

속도  
정확도  
유연성

## REVO® 고성능 5축 측정 시스템

REVO 시스템의 광범위한 축각 스캔, 접촉식 트리거, 표면 처리, 초음파 및 비전 측정 프로브가 하나의 CMM 플랫폼에서 여러 형상을 측정할 수 있는 최적의 도구를 제공합니다.

[www.renishaw.co.kr/revo](http://www.renishaw.co.kr/revo)



#renishaw



## 5축 측정 기술

최초의 접촉식 트리거 프로브와 전동식 각도분할형 헤드부터 반복 가능한 스타일러스 교환 및 모듈식 스캔 시스템까지, 40년이 넘는 세월 동안 Renishaw는 산업 계측 부문에 길이 남을 혁신을 실현해 왔습니다. Renishaw의 5축 측정 기술은 전례 없는 수준의 탁월한 측정 역량을 갖추었습니다.



### 5축 측정이란 무엇인가?

첨단 헤드, 센서 및 제어 기술을 기반으로 하는 Renishaw의 5축 측정 기술은 속도를 높이면 정확성이 떨어지고 정확성을 높이면 속도가 떨어지는 전통적인 기술의 고질적인 문제점을 없애는 동시에 탁월한 측정 속도와 유연성을 제공합니다. 또한 측정 처리량을 높이고 리드 타임을 최소화하며 제조업체들이 제품 품질을 개선할 수 있도록 지원합니다.

각도분할형 또는 고정형 프로브를 기반으로 하는 시스템과 달리, 5축 모션을 사용하면 헤드를 각도분할하기 위해 표면을 떠날 필요 없이 스타일러스가 복잡한 구성품 주변의 연속 경로를 따를 수 있습니다. CMM 및 헤드 모션을 동기화하는 컨트롤러 알고리즘은 최적의 팁 경로를 생성하고 CMM 동적 오차를 최소화합니다.

## 5축 측정을 통한 처리량 증가

CMM의 최고 스캔 속도는 기계 역학이 결정하며, 일반적으로 80 ~ 150 mm/sec 범위에 속합니다. 그러나 이러한 한계에 도달하기도 전에 측정 정확도가 낮아지는데, 보통 유효한 최대 측정 속도가 10 ~ 20 mm/sec밖에 되지 않습니다.

직교 CMM에서의 비선형적 모션은 가속과 감속을 유도하여 기계 구조가 비틀리고 구부러지는데, 이러한 동적 편향으로 인해 측정 오류가 발생하고 측정 속도와 작업 진행 속도가 빨라지면서 오류도 증가합니다.

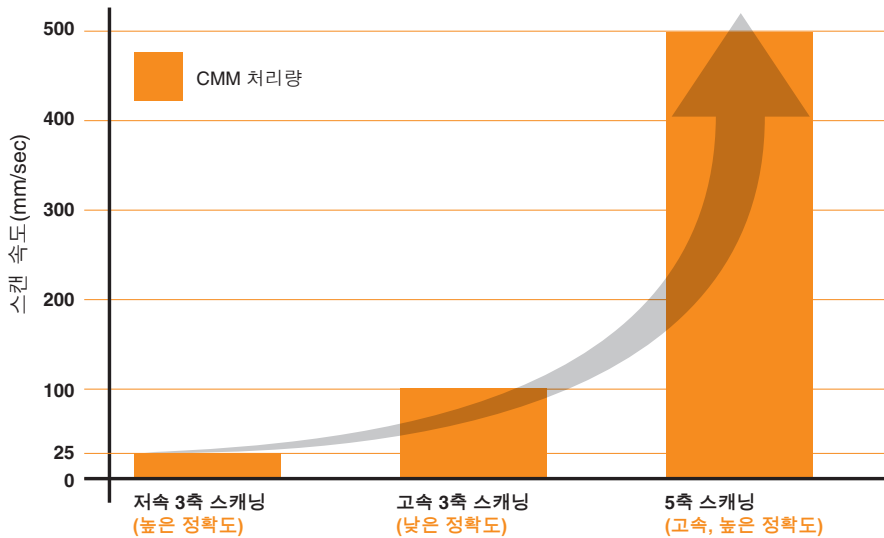
Renishaw의 5축 측정은 부품 표면에서 스타일러스를 아주 빠르게 이동시키면서 기계 가속을 최소화하여 이러한 동적 편향을 방지합니다.

