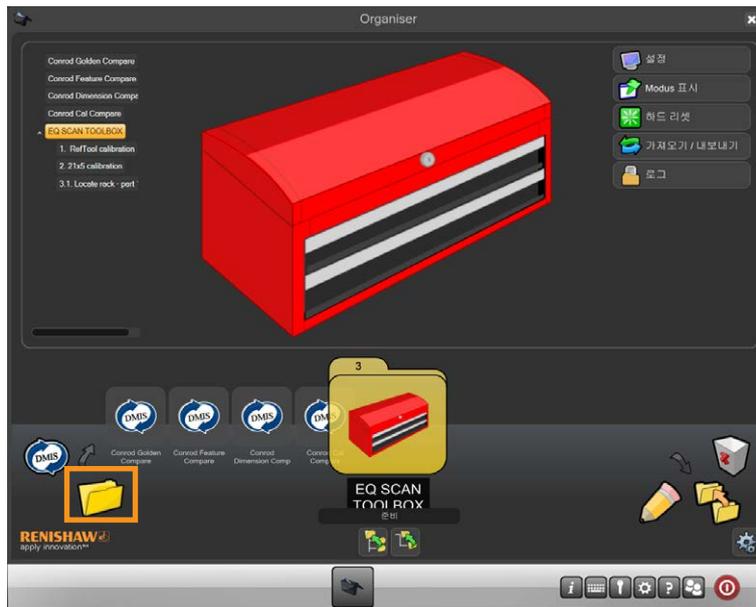
Organiser에서 폴더와 하위 폴더를 만들고 하위 폴더 안에 파트 프로그램들을 정의할 수 있습니다.

3.9.3.1	폴더 생성	46
3.9.3.2	하위 폴더 생성	48
3.9.3.3	폴더에 파트 프로그램 추가	50
3.9.3.4	공유 마스터 데이터 사용	53

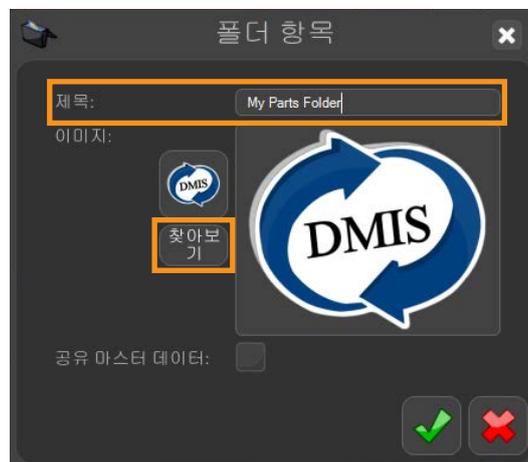
3.9.3.1 폴더 생성

46

1. 화면 오른쪽 맨 아래에서 폴더 아이콘을 두 번 클릭합니다.

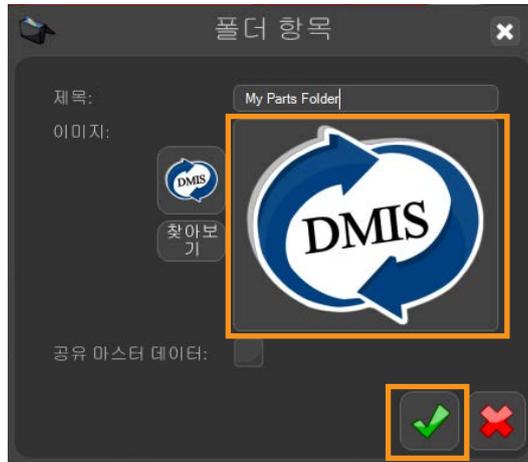


2. "폴더 항목"이라는 제목의 창이 나타납니다.
3. "제목" 입력 필드를 선택한 다음, 폴더의 제목(이름, 예: My Parts Folder)을 입력합니다.
4. 폴더의 이미지를 선택합니다. 또는 찾아보기 버튼을 선택하여 과거에 생성했던 이미지(.jpg, .png, .bmp, .gif)를 검색합니다.



선택한 이미지가 표시됩니다.

5. 계속 진행하려면 "녹색 체크 표시"를 클릭합니다.



Organiser 안에 폴더가 생성됩니다. 화면 왼쪽에 폴더 트리가 표시됩니다.

6. 필요하다면, 아래와 같이 폴더 위치 조정 기능을 사용하여 폴더 위치를 바꿀 수 있습니다.



3.9.3.2 하위 폴더 생성

48

1. 이제 폴더에 하위 폴더를 추가할 수 있습니다. 화면 왼쪽 맨 아래에서 폴더 열기 아이콘을 클릭하여 "My Parts Folder" 폴더로 끌어갑니다.
2. 폴더 열기 아이콘을 놓으면 새 하위 폴더가 나타납니다.



3. "폴더 항목"이라는 제목의 창이 나타납니다.
4. "제목" 입력 필드를 선택한 다음, 하위 폴더의 제목(이름, 예: "Demo Part_1")을 입력합니다.
5. 폴더의 이미지를 선택합니다.



6. 계속 진행하려면 "녹색 체크 표시"를 클릭합니다.

Organiser 안에 폴더가 생성됩니다. 화면 왼쪽에 폴더 트리가 표시됩니다.



3.9.3.3 폴더에 파트 프로그램 추가

1. 폴더에 파트 프로그램을 추가하려면 화면 왼쪽 맨 아래에서 "새 검사 항목" 버튼을 클릭합니다.
2. 폴더에 버튼을 내려 놓습니다.



3. 파트 프로그램의 제목을 입력합니다.



4. "폴더" 아이콘을 클릭하여 검사 프로그램을 검색합니다. 필요한 .btc 파일을 선택합니다. 파트 프로그램 이름과 위치 외에, **Organiser** 환경에서 파트 프로그램을 성공적으로 실행하는데 필요한 다른 정보도 .btc 또는 .int 파일에 들어 있습니다.

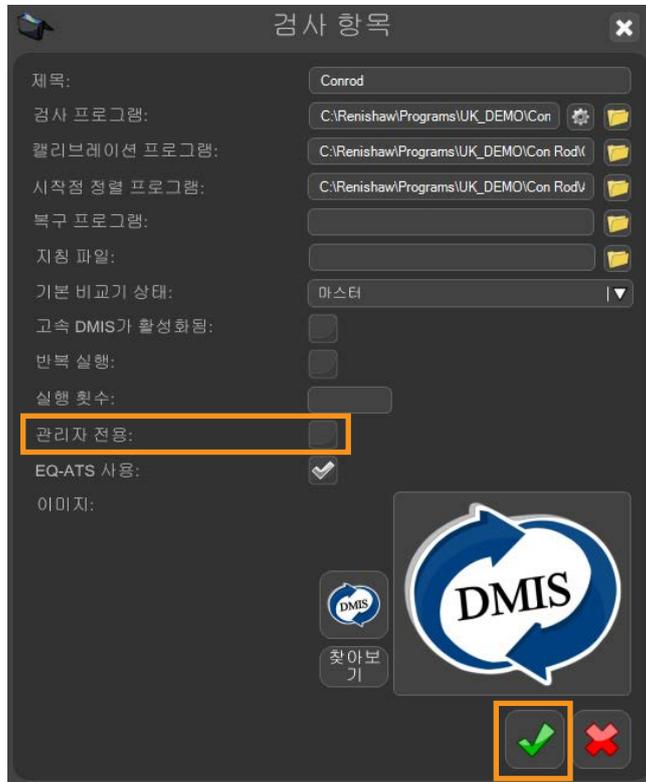


5. 필요한 다른 옵션(예: 캘리브레이션 프로그램 또는 영점 정렬 프로그램)도 입력합니다.



주: "관리자 전용" 옵션을 사용하면 관리자만이 프로그램에 암호 보호를 설정할 수 있습니다. 기본 Organiser 화면에서 프로그램을 선택할 때 프로그램을 실행하기 위해 필요한 로그인 정보를 정확히 입력해야 합니다.

6. 정보 입력을 마쳤으면 녹색 체크 표시를 클릭합니다.



- Organiser 안에 파트 프로그램이 생성됩니다.



3.9.3.4 공유 마스터 데이터 사용

동일한 마스터 데이터를 공유해야 하는 파트 프로그램이 2개 이상 있는 경우:

1. 새 폴더를 만들 때 "마스터 데이터 공유" 옵션이 선택되어 있는지 확인하십시오.



2. "녹색 체크 표시"를 클릭하면 Organiser 창에 폴더가 나타납니다.



3. 이제 새 파트 프로그램을 작성하여 폴더에 추가하거나 이전에 작성된 파트 프로그램 중 공유 마스터 데이터가 필요한 파트 프로그램을 폴더에 추가합니다.

하나의 파트 프로그램이 마스터링되면 폴더의 나머지 모든 파트 프로그램은 동일한 마스터 데이터를 공유합니다.

3.9.4 파트 프로그램 열기

54

1. 파트 프로그램을 두 번 클릭합니다.



- 검사 프로그램 화면이 표시됩니다.



3.9.5 검사 프로그램 화면 기능



관리자가 각 공작물 검사 프로그램에 적합하도록 화면을 구성할 수 있습니다. 다음과 같은 기능이 포함됩니다.

		
캘리브레이션되지 않은 데이터	CMM 캘리브레이션 데이터	공차 캘리브레이션 데이터
		
캘리브레이션된 데이터	Compare off(비교 off)	

1. 마스터 모드: 시스템을 마스터 모드로 설정합니다. 마스터 구성품을 사용하여 마스터 파일 (.mst)을 만드는 데 마스터 모드가 사용됩니다.
- 비교 프로세스의 현재 상태를 보여주는 가상 LED가 있습니다. Golden Compare(Golden 비교), CMM Compare(CMM 비교), Compare off(비교 off), Dimension Compare(치수 비교) 또는 Feature Compare(형상 비교)가 LED로 표시됩니다. .CAL 파일과 함께 Dimension Compare를 사용 중이면 가상 LED가 파란색으로 켜집니다.
2. 측정 모드: 시스템을 측정 모드로 설정합니다(위 그림 참조).
 3. 오류 복구: 이전에 생성된 오류 복구 프로그램을 실행합니다.
 4. 프로브 캘리브레이션: 공작물 검사 프로그램에 필요한 프로빙 공구 팁을 캘리브레이션하기 위해 이전에 생성한 파트 프로그램을 실행합니다.
 5. 실행: 검사 프로그램을 실행합니다.
 6. 영점 정렬: 작동 영역에 구성품을 배치하기 위해 이전에 생성한 영점 정렬 프로그램을 실행합니다. 영점 파트 프로그램은 초기 구성품 좌표계를 생성하는 파트 프로그램이므로 Organiser를 통한 자동 작동이 가능합니다. 최초 측정값은 영점이라는 형상 측정값을 사용하는 공간에서 이론적 지점(비접촉점)에 상대적이므로, 이를 영점 프로그램이라고 합니다.
 7. 지침: 공작물 검사 프로그램에 사용할 개별 구성품 셋업과 관련된 작업자 지침을 보여줍니다. 텍스트 파일 형식 메모장(.txt), 워드패드(.rtf), .pdf 파일이 지원되고, .jpg, .png, .bmp, 및 .gif 형식의 이미지 파일도 허용됩니다. Organiser가 파일 형식을 자동으로 인식한 후, 해당하는 소프트웨어를 사용하여 표시합니다. 내용은 사용자에게 의해 정의되며 다음에 대한 지침을 포함할 수 있습니다.
 - 캘리브레이션 인공물 위치고정
 - 고정물 위치
 - 프로브 정지 위치에 대한 설명
 - 사용할 스타일러스
 - 리마스터링 빈도
 - 재교정 빈도
 - 통과/실패 시 수행할 조치
 - 검사 종료 시점에서 고정물을 남겨두는 방법
 8. **EQ-ATS:**
 9. **Process Monitor** 버튼: Process Monitor 창을 엽니다.
 10. 결과 폴더 보기: 파트 프로그램의 과거 실행 결과 파일을 찾아봅니다.
 11. 결과: 파트 프로그램의 과거 실행 측정 파일을 보여줍니다.
 12. **DMIS** 보기: 파트 프로그램의 DMIS 코딩을 보여줍니다. 코딩은 편집할 수 없습니다.
 13. 이미지: 구성품의 이미지를 표시하는 기본 보기로 돌아갑니다(관리자 정의).

3.10 Process Monitor

Process Monitor(PM)에 막대 그래프로 검사한 형상의 측정 결과가 즉시 표시됩니다. 각 형상에 대한 측정 이력도 표시되므로 공정 트렌드를 확인할 수 있습니다.

3.10.1	Process Monitor 시작	58
3.10.2	Process Monitor 개요	59
3.10.3	Process Monitor 설정	63
3.10.4	리마스터링 공정 선택	66

3.10.1 Process Monitor 시작

58

1. 아래 그림과 같이 PM 버튼을 선택하여 Organiser 창에서 PM 창으로 들어갈 수 있습니다:



- PM 화면이 표시됩니다.

