

공작 기계 측정 시스템



목차

아이콘 사용법	3
Renishaw 공정 제어	4
제조 과정에서 공정 제어	4
계측기 작동 방법	6
공구 세팅 및 파손 공구 검출 기술 설명	9
공작 기계 계측기 적용사례 살펴보기	10
머시닝 센터용 계측기	12
공작물 세팅 및 검사용 무선 계측기	12
공작물 세팅 및 검사용 옵티컬 계측기	14
SPRINT™ 기술과 Productivity+™ Scanning Suite	16
Primo™ 시스템	18
모듈식 계측기 시스템	20
공구 세팅 시스템	22
비접촉식 공구 세팅 시스템	24
선반용 계측기	27
공구 세팅 압	27
공작물 세팅 / 검사용 옵티컬 및 무선 계측기	28
인터페이스 모듈식 시스템	29
소프트웨어 및 앱	31
기계내 프로그래밍	31
기계외 (PC 기반) 프로그래밍	33
모바일 앱	34
공작 기계 진단	35

아이콘 사용법

오른쪽의 아이콘에는 자동화된 공작물 셋업, 측정 및 검사에 사용된 #30 테이퍼 포함 머시닝 센터용 자동 계측 시스템입니다.

A: 노란색 / 파란색 / 녹색 = 기계 유형

B: 계측기 장착 위치와 스피들 테이퍼 크기

C: 측정 작업



A: Grey = 회색 = 지원되는 적용 분야

B: 아이콘 적용 분야 유형



아이콘 설명 (10~25 페이지에 사용)		
아이콘	유형 / 범주	설명
A: 아이콘 색	노란색	머시닝 센터용 계측기
	파란색	복합 가공기 및 선반용 계측기
	녹색	CNC 연삭기용 계측기
	회색	지원되는 측정 적용 분야
B: 계측기 장착 위치		기계 스피들 테이퍼 크기 #30-50(다이어그램은 페이지 하단에 표시됨)
		기계 테이블
		CNC 선반 터렛
		기계내 / 선반 스피들 주변
		CNC 연삭기 내부
C: 측정 작업		공작물 측정 / 검사용
		공구 세팅용

적용 분야 아이콘 설명			
적용 분야	자동화된 부품 셋업 공작물 측정 / 검사	공작물 측정 / 검사 인덱싱 각도 측정 / 세팅	공작물 측정 / 검사
아이콘			
적용 분야	회전 공구 측정 / 세팅	선반 공구 측정 / 세팅	그라인드 휠 측정 / 세팅
아이콘			

Renishaw 공정 제어

제조 과정에서 공정 제어

강력한 제조 공정 개발에서 축적된 기술력을 바탕으로 Renishaw 는 어떻게 계측 솔루션이 공정 제어 적용을 통해 성공적인 공정을 유도할 수 있는지 설명하는 단순한 프레임워크를 개발하였습니다 .

Renishaw 의 솔루션은 가공 성능을 개선하고 제조 역량을 높여줍니다 . Renishaw 공정 제어 솔루션은 금속 절삭 가공 전 , 가공 중 또는 가공 후에 적용할 수 있습니다 .

- 현재 가공장비를 활용한 생산성 향상
- 재작업 , 클레임 , 불량률 감소
- 자동화 개선 및 인력 투입 감소
- 생산 역량 향상 및 더 많은 작업 처리
- 총 투자 비용 절감

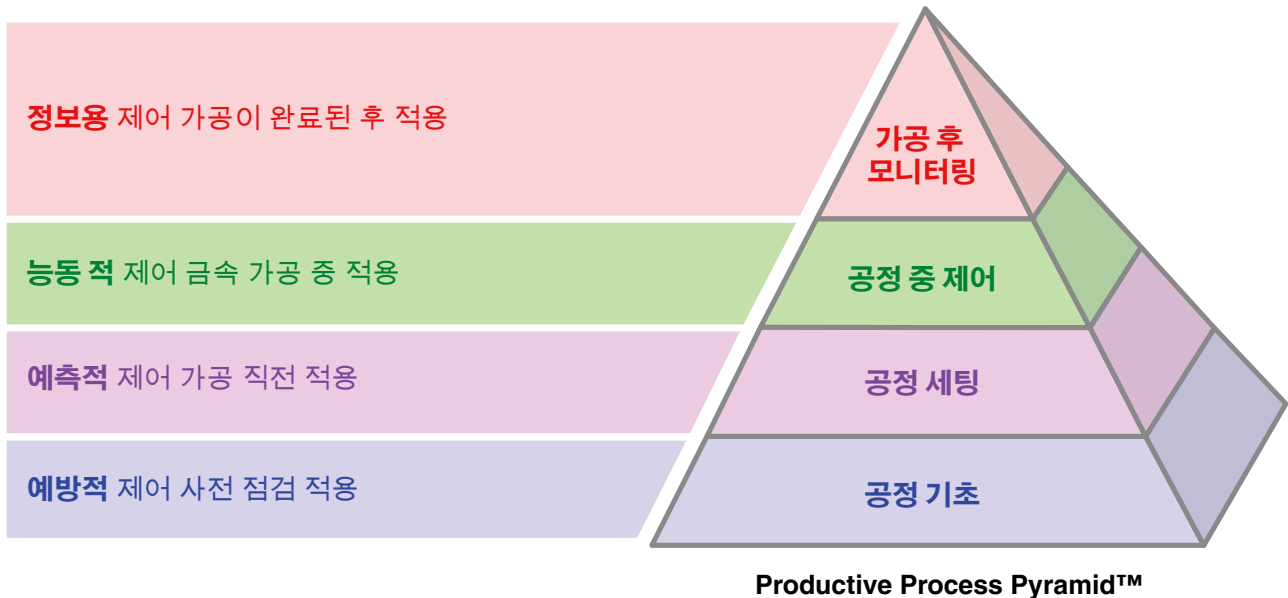
적용 예

프로그래밍	공구 세팅	공작물 셋업	파손 공구 검출	공구 오프셋	합격 / 불합격 로직 빌더 / 의사결정
 PC 에서 프로그래밍	 공구 길이 및 직경	 클램프 오차 보정	 고속 공구 파손 검출	 정삭 여유량 보정	 3D 피쳐 합격 / 불합격 로직 빌더
 기계에서 측정 프로그램 생성	 선삭 공구 길이 측정	 회전 축 오차 보정	 공구 치핑 / 누락 검출	 열 변위 보정	 인사이를 합격 / 불합격 판단

자동 계측기 사용 이점

자동 계측기 사용은 공작 기계의 효율 , 품질 , 기능 및 정확도를 극대화할 수 있는 널리 인정받는 방법입니다 . Renishaw 계측기 하드웨어 및 소프트웨어가 가공 공정에서 널리 채택되고 있습니다 .

- 다양한 분야에 맞게 18 개가 넘는 계측기와 100 개가 넘는 스타일러스로 구성되는 자동 측정 시스템 포트폴리오
- 정확도가 뛰어난 스트레인 게이지 계측기가 자유 형태 표면과 구멍이 깊은 공작물 측정에서 탁월한 정확도를 제공합니다 .
- Renishaw 현지 자회사와 채널 파트너들이 제공하는 전 세계 지원



자동 측정 시스템 : 오류 제거로 품질과 생산성 개선

장비 운영자		기계		재질	
기술 수준	지침 누락	배치 정확도	강도	클램프 강도	경도
측정 오차	절차 누락	반복정도	진동	처짐, 뒤틀림	불균일 소재
데이터 입력 오류	셋업 오류	유지보수	직각도	응력 제거	응력 완화
공구 선택	지그	측정 장치 상태	온도	외기 온도	온도 변화
공구 셋업	작업 절차	예비 운전 / 예열 시간	측정 오차	작동 온도	습도
공구 파손	공정 지연	게이지 R&R	오염 / 먼지 / 절삭 칩	절삭유 흐름	절삭 칩
방법		측정		환경	



계측기 작동 방법

접촉식 트리거 계측기

기계 장착 계측기는 측정 또는 셋업할 공작물과 계측기의 스타일러스 간 접촉 시 트리거되는 신호를 사용하기 때문에 접촉식 트리거 측정 장치라고 합니다. 트리거 반복 정도가 뛰어납니다.