### 높은 정확도를 유지하며 측정 사이클 시간 단축

- 병목 현상 제거
- 신속한 공정 피드백
- 고속 헤드 및 센서 캘리브레이션
- 각도분할 시간을 단축하고 실제 측정 시간 증대
- 스타일러스 클러스터 교환 불필요

## Renishaw 5축 측정의 장점

Renishaw의 5축 측정은 가속, 즉 기계 구조에 대한 관성 부하를 최소화하여 동적 성능 관련 장벽을 제거합니다. REVO 헤드가 대부분의 측정 작업을 수행하며 정확도 저하 없이 우수한 처리량을 제공합니다.





## Renishaw의 고유한 5축 측정 기법

REVO 헤드의 5축 모션 및 무한 포지셔닝 기능을 통해 통합 스캔이 가능하며, 두 가지 스캔 기법을 원활하게 결합할 수 있습니다. 접촉점, 원형 스캔 또는 나선 스캔을 사용해 보어를 측정할 수 있고 외형선이 있는 표면과 에지의 데이터는 헤드의 스위핑 모션으로 캡처할 수 있습니다.

### 5축 스캔

- 5축 모션 동시 제어
- 헤드 이동 중에 데이터 '즉시' 수집
- 동적 2축 헤드가 대부분의 스타일러스 모션 제공
- 고유한 팁 감지 프로브 기술
- 5축 동시 모션 스캔으로 압도적인 측정 유연성 제공



# REVO® 5축 다중센서 스캔 시스템

REVO 시스템의 모든 공정과 기능은 이전에는 불가능했던 수준의 검사 처리량을 사용자에게 제공함을 목적으로 고안되었습니다.

- 5축 복합 형태 스캔: REVO가 초고속 스캔 속도로 아주 많은 양의 검사 데이터를 정확하게 수집할 수 있습니다
- 서보 헤드의 무한 가변 2축 모션을 사용하여 접촉점을 아주 빠르게 수집합니다
- 특히 받은 혁신적인 팁 감지 프로브 기술을 통해 측정된 표면과 아주 가까운 위치에서 감지를 수행하여 긴 스타일러스를 사용할 때에도 정확도를 높일 수 있습니다
- 새로운 캘리브레이션: Renishaw의 5축 측정 팁 감지 프로브(RSP2)의 경우 모든 회전 각도에서 단 하나의 팁 캘리브레이션만 정확하면 되기 때문에 일반적으로 셋업 루틴을 몇 시간 단축할 수 있습니다
- 무한 포지셔닝 및 5축 동기화 모션을 통해 고정형 스캔 헤드보다 스타일러스 구성 요소가 훨씬 더 적은 형상에 쉽게 액세스할 수 있습니다
- 모든 데이터가 동일한 좌표 레퍼런스 범위에 존재하는 최적의 프로브 옵션을 위한 다중센서 기능을 제공합니다

## REVO 시스템 구성 요소:

- REVO 측정 헤드
- 축각 감지, 비접촉식 비전, 표면 처리 및 초음파 측정을 제공하는 다중센서 옵션
- Renishaw의 UCC S5 컨트롤러와 SPA 서보 전력 앰프를 활용하는 5축 측정 완전 통합 제어 루프
- 프로브 및 스타일러스 홀더의 자동 교환이 가능하도록 설계된 REVO 시스템 변경 랙

## REVO-2 동적 측정 헤드

REVO-2 측정 헤드의 2개 축에는 각각 구형 공기 베어링 기술이 탑재되어 있으며, 브러시리스 모터가 고분해능 엔코더에 연결되어 빠르고 정확한 포지셔닝이 가능합니다.