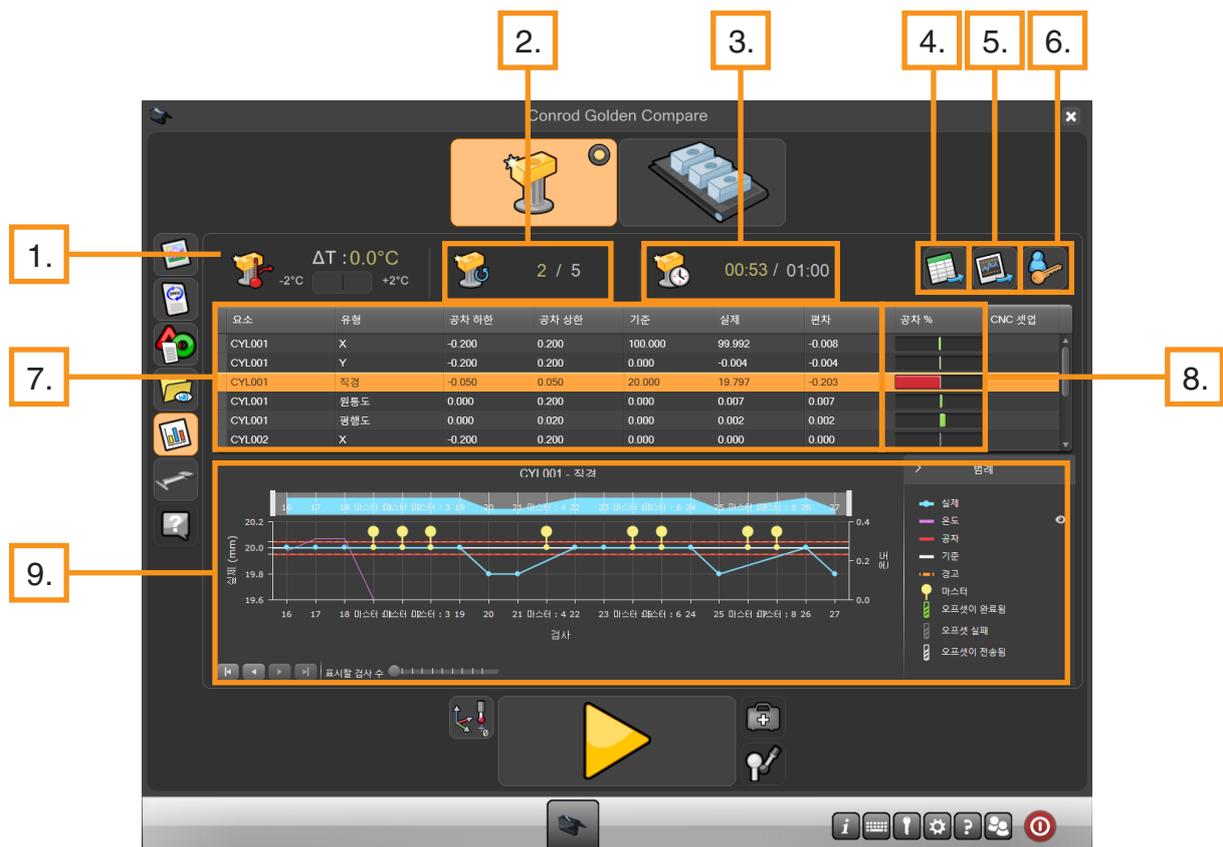


3.10.2 Process Monitor 개요

Process Monitor 창

Process Monitor에는 마지막으로 측정된 공작물의 인스턴트 모니터 막대 그래프 (5), 선택한 형상의 기록된 결과 (6), 리마스터링 관리가 가능한 세 개의 상태 디스플레이 (1), (2), (3)이 포함됩니다.

1. 마지막 마스터링 절차 이후 온도 편차
2. 마지막 마스터링 절차 이후 실행 횟수
3. 마지막 마스터링 절차 이후 경과 시간
4. 다른 응용 프로그램에서 사용하기 위해 CSV로 데이터 내보내기
5. 이미지로 그래프 내보내기
6. 관리자 로그인
7. 측정된 요소 목록이 정리된 표
8. 공차 비율을 보여주는 막대 그래프
9. 표에서 선택된 요소의 측정 기록을 그래픽으로 보여주는 차트(4)



마지막 마스터링 절차 이후 온도 편차 (1)

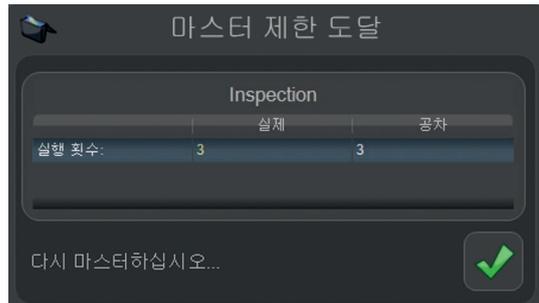
이미지	색상	의미
	녹색/빨간색	공차 이내/공차를 벗어남

이 아이콘은 마지막 마스터링 절차 이후 온도 변화를 보여줍니다.

녹색 막대가 빨간색으로 바뀌면 설정한 온도 편차 한도를 초과한 것이고, 재생/실행 버튼을 선택할 때 경고 메시지가 나타납니다. 작업자가 녹색 체크 표시를 선택하면 **Organiser**가 자동으로 측정 모드에서 마스터 모드로 전환합니다. 이때 작업자는 리마스터링하는 것이 좋습니다.

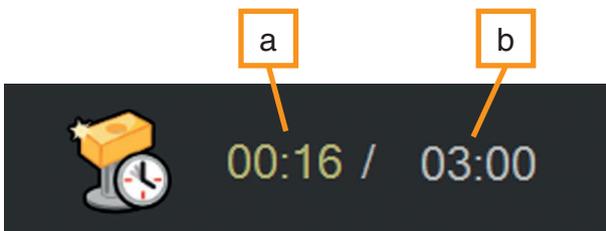


마지막 마스터링 절차 이후 실행 횟수(2)



측정한 공작물 개수를 표시하는 아이콘입니다. 실제값(a)이 설정 한도(b)와 같으면 경고 메시지가 나타납니다. 작업자가 녹색 체크 표시를 선택하면 **Organiser**가 자동으로 측정 모드에서 마스터 모드로 전환합니다. 이때 작업자는 리마스터링하는 것이 좋습니다.

마지막 마스터링 절차 이후 경과 시간(3)



현재까지 경과된 시간을 시간과 분 단위로 표시하는 아이콘입니다. 실제값(a)이 설정 한도(b)와 같으면 경고 메시지가 나타납니다. 이때 작업자는 리마스터링하는 것이 좋습니다.

관리자 및 내보내기 버튼 (4,5,6)

버튼	제목	기능
	관리자 로그인	각 기능의 공차 설정값, 온도 허용 한도, 시간 허용 한도, 실행 허용 한도를 조정하려면 관리자 로그인 버튼을 클릭합니다. 그러면 관리자 창이 열립니다.
	요소 데이터 내보내기	이 버튼을 사용하여 요소 테이블의 정보를 CSV 파일로 내보낼 수 있습니다. 버튼을 선택하면 창이 나타납니다.
	그래프 이미지 내보내기	이 버튼을 사용하여 현재 표시된 그래프를 이미지 파일로 내보낼 수 있습니다. JPEG, BMP 또는 GIF 이미지로 그래프를 저장할 수 있습니다.

형상 테이블(7)

- 다음과 같은 필드가 테이블에 포함되어 있습니다.
- 요소 이름
- 요소 유형
- 공차 하한*
- 공차 상한*
- 기준*
- 실제
- 편차
- 공차 %
- CNC 셋업

*측정 프로그램(MODUS™의 .dmi)에 정의된 값

공차 하한, 기준 및 공차 상한은 측정 프로그램(MODUS의 .dmi)에 지정된 값으로 각 요소에 대해 정의합니다. "실제값" 및 "공차 %" 열에 표시된 데이터는 마지막 측정 사이클에서 산출된 값입니다. 테이블의 각 요소를 클릭하면 아래에 개별 요소의 측정 기록이 그래픽으로 표시됩니다.

요소	유형	공차 하한	공차 상한	기준	실제	편차	공차 %	CNC 셋업
CYL001	X	-0.200	0.200	100.000	99.982	-0.008		
CYL001	Y	-0.200	0.200	0.000	-0.004	-0.004		
CYL001	직경	-0.050	0.050	20.000	19.797	-0.203		
CYL001	원통도	0.000	0.200	0.000	0.007	0.007		
CYL001	평행도	0.000	0.020	0.000	0.002	0.002		
CYL002	X	-0.200	0.200	0.000	0.000	0.000		

상태 모니터 막대 그래프(8)

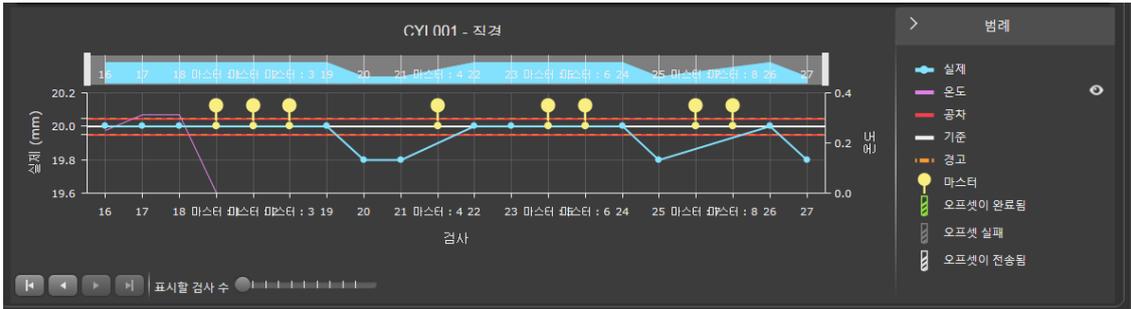
상태 모니터 막대 그래프는 마지막 측정 공작물에만 적용됩니다. 테이블의 "공차 %" 열은 녹색 막대(공차 내) 또는 빨간색 막대(공차 초과)를 사용하여 요소가 공차를 벗어나는지 여부를 보여줍니다. 측정값이 경고 상한 또는 하한 한도에 도달하면, 작업자가 공작물이 떨어지기 전에 공정을 조정할 수 있도록 막대가 오렌지 색으로 바뀝니다.

기록된 결과 그래프 표시(6)

개별 요소의 기록된 측정값에 대한 정보가 이 그래프에 표시됩니다. 그래프의 X축에는 “검사”가, Y축에는 특정 형상의 "실제 치수"와 "온도"가 표시됩니다.

경고 상한 및 하한은 관리자 창에서 각 요소에 대해 설정할 수 있습니다.

그래프 오른쪽에 범례가 제시됩니다.



3.10.3 Process Monitor 설정

1. Process Monitor(PM) 내 설정은 관리자 창에서 조정할 수 있습니다. 관리자 창으로 들어가려면 Process Monitor 창에서 관리자 버튼을 클릭합니다.



- 관리자 창이 표시됩니다.

표시	CNC 설정	피쳐 이름	유형	하한 경고	상한 경고
✓	○	CYL001	X	-0.2	0.2
✓	○	CYL001	Y	-0.2	0.2
✓	○	CYL001	Z	-0.05	0.05
✓	○	CYL001	롤링도	0	0.2
✓	○	CYL001	롤링도	0	0.02
✓	○	CYL002	X	-0.2	0.2
✓	○	CYL002	Y	-0.2	0.2
✓	○	CYL002	Z	-0.05	0.05
✓	○	CYL002	롤링도	0	0.2
✓	○	CYL002	롤링도	0	0.025
✓	○	CYL001/CYL002	길이 평균	-0.1	0.1

상한 공차: 0.2 상한 경고: 0.2
 하한 공차: -0.2 하한 경고: -0.2

상한: + 2 C 리마스터링 시간: 0 시간
 하한: - 2 C 전환 모드: 50 분
 리마스터링 후 횟수: 5 실행

마스터 제한 초과 시 리마스터링
 부품 허용오차 초과 시 리마스터링
 프롤보를 캘리브레이션할 때 표시할 치수: 전부

데이터베이스 정리:

관리자 창 - 캘리브레이션되지 않은 데이터 및 CMM 캘리브레이션 데이터

관리자 창에는 이름, 유형, 경고 상한 및 경고 하한, 디스플레이와 함께 개별 형상(1) 테이블이 표시됩니다.

개별 형상을 선택하면 개별 형상의 경고 상한 및 하한(테이블(2) 아래 경고 상한 및 하한 상자에 표시됨)을 변경할 수 있습니다. “표시” 열에서는 개별 형상을 PM 창에 표시할지 여부를 선택할 수 있습니다. 변경 사항을 적용하려면, 녹색 체크 표시(2)를 선택해야 합니다.



온도

온도 편차의 경고 상한과 하한을 설정하려면 상자(3)를 선택하고 원하는 값으로 변경합니다. 이 리마스터링 절차는 온도를 기준으로 합니다. Equator 컨트롤러가 측정 시 온도를 기록하고, 정해진 한도를 초과하는 온도가 있으면 PM을 통해 작업자에게 알립니다.