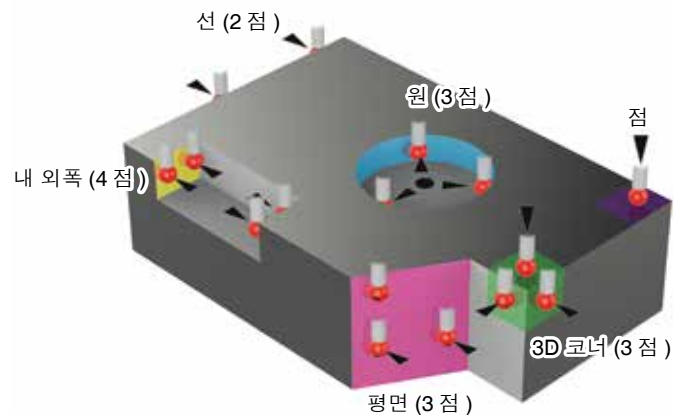
트리거 시, 계측기가 인터페이스를 통해 컨트롤에 신호를 전송하고 컨트롤은 즉각적으로 엔코더 (피드백 시스템)를 통해 공작 기계 위치를 자동으로 인식합니다.



계측기는 좌표점이 인식된 상태에서, 다른 위치로 트리거하기 위해 이동합니다. 여러 포인트가 측정된 경우 모양과 형상을 식별하게 됩니다. 왼쪽 그림에 나온 각 유형의 형상을 측정하는 데 필요한 최소한의 점 개수는 각 형상에 대해 알고 있는 자유도에 따라 결정됩니다.

이 측정은 공작물의 형상을 이론적으로 동일한 형상, 원 또는 3D 코너 등으로 대체하는 방식으로 수행합니다. 실제 치수와 예상 치수 간 비교로 편차를 측정하고 정확하고 세부적인 검사가 가능합니다.

결과적 피드백은 효과적인 공정 제어에 필수적인 예방적, 예측적, 능동적, 정보적 제어의 기초입니다.



공구 세팅 계측기

공구 세팅에 사용되는 계측기는 보통 기계 테이블 또는 구조물에 부착됩니다. 보통 공구 계측 장치라고 부르는 이러한 장치는 접촉 또는 비접촉 방법을 사용하여 신호를 트리거합니다.

접촉식 공구 계측 장치는 스타일러스를 사용하여 절삭 공구를 감지 및 측정하고 접촉식 트리거 원리로 자동 설정합니다. 비접촉식 공구 계측 장치는 레이저 빔을 통과하면서 공구가 트리거되는 레이저 시스템을 기반으로 동일한 기능을 수행합니다. Renishaw 계측기는 폭넓은 공작 기계 분야에 사용됩니다.

계측기 및 전송 방법

전송 방법이 적합한지 여부는 기계에 따라 다릅니다. 케이블 배선, 전송 범위 및 환경을 고려한 후에 적합한 전송 방법을 선택하십시오.

광 (적외선) 통신

- 머시닝 센터에서 검사 계측기와 함께 가장 널리 사용됩니다.
- 광 잡음과 전자기 잡음에 대한 저항성을 높이기 위해 코드화 된 적외선 신호를 사용한 통신
- OMP40-2/OLP40 및 OMP400에 대한 최대 범위는 5 m입니다. OMP60 및 OMP600에 대한 최대 범위는 6 m입니다.



무선 통신

- 계측기와 수신기 사이 적외선 통신이 어려울 때와 대형 기계 분야에 권장됩니다.
- 측정 이동 방향이 변하는 5면 가공기와 스피들이 회전하는 복합 가공기에 적합합니다.
- 절삭유 또는 유증기가 차 있는 곳에서 사용할 때 계측기 또는 수신기에 오염 물질이 쌓여 발생하는 통신 오류가 없습니다.
- Renishaw의 독자적인 FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum) 시스템은 무선 간섭에 저항성이 뛰어나며 주변 장비에서 사용 중인 다른 계측기의 간섭을 받지 않습니다.
- RMP40, RMP400, RLP40, RMP60, RMP600의 최대 통신 범위는 15 m입니다.



고정 배선 (유선) 통신

- 경제적인 비용의 가장 단순한 시스템
- 배터리와 유지보수 불필요



머시닝 센터용 계측기와 선반용 계측기의 차이점

머시닝 센터용 계측기

가공 중에 생기는 고온의 절삭 칩이 계측기에 직접 닿지 않고 계측기를 공구 매거진 안에 보관한다면, 다이어프램이 있는 계측기를 선택하십시오.

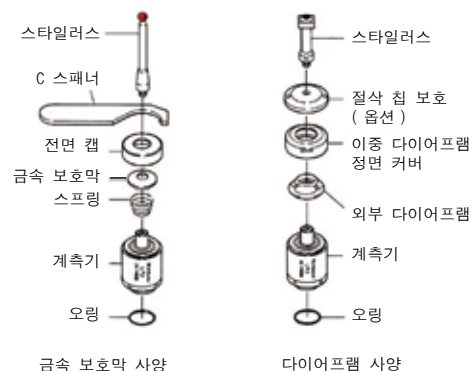
선반용 계측기:

절삭 칩이 직접 계측기에 닿으면 금속 보호막이 있는 계측기를 선택하십시오.

금속 보호막이 있는 계측기

OLP40, RLP40, LP2 *, LP2H *, HPPA, HPRA, HPMa

*LP2, LP2H는 다이어프램을 사용해서 장착할 수 있습니다.



공작 기계 응용 분야 및 Renishaw 제품

절삭 공작 기계는 다음 범주에 속합니다:

- 수동 운전
- 제어형 - 컴퓨터 수치 제어(CNC)

오늘날 생산 환경에 사용되는 대부분의 공작 기계는 CNC 기계로, 다음과 같이 더 세분화할 수 있습니다.

- 프리즘형 부품의 밀링과 드릴링 및 태핑을 위한 머시닝 센터
- 원형 부품의 터닝을 위한 선반
- 공정을 결합하는 복합 가공기(밀-턴) 기계
- 미세 정삭을 위한 연삭기
- PCB용 드릴링 및 라우팅 기계

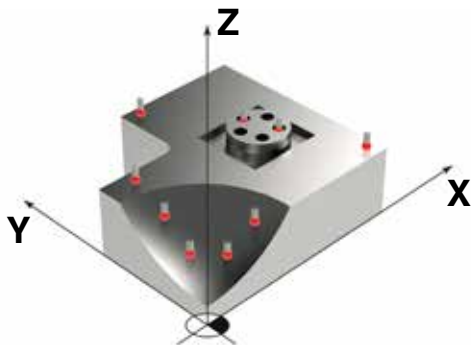


다양한 응용 분야

공작 기계는 수직 스피들, 수평 스피들, 다중 스피들, 자동 공구 교환기 등의 옵션으로 매우 다양하게 구성할 수 있습니다. 기계 크기, 속도, 정확도 및 전반적인 성능 또한 아주 다양합니다.

다양성이 가장 뛰어난 Renishaw 하드웨어 및 소프트웨어 제품은 알려진 거의 모든 공작 기계 애플리케이션과 공정에 적용할 수 있습니다.

- 스피들 및 선반 계측기 Spindle and turret probes



수직 머시닝 센터 (VMC)의 프리즘형 부품의 공정내 측정



터닝 센터의 선반 가공 부품의 공정내 측정

- 공구 세팅 및 공구파손 검출



접촉식 공구 세팅



레이저 기반 비접촉식 공구 세팅

공구 세팅 및 파손 공구 검출 기술 설명

공구 세팅 제품은 채용된 기술에 따라 '접촉식' 또는 '비접촉식'으로 분류됩니다. 동역학적 접촉식 계측기 또는 레이저 기반 등 두 가지 기술 모두 공작 기계 컨트롤러와의 통신을 위해 인터페이스를 사용합니다. Renishaw 제품은 단순한 공구 세팅부터 복잡한 형상의 공구까지 다양한 응용 분야에 사용됩니다. 관련 기술이 아래에 설명되어 있습니다.

동역학적 공구 계측 장치

Renishaw 접촉식 공구 계측 장치는 공작물 검사 계측기와 동일한 동역학적 기술을 사용합니다.

40 년 동안 대부분의 기계 제조업체와 최종 사용자가 정확도와 신뢰도를 보장하기 위해 주로 이 설계를 선택해 왔습니다.

트리거 후 1.00 μm 이내에 재 안착할 수 있는 계측기 메커니즘은 반복정도와 우수한 계측을 위한 필수 기능입니다.

간단한 길이 및 반경 확인부터 파손 공구 검출까지, 이 기술은 모든 Renishaw 접촉식 공구 계측 장치에 사용할 수 있습니다.

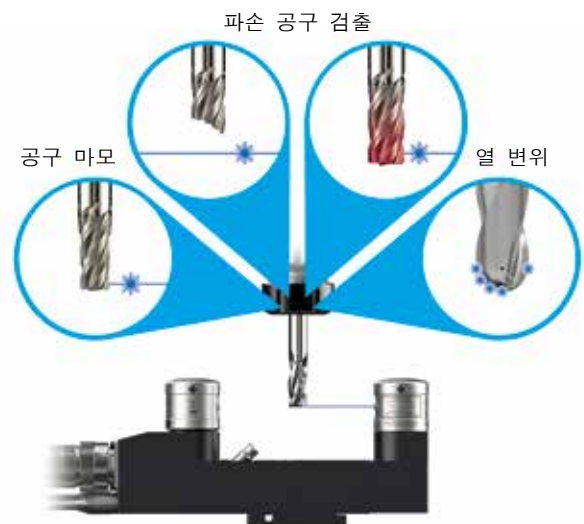


비접촉식 레이저 기반 공구 세팅

비접촉식 시스템은 공구 형상 정보를 인식하기 위해 레이저 기술을 사용합니다.