- 무한 포지셔닝 및 5축 모션으로 형상 간의 비생산적인 이동 횟수를 줄이고 까다로운 형상에 액세스할 수 있습니다
- 모든 위치를 유추하고 신속하게 캘리브레이션을 진행하여 측정 시간이 증가합니다
- 헤드 회전 중심 기준 최대 800 mm의 길이
- 다중센서 프로브 및 스타일러스 교환 기능

### 더 빠른 측정

- 3축 스캔 기준 최대 50배 더 빠른 표면 속도

### 더 많은 점 측정

- 초당 4000개의 점 수집 속도

### 더 정확한 측정

- REVO 팁 감지 RSP2

### 더 많은 형상 측정

- 무한 포지셔닝으로 최상의 유연성 지원

### 성능 저하 없는 측정

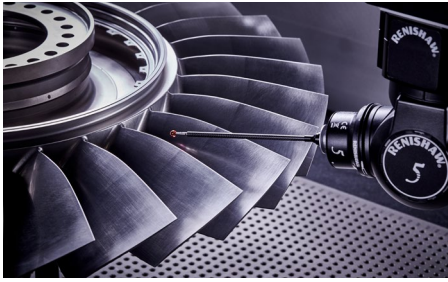
- 최적의 부품 검증 및 공정 제어를 위한 100%의 검사율

### 표면 처리 측정

- 형상 액세스 최적화에 필수적인 전동식 C축 회전
- 작업자와 무관한 자동 CMM 표면 처리 측정



# REVO® 시스템 프로브



## RSP2

RSP2는 REVO 시스템에서 사용할 수 있는 전용의 초경량 감지 프로브로, 2D-스캔(X, Y)과 3D-터치 트리거 측정이 가능합니다.

RSP2는 여러 가지 다른 길이(최대 길이 500 mm)의 스타일러스 홀더를 장착할 수 있는 범용 본체를 가지고 있습니다. RSP2는 스타일러스 팁의 반사경으로 향하는 밀폐 레이저를 사용하여 작동합니다. 스타일러스가 부품에 접촉해 구부러지면 반사경이 표시됩니다. 그러면 바뀐 레이저 복귀 경로가 감지되며 반사경과 스타일러스 볼이 서로 가까이 있기 때문에 스타일러스의 팁 위치를 정확하게 알 수 있습니다. 또한 사용하는 스캔 힘을 줄여 스타일러스 마모가 최소화됩니다.

### ■ RSP2 RSH 제품군



## RSP3

RSP3는 REVO 시스템에 3D-스캔(X, Y, Z) 및 크랭크 스타일러스 기능을 제공합니다.

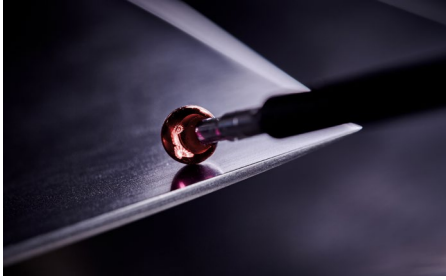
RSP3는 측정 도중 고정 REVO-2 헤드 앵글과 함께 3축 스캔에 사용됩니다. 다양한 프로브가 다양한 길이의 스타일러스를 사용하면서 최상의 계측 성능을 유지할 수 있도록 지원합니다.

프로브의 피벗 모션 시스템에는 두 개의 다이어프램 스프링이 존재하며, RSP3 스프링 중 하나는 모든 방향으로의 이동을 허용하고 다른(피벗) 스프링은 (프로브) X 및 Y에서 고정되고 Z에서만 이동을 허용합니다.

RSP3 프로브 및 모듈 요소는 단 하나로 제작됩니다. 이제 다양한 RSP3 프로브로 이제 폭넓은 스타일러스 길이를 사용할 수 있습니다.