리마스터링 시간

이 상자(4)에서 작업자는 각 리마스터링 간격(분)을 설정할 수 있습니다. 이 리마스터링 절차는 시간을 기준으로 합니다. 소프트웨어가 시간을 모니터링하고 설정 한도가 초과되면 재마스터하라는 메시지를 표시합니다.

실행 허용치

이 상자(5)에서 사용자는 각 리마스터링 사이 Equator 실행 횟수를 설정할 수 있습니다. 이 리마스터링 과정은 공작물 개수를 기준으로 합니다. 설정 한도가 초과되면 소프트웨어가 재마스터하라는 메시지를 표시합니다.

리마스터링 설정

마스터 한도가 초과될 때 또는 공작물 허용치가 초과될 때, 사용자는 이 상자(6)에서 리마스터링을 선택할 수 있습니다.

그래프 페이지 당 표시되는 실행 횟수

사용자는 그래프에 표시하려는 실행 횟수에 적합하도록 이 값(7)을 변경할 수 있습니다.

PM 데이터베이스 지우기

PM 데이터베이스를 지우려면 상자 7의 버튼을 클릭합니다.

관리자 설정 저장

변경 사항을 적용하려면, 녹색 체크 표시(8)를 선택해야 합니다.

관리자 창 - 캘리브레이션 데이터

Feature Compare를 사용하도록 Equator 시스템을 구성한 경우, 다음의 추가 옵션이 PM 관리자 창에 표시됩니다.



관리자 창 - 공차 캘리브레이션 데이터

Dimension Compare를 사용하도록 Equator 시스템을 구성한 경우, 다음의 추가 옵션이 PM 관리자 창에 표시됩니다.



3.10.4 리마스터링 공정 선택

리마스터링 주기를 결정하려면 고객이 생산 환경에서 자체 공작물을 연구해야 합니다. 리마스터링 한도는 온도 편차, 다음 리마스터링까지 남은 시간 또는 측정된 공작물 개수를 기준으로 설정할 수 있습니다. 그러면 PM이 작업자에게 리마스터링 예정 시한을 알리고 자동으로 마스터 모드로 전환합니다.

PM에서 온도 편차 한도를 결정하려면 다음을 수행하십시오.

- 대표적인 온도 변이를 포함하여 연장된 시간 동안 단일 공작물에 대해 여러 부분 측정치에 대한 연구를 수행해야 합니다.
- 결과에서 수용할 수 없는 변동이 관찰될 때까지(일반적으로 낮은 공차 백분율), 보고된 온도 변동 대비 측정 결과 그래프를 작성합니다.
- 온도 편차의 한도는 측정되는 공작물과 형상에 따라 결정되므로 여러 공작물별로 연구를 수행해야 합니다.

새로운 또는 다양한 크기의 형상을 측정하기 위해 측정 프로그램을 변경하는 경우, 연구를 반복해야 합니다.

측정되어 그래프에 기록되거나CSV 형식으로 내보낸 치수값과 온도와 함께 검사 프로그램 설정 창에서 사용 가능한 반복 기능을 사용하는 방식으로 이러한 연구에 PM 자체를 활용할 수 있습니다.

반복 기능 사용

반복 기능을 설정하려면:

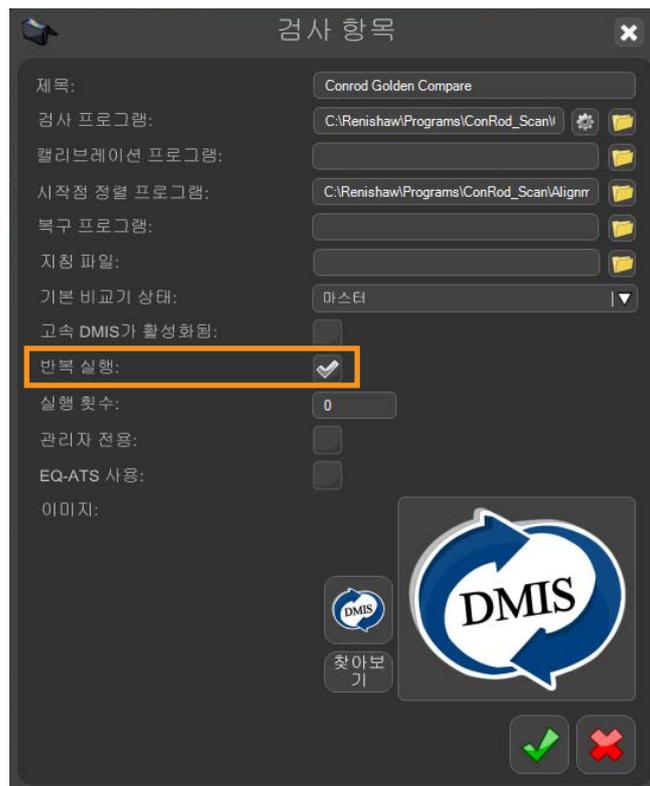
1. 창 오른쪽 맨 위에 있는 x표를 선택하여 PM을 종료합니다.



2. 편집 버튼을 선택합니다.



3. "실행 반복" 상자를 선택하면 녹색 체크 표시가 나타납니다.



4. 창 맨 아래에서 녹색 체크 표시를 선택하면 Process Monitor가 다시 열립니다.



3.11 Comparator 모드

3.11.1	Comparator 개요.....	69
3.11.2	캘리브레이션되지 않은 데이터를 사용한 비교.....	71
3.11.3	CMM 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교.....	75
3.11.4	캘리브레이션 데이터를 사용한 비교.....	79
3.11.5	공차 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교.....	86

3.11.1 Comparator 개요

Equator의 기본 기능은 데이터 및 구성품을 측정 또는 비교하는 것입니다. 비교는 마스터 구성품과 생산 구성품 사이에서 수행됩니다.

프로그램은 두 가지 모드로 실행될 수 있습니다. Equator를 설정하려면 마스터 모드로, 생산 구성품들을 비교(측정)하려면 측정 모드로 실행합니다.

네 가지 다른 비교 프로세스를 사용할 수 있습니다.

캘리브레이션되지 않은 데이터를 사용한 비교

- 캘리브레이션되지 않은 데이터를 사용하는 비교에서는 가능한 한 도면 기준값에 근접하게 제작된 마스터(골든) 공작물을 사용하여 Equator를 캘리브레이션합니다.
- 먼저, DMIS 파트 프로그램이 생성되어 Equator에서 검증됩니다.
- 골든 마스터 공작물이 Equator의 고정물에 탑재 후에 파트 프로그램이 마스터 모드로 실행됩니다. 프로그램 실행이 끝나면 마스터(.mst) 파일이 생성됩니다. 이어서 측정 모드에서 생산 공작물을 측정한 다음, Equator가 공칭 마스터와 생산 공작물 사이 치수 차이를 보고합니다.
- 이 과정에서 가공된 마스터 공작물이 도면 기준값에서 생산된다고 가정합니다. 즉, 도면 기준값에 대한 골든 마스터 공작물의 편차가 측정에 포함됩니다. 예를 들어 도면 기준값이 50.000 mm이고 골든 마스터 공작물의 실제값이 50.050 mm인 경우, 골든 마스터 공작물의 측정값이 50.050 mm여도 도면 기준값인 50,000 mm로 재설정됩니다.
- Equator가 생산 공작물 치수를 50.025 mm로 측정하는 경우, 생산 공작물의 실제 측정값은 50.075 mm (즉, 50.050 mm [골든 마스터 공작물 실제값] + 0.025 mm [생산 공작물과 골든 마스터 공작물 간 차이] = 50.075 mm)입니다.
- 실제로 마스터 공작물은 도면 기준 치수로 생산되어야 합니다.

CMM 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교

- CMM 캘리브레이션 데이터를 사용하여 비교하면 CMM(3차원 측정기)에서 수집된 데이터를 사용하여 Equator를 마스터 구성품 기준으로 "캘리브레이션"합니다. 이 비교 방법을 사용하면 마스터 공작물을 도면 기준값에 맞춰 가공할 필요가 없습니다. 따라서 생산되는 모든 공작물을 마스터 공작물로 선택할 수 있습니다.
- CMM 캘리브레이션 데이터를 사용하여 비교할 때 마스터 공작물 측정에 사용되는 CMM의 정확도가 비교 불확실성을 결정합니다.
- 어떠한 생산 공작물도 마스터 공작물로 선택할 수 있습니다.
- 먼저, DMIS 파트 프로그램이 생성되어 Equator에서 확인됩니다.
- 마스터 공작물이 선택되고 파트 프로그램이 기준 계측기(예: CMM)에서 실행됩니다. 마스터 공작물의 CMM 측정 과정에서 캘리브레이션(.cal) 파일이 생성됩니다. 캘리브레이션(.cal) 파일은 Equator로 전송됩니다.

- Equator가 마스터 모드로 설정되고 마스터 공작물에서 파트 프로그램이 실행됩니다. 공작물을 "마스터링/측정"하는 동안 캘리브레이션(.cal) 파일은 읽습니다. 공작물 마스터링이 완료되면, Equator가 측정 모드로 설정되고 생산 공작물이 측정됩니다.

캘리브레이션 데이터를 사용한 비교

- 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교는 캘리브레이션되지 않은 데이터를 사용한 비교에서와 유사한 계산 과정을 따릅니다. 하지만 캘리브레이션되지 않은 데이터를 사용한 비교의 경우에 도면의 기준값에 따라 마스터 공작물을 생산해야 하고, 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교의 경우에 비교 과정에서 형상 크기, 위치 및 방향의 편차를 고려할 수 있다는 점이 다릅니다.
- 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교 프로세스를 사용하기 전에, 마스터 구성품에 필요한 형상들이 적절한 측정 방법(예: CMM, 옵티컬 프로젝터, 마이크로미터 또는 캘리퍼스)을 사용하여 정확하게 측정됩니다. 각 형상의 크기, 위치 및 방향을 기록해야 합니다.
- 이어서 파트 프로그램이 생성되고 검증됩니다.
- 마스터 모드에서 파트 프로그램이 완료되면 이전에 측정된 실제값을 입력할 수 있도록 EZ-Offset 모듈이 표시됩니다.

공차 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교

- 공차 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교는 대개 마이크로미터, 캘리퍼스, 다이얼 테스트 표시기(DTI) 등의 수공구를 사용하여 수행되는 측정 대신 자동화된 방식을 제공하기 위해 고안되었습니다.
- CMM, 수기공구, 캘리퍼스 등의 사용 가능한 어떤 측정 방법으로도 마스터 치수를 생성합니다.
- 구성품 파트 프로그램이 완료되고 검증된 후에는 Process Monitor에 통합할 수 있습니다.
- 프로그램 실행 후 마스터 구성품의 과거 측정값이 Process Monitor를 통해 입력됩니다.

Equator 비교 측정 기법의 장점은 정밀한 공작물 고정이 필요하지 않다는 점입니다. 측정하는 동안 또는 고정물 플레이트가 이동되었을 때 공작물을 고정물 내에 반복적으로 놓아야 하며 옮길 필요가 없습니다. 비교 절차를 성공적으로 마치려면 대략적 공차 $\pm 1 \text{ mm} (\pm 0.040 \text{ in.})$ 로 Equator 작동 영역 안에 고정물과 공작물을 다시 배치해야 합니다.

3.11.2 캘리브레이션되지 않은 데이터를 사용한 비교

1. 파트 프로그램을 두 번 클릭합니다.



- 검사 프로그램 화면이 표시됩니다.



2. 파트 프로그램이 "마스터 모드"로 실행되는지 확인합니다.



- 가상 LED가 노란색으로 켜집니다.



3. 노란색 화살표 재생 버튼으로 커서를 이동하고 파트 프로그램을 실행합니다. 클릭하면 파트 프로그램의 실행이 시작됩니다.



4. 마스터 모드에서 기존 마스터 파일에 덮어쓰려고 하면 경고 메시지가 표시됩니다. 계속하려면 녹색 체크 표시를 클릭합니다.



5. 이제 파트 프로그램이 실행되고 마스터 파일이 생성됩니다. 파트 프로그램이 실행되는 동안에는 중지 버튼을 제외한 모든 기능이 비활성화됩니다.



6. 마스터 모드에서 파트 프로그램 실행이 완료되면 **Organiser**가 자동으로 측정 모드로 전환합니다. 이제 창 맨 위 오른쪽에 있는 측정 버튼이 활성화됩니다.



7. 마스터 구성품을 제거하고 생산 구성품으로 교체합니다.
8. 커서를 녹색 화살표 위로 이동하고 클릭하여 파트 프로그램을 실행합니다.



3.11.3 CMM 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교

1. CMM에서 생성된 .cal 파일이 구성 요소의 DMIS 파트 프로그램과 동일한 폴더에 있는지 확인합니다(예: C:\WRenishaw\Programs\MyParts\Conrod).
2. .cal 파일의 이름과 Equator .dmi 파일의 이름이 같은지 확인합니다(예: MyPart.dmi과 MyPart.cal).
3. 파트 프로그램을 두 번 클릭합니다.



- 검사 프로그램 화면이 표시됩니다.



4. 파트 프로그램이 "마스터 모드"로 실행되는지 확인합니다.



• 가상 LED가 파란색으로 켜집니다.