절삭 날 조건 모니터링과 반경 및 선형 프로파일 점검이 가능한 이 기술은 사이클 시간이 빠르다는 이점이 있으며 고급 기능을 갖추고 있습니다.

비접촉식 공구 세팅은 많은 공작 기계 유형의 이점을 더욱 잘 활용할 수 있습니다.



단면 레이저 기반 파손 공구 검출

획기적인 TRS2 기술은 단면 레이저 기반 설계를 채택하여 파손 공구의 빠르고 안정적인 검출이 가능합니다.

특허를 받은 Toolwise™ 전자부품은 반사된 레이저 광선을 분석하며 폭넓은 스피드 속도에서 검출할 수 있습니다.

레이저 기반 파손 공구 검출은 최소한의 사이클 시간으로 불량률과 비용을 줄일 수 있다는 이점이 있습니다.



공작 기계 계측기 적용사례 살펴보기



고객사 : SuMax Enterprises Pvt Ltd.

제품과 서비스 :	자동차, 공작 기계 및 기타 산업 분야용 고정밀 부품 제조업체
과제 :	불량률과 비용 감소 - SuMax 는 벽 두께 변이로 인해 완제품에서 발생하는 불량률이 12% 에 달했습니다. 기계식 고정구 (Jig) 를 사용하여 기계에 부품을 고정시킬 때, 실패의 근본 원인이 공급된 펌프 본체 주조물의 부품 간 크기 변이로 인한 것임이 확인되었습니다. 그로 인해 기계상 자동 측정의 필요성이 대두되었습니다.
솔루션 :	불량률을 줄이기 위해 가공 전에 정확한 부품 기준점을 설정할 수 있는 Primo™ Radio Part Setter
결과 :	• 부품 셋업 시간 90% 감소 • 불량률 100% 감소 • 일일 부품 생산량 15% 증가

“부품 세팅 시간과 구성품 불량률을 줄이는 데 도움이 되어 걱정 없이 측정할 수 있도록 지원하는 Primo 를 다른 SME 에게 적극 추천합니다.”

SuMax Enterprise (인도)

고객사 : Technopark Aviation Technologies

제품과 서비스 :	회사는 교육 및 과학 연구 및 엔지니어링 서비스를 제공합니다. Technopark 의 고객 중 하나로 러시아 최대의 가스 터빈 엔진 공급 업체 중 하나입니다.
과제 :	블레이드 디스크 밀링 공정의 정확성과 효율성을 개선합니다. 가스 터빈 엔진에 사용되는 블레이드 디스크의 복잡한 곡률 표면은 제조하기 어려운 부품을 만듭니다.
솔루션 :	SPRINT™ 기술이 적용된 기계 내 3D 스캐닝 시스템
결과 :	• CNC 기계 생산성을 증가시키는 생산 공정에서 탁월한 시간 절약 • 미세 밀링의 정확도가 4 배 이상 향상 • 관련 인건비가 절반으로 감소

“투자 결과는 예상을 훨씬 뛰어넘었습니다. 블레이드 디스크의 정삭 밀링 정확도가 4 배 이상 개선되었으며 관련 인건비는 절반으로 감소했습니다.”

Technopark Aviation Technologies (러시아)



고객사 : Hartford / She Hong Industrial Co. Ltd.	
제품과 서비스 :	전 세계 65 개국에 고품질 기계를 공급하는 공작 기계 제조업체
과제 :	지능형 HMI 와 간편한 가공 경험 제공
솔루션 :	Set and Inspect 기계상 측정 앱과 통합된 지능형 CNC 컨트롤러
결과 :	Hartford HMI 를 사용하여 공정 처리 효율을 20% 개선해 기계 코드 명령을 메모리로 보낼 필요가 없어졌기 때문에 데이터 입력 오류와 프로그래밍 시간이 감소했습니다 .

“ 새로운 Hartrol Plus 컨트롤러는 용이한 기계 사용을 목표로 설계되었습니다 . Set and Inspect 를 그래픽 사용자 인터페이스로 추가하면 작업자가 간편하게 공작 기계 자동 측정 코드를 프로그래밍할 수 있습니다 .”

하트포드 (대만)



고객사 : Katsa Oy and Flexmill Oy	
제품과 서비스 :	기어와 기어박스 제조업체 , Katsa Oy 는 50 mm ~ 1.5 m 직경의 기어를 가공하고 디버링합니다 .
과제 :	수동 디버링으로 인해 기어들 간에 일관되지 않은 마무리 문제 해소
솔루션 :	Flexmill Oy 는 셋업과 부품 검사를 자동화하기 위해 ABB 로봇과 Renishaw RMP60 계측기로 구성된 로봇 자동화 디버링셀을 구축했습니다
결과 :	자동화된 솔루션은 배치들 간에 일관된 마무리를 제공했으며 위험한 수동 디버링 작업을 없애주었습니다 .

“Renishaw RMP60 계측기는 매우 원활하게 동작했으며 Flexmill 소프트웨어가 모든 기어에 대한 완벽한 디버링 프로그램을 생성하는 것이 가능하도록 지원했습니다 .”

Katsa Oy (핀란드)

머시닝 센터용 계측기

공작물 세팅 및 검사용 무선 계측기

주요 포인트

- 통신 범위가 길어 대형/다축 기계에서 측정이 가능합니다
- 분진과 먼지가 가득한 환경에서 통신이 보안을 유지하면서 안정적으로 이루어집니다
- 광학 통신 방식을 사용합니다.
- 구성이 단순해 설치가 용이합니다.
- FHSS 기술이 무선 간섭 위험을 제거합니다.
- RMI-Q의 LED로 통신 상태를 알려줍니다

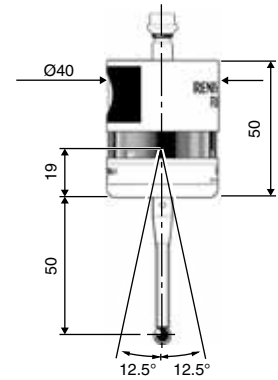


	소형 표준 정밀도 프로브	소형 고정밀도 프로브	표준 정밀도 프로브	고정밀도 프로브
계측기 유형	RMP40	RMP400	RMP60	RMP600
반복정도 (2σ, 50 mm 스타일러스) (이송 속도)	1.00 μm (480 mm / min)	0.25 μm (240 mm / min)	1.00 μm (480 mm / min)	0.25 μm (240 mm / min)
감지 방법	동적 저항	스트레인 게이지	동적 저항	스트레인 게이지
검출 방향	±X, ±Y, +Z			
트리거 힘 (50 mm 스타일러스)	XY 최소 힘 : 0.5 N 51 gf XY 최대 힘 : 0.9 N, 92 gf +Z: 5.85 N, 597 gf	0.09 N, 9 gf (0.32 ozf) 3.34 N, 341 gf (12.01 ozf)	XY 최소 힘 : 0.75 N, 76 gf XY 최대 힘 : 1.40 N, 143 gf +Z: 5.30 N, 540 gf	XY 평면 : 0.20 N, 20 gf (일반적 최소값) +Z 평면 : 1.90 N, 194 gf (일반적 최소값)
초과 이동 거리	XY: ±12.5° +Z: 6 mm	XY: ±11° +Z: 6 mm	XY: ±18° +Z: 11 mm	XY: ±15° +Z: 11 mm
방수 규격	IPX8 (EN/IEC 60529)			
무게 (생크 제외) (배터리 포함)	250 g	262 g	876 g	1010 g
호환 수신기	RMI-Q			
최대 작동 범위	15 m			
크기	Ø40 mm × 50 mm	Ø40 mm × 50.5 mm	Ø63 mm × 76 mm	Ø63 mm × 76 mm

RMP40

- 세계에서 가장 작은 주파수 도약 무선 스피들입니다.
- 소형 전용 기계와 복합 가공기에서 자동화된 부품 셋업과 검사에 적합합니다.
- Renishaw의 고유 FHSS 기술이 주변 / 외부 장치로 인한 간섭을 방지합니다.