### ■ RSP3 RSH3 제품군





## RSP3-6

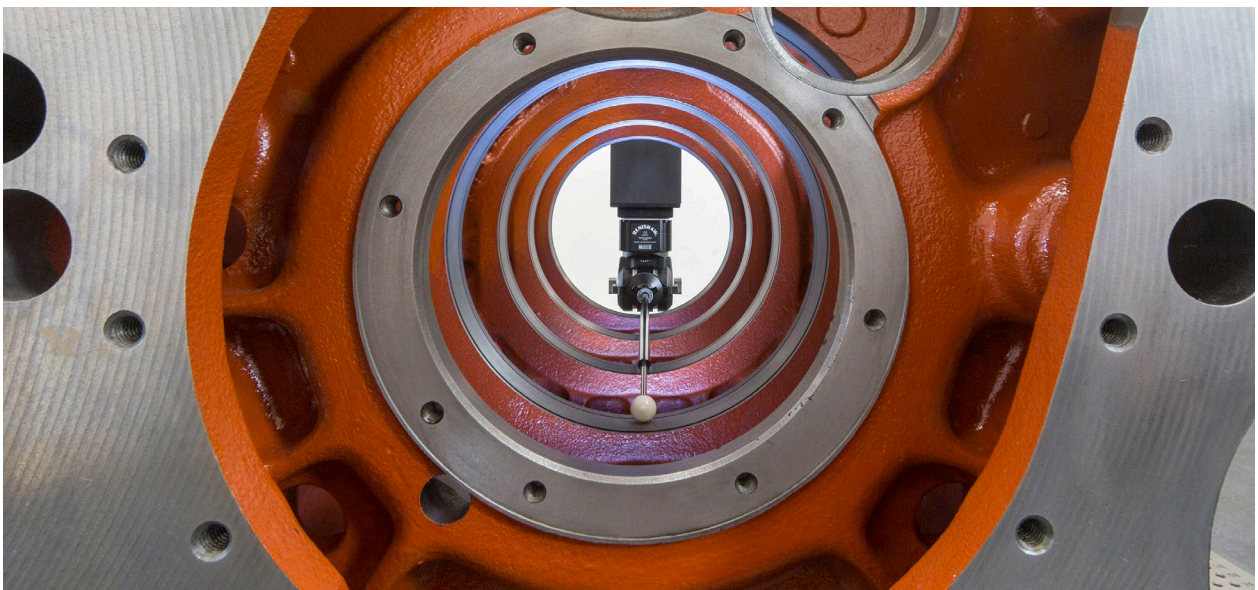
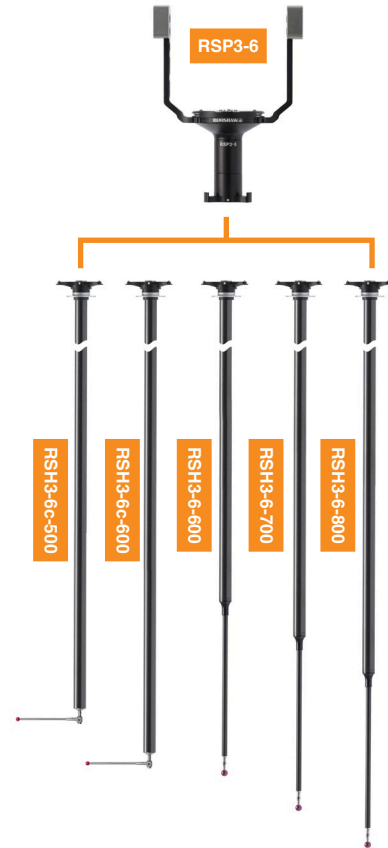
RSP3-6은 깊은 보어에 접근하고 큰 부품 내의 형상을 검사할 수 있는 향상된 기능을 제공합니다.

프로브는 직선형 및 크랭크형 연장 바가 필요한 분야에서 다양한 스타일러스 홀더를 지원할 수 있으며 터치 트리거 및 2D 스캔 측정 모두에 사용할 수 있습니다.

### RSP3-6의 주요 이점:

- 지원 범위 - REVO-2의 A축 회전 중심에서 최대 800 mm까지 직선형 연장 바와 함께 사용 가능하며, 크랭크형 연장 바는 최대 600 mm까지 지원합니다
- 정확도 - 스캔 정확도: 일반적으로 10 μm 형태 오차 (필터링됨)와 5 μm 직경 오차보다 더 뛰어납니다. 접촉식 트리거 정확도: 일반적으로 3 μm 형태 및 직경 오차보다 더 뛰어납니다
- REVO 5축 다중센서 시스템에 속함 - 부품 접근성을 개선하고 멀티 센서 교환으로 유연성을 높이기 위해 5축 이동과 결합된 긴 연장 바

### RSP3-6 RSH3-6 제품군





## SFP2 표면 처리 프로브

표면 처리 측정을 수행하려면 휴대용 센서를 사용하거나 전용 측정기로 공작물을 이동해야만 했습니다.