5. 노란색 화살표 재생 버튼으로 커서를 이동하고 파트 프로그램을 실행합니다. 클릭하면 파트 프로그램의 실행이 시작됩니다.



6. 마스터 모드에서 기존 마스터 파일에 덮어쓰려고 하면 경고 메시지가 표시됩니다. 계속하려면 녹색 체크 표시를 클릭합니다.



7. 이제 파트 프로그램이 실행되고 마스터 파일이 생성됩니다. 파트 프로그램이 실행되는 동안에는 중지 버튼을 제외한 모든 기능이 비활성화됩니다.



8. 마스터 모드에서 파트 프로그램 실행이 완료되면 Organiser가 자동으로 측정 모드로 전환합니다. 이제 창 맨 위 오른쪽에 있는 측정 버튼이 활성화됩니다.



9. 마스터 구성품을 제거하고 생산 구성품으로 교체합니다.
10. 커서를 녹색 화살표 위로 이동하고 클릭하여 파트 프로그램을 실행합니다.



3.11.4 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교

1. 파트 프로그램을 두 번 클릭합니다.



- 검사 프로그램 화면이 표시됩니다.



2. "PM" 버튼을 클릭합니다.



3. Process Monitor 창에서 관리자 버튼을 클릭합니다.



4. 관리자 창이 표시됩니다.
5. "마스터링 후 형상 오프셋" 옵션을 선택하고 "녹색 체크 표시"를 클릭하여 저장한 후 관리자 창을 닫습니다.



6. 파트 프로그램이 "마스터 모드"로 실행되는지 확인합니다.



- 가상 LED가 보라색으로 켜집니다.



7. 노란색 화살표 재생 버튼으로 커서를 이동하고 파트 프로그램을 실행합니다. 클릭하면 파트 프로그램의 실행이 시작됩니다.



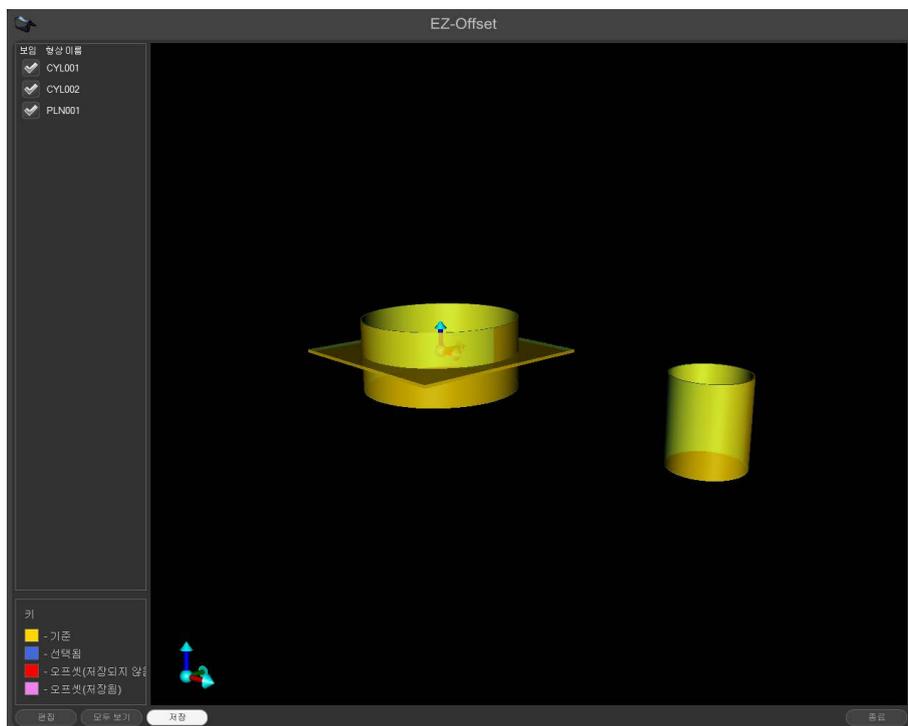
8. 마스터 모드에서 기존 마스터 파일에 덮어쓰려고 하면 경고 메시지가 표시됩니다. 계속하려면 녹색 체크 표시를 클릭합니다.



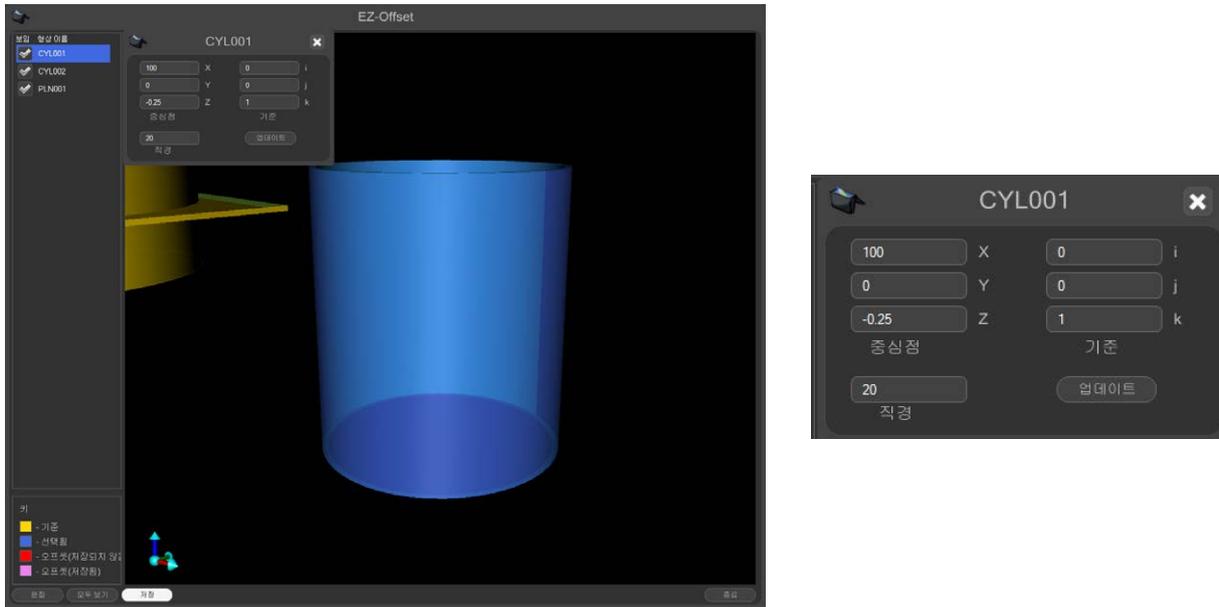
9. 이제 파트 프로그램이 실행되고 마스터 파일이 생성됩니다. 파트 프로그램이 실행되는 동안에는 중지 버튼을 제외한 모든 기능이 비활성화됩니다.



10. 마스터 실행이 종료될 때 EZ-Offset이 나타납니다. EZ-Offset을 통해 형상의 크기, 위치 및 방향을 수정할 수 있습니다.



11. 창 왼쪽의 목록에 나온 형상 중 하나를 두 번 클릭하면 편집 상자가 나타납니다.



주: 기준값으로부터 오프셋을 입력하지 마십시오. 실제값이 필요합니다.

EZ-Offset이 자동으로 여러 Feature Compare 블록의 모든 요소를 동시에 표시합니다.

12. 모든 요소에 대해 반복합니다.

- EZ-Offset을 통해 그래프 형태를 형상을 표시하여 편집한 기록을 추적할 수 있습니다. 창 왼쪽 맨 아래 나온 키를 참조하십시오.



13. 편집이 완료되면 창 왼쪽 맨 아래에 있는 "저장" 버튼을 클릭합니다.



14. 창 오른쪽 맨 아래에서 '종료' 버튼을 클릭하여 EZ-Offset을 선택합니다.



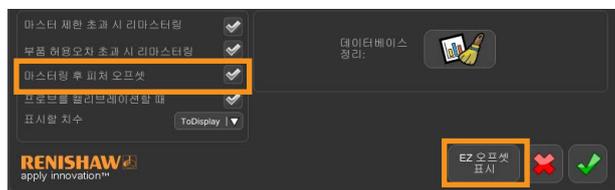
15. 마스터 구성품을 제거하고 생산 구성품으로 교체합니다.



16. 커서를 녹색 화살표 위로 이동하고 클릭하여 파트 프로그램을 실행합니다.



- 측정 실행이 완료된 후, Process Monitor에서 결과값을 확인할 수 있으며 모든 결과 파일은 조정된 상태입니다.
- EZ-Offset을 다시 시작하려면 Process Monitor 관리자 창에서 "EZ-Offset" 버튼을 클릭합니다.
- 마스터 실행이 끝날 때 EZ-Offset이 나타나지 않도록 하려면 "마스터링 후 형상 오프셋" 옵션의 선택을 취소합니다.



3.11.5 공차 캘리브레이션 데이터를 사용한 비교

86

1. 파트 프로그램을 두 번 클릭합니다.



- 검사 프로그램 화면이 표시됩니다.



2. 파트 프로그램이 "마스터 모드"로 실행되는지 확인합니다.



- 가상 LED가 녹색으로 켜집니다.



3. 노란색 화살표 재생 버튼으로 커서를 이동하고 파트 프로그램을 실행합니다. 클릭하면 파트 프로그램의 실행이 시작됩니다.



4. 마스터 모드에서 기존 마스터 파일에 덮어쓰려고 하면 경고 메시지가 표시됩니다. 계속하려면 녹색 체크 표시를 클릭합니다.



5. 이제 파트 프로그램이 실행되고 마스터 파일이 생성됩니다. 파트 프로그램이 실행되는 동안에는 중지 버튼을 제외한 모든 기능이 비활성화됩니다.



6. 마스터 실행이 완료되면 Process Monitor의 관리자 창을 엽니다.
7. "PM" 버튼을 클릭합니다.



8. Process Monitor 창에서 관리자 버튼을 클릭합니다.



9. 관리자 창이 표시됩니다.



10. 창 맨 위에 치수 목록이 나타납니다. Dimension Compare를 사용하도록 Equator가 구성되어 있으면 '마스터 값' 열이 추가로 나타납니다.



11. 변경이 필요한 각 치수의 마스터 값을 두 번 클릭합니다. 이 값을 변경하고 Enter 키를 눌러 적용합니다



12. 편집을 모두 마친 후, 창 맨 아래에서 "녹색 체크 표시"를 클릭하여 관리자 화면을 닫습니다.



13. 마스터 모드에서 파트 프로그램 실행이 완료되면 Organiser가 자동으로 측정 모드로 전환합니다. 이제 창 맨 위 오른쪽에 있는 측정 버튼이 활성화됩니다.



14. 마스터 구성품을 제거하고 생산 구성품으로 교체합니다.
15. 커서를 녹색 화살표 위로 이동하고 클릭하여 파트 프로그램을 실행합니다.



- 측정 실행이 완료된 후, Process Monitor에서 결과값을 확인할 수 있으며 모든 결과 파일은 조정된 상태입니다.

3.12 이더넷

이 응용 프로그램은 시스템 내 이더넷(네트워크) 기능을 설정하고 제어하는 데 사용할 수 있습니다.

경고: Equator 컨트롤러가 이더넷 연결을 통해 통신하므로 자격을 갖춘 IT 담당자만이 신중하게 메뉴에 접속해야 합니다.

- 첫 페이지는 읽기 전용이므로 설정을 검토할 수 있지만 변경할 수는 없습니다. 이더넷 연결을 편집하려면 응용 프로그램을 열고 고급 기능을 클릭하여 설정을 변경합니다.

주: 이더넷 포트 2개(LAN 1, LAN 2)를 같은 네트워크에 연결할 수 없습니다.



3.13 시스템 도구

관리자는 시스템 설정 창에서 여러 가지 기능을 설정할 수 있습니다.

3.13.1	시스템 정지	94
3.13.2	자동 시작	96
3.13.3	Process Monitor 활성화	99
3.13.4	편향 점검 설정	100

3.13.1 시스템 정지

버전 1.4.5 이상 소프트웨어가 설치된 Equator에는 프로브 정지 기능이 있습니다. 이 정지 위치는 컨트롤러 중지 과정에서 중력에 의해 부유식 플랫폼이 서서히 하강하는 것을 방지합니다.

컨트롤러가 중지할 때 부유식 플랫폼의 정지 및 고정 용도로 도킹 장치가 제공됩니다.



정지 선택

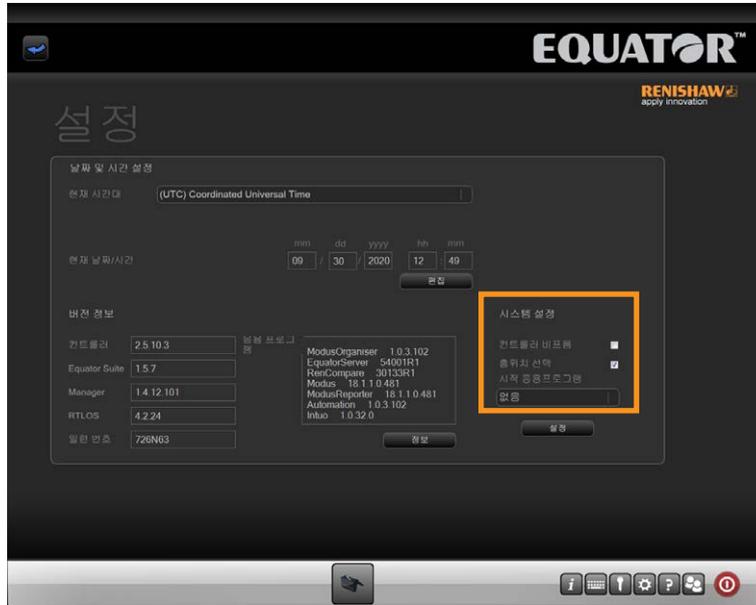
사용자가 시스템을 종료하거나 시스템에 의해 자동 종료가 트리거될 때마다(이더넷 설정/날짜 및 시간 설정/소프트웨어 업데이트 변경 시 재부팅), 종료 루틴의 일환으로 부유식 플랫폼이 정지 위치로 이동합니다.