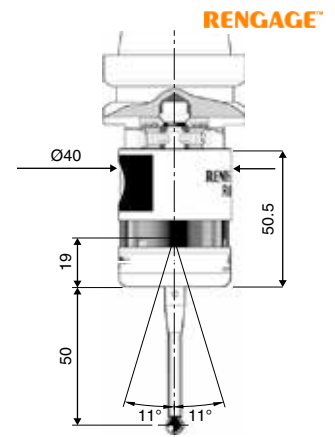
권장 기계와 적용 분야: 원형 및 포켓과 같은 공작물에 대한 자동화된 공작물 셋업과 검사를 위한 소형 전용 기계



RMP400

- 크기, 정확도, 신뢰성 및 견고함의 탁월한 조합을 제공합니다.
- 소형부터 중형까지 다양한 머시닝 센터에서 정확도가 높은 측정이 가능합니다.
- RENGAGE™ 기술 채택으로 정밀도가 높고 수명이 깁니다.

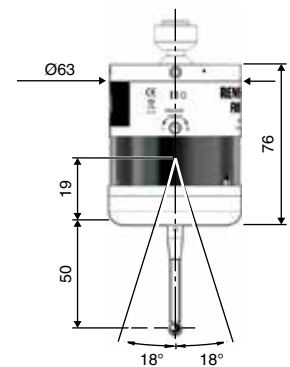
권장 기계와 적용 분야: 소형부터 중형까지 복합 가공기와 5-축 머시닝 센터



RMP60

- 다양한 활성화 옵션 및 트리거 힘 조정 가능
- 광 통신이 가능하지 않은 지역에서 안정적인 통신을 지원합니다.
- 중 대형 기계에서 자동화된 부품 셋업 / 검사에 적합합니다.

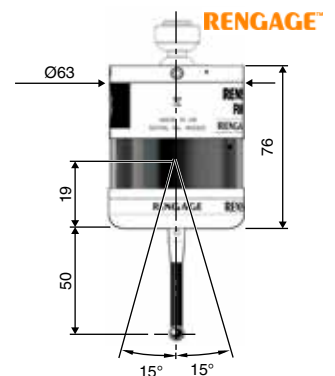
권장 기계와 적용 분야: 원형 및 포켓과 같은 공작물에 대한 자동화된 공작물 셋업과 검사를 위한 Gantry 머시닝 센터와 복합 가공기



RMP600

- 정밀도가 높고 통신 범위가 긴 최고 사양 모델
- Gantry 머시닝 센터와 같은 대형 기계에서의 프로빙을 지원합니다.
- RENGAGE™ 기술 채택으로 정밀도가 높고 수명이 깁니다.
- 200 mm의 긴 스타일러스 사용 시에도 정밀도와 반복정도가 우수합니다.

권장 기계와 적용 분야: Gantry 머시닝 센터, 복합 가공기, 몰드 및 다이 가공용 기계 간 스타일러스를 사용한 곡면과 경사진 면을 검사하기에 적합합니다.



공작물 세팅 및 검사용 옵티컬 계측기

주요 포인트

- 전 세계 각지에 배포
- 광범위한 제품 계열과 옵션
- 광학 통신 방식 사용
- 구성이 단순해 설치가 용이



	소형 표준 정밀도 프로브	소형 고정밀도 프로브	표준 정밀도 프로브	고정밀도 프로브
계측기 유형	OMP40-2	OMP400	OMP60	OMP600
반복정도 (2 σ , 50 mm 스타일러스) (이송 속도)	1.00 μ m (480 mm/min)	0.25 μ m (240 mm/min)	1.00 μ m (480 mm/min)	0.25 μ m (240 mm/min)
감지 방법	동적 저항	스트레인 게이지	동적 저항	스트레인 게이지
검출 방향	$\pm X, \pm Y, +Z$			
트리거 힘 (50 mm 스타일러스)	XY 최소 힘 : 0.5 N, 51 gf XY 최대 힘 : 0.9 N, 92 gf +Z: 5.85 N, 585 gf	XY plane: 0.06 N, 6 gf (일반적 최소값) +Z plane: 2.55 N, 260 gf (일반적 최소값)	XY 최소 힘 : 0.75 N, 76 gf XY 최대 힘 : 1.40 N, 143 gf +Z: 5.30 N, 540 gf	XY plane: 0.15 N, 15 gf (일반적 최소값) +Z plane: 1.75 N, 178 gf (일반적 최소값)
초과 이동 거리	XY: $\pm 12.5^\circ$ +Z: 6 mm	XY: $\pm 11^\circ$ +Z: 6 mm	XY: $\pm 18^\circ$ +Z: 11 mm	XY: $\pm 15^\circ$ +Z: 11 mm
방수 규격	IPX8 (EN/IEC 60529)			
무게, 생크 제외 (배터리 포함)	250 g	262 g	885 g	1029 g
호환되는 수신기 / 전송 방법 ¹	OMI-2	모듈레이트	•	•
	OMI-2T OMM-2 OSI	모듈레이트 (다중 계측기)		
최대 작동 범위	5 m	5 m	6 m	6 m
크기	Ø40 × 50 mm	Ø40 × 50 mm	Ø63 × 76 mm	Ø63 × 76 mm

¹ 레거시 모드에서 사용할 수 있습니다

OMP40-2

- #30 스펀들 기계에 사용하기 적합한 초소형 본체
- 소형 기계에서 자동화된 부품 셋업과 검사에 적합합니다.
- 모듈화 시 빛 간섭에 대한 탁월한 저항성

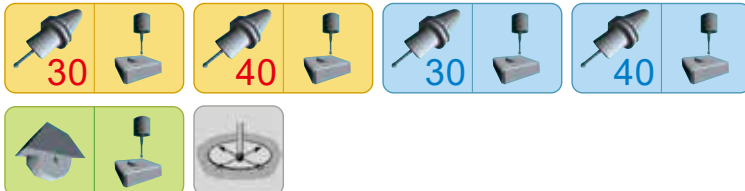
권장 기계와 적용 분야: 원형, 포켓 등 자동화된 공작물 셋업과 검사를 위한 소형 머시닝 센터



OMP400

- RENGAGE™ 기술 채택으로 정밀도가 높고 수명이 깁니다.
- 소형 기계에서 자동화된 부품 셋업, 고정밀 검사 및 자유 형태 측정에 적합합니다.
- 200 mm 의 긴 스타일러스 사용 시에도 반복정도가 탁월합니다.
- 5 축 기계에 적합한 3D 성능

권장 기계와 적용 분야: 미세 가공과 고정밀 정삭 및 표면 연삭용 기계. 긴 스타일러스를 사용한 곡면과 경사진 면을 검사하기에 적합합니다.



OMP60

- 소형 본체, 전 세계 각지에 배포된 산업 표준 계측기
- 중소형 기계에서 자동화된 부품 셋업과 검사에 적합합니다.
- 360° 전송 한계

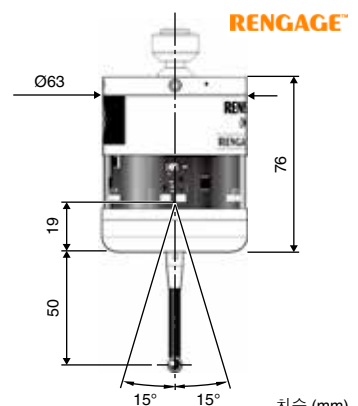
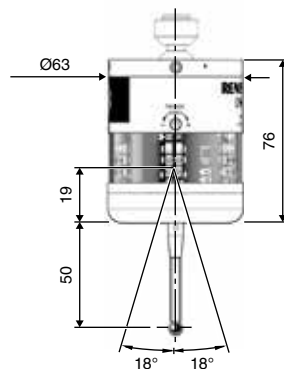
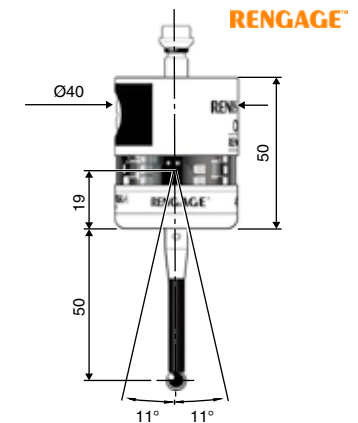
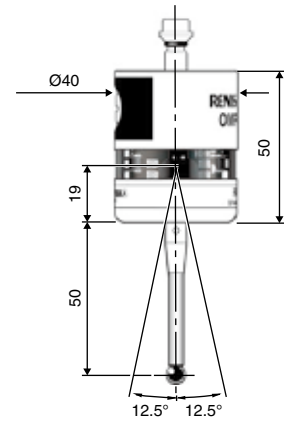
권장 기계와 적용 분야: 원형, 포켓 등 공작물 셋업과 공작물 검사를 위한 중형 머시닝 센터



OMP600

- 스트레인 게이지 기술을 채택하고 있어 정밀도가 높고 수명이 더 깁니다.
- 중형 기계에서 자동화된 부품 셋업, 고정밀 검사 및 자유 형태 검사 / 측정에 적합합니다.
- 200 mm 의 긴 스타일러스 사용 시에도 반복정도가 탁월합니다.