SFP2 프로브를 사용하면 CMM 측정 시 표면 처리 검사가 필수적으로 수행되므로 치수에서 표면 처리 측정으로 자동 전환이 가능합니다.

### SFP2 프로브는 다양한 이점을 제공합니다

- SFP2는 REVO 시스템의 무한 포지셔닝 및 5축 이동을 활용하며 필수적인 전동식 C축을 지원합니다
- CMM 프로그램은 작업자와 무관한 자동 표면 처리 측정을 포함할 수 있습니다. 표면 처리 데이터를 포함한 모든 결과가 하나의 위치에 기록 및 저장되어 쉽게 검색할 수 있습니다
- 통합 표면 처리 및 치수 검사를 활용하면 전용 표면 측정 장비가 필요하지 않아 공장의 풋프린트를 줄이고 불필요한 부품 취급 관련 리스크와 오버헤드를 제거할 수 있습니다

## ■ SFP2 SFH 제품군



## SFM 표면 처리 모듈

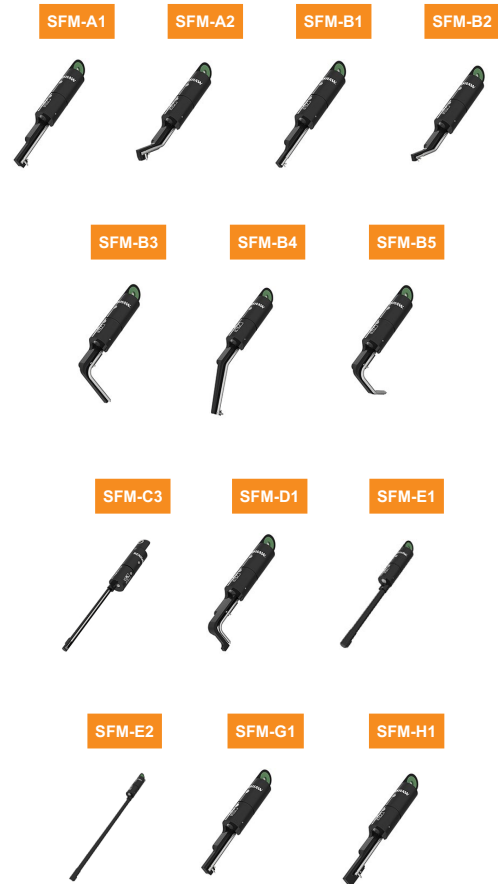
SFP2 모듈 제품은 다양한 팁 옵션을 제공하며 이를 모듈과 홀더 사이 너클 조인트와 결합하면 가장 닿기 어려운 곳에 있는 형상에 액세스할 수 있습니다.

각 SFM 모듈은 자체적인 소형 측정 장치에 해당하며, Renishaw의 독점 엔코더 시스템과 통합되어 스타일러스 팁의 모션을 변환합니다. 특수 모듈은 밸브 가이드 경로, 곡선형 블레이드 표면, 스폴 보어 쇼트 랜드 같은 특정한 부품 형상의 고유한 요구를 충족하기 위해 설계되었습니다.

SFM-A 시리즈는 일반적인 용도를 위해 설계되었으며 SFM-B는 차단면과 가까운 위치에서 진행하는 스캔, SFM-C는 자동차 엔진 밸브 가이드 경로, SFM-D는 로터, 블리스크와 블레이드(특히 필렛 반경), SFM-E는 자동 변속 장치 밸브 본체, 밸브 시트와 최소 형상 액세스, SFM-G는 소형 그루브 형상 검사, SFM-H는 큰 컷오프 값을 통한 스캔을 위해 설계되었습니다.



## ■ SFM 제품군







## RVP 비전 프로브

RVP가 비접촉식 응용 분야를 위한 고성능 5축 측정을 제공합니다.

부품 형상 간의 5축 모션과 실시간 영상 처리가 소형 형상과 측각 프로브로는 측정이 불가능했던 약하거나 유연한 부품의 데이터 수집 속도를 대폭 높여 줍니다.