- 이 기능을 설정하거나 해제하려면 아래 절차를 따르십시오.

1. 설정 버튼을 클릭합니다.



- 설정 화면이 나타납니다.
- 2. 정지 기능을 설정하려면 "정지 선택" 상자를 선택합니다.
- 3. 정지 기능을 해제하려면 "정지 선택" 상자의 선택을 취소합니다.



경고: 충돌을 피하기 위해 시스템을 정지하기 전에 공작물/고정물을 작동 영역에서 제거해야 합니다.

주: 정전 시에는 이미 정지 위치에 들어간 경우를 제외하고 부동식 플랫폼이 아래로 이동합니다.

주: 정지 위치에 있을 경우, 작동 영역 밖이므로 조이스틱을 사용할 수 없습니다.

주: 원점 복귀를 마친 경우에만 시스템이 정지됩니다.

3.13.2 자동 시작

96

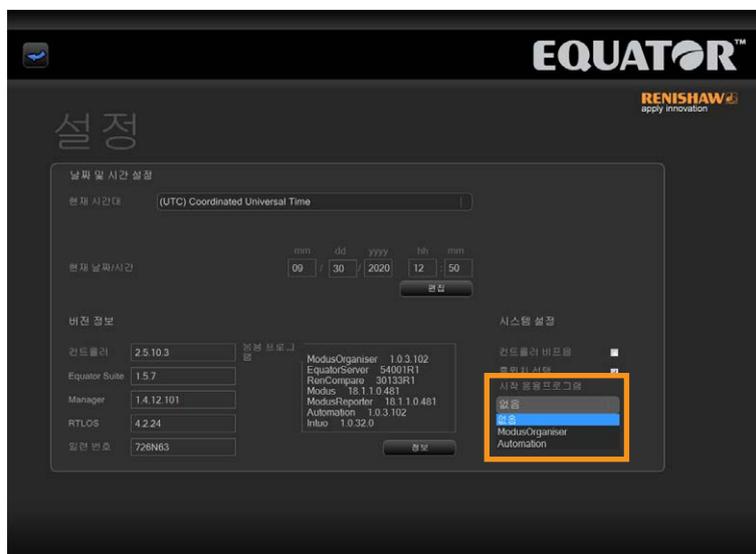
Auto Startup(자동 시작) - Startup Application(시작 응용 프로그램)

관리자는 Equator 시스템을 시작할 때 로드할 응용 프로그램을 설정할 수 있습니다.

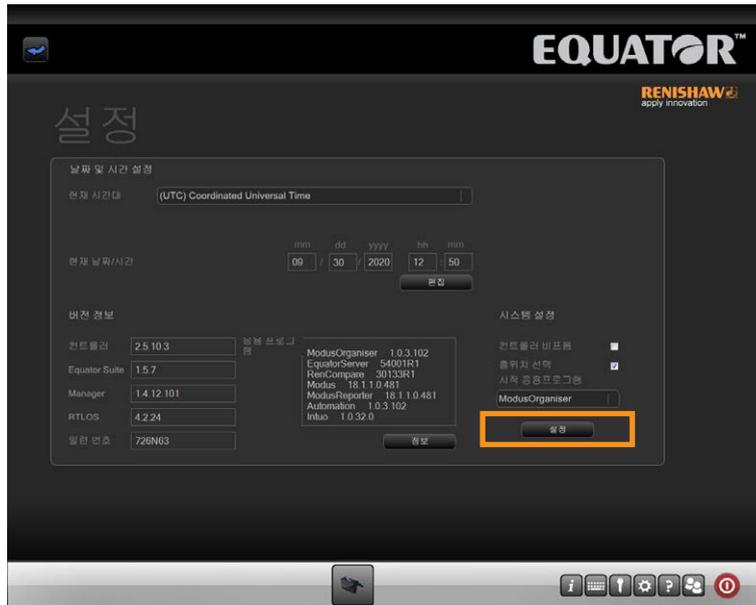
1. 설정 버튼을 클릭합니다.



2. 설정 화면이 나타납니다.
3. Startup Application(시작 응용 프로그램) 드롭다운 메뉴를 클릭하고 원하는 응용 프로그램을 선택합니다. 시스템의 시작 요건이 공작물 측정 준비 완료인 경우, 이 단계에서 "Organiser"를 선택합니다.



4. 설정 버튼을 클릭합니다.



Auto Startup(자동 시작) - Startup program(시작 프로그램)

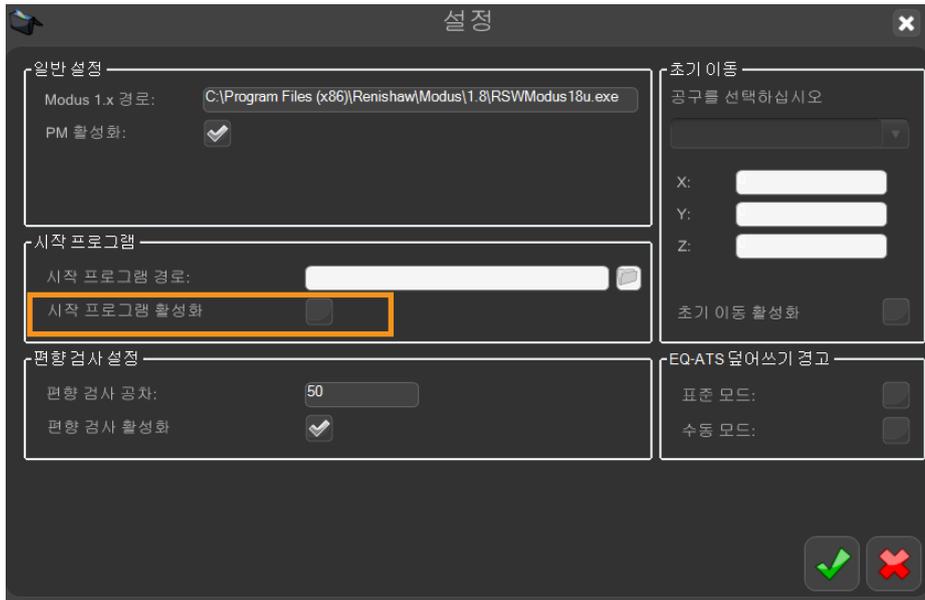
관리자는 Organiser가 로드될 때 자동으로 시작할 프로그램을 설정할 수 있습니다.

1. 구성 도구 영역에서 설정 버튼을 클릭합니다.

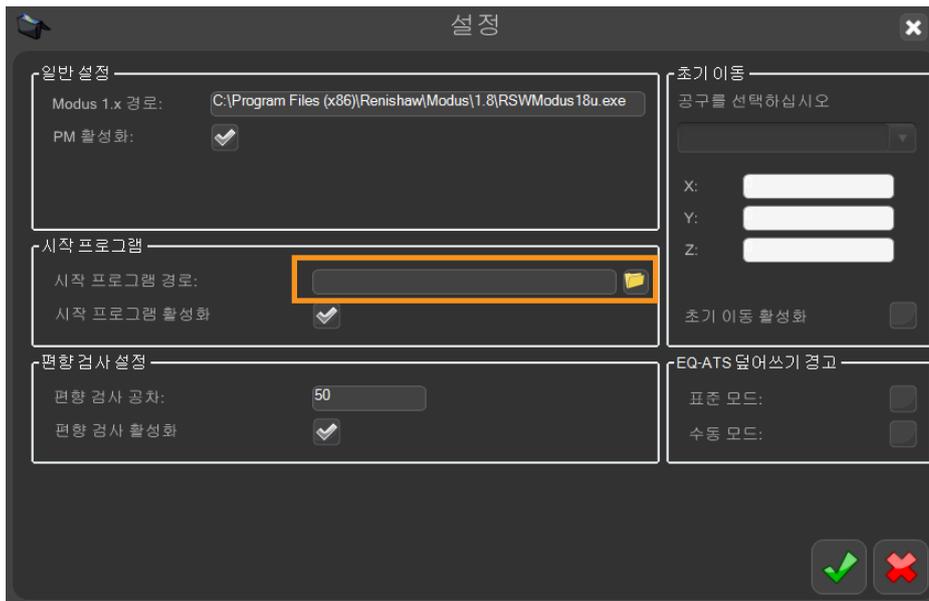


- 시스템 대화 상자가 나타납니다.

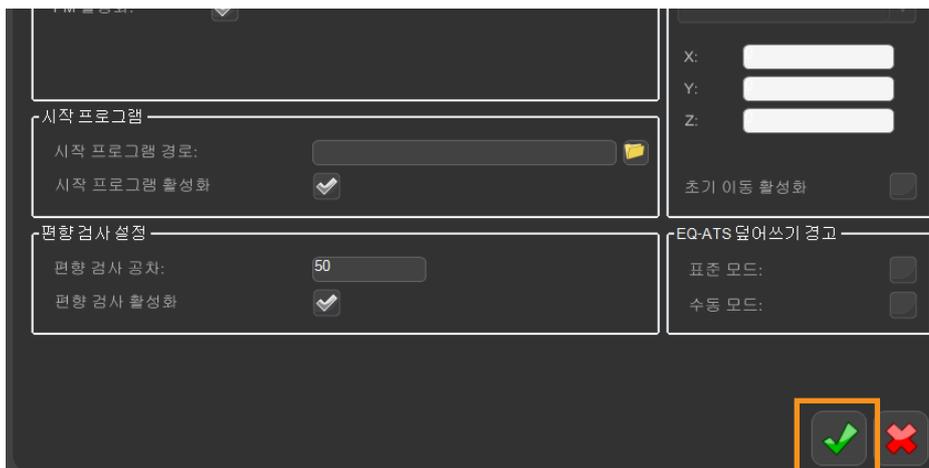
2. "시작 프로그램 활성화"를 클릭합니다.



3. 시작 프로그램 파일 아이콘을 클릭하고 원하는 .btc 파일을 선택합니다.

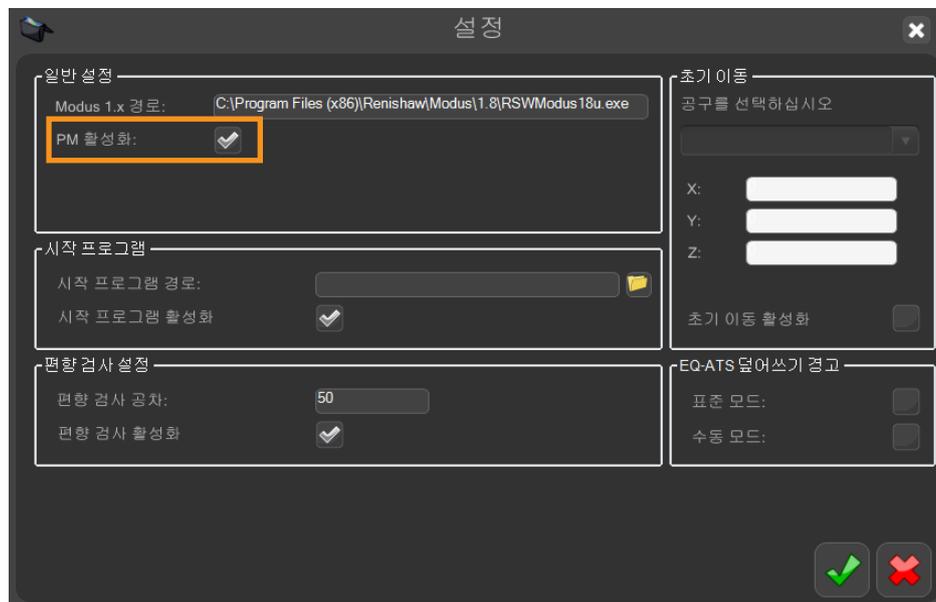


4. 녹색 체크 표시를 선택합니다.



3.13.3 Process Monitor 활성화

시스템 설정 대화 상자에서 Process Monitor를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. Process Monitor는 자동으로 활성화됩니다. Process Monitor를 활성화 또는 비활성화하려면 PM 활성화 확인란을 선택하거나 취소합니다.