권장 기계와 적용 분야: 긴 스타일러스를 사용한 곡면과 경사진 면을 검사하는 미세 가공 기계



치수 (mm)

SPRINT™ 기술과 Productivity+™ Scanning Suite

높은 정확도의 차세대 고속 3D 스캐닝 시스템

고유의 3D 센서 기술과 함께 SPRINT 기술을 채택하고 있는 OSP60 측정 시스템은 CNC 공작 기계에 높은 정확도의 탁월한 고속 측정을 제공합니다.

Productivity+™ Scanning Suite 와 함께 SPRINT™ 기술을 사용하여 터빈 블레이드나 몰드 공구와 같은 자유 형태 표면의 고급 측정이 가능합니다. Suite 는 Productivity+™ Active Editor Pro 소프트웨어를 사용해서 프로그래밍할 수 있는 다양한 애플리케이션별 툴킷으로 구성되어 있습니다.

2D 및 3D - 고속에서 복잡한 2D 표면과 3D 표면을 모두 측정

정확도 - 절대 XYZ 표면 데이터 (초당 1,000 개 지점)

고속 - 접촉식 트리거 시스템보다 최대 6 배 빠른 속도
- 최대 15,000 mm/min 의 스캐닝 속도



사양

시스템 기본 적용 분야	기계 내 공정 제어를 위한 고속 스캐닝 시스템	
OSP60(계측기)	3D 스캐닝과 3D 불연속점 측정 모두가 가능한 공작 기계용 아날로그 스캐닝 계측기	
OMM-S(수신기)	SPRINT 시스템 전용 옵티컬 수신기	
OSI-S(인터페이스)	OMM-S의 데이터를 처리하고 공작 기계와의 입/출력 통신을 제공하는 인터페이스	
전송 방식	적외선 옵티컬 전송 : 초당 최대 1000 개의 3D 데이터 포인트	
송수신 범위	360°. 최대 4.5 m(단일 수신기) 또는 9 m(이중 수신기)	
계측기 켜기 시간	0.5 초 이내	
배터리 포함 계측기 무게 (생크 제외)	1080 g	
스캐닝 측정 범위 (주 1 참조)	±X, ±Y, ±Z 0.50 mm	
센서 유형	폴 3D(동시 XYZ 데이터 출력)	
측정 방향	전방향 ±X, ±Y, ±Z.	
센서 분해능 (µm / digit) (주 2 참조)	XY 0.025 µm; Z 0.004 µm	
최대 스캐닝 비율	공작 기계 성능 및 적용 분야에 따라 최대 급이송 (G0) 속도	
스타일러스 길이 범위	75 mm to 150 mm 권장	
스타일러스 볼 직경 범위	2 mm to 8 mm (통상)	
스타일러스 기동력 XY (통상) Z (통상)	스프링 지수 (주 2 참조) 0.8 N / mm 1.5 N / mm	측정력 (주 2 및 3 참조) 0.1 N 10 gf 0.2 N 20 gf
방수 규격 OSP60 / OMM-S OSI-S	BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013). IPX8 IP20	
작동 온도	+5 °C ~ +55 °C	
OMM-S 케이블	OMM-S에는 8 m 또는 15 m 케이블이 함께 제공됩니다. 케이블 사양 : Ø6.1 mm, 8 코어, 트위스트 페어, 차폐 케이블, 각 코어 7 x 0.146 mm 최대 케이블 길이 30 m	

주 1 공칭 스캔 라인인 실제 스캔 라인 간 허용되는 최대 거리.
75 mm 스타일러스를 사용하는 수직 머시닝 센터에서 폴 3D 성능.
일부 적용 분야에서는 이 범위가 확장될 수 있습니다.
자세한 내용은 가까운 Renishaw 지사로 문의하십시오.

주 2 일반적인 100 mm 스타일러스의 경우

주 3 상태 신호가 접촉식 트리거에서 바뀌는 경우의 측정력. 트리거 임계값은 0.125 mm 로 간주.

Productivity+™ Scanning Suite 구성 요소

OSP60 계측기

OSP60 스캐닝 계측기에는 매우 정확한 데이터를 제공하는 탁월한 분해능의 3차원 아날로그 센서가 있어 공작물의 형태를 잘 이해할 수 있습니다.

OMM-S 수신기: 고속 통신을 위한 광 전송

OSP60 계측기와 OMM-S 수신 장치는 고속 광 링크를 통해 통신합니다. 고유 통신 프로토콜은 빠르고 안정적이며 강력한 데이터 통신을 제공합니다.

기계 컨트롤로 연결되는 OSI-S 인터페이스

OSI-S 인터페이스는 OSP60과 Productivity+ CNC plug-in 소프트웨어 간에 데이터를 전달합니다.

DPU-2 데이터 처리 유닛

DPU-2 데이터 처리 유닛은 Productivity+™ CNC plug-in 소프트웨어와 관련 애플리케이션 툴킷을 필요에 따라 선택해서 호스팅합니다.

이러한 소프트웨어 애플리케이션을 외부 장치에 설치하면 측정 결과에 대한 고속 데이터 분석이 가능하고 빠르고 원활한 시스템 실행이 보장됩니다.

Productivity+™ CNC plug-in

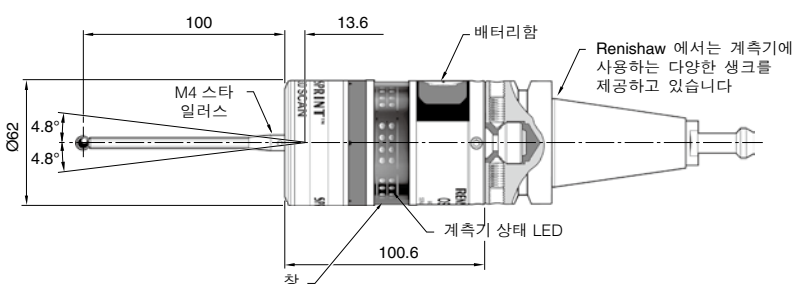
Productivity+™ CNC plug-in은 OSP60 스캐닝 계측기, 공작 기계 및 PC 기반 데이터 도구를 제어하기 때문에 기존 방식보다 훨씬 향상된 데이터 처리가 가능합니다. 측정 또는 절삭 도중 실시간 데이터 처리는 사이클 시간을 최소화하고 빠르고 정확하며 유용한 공정을 가능하게 합니다.

이 소프트웨어는 측정 프로그램이 기계에서 업데이트 되도록 온라인 편집기를 제공하여 기계 운전자와 프로그래머가 쉽게 사용할 수 있도록 도와줍니다.

Productivity+™ Active Editor Pro

Productivity+™ Active Editor Pro는 측정 및 검사 측정 루틴과 절차와 공정내 측정 기능을 가공 사이클에 통합할 수 있는 간편한 환경을 제공합니다.

OSP60 치수



스타일러스 초과 이동 한도			
스타일러스 길이	±X / ±Y	+Z	-Z
75	7	6	2.2
100	9	6	2.2
150	13.5	6	2.2

치수 mm

Primo™ 시스템

자동화된 공작물 세팅 및 공구 세팅 솔루션, Renishaw의 Primo 시스템 도입!

주요 포인트

- Primo Radio Part Setter는 절삭 전에 공작물 데이터를 세팅합니다.
- Primo Radio 3D Tool Setter는 공구의 길이와 직경을 세팅하고 공정내 파손 공구 검출을 수행합니다.
- Primo LTS 공구 계측 장치는 공구 오프셋을 업데이트하며, 수동 방법에 비해 공구 세팅 시간을 최대 90% 줄여줍니다.
- 무료 자습용 교육 키트와 GoProbe: 새롭고 간편한 측정 소프트웨어

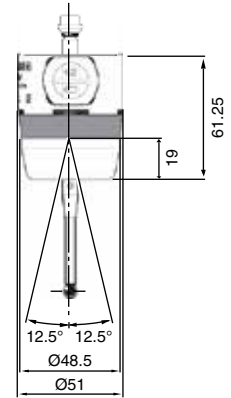


	공작물 측정 / 검사 계측기	3D 공구 세팅 계측기	공구 길이 측정 계측기 / 플러저 타입
계측기 유형	공작물 계측장치	공구 계측장치	Primo LTS
반복정도 (2σ , 50 mm 스타일러스) (이송 속도)	1.00 μm (480 mm/min)	1.00 μm (480 mm/min)	0.75 μm (480 mm/min)
감지 방법	동적 저항	동적 저항	광
검출 방향	$\pm X, \pm Y, +Z$	$\pm X, \pm Y, +Z$	$+Z$
트리거 힘 (50 mm 스타일러스)	XY 최소 힘 : 0.5 N 51 gf XY 최대 힘 : 0.9 N, 92 gf +Z: 5.85 N, 597 gf	1.30 N to 2.40 N, 133 gf to 245 gf (측정 방향에 따라)	3 N / 306 gf (Z 방향)
초과 이동 거리	XY: 12.5° Z: 6 mm	XY: 3.5° Z: 6 mm	7.5 mm: 스위치 검출 12 mm: 최대 이동 거리
방수 규격	IPX8 (EN/IEC 60529)	IPX8 (EN/IEC 60529)	IPX6/8 (EN/IEC 60529)
무게 (생크 제외) (배터리와 케이블 포함)	350 g	660 g	726 g
최대 작동 범위	10 m	10 m	
크기 (mm)	51 × 61.25	93.4 × 56 × 101.75	100 × 60 × 50

공작물 계측장치

- Renishaw의 유명한 초소형 기술에 무선 통신 기능 추가
- 소형 전용 기계와 복합 가공기에서 자동화된 부품 셋업과 검사에 적합합니다.
- Renishaw의 고유 FHSS 기술 채택으로 주변/외부 장치로 인한 간섭이 방지됩니다.