RVP 시스템은 비전 프로브 본체, 비전 모듈, 랙 포트, 캘리브레이션 가공품으로 구성됩니다. 시스템의 영상 캡처 및 처리 요소는 비전 프로브 본체 안에 위치하며 업계 표준인 강력한 CMOS 센서를 포함하여 신뢰할 수 있는 영상 캡처가 가능합니다.

비전 모듈을 통해 다양한 크기와 형태의 형상을 검사할 수 있습니다. 모든 비전 모듈에는 구멍과 부품 자재 간의 명확한 대비를 위한 필수 LED 조명이 포함되어 있습니다. 또한 맞춤형 부품 고정물과 결합된 백라이트를 사용하여 배경 기능도 개선할 수 있습니다.



### ■ RVP VM 제품군



## 비접촉식 비전 측정을 위한 액세스 역량 개선

각도 변경 미러(ACM)는 RVP 비접촉식 비전 시스템에 대한 액세스 역량을 개선하도록 설계된 액세서리입니다. ACM은 정밀한 1표면 미러를 사용해 시계를 90° 회전시켜 보어 표면과 이전에는 RVP에 액세스할 수 없던 다른 형상에 대한 비전 검사를 가능하게 만듭니다.



ACM은 엔진 실린더 보어 표면과 전동기 스테이터 형상에 액세스하는 것이 어려울 수 있는 자동차 부문에 적합합니다.

RVP를 사용해 스테이터 전기 커넥터와 절연지를 쉽게 검사할 수 있으며 ACM을 통해 이러한 스테이터 보어 내부 부품에 액세스할 수 있습니다.

쉽게 엔진 실린더 보어 내 호닝 마크에 액세스하여 검사할 수도 있습니다.

ACM은 자기적으로 VM11-2 비전 모듈의 키네마틱 링에 장착되어 여러 위치에서 방향을 파악해 부품의 접근성을 극대화할 수 있습니다. VM11-2 축을 중심으로 15° 간격을 두고 24개의 위치를 지원합니다. VMCP REVO 포트를 사용해 방향 또는 ACM을 자동으로 변경할 수 있습니다.

## RUP1 초음파 프로브

RUP1 초음파 프로브는 초음파 두께 측정 기능을 제공하여 REVO 시스템의 멀티센서 기능을 개선합니다.

다른 초음파 시스템들과는 다르게 RUP1 프로브는 혁신적인 탄성중합체 팁 볼을 사용하여 프로브와 재료 사이를 안정적으로 연결합니다.

### 시스템 특성

RUP1 프로브는 RCP TC-3 랙 교환 포트를 사용하는 MRS2 교환 랙과 완벽히 호환되며, REVO 시스템에 사용할 수 있는 다른 모든 프로브 옵션과 상호 교환이 가능합니다.

RUP1 프로브는 MODUS™ 계측 소프트웨어(버전 1.12)와 UCCsuite 소프트웨어(버전 5.8)에 완벽하게 통합됩니다. 여기에는 형상 및 재료 캘리브레이션, 팁 볼 크기 모니터링과 보상, 비평행 표면에 대해 뒷벽 각도를 기준으로 한 REVO 헤드 위치 자동 계산, 팁 수명 모니터링 등의 기능이 포함됩니다.



### RUP1의 주요 이점:

- RUP1 프로브를 사용하면 숙련된 작업자가 오실로스코프 화면을 해석하지 않아도 되며, 침지 탱크가 차지하던 작업장 공간을 확보하고 딥 보어 CMM이 필요하지 않습니다
- 팁 볼은 사용자가 교환할 수 있으며 자동으로 탈거 및 교체가 가능한 보호 캡으로 보호해 팁 수명을 극대화합니다
- RUP1 프로브는 20 MHz 변환기를 사용하며, 접촉점 사용 시 10 μm 이상의 정확도로 1mm ~ 20mm 두께 측정 범위를 제공합니다





## 5축 측정 컨트롤러 기술

Renishaw의 UCC 컨트롤러는 강력한 5축 측정 시스템용 플랫폼을 제공하여 CMM 사용자에게 전례 없는 수준의 유연성과 생산성을 제공합니다.