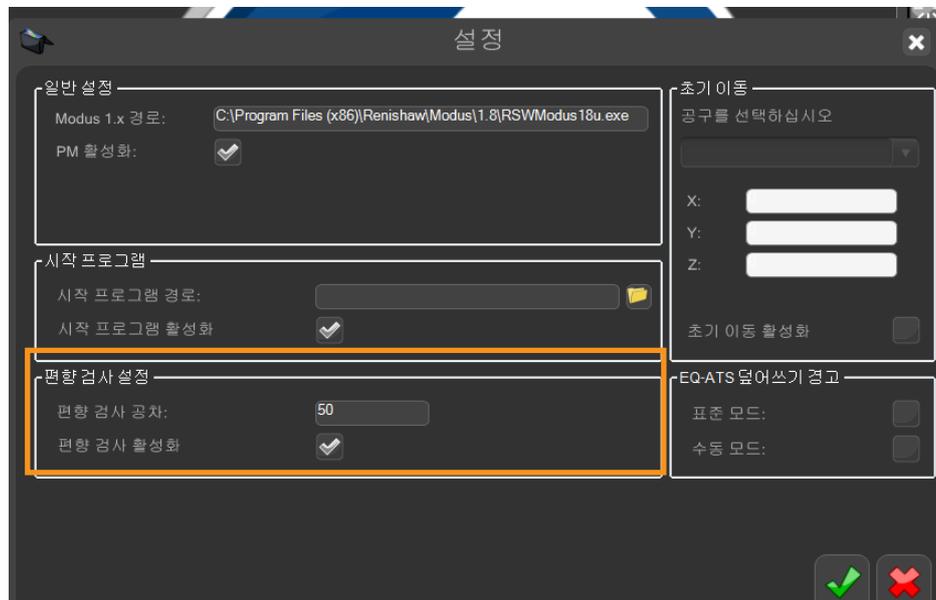


3.13.4 편향 점검 설정

100

Equator에는 과도한 편향을 검사하는 기능이 있습니다. 이 설정은 "편향 검사 사용" 확인란을 선택하거나 취소하여 켜고 끌 수 있습니다.

공차 값을 추가할 수 있습니다. 편향 값이 공차 값을 초과하면 Equator에서 프로브를 검교정하라는 경고를 보냅니다.



4. 작업자 모드에서 시스템 사용

4.1	공작물 및 고정물 플레이트 로드	102
4.2	작업자 모드에서 시스템 시작	103
4.3	작업자 모드에서 시스템 실행	106
4.4	수동으로 플랫폼 이동	111
4.5	시스템 종료	112

4.1 공작물 및 고정물 플레이트 로드

102

공작물 로드

공작물을 작동 영역에 로드할 때, 먼저 안전한 위치(맨 위 뒤쪽이 일반적이지만 구성품 고정 방식에 따라 달라질 수 있음)에 있는지 확인하십시오.

여러 가지 방법으로 공작물을 로드/언로드할 수 있습니다. 작동 영역에서 고정물을 해체 또는 공작물을 교체하거나 기계 외부로 로드/언로드를 위해 동역학적 위치에서 고정물 플레이트를 제거할 수 있습니다.

사용 효율을 향상시키기 위해, 미리 로드한 여러 고정물 플레이트를 검사 대기열에 넣을 수 있습니다. 추가 고정물 플레이트는 액세서리 품목으로 판매하고 있습니다. 상품에 관해서는 www.renishaw.co.kr/equator-accessories를 참조하거나 가까운 Renishaw 지사로 문의하십시오.

고정물 플레이트를 로드할 때 베이스 캐스팅의 손잡이 구멍을 사용하여 플레이트 아래에 손이 끼지 않도록 주의하십시오(아래 그림 참조).



주: 제자리에 놓인 플레이트를 가볍게 움직여봅니다. 플레이트가 올바르게 장착되었으면 움직이지 않아야 합니다.

고정물 플레이트 위치

Equator의 베이스 캐스팅에서 고정물 플레이트의 반복적인 위치지정은 베이스 캐스팅과 고정물 플레이트 아래쪽에 있는 동역학적 로케이션에 의해 제어됩니다.

동역학적 로케이션을 사용하면 파트 프로그램 내에서 구성품의 초기 위치지정을 수행하기 위한 요건이 최소화되므로 구성품 처리량이 향상됩니다.

4.2 작업자 모드에서 시스템 시작

작업자 모드로 **Equator**를 시작하면 필요한 소프트웨어가 자동으로 로드됩니다.

이전에 관리자가 공구 캘리브레이션 프로그램을 작성하여 **Organiser** 내 옵션 중 하나로 포함시켰을 수 있습니다.

고정물 플레이트가 **Equator**에 장착되어 있는 경우, 시스템을 시작하기 전에 분리해야 합니다. 프로브 어셈블리의 위치 때문에 플레이트를 분리할 수 없으면 부유식 플랫폼 바로 아래에 있는 프로브 본체를 잡고 보이는 위치로 가볍게 이동한 다음(수동으로 플랫폼 이동 참조), 고정물 플레이트를 분리합니다.

1. 디스플레이(VDU)와 컨트롤러 기기에 전원 공급 스위치를 켭니다. **Equator** 소프트웨어가 자동으로 로드되고 시작 화면이 표시됩니다. 계속하기 전에 소프트웨어가 모두 로드될 때까지 기다리십시오.



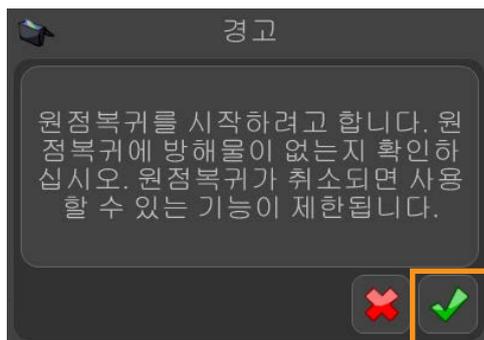
- Explorer 화면이 나타날 때까지 기다리십시오(아래 참조).



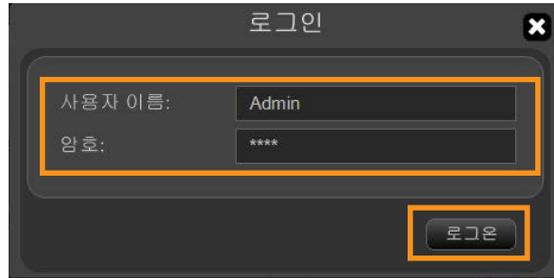
2. Organiser를 클릭합니다. 맨 아래 작업 표시줄에 Organiser 아이콘이 나타납니다.



3. 원점복귀 메시지가 나타날 때까지 기다려주십시오. 녹색 체크 표시를 클릭합니다.



4. 메시지가 표시되면 사용자 이름과 암호를 입력하고, "로그온"을 클릭합니다.



- Organiser 화면이 나타날 때까지 기다려주십시오.



작동 모드의 Organiser 버튼

	사용자 관리		최상위 폴더로 이동
	도움말		한 단계 상위 폴더로 이동
	관리자 모드		

4.3 작업자 모드에서 시스템 실행

106

1. 마우스 왼쪽 버튼으로 필요한 폴더 또는 파트 프로그램 아이콘을 클릭합니다. 아이콘을 두 번 클릭하거나 화면 가운데로 끌어가면 확대되면서 현재 폴더 또는 파트 프로그램이 되었음을 나타냅니다.



2. 필요한 공작물 검사 프로그램 아이콘이 화면 가운데 놓여 확대되면, 두 번 클릭하여 파트 프로그램 창을 엽니다.



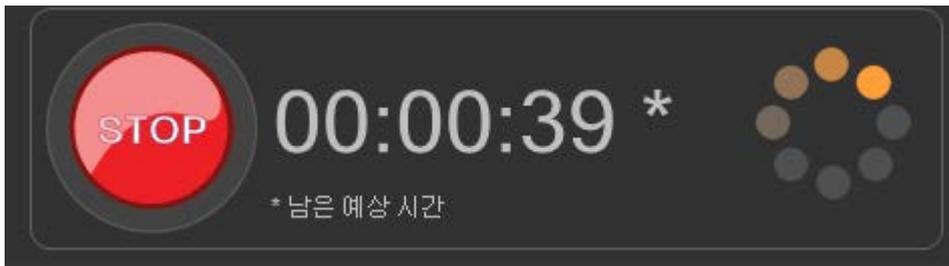
3. 파트 프로그램 창의 맨 위 버튼 2개는 마스터 모드(왼쪽)와 측정 모드(오른쪽)를 나타냅니다. (아래 이미지는 시작할 때 기본 설정인 마스터 모드를 보여줍니다. 마스터 모드에서 파트 프로그램을 실행하면 **Organiser**가 자동으로 이후 실행에 대한 모드를 측정 모드로 기본 설정합니다).
4. "PM" 버튼을 클릭하여 **Process Monitor**를 엽니다.
5. 노란색 화살표 재생 버튼으로 커서를 이동하고 파트 프로그램을 실행합니다. 클릭하면 파트 프로그램의 실행이 시작됩니다.



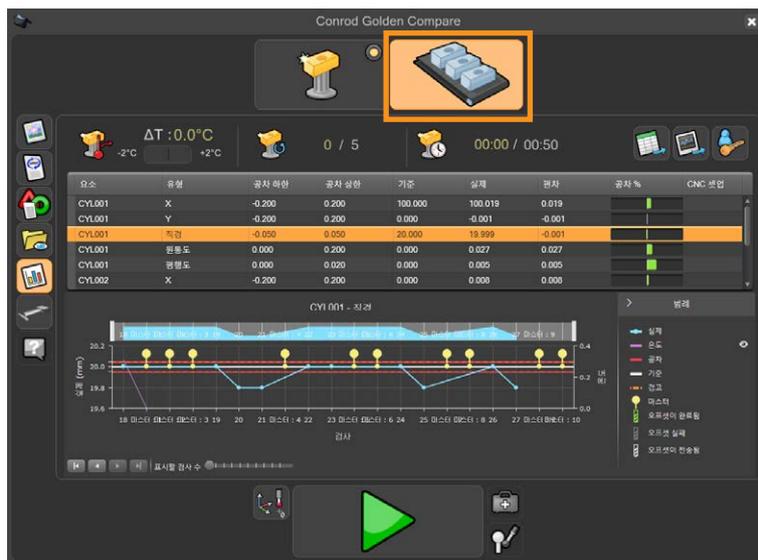
6. 마스터 모드에서 기존 마스터 파일에 덮어쓰려고 하면 경고 메시지가 표시됩니다. 계속하려면 녹색 체크 표시를 클릭합니다.



7. 이제 파트 프로그램이 실행되고 마스터 파일이 생성됩니다. 파트 프로그램이 실행되는 동안에는 중지 버튼을 제외한 모든 기능이 비활성화됩니다.



8. 마스터 모드에서 파트 프로그램 실행이 완료되면 Organiser가 자동으로 측정 모드로 전환합니다. 이제 창 맨 위 오른쪽에 있는 측정 버튼이 활성화됩니다.

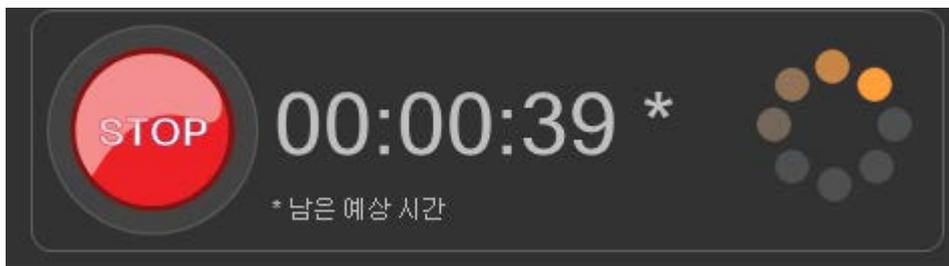


9. 마스터 구성품을 제거하고 생산 구성품으로 교체합니다.

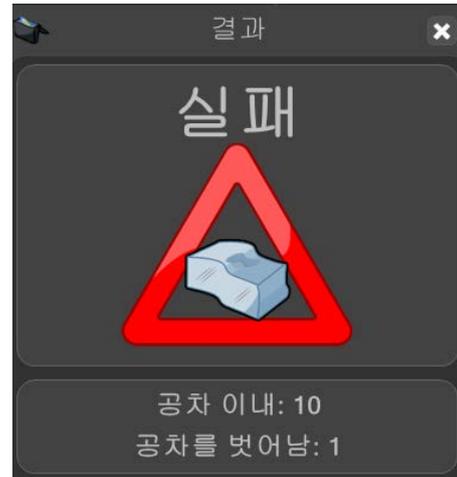
10. 커서를 녹색 화살표 위로 이동하고 클릭하여 파트 프로그램을 실행합니다.



- 이제 생산 구성품을 계속 측정할 수 있습니다.
- 검사하는 동안 남은 예상 시간 카운트다운이 표시됩니다.



- 검사가 완료되면 MODUS의 설정에 따라 세 가지 방법 중 하나로 요약된 결과가 자동으로 표시됩니다.
1. 시스템에서 "통과" 또는 "실패"와 함께 공차 범위의 치수 개수와 공차를 벗어난 치수의 개수를 결과로 보여줍니다.
 2. 시스템에 "통과" 또는 "실패"가 표시됩니다.
 3. 시스템에 표시되는 정보가 없습니다.