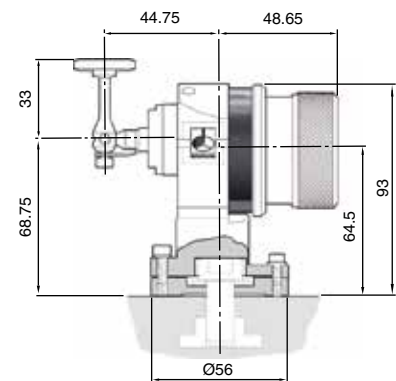
권장 기계와 적용 분야: 원형 및 포켓과 같은 공작물에 대한 자동화된 공작물 셋업과 검사를 위한 소형 머시닝 센터와 복합 가공기



공구 계측장치

- 크랭크 스타일러스로 설계되어 있어 충돌 시 계측기 본체 파손이 방지됩니다.
- Primo interface(인터페이스)를 사용하여 part setter와 별개로 제어됩니다.
- 간단한 조정 메커니즘으로 정렬이 간편합니다.

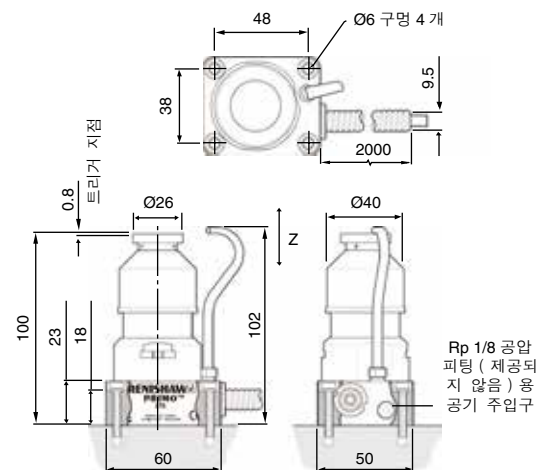
권장 기계와 적용 분야: 회전 공구 세팅 / 측정을 위한 소형 머시닝 센터와 복합 가공기



Primo LTS (옵션)

- 공구 길이 계측장치
- 인터페이스가 내장되어 있고 기계 컨트롤러에 직접 유선으로 연결할 수 있습니다.
- Primo Interface(인터페이스)와의 연결도 가능합니다(Primo LTS 또는 Primo Radio 3D Tool Setter(공구 계측장치) 중에서 선택)
- 공기 분사 기능 기본 제공
- 작동 실수로 인한 파손을 방지하기 위한 오버트레블 신호 출력

권장 기계와 적용 분야: 고정 공구 길이 측정을 위한 소형 머시닝 센터와 복합 가공기



모듈식 계측기 시스템

OMP40M, OMP60M, RMP40M and RMP60M: 모듈식 버전을 사용하면 표준 계측기 사양으로는 접근하기 힘든 형상에 접근하여 검사하거나 공작물을 세팅할 수 있습니다 .

주요 포인트

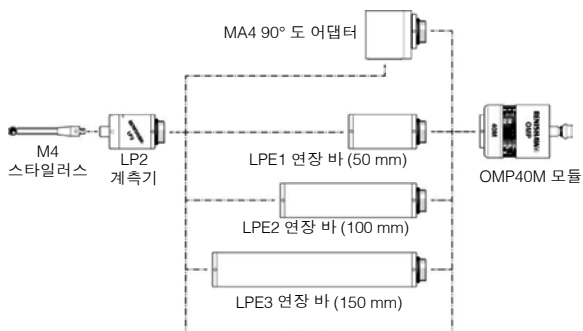
- 모든 통신 모듈에 적합
- 다양한 공작물 검사 가능
- 소형 디자인



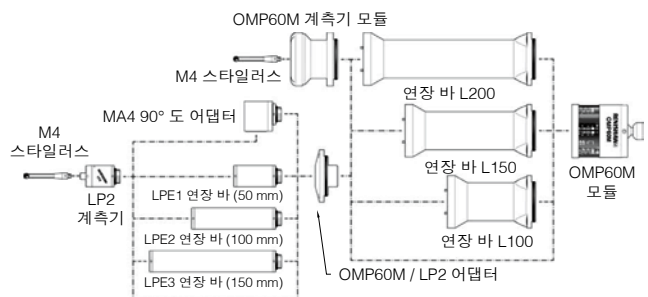
	초소형 계측기	높은 트리거 힘 초소형 계측기	고정밀 초소형 계측기
계측기 유형	LP2 / LP2DD	LP2H / LP2HDD	MP250
반복정도 (2σ , 35 mm 스타일러스) (이송 속도)	1.00 μm (480 mm/min)	2.00 μm (480 mm/min)	0.25 μm (240 mm/min)
감지 방법	동적 저항	동적 저항	스트레인 게이지
검출 방향	$\pm X, \pm Y, +Z$		
트리거 힘 (35 mm 스타일러스)	XY 최소 힘 : 0.5 N 51 gf XY 최대 힘 : 0.9 N, 92 gf +Z: 5.85 N, 597 gf	XY 최소 힘 : 2.00 N, 204 gf XY 최대 힘 : 4.00 N, 408 gf +Z: 30.00 N, 3059 gf	XY plane: 0.08 N, 8.2 gf (일반적 최소값) +Z plane: 2.6 N, 265 gf (일반적 최소값)
초과 이동 거리	$\pm X / \pm Y$: 12.5° Z: 6.5 mm (DD XY: 15°)	$\pm X / \pm Y$: 12.5° Z: 5 mm (DD XY: 15°)	$\pm X / \pm Y$: 13° Z: 6.5 mm
방수 규격	IPX8 (EN / IEC 60529)		
무게	65 g	65 g	64 g
통신 방법	광 통신 *	•	•
	무선 통신 *	•	•
	유선 통신 *	•	•
크기	$\varnothing 25 \times 40.8 \text{ mm}$	$\varnothing 25 \times 40.8 \text{ mm}$	$\varnothing 25 \times 40.7 \text{ mm}$

* 각 통신 유형에 대해 별도의 통신 모듈 또는 소켓이 필요합니다 .

OMP40M / RMP40M 모듈식 시스템



OMP60M / RMP60M 모듈식 시스템

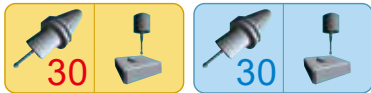


LP2 / LP2H / LP2DD / LP2HDD

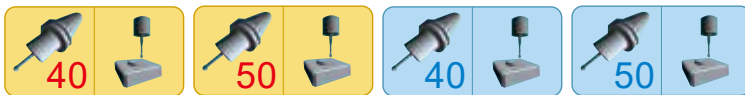
- 금속 보호막으로 뜨거운 절삭 칩/파편에 대한 보호 효과를 개선하였습니다. (LP2/LP2H)
- $1.00 \sim 2.00 \mu\text{m} 2<1608>\sigma</1608>$ 반복정도(계측기에 따라 다름)
- 다른 구성/조합으로 공작물 검사와 공구 세팅 모두에 사용할 수 있습니다.
- 환경에 따라 트리거 힘이 큰 'H' 시리즈 모델을 사용할 수 있습니다.