UCC S5는 5축 스캔의 까다로운 요구를 충족하도록 설계되었으며 최대 500 mm/sec의 속도로 초당 4,000개의 데이터 지점을 처리합니다. 또한 CMM과 헤드 축의 매끄러운 동시 모션을 제공하여 CMM 구조의 동적 편향을 최소화하고 측정 성능을 최적화합니다.

Renishaw의 UCC 컨트롤러는 대다수의 CMM 측정 소프트웨어 제품에서 지원하는 I++DME 명령 프로토콜을 지원합니다.

해당 시스템은 Client(응용 프로그램 소프트웨어) / Server(컨트롤러 소프트웨어)를 기반으로 작동하며 이때 측정 성능은 서버에 따라 달라집니다.

Renishaw는 CMM 측정 및 프로브 캘리브레이션의 모든 측면을 관리하기 위한 UCCserver 응용 프로그램을 개발했습니다.

REVO 탐재 기계에서 두 가지 핸드 컨트롤러를 사용할 수 있는데, 바로 유선 MCU5-2와 무선 MCU W-2입니다. 각 컨트롤러를 통해 기계, REVO 헤드 및 프로브의 다기능 제어가 가능합니다. W-2 조이스틱의 작동 범위는 기지국을 기준으로 25 m이며 배터리 수명은 8시간 이상입니다.



## REVO-2 프로브 교환기 시스템

REVO-2 프로브 교환기 시스템을 사용하면 REVO-2 프로브와 스타일러스 홀더를 자동으로 교환할 수 있으며 다양한 스타일러스 구성으로 유연성을 향상시킬 수 있습니다.

RCP TC-2와 TC-3은 REVO 프로브의 교환을 위해 특별히 설계된 열 제어식 포트입니다. RCP TC-2는 RSP2 및 RSP3 프로브에서 사용합니다. RCP TC-3은 RSP3-6 및 RUP1 프로브에서 사용합니다.

### RCP TC의 주요 이점:

- 최적의 측정을 위해 사용하지 않을 때에도 프로브의 작동 온도를 유지합니다
- MRS1 및 MRS2와 호환됩니다





## 혁신의 역사

Renishaw는 오랜 기간 동안 제품 개발 및 제조 부문의 혁신과 함께 엔지니어링 기술을 선도하는 세계적 기업입니다. 1973년을 시작으로 Renishaw는 계측 분야 리더십과 널리 인정 받은 엔지니어링 우수성을 바탕으로 시장을 선두하는 기업으로 자리매김하였습니다.

Renishaw는 제조업체가 생산량을 극대화하고 부품 생산과 검사에 소요되는 시간을 대폭 줄이고 기계의 안정적인 작동 상태를 유지하는 데 도움이 되는 솔루션과 최첨단 제품을 설계, 개발, 제공합니다.

현재 전 세계 자회사와 유통망을 통해 고객들에게 탁월한 서비스와 지원을 제공하고 있습니다.

### CMM 사용자를 위한 솔루션

- 프로브 시스템
- 컨트롤러 및 인터페이스
- 진단 및 캘리브레이션 시스템
- 위치 엔코더
- 스타일러스
- 계측 픽스처
- 소프트웨어 솔루션
- 랙 및 액세서리

### 추가적인 스마트 제조 솔루션

- 자동 가공을 위한 프로빙 및 측정 시스템
- 기계 진단 및 사전 예방적 유지관리
- Renishaw Central 제조 데이터 플랫폼
- 공작 기계 3D 스캔
- 제조 위치와 가까운 곳에서 공정을 제어하기 위한 Equator™ 현장 측정



[www.renishaw.co.kr/revo](http://www.renishaw.co.kr/revo)

 #renishaw

+82 (0)2 2108 2830

 [uk@renishaw.com](mailto:uk@renishaw.com)

© 2023 Renishaw plc. All rights reserved. RENISHAW®와 프로브 기호는 Renishaw plc의 등록 상표입니다. Renishaw 제품명과 명칭 및 '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, 기술 및 책임은 법률이 허용하는 한도에서 제외됩니다.

품목 번호 H-1000-0291-03-A