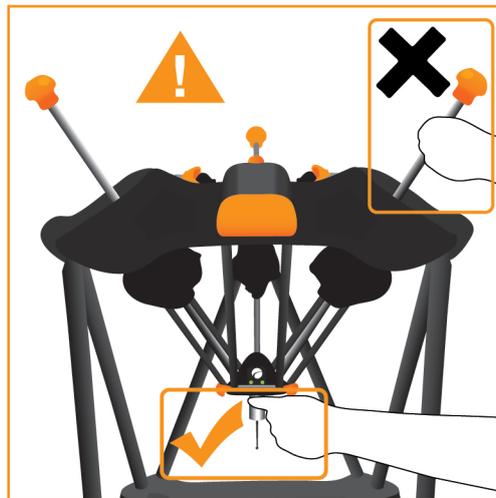
주: 작업 환경 요인(예: 온도 변화)에 따라 공작물 리마스터링이 필요할 수 있습니다. 리마스터링이 필요하다고 판단되면 마스터 구성품을 로드하고, 마스터 아이콘을 선택한 다음 파트 프로그램을 실행합니다. 마스터 모드에서 파트 프로그램을 실행하면 마스터 데이터가 업데이트됩니다. 데이터는 .dmi 및 .btc 파일과 같은 위치에 같은 이름의 파일로 저장되고 파일 확장자는 .mst입니다.

주의 사항: 구성품 마스터/측정 절차는 마스터 및 생산 구성품이 Equator 작동 영역 내 동일한 위치에 있는 경우에만 유효합니다. 구성품 간 허용되는 최대 위치 오차는 1 mm입니다. 이러한 요건은 양호한 반복성 구성품 고정이 시스템의 필수 조건임을 의미합니다. 또한, 고정물을 재배치할 때 생산 구성품을 실행하기 전에 리마스터링해야 한다는 의미도 됩니다.

4.4 수동으로 플랫폼 이동

주: 오류로 인해 Equator가 조이스틱과 수동 모드 버튼이 작동하지 않는 구간에 스타일러스를 중지시킨 경우에만 수동으로 플랫폼을 이동하십시오.

- 작동 영역으로 들어가기 전에 중지 버튼을 작동합니다. 그러면 기계가 자동으로 이동하는 일이 없습니다.
- 플랫폼을 이동하려면, 플랫폼 밑면 가까이 프로브를 고정된 다음, 필요한 대로 기계 위치를 조정합니다.
- 프로브 본체에서 모듈을 분리되지 않도록 주의하십시오. 모듈 연결이 차단된 경우, 정렬 마크가 올바르게 정렬되도록 모듈을 다시 연결한 다음 Organiser의 '프로브 캘리브레이션' 버튼을 사용하여 프로빙 공구를 재교정합니다.



- 작동 영역이 비워지면 중지 버튼을 비틀어서 해제하고 모든 오류를 지웁니다.

대기 모드

주: 다음 정보는 부유식 플랫폼의 LED로 구분되는 A-5504-0070 기계에만 적용됩니다.

중지 버튼이 작동되면 대기 모드가 활성화되고, 부유식 플랫폼의 기계 상태 표시등이 황색으로 깜박입니다. 대기 모드에서는 서보의 보조를 받는 느린 플랫폼 이동이 허용됩니다. 원하는 방향으로 위치를 조정하려면 플랫폼 가까이 프로브를 고정해야 합니다. 플랫폼을 이동하는 데 모듈과 스타일러스를 사용해서는 안 됩니다.

작동 영역 밖으로 플랫폼이 이동되는 경우, 제동이 일어나고 플랫폼이 자체 중량 이하로 서서히 떨어집니다. 시스템을 다시 사용하려면, 플랫폼을 작동 영역 안으로 다시 이동하고 중지 버튼을 해제한 후 소프트웨어를 이용하여 기계를 리셋해야 합니다.

4.5 시스템 종료

주: 고정물 플레이트가 Equator에 장착되어 있는 경우, 시스템을 종료하기 전에 분리해야 합니다. 프로브 어셈블리의 위치 때문에 플레이트를 분리할 수 없으면 부유식 플랫폼 바로 아래에 있는 프로브 본체를 잡고 보이는 위치로 가볍게 이동한 다음(수동으로 플랫폼 이동 참조), 고정물 플레이트를 분리합니다.

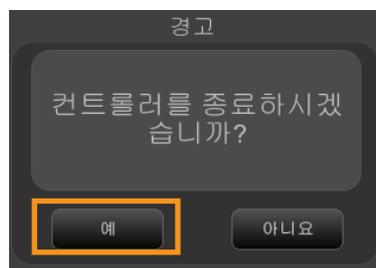
- 시스템을 종료하려면 작업 표시줄에 있는 "시스템 종료" 버튼을 클릭합니다.



- "컨트롤러 종료" 버튼을 클릭합니다.

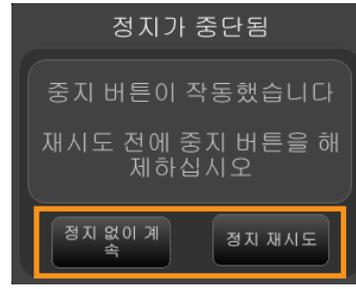
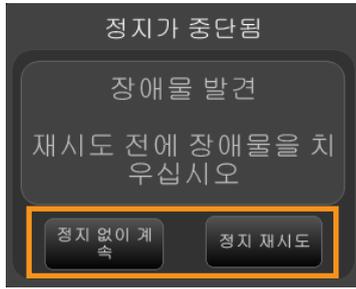


- 다음 메시지가 표시됩니다:
- "예"를 클릭하면 시스템이 종료됩니다.



주: 정지가 활성화되고 도킹장치가 있는 경우, 기계가 종료되기 전에 멈춥니다.

- 멈출 때 공작물과 충돌이 일어나면 경고 메시지가 나타납니다. 모든 장애물을 제거하고 다시 정지한 후 계속하거나 정지하지 않은 채 계속합니다.



5. 참조

5.1	오류 메시지와 일반적인 오류	115
5.2	중지 버튼, 조이스틱 및 Equator 버튼 인터페이스	116
5.3	원점 복귀	119
5.4	응용 분야	120
5.5	진단	121
5.6	DMIS 명령	122
5.7	파일 유형 및 확장자	124

5.1 오류 메시지와 일반적인 오류

오류 메시지

Equator 소프트웨어에서 생성되는 모든 메시지는 **Organiser**에 표시됩니다. 최초 경고 메시지는 오류 유형과 설명을 함께 표시하며, 표준 메시지인 "Contact your supervisor(감독자에게 문의하십시오)"로 끝납니다. 두 번째 메시지는 검사에 실패했고 계속된 시도가 취소되었음을 알려줍니다. 이 마지막 메시지를 확인하면 오류가 리셋되고 검사를 다시 시작할 수 있습니다.

MODUS로 직접 작업 중인 프로그래머에게는 오류 상태의 구성품에 직접 메시지가 표시됩니다. MODUS 시스템 사용 중에 **UCCserver Equator**에서 오류가 비롯되는 경우, 명령 탭의 "모든 오류 지우기" 버튼을 클릭해서 해당 오류를 지워야 합니다. 오류가 재발되는 것을 막기 위해서는 필요한 조정(예: 충돌 발생 시 간격을 넓히도록 재프로그램, 프로브의 예상 편향 변경, 감속 등)을 수행해야 합니다.

일반적인 오류

일반적인 오류와 해결 방법에 대해서는 www.renishaw.co.kr/gaugingsupport/common-errors를 참조하십시오.

일부 발생 가능한 물리적 결함과 해결 방법이 아래 나와 있습니다.

주: 일부 해결 방법에는 관리자 권한이 필요합니다.

물리적 결함	원인	솔루션
스타일러스 헤드가 느슨해진 경우	스타일러스 충돌	스타일러스 공구를 사용하여 헤드를 다시 조이고 재교정합니다.
스타일러스가 흰 경우	스타일러스 충돌	새 스타일러스를 사용하고 재교정합니다.
스타일러스가 이동할 때 진동을 일으키는 경우	모듈이 파손됨	모듈을 교체합니다.
시스템이 접촉점을 수집하지 못하는 경우	프로브 변위가 잘못 설정됨	빈 공간으로 프로브를 이동한 다음 프로브를 리셋합니다. UCCServer Equator 를 선택하여 변위를 4 미크론 미만인지 확인한 다음 고급 > Equator Server > CMM 컨트롤러 > 일반 > 프로브 편향을 차례로 선택하고 XYZ 변위를 확인합니다. 너무 높으면 프로브를 재교정합니다.
조이스틱이 작동하지 않는 경우	연결이 느슨함	시스템을 종료하고 컨트롤러에 주 전원 공급을 차단한 다음, 조이스틱 플러그가 소켓에 안전하게 끼워졌는지 확인합니다.
수동 모드에서 예기치 않은 이동이 발생하는 경우	모듈 분리	수동 모드를 해제하고 물리적 중지 버튼을 작동한 다음, 프로브 모듈을 다시 장착하고 중지 버튼을 다시 해제한 후 프로브를 재교정합니다.
수동 모드에서 예기치 않은 이동이 발생하는 경우	스타일러스 분리	수동 모드를 해제하고 물리적 중지 버튼을 작동한 다음, 스타일러스를 다시 장착하고 중지 버튼을 다시 해제한 후 프로브를 재교정합니다.

5.2 중지 버튼, 조이스틱 및 Equator 버튼 인터페이스

116

사양에 따라 Equator에 중지 버튼 또는 조이스틱이 장착되어 있습니다. 조이스틱에는 중지 버튼이 장착되어 있으므로 별도의 중지 버튼이 필요하지 않습니다.

경고: 시스템에서 조이스틱과 중지 버튼을 모두 사용할 수 있는 경우, 한 번에 한 가지만 시스템에 연결할 수 있습니다. 이러한 상황에서는 연결이 끊긴 유닛을 기계 인접 구역에서 제거함으로써 다른 사람이 접속된 유닛으로 착각하여 실수로 사용하는 일이 없도록 조치합니다.

조이스틱이나 중지 버튼을 합체 또는 분리하기 전에 전원을 확실히 차단해야 합니다. 그렇지 않으면 회로가 손상될 위험이 큼니다.

수동 모드를 선택하지 않은 경우, 작업자는 Equator의 작동 영역으로 진입하기 전에 항상 중지 버튼을 작동해야 합니다. 이는 시스템을 원격으로 작동할 수 있을 때 특히 중요한 사항입니다.

중지 버튼

Equator의 사양에 따라, 중지 버튼은 베이스 왼쪽에 있거나 필수 요소로 조이스틱에 부착되어 있습니다. 중지 버튼은 기계의 충돌 위험을 줄이기 위해 기계의 움직임을 중지시키는 데 사용됩니다.

중지 버튼을 시계 방향으로 돌리면 중지 버튼이 해제됩니다.

관리자(프로그래밍) 모드에서는 중지 버튼을 조작한 후 기계가 자동으로 다시 시동되지 않습니다. 다시 시작하려면 중지 버튼을 해제한 다음, UCCserver Equator에서 오류를 지우고 필요한 프로브를 세팅해야 합니다.

작업자 모드에서 기계를 재활성화하려면 중지 버튼을 해제하고 확인을 클릭합니다. 그러면 화면에 중지 메시지가 표시됩니다. 이 조작으로 UCCserver Equator에 기록된 중지 오류가 초기화되고 Equator는 활성화되어 검사 준비 상태가 됩니다.

주: 중지 버튼이 작동되면 지지대에 전원 공급은 유지되지만 기계 동작은 중지됩니다.



조이스틱 - MCUIlite-2

조이스틱은 작동 영역 내에서 프로브를 이동하는 데 사용되며, 프로그래머에게 특히 유용합니다. 일반적인 작업에는 프로그램 과정에서 원하는 위치로 프로브를 이동하는 작업과 자동 정렬을 활성화하기 전에 구성품의 초기 정렬 요소를 수동으로 측정하는 작업이 포함됩니다. 자세한 정보는 프로브 이동에서 확인할 수 있습니다.

주: 데이터 정확도를 유지하려면 저속 세팅만을 사용하여 접촉 지점을 포착해야 합니다.

X(왼쪽에서 오른쪽으로) 또는 Y(앞에서 뒤로) 방향으로 프로브를 이동하려면 고속 버튼 또는 저속 버튼을 누른 상태로 속도를 조절하면서 원하는 방향으로 조이스틱을 이동합니다. Z 방향으로 이동하려면 조이스틱을 시계 방향으로 돌려서 프로브를 아래로 내린 다음, 반시계 방향으로 돌려 위로 올립니다. 이러한 컨트롤을 사용하면 한 번에 여러 축 조합으로 이동할 수 있습니다. 즉, 3D 벡터 이동이 가능합니다.

조이스틱을 사용할 때 스타일러스를 인공물로 접근시키면 프로브 편향 오류가 발생합니다. 그러면 UCCserver Equator에서 프로브를 리셋해야 합니다. 리셋하려면 Alt와 Tab 키를 동시에 눌러서 UCCserver Equator에 액세스한 다음, 필요한 프로브를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 "설정"을 선택하십시오.