권장 기계 : CNC 선반, CNC 연삭기, 모든 크기의 머시닝 센터

LP2DD 또는 LP2HDD(OMP40M/RMP40M 포함)



LP2DD 또는 LP2HDD(OMP60M/RMP60M 포함)



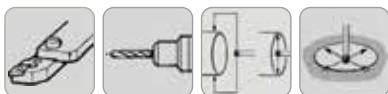
LP2 또는 LP2H(OMP40M/RMP40M 포함)



LP2 또는 LP2H 포함



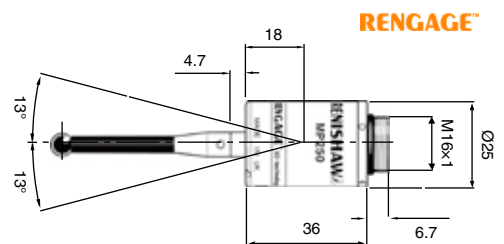
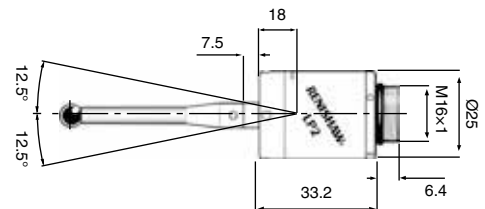
권장 분야 : 회전 공구 / 선반의 공구에 대한 공구 세팅, 원형 및 포켓 등 공작물에 대한 자동화된 공작물 셋업과 검사



MP250

- RENGAGE™ 기술을 채용한 Renishaw의 초소형 본체
- 5축 기계에 적합한 3D 성능
- $0.25 \mu\text{m} 2\sigma$ 반복정도

권장 기계와 적용 분야 : 공작물 검사와 공구 세팅용 CNC 연삭기



공구 세팅 시스템

주요 포인트

- 가공 영역에 설치하기 적합하며 매우 견고합니다.
- 회전 공구에 대한 공구 세팅 가능(Renishaw CTS 소프트웨어 사용)
- 파손 공구 검출



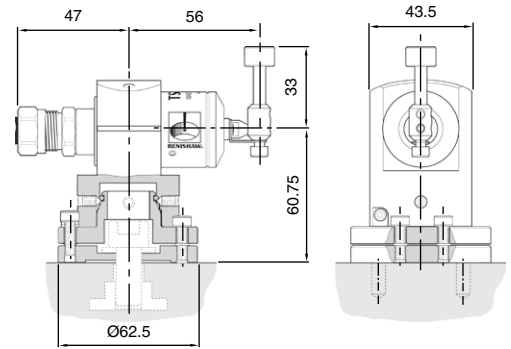
		공구 세팅 전용 계측기		자동 보호 커버가 있는 공구 세팅 계측기
계측기 유형		TS27R / OTS / RTS	TS34	APCA-45
반복정도 (2 σ , 480 mm 스타일러스) (이송 속도)		1.00 μ m* (35 mm)	1.00 μ m (50 mm)	1.50 μ m (60 mm)
감지 방법		동적 저항	동적 저항	동적 저항
검출 방향		$\pm$ X, $\pm$ Y, +Z		
트리거 힘 (50 mm 스타일러스)		1.3 N to 2.4 N / 133 gf to 245 gf (감지 방향에 따라 다름)	XY 최소 힘 : 0.65 N, 66 gf XY 최대 힘 : 1.42 N, 145 gf +Z: 5.50 N, 561 gf	XY 최소 힘 : 0.49 N, 50.25 gf XY 최대 힘 : 0.9 N, 92.21 gf +Z: 6.79 N, 692.88 gf
초과 이동 거리		XY: 10° Z: 5.5 mm	XY: 9° Z: 4 mm	
방수 규격		IPX8 (EN/IEC 60529)		IPX6 and IPX8 (EN/IEC 60529)
무게		1055 g / 870 g / 870 g	660 g	1200 g
통신 방법	광	OTS		
	무선	RTS		
	유선	TS27R	●	●
크기			Ø60 × 133 mm	45 x 45 x 190 mm

* 표준 크랭크 스타일러스 사용 시 TS27R/OTS/RTS.

TS27R / OTS / RTS

- 1.00 μm 2 σ 반복정도
- 크랭크 스타일러스로 설계되어 있어 충돌 시 계측기 본체 파손이 최소화됩니다.
- 조정 방식이 간단해 정렬이 용이합니다.
- TS27R – 간단한 고정 배선 통신
- OTS – 광 통신
- RTS – 무선 통신

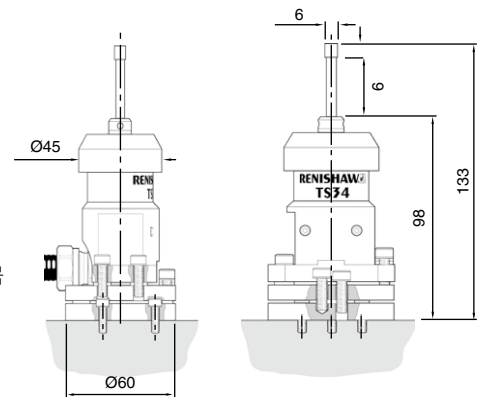
권장 기계와 적용 분야: 회전 공구에 대한 공구 세팅을 위한 모든 크기의 머시닝 센터와 복합 가공기



TS34

- 차폐막이 뜨거운 절삭 칩과 파편으로부터 계측기 보호합니다.
- 간단한 조정 메커니즘으로 정렬이 간편합니다.

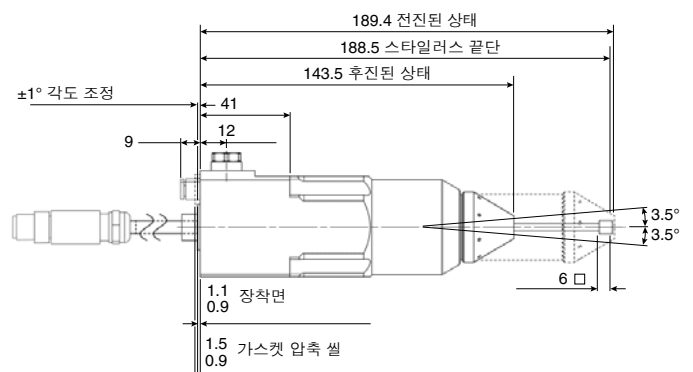
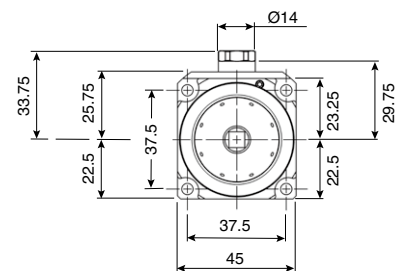
권장 기계와 적용 분야: 회전 공구에 대한 공구 세팅을 위한 모든 크기의 머시닝 센터와 복합 가공기



APCA-45

- 사용하지 않을 때 스타일러스를 완벽히 보호해주는 공압식 커버
- 터닝, 파팅, 그루빙, 스레딩 및 보링 공구의 빠른 측정
- 견고하고 컴팩트한 스테인레스강 본체는 이전에는 공구 계측 장치에 적합하지 않던 기계 부분에 장착이 가능하도록 유연한 설치를 제공합니다.
- 통합 에어 블리드가 스타일러스에 절삭 칩을 제거하여 정확하고 안정적으로 측정할 수 있습니다. (공구 청소용 선택 품목인 공기 분사 장치도 구입 가능)

권장 기계 및 응용 분야: 선반 및 복합 가공기



비접촉식 공구 세팅 시스템

NC4 통합 공기 분사 장치 및 NC4+ Blue

주요 포인트

- '이중 측정' 모드가 사이클 시간을 줄이고 습한 조건에서 뛰어난 성능을 보장합니다.
- 통합 공기 분사 장치를 사용하면 가공 이물질과 절삭유를 빠르고 효율적으로 제거할 수 있어 정확한 측정 결과가 보장됩니다.
- 특정 양의 레이저 빔을 공구로 차단하여 신속하게 감지합니다.