Equator 버튼 인터페이스

Equator 버튼 인터페이스를 사용하면 단순한 누름 버튼 컨트롤로 Equator를 제어할 수 있습니다. 따라서 키보드와 마우스가 필요하지 않습니다.

자세한 내용은 다음의 빠른 시작 안내서에서 확인할 수 있습니다: H-6088-8500-01-A

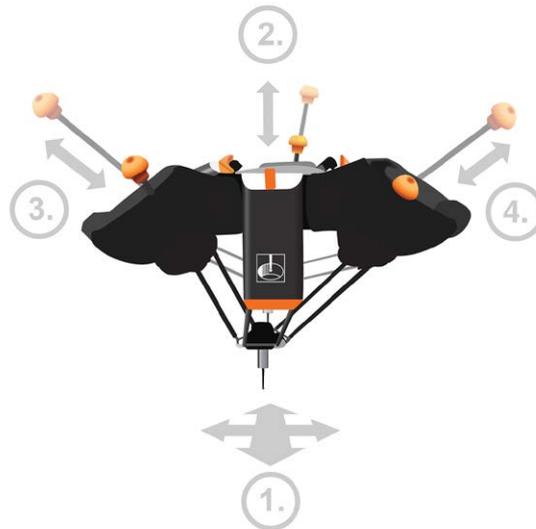


5.3 원점 복귀

원점 복귀는 기계가 프로브를 각 스케일(참조)의 영점 위치로 이동시켜 작동 영역에 위치시키는 절차입니다.

작업을 시작하기 전에 모든 고정물 플레이트가 분리되고 기계 작동 영역 가운데에 프로브 플랫폼이 놓여야 합니다. 원점 복귀 동안 프로브의 위치는 원점 복귀가 시작되었을 때 프로브의 위치에 따라 결정됩니다. 원점 복귀를 마치는 데 20초 정도 걸립니다.

각 기계를 시작할 때와 충돌 또는 오류가 발생한 후에 원점 복귀가 필요합니다. 파트 프로그램이 실행 중인데 원점 복귀가 필요한 경우, 원점 복귀가 시작될 것임을 알리는 경고 메시지가 표시됩니다. Organiser에서 파트 프로그램을 시작한 경우, 원점 복귀 절차가 완료될 때 파트 프로그램을 다시 시작해야 합니다.



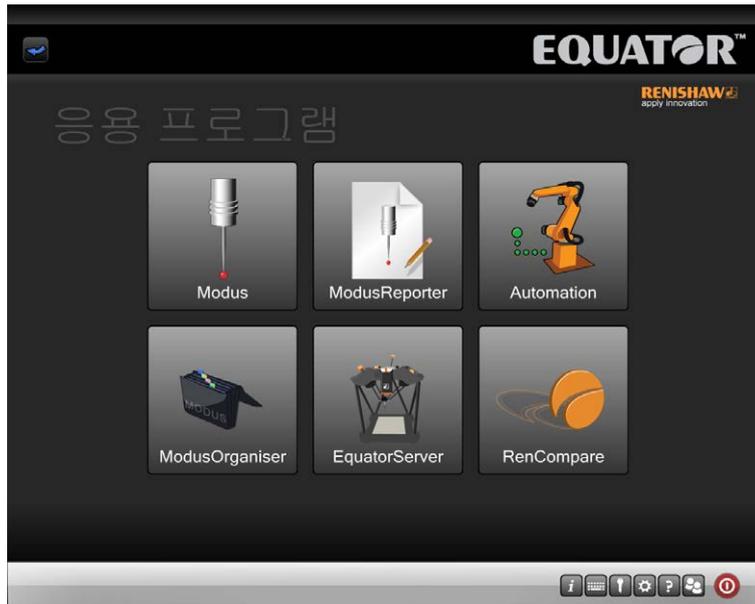
1. 모든 방향으로 이동하여 각 광 게이트를 두 번씩 트리거함으로써 원점 복귀 절차가 시작됩니다. 원점 복귀를 통해 프로브 위치가 작동 영역 중앙에 놓이게 됩니다. (광 게이트는 상단 캐스팅과 지지암 사이에 위치함)

이러한 최초 이동 절차를 통해 원점 복귀가 작동 영역 내 위치에서 안전하게 호출됩니다.

2. 대략적으로 중앙 위치가 발견되면 Equator가 기계 뒷면의 지지대(축 레이블 P)에서 시작하여 각 스케일이 레퍼런스 마크를 등록할 때까지 각 스케일의 끝 위치를 향해 이동합니다.
3. 왼쪽의 지지대에 동일한 절차가 수행됩니다.
4. 오른쪽의 지지대에 동일한 절차가 수행됩니다.
5. 작동 영역 가운데 정도에 프로브가 놓인 상태로 원점 복귀가 완료됩니다.

5.4 응용 분야

120



Organiser

- Organiser 소프트웨어를 로드하여 관리자가 Organiser의 메뉴를 편집할 수 있도록 합니다.

MODUS

- 컨트롤러에 유효한 동글(USB 보안 키)이 설치된 경우에만 이 옵션이 나타납니다. MODUS 계측 소프트웨어를 로드하여 관리자가 파트 프로그램을 작성하거나 편집할 수 있도록 합니다.

EquatorServer

- Equator 기계 컨트롤 서버를 로드합니다. 이 메뉴를 통해 기계 환경, 프로브 팁 캘리브레이션, 기계 오류 보고서 등으로 이동할 수 있습니다.

RenCompare

- 마스터 구성품과 생산 구성품을 비교하는 데 필요한 수학을 제어하는 RenCompare 소프트웨어를 시작합니다.

ModusReporter

- ModusReporter는 파트 프로그램 실행으로 수집된 데이터/결과를 토대로 보고서를 작성할 수 있는 프로그램입니다.

관리(EZ-IO)

- Equator 자동화 소프트웨어를 로드합니다. 이 소프트웨어는 Equator가 로봇, PLC, 공작 기계 컨트롤러 등과 통신하는 데 사용됩니다.

5.5 진단

진단 화면은 Renishaw 기술자가 시스템을 성능을 조사하는 데 사용됩니다. Renishaw 기술자가 특별히 요청하는 경우를 제외하고 이 화면을 열지 마십시오. 유일한 예외는 EQR-6 자동교환 랙을 캘리브레이션하는 데 필요한 LocateRackPart2 프로그램과 Gauge Checker 프로세스를 실행하는 데 필요한 Gauge Checker 마법사입니다.



5.6 DMIS 명령

비교 명령

비교 프로세스의 결과로, Equator에 대한 DMIS 프로그래밍에서 CMM(3차원 측정기)에서 일반적으로 사용하는 것과 다른 절차가 요구될 수 있습니다.

Equator는 마스터 구성품/생산 구성품 비교 프로세스를 수행하기 위해 DMIS 코드 안에 추가 명령 (COMPARE 명령)을 사용합니다.

COMPARE/ON 명령은 RenCompare에 측정/비교된 모든 점을 저장하도록 지시하며, 그 효력은 COMPARE/OFF 또는 ENDFIL 명령문이 나올 때까지 지속됩니다.

어떤 이유로든 MODUS Organiser를 통해 실행 중이던 프로그램이 중지되면 COMPARE/OFF 명령이 자동으로 처리됩니다.

생성된 단일 마스터 .MST 파일을 사용한 Golden Compare:

COMPARE/ON

CMM에서 .cal 파일의 생성을 유도하거나 CMM에서 생성된 .cal 파일을 사용할 수 있음을 Equator에 알리는 데 사용되는 CMM Compare, 단일 마스터 .MST 파일:

COMPARE/ON,CAL

하나의 파트 프로그램에서 여러 마스터 파일을 사용한 Golden Compare. 예:

COMPARE/ON,MST,'C:\RENISHAW\PROGRAMS\TRAINING\SPH003CAL.MST'

하나의 파트 프로그램에서 여러 마스터 파일을 사용한 CMM Compare. 예:

COMPARE/ON,CAL,MST,'C:\RENISHAW\PROGRAMS\TRAINING\SPH003CAL.MST'

Feature Compare

COMPARE/ON,FEATURE

Dimension Compare

DIMENSIONCOMPARE/ON
DIMENSIONCOMPARE/OFF

Switch Compare 프로세스 끄기, 하나의 파트 프로그램에서 한 번 또는 여러 번 나타날 수 있음

COMPARE/OFF

- 형상 비교 접촉점들이 CMM과 Equator 모두에서 동일한 순서로 수집되도록 하려면 DMIS 파트 프로그램 코드 AUTO(예: MODE/AUTO.PROG, MAN)를 사용하여 형상을 측정하지 않아야 합니다.
- 반드시 MODE/PROG,MAN으로 모드를 설정해야 합니다.

시스템 정지 - 파트 프로그램

파트 프로그램이 종료될 때 부유식 플랫폼을 정지하려면 MODUS 프로그램 끝에 다음 명령을 추가해야 합니다.

```
FROM/DME,PARKMODE  
GOHOME
```

파트 프로그램이 시작될 때 부유식 플랫폼을 정지 위치에서 꺼내려면 MODUS 프로그램 맨 처음에 GOTO 명령문을 추가해야 합니다.

```
GOTO/CART, X position, Y position, Z position
```

5.7 파일 유형 및 확장자

Equator와 MODUS는 여러 가지 형식의 파일을 사용하는데, 그중 일부가 파일 확장자별로 아래에 나와 있습니다. 시스템에서 사용되는 파일에 대한 자세한 내용은 MODUS 도움말의 파일 형식 부분을 참조하십시오.

.btc

파트 프로그램 배치 파일. "검사 열기" 대화 상자의 설정값이 이 파일에 기록됩니다. 편집되지 않은 상태로 있는 경우, 동일한 파트 프로그램의 모든 후속 실행에 같은 설정이 사용됩니다.

.cal

호환되는 CMM 소프트웨어에서 파트 프로그램을 실행할 때 생성되는 점 데이터의 캘리브레이션 파일. .cal 파일의 생성은 CMM Compare 프로세스의 핵심 부분입니다.

.csv

"검사 열기" 대화 상자에서 선택할 수 있는 ASCII 텍스트 출력 파일. 외부 소프트웨어 패키지(예: SPC 소프트웨어)로 쉽게 읽을 수 있는 서식으로 지정됩니다.

.dmi

DMIS 파트 프로그램 파일.

.mst

마스터 모드로 파트 프로그램을 실행할 때 생성되는 점 데이터의 마스터 파일. .mst 파일의 생성은 Golden Compare와 CMM Compare 프로세스의 핵심 부분입니다.

.out

DMIS 출력 형식의 파트 프로그램 실행 결과 파일. 메모장(.txt) 또는 워드패드(.rtf)를 통해 볼 수 있습니다.

.pdf

작업자 지침용 텍스트 및 이미지 파일.

.res

ASCII 텍스트 형식의 파트 프로그램 실행 결과 파일. 메모장(.txt) 또는 워드패드(.rtf)를 통해 볼 수 있습니다.

.rpd

MODUS Reporter 파일.

.rtf

워드패드를 사용하여 볼 수 있는 서식 있는 텍스트 파일.

.txt

메모장을 사용하여 볼 수 있는 ASCII 텍스트 파일.

.xml

"검사 열기" 대화 상자에서 선택된 경우 생성될 수 있는 .xml 서식 파일.

Renishaw 정보

Renishaw 는 오랜 기간 동안 제품 개발 및 제조 부문의 혁신과 함께 엔지니어링 기술을 선도하는 세계적 기업입니다. 1973 년 설립된 이후 공정 생산성을 개선하고 제품의 품질을 향상시키고 비용대비 효율이 높은 자동화 솔루션을 제공하는 최첨단 기술 제품을 공급해왔습니다.

전세계 자회사와 유통망을 통해 고객들에게 탁월한 서비스와 지원을 제공하고 있습니다.

다음과 같은 제품을 생산/공급 합니다:

- 디자인, 프로토타이핑 및 생산에 다양하게 적용되는 적층 가공과 진공 주조 기술
- 덴탈, CAD/CAM, 스캐닝 시스템과 덴탈 구조의 공급
- 고정밀 리니어, 앵글 및 로터리 위치 피드백용 엔코더 시스템
- CMM (co-ordinate measuring machines) 및 게이지 시스템용 고정치구
- 가공된 부품의 비교 측정을 위한 게이지 시스템
- 극한의 환경에서 사용하기 적합한 고속 레이저 측정 및 측량 시스템
- 기계의 성능 측정 및 캘리브레이션용 레이저 및 볼바 시스템
- 신경외과 분야용 의료 장비
- CNC 공작 기계의 공작물 셋업, 공구 셋팅 및 검사용 프로브 시스템 및 소프트웨어
- 비파괴 소재 분석용 라만 분광기 시스템
- CMM 측정용 센서시스템 및 소프트웨어
- CMM 및 공작기계 프로브용 스타일러스

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



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

© 2020 Renishaw plc. All rights reserved.

Renishaw는 예고 없이 사양을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다. RENISHAW 로고에 사용된 RENISHAW와 프로브 엠블럼은 영국과 기타 국가에서 Renishaw plc의 등록 상표입니다. apply innovation과 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.



H - 5504 - 8656 - 01

부품 번호: H-5504-8656-01-A

발행일: 10.2020