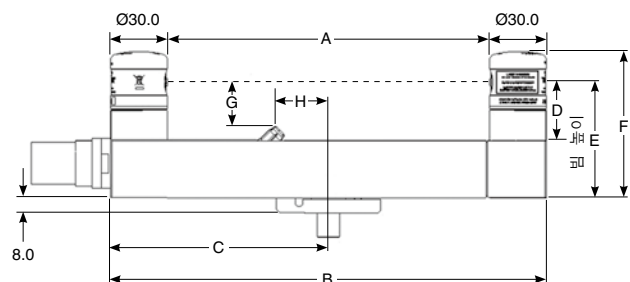
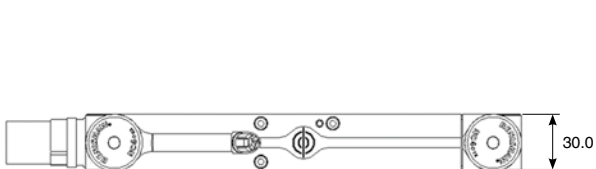


	공구 길이 / 직경 측정 / 세팅 계측기	
계측기 유형	NC4 통합 공기 분사 장치	NC4+ blue
레이저 색상	레드 레이저	블루 레이저
반복정도 (2s) (최소 공구 직경)	±1.0 μm	
감지 방법	레이저 빔 차단	
검출 방향	길이 / 직경 방향	
방수 규격	IPX6 및 IPX8 (EN/IEC 60529)	
통신 방법	유선 통신	
크기	사용 가능한 다양한 크기	
공기 분사 공압 공급장치	최대 6.0 bar	

권장 기계와 적용 분야: 회전 공구 세팅 / 측정을 위한 모든 크기의 머시닝 센터와 복합 가공기



치수

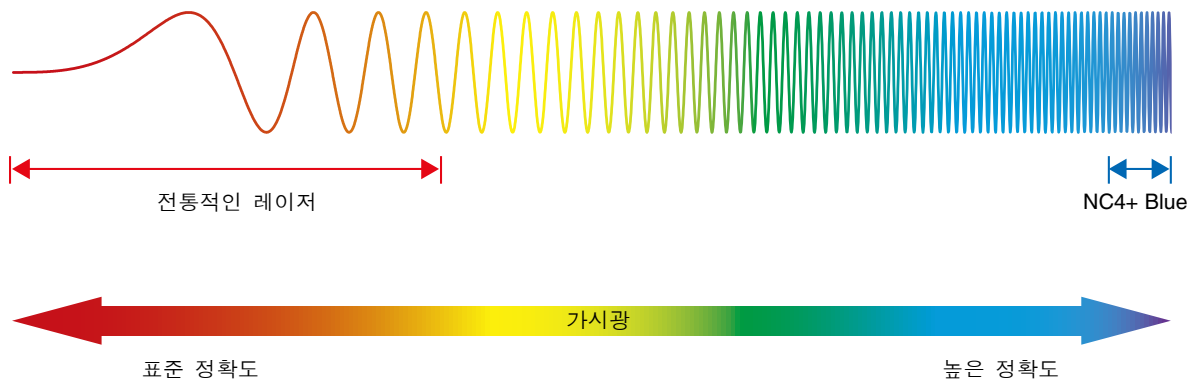


NC4+ Blue

기존 레이저 공구 세팅 시스템은 레드 레이저 빔을 사용하는 반면, NC4+ Blue 는 업계 최초의 블루 레이저 공구 계측 장치입니다.

블루 레이저는 파장이 더 짧아, 회절 효과가 개선되고 레이저 빔 형상이 최적화됩니다. 초소형 공구의 측정이 가능하고 공구 간 측정 오류가 최소화됩니다.

따라서 NC4+ Blue 를 사용하면 공구 측정 정확도를 한 단계 높일 수 있습니다.



모델

모델	블루 레이저	레드 레이저	치수						
			A	B	C	D	E	F	H
F115		✓	55.0 (2.17)	115.0 (4.53)	57.5 (2.26)	31.0 (1.22)	61.0 (2.40)	77.0 (3.03)	13.7 (0.54)
F115 (상승형)		✓	55.0 (2.17)	115.0 (4.53)	57.5 (2.26)	50.0 (1.97)	80.0 (3.15)	96.0 (3.78)	12.6 (0.50)
F145		✓	85.0 (3.35)	145.0 (5.71)	72.5 (2.85)	31.0 (1.22)	61.0 (2.40)	77.0 (3.03)	24.5 (0.96)
F145 (상승형)		✓	85.0 (3.35)	145.0 (5.71)	72.5 (2.85)	50.0 (1.97)	80.0 (3.15)	96.0 (3.78)	25.0 (0.98)
F230		✓	170.0 (6.69)	230.0 (9.06)	115.0 (4.53)	31.0 (1.22)	61.0 (2.40)	77.0 (3.03)	25.3 (1.00)
F230 (상승형)		✓	170.0 (6.69)	230.0 (9.06)	115.0 (4.53)	50.0 (1.97)	80.0 (3.15)	96.0 (3.78)	44.3 (1.74)
F300		✓	240.0 (9.45)	300.0 (11.81)	150.0 (5.91)	31.0 (1.22)	61.0 (2.40)	77.0 (3.03)	25.4 (1.00)
F300 (상승형)		✓	240.0 (9.45)	300.0 (11.81)	150.0 (5.91)	50.0 (1.97)	80.0 (3.15)	96.0 (3.78)	44.4 (1.75)

모델	블루 레이저	레드 레이저	치수						
			A	B	C	D	E	F	H
F115C	✓	✓	55.0 (2.17)	155.0 (6.10)	97.3 (3.83)	31.0 (1.22)	61.0 (2.40)	77.0 (3.03)	13.8 (0.54)
F115C (상승형)	✓	✓	55.0 (2.17)	155.0 (6.10)	97.3 (3.83)	50.0 (1.97)	80.0 (3.15)	96.0 (3.78)	12.3 (0.48)
F145C	✓	✓	85.0 (3.35)	185.0 (7.28)	112.3 (4.42)	31.0 (1.22)	61.0 (2.40)	77.0 (3.03)	25.3 (1.00)
F145C (상승형)	✓	✓	85.0 (3.35)	185.0 (7.28)	112.3 (4.42)	50.0 (1.97)	80.0 (3.15)	96.0 (3.78)	24.7 (0.97)
F230C		✓	170.0 (6.69)	270.0 (10.63)	155.0 (6.10)	31.0 (1.22)	61.0 (2.40)	77.0 (3.03)	25.3 (1.00)
F230C (상승형)		✓	170.0 (6.69)	270.0 (10.63)	155.0 (6.10)	50.0 (1.97)	80.0 (3.15)	96.0 (3.78)	44.3 (1.74)
F300C		✓	240.0 (9.45)	340.0 (13.39)	190.0 (7.48)	31.0 (1.22)	61.0 (2.40)	77.0 (3.03)	25.3 (1.00)
F300C (상승형)		✓	240.0 (9.45)	340.0 (13.39)	190.0 (7.48)	50.0 (1.97)	80.0 (3.15)	96.0 (3.78)	44.3 (1.74)

치수 (mm)

TRS2 파손 공구 검출 계측기

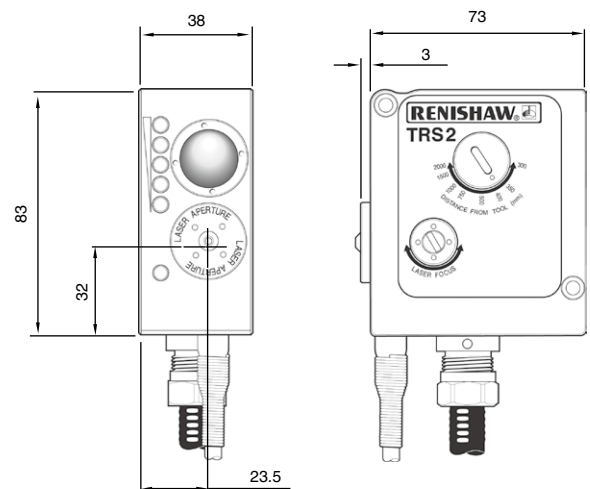
주요 포인트

- 경제적이고 빠르고 신뢰성이 우수함
- 최신 ToolWise™ 공구 인식 기술
- 초고속 검출: 보통 공구는 레이저 빔에서 약 1초 소요
- 간단한 설치 및 셋업
- 회전 공구에서 반사된 레이저 빔에 의해 파손 공구 검출
- 1초에 불과한 평균 검출 시간
- 인터페이스가 내장된 간단한 구조



	파손 공구 검출 계측기
계측기 유형	TRS2
반복정도 (2σ) (최소 공구 직경)	N/A (Ø0.2 mm)
감지 방법	레이저 빔 반사
검출 방향	파손 공구 검출만
방수 규격	IPX8 (EN/IEC 60529)
통신 방법	유선 통신
크기	38 × 73 × 83 mm

권장 기계와 적용 분야: 회전 공구 파손 공구 검출을 위한 모든 크기의 머시닝 센터와 복합 가공기



선반용 계측기

공구 세팅 암

HPRA / HPPA / HPMA / HPGA

주요 포인트

- 여러 기계 치수에 사용할 수 있는 맞춤형 설계
- 탈착식 또는 가공 영역 설치 옵션 (자동/수동 접이식 암)
- CNC 선반 공구 세팅용으로 설계
- 다양한 크기의 척과 설치에 맞게 완전 맞춤 설정이 가능한 설계
- 탈착식 암 (HPRA), 자동 접이식 암 (HPMA) 등 다양한 타입



권장 기계와 적용 분야: 선반 공구 측정 / 세팅을 위한 CNC 선반과 복합 가공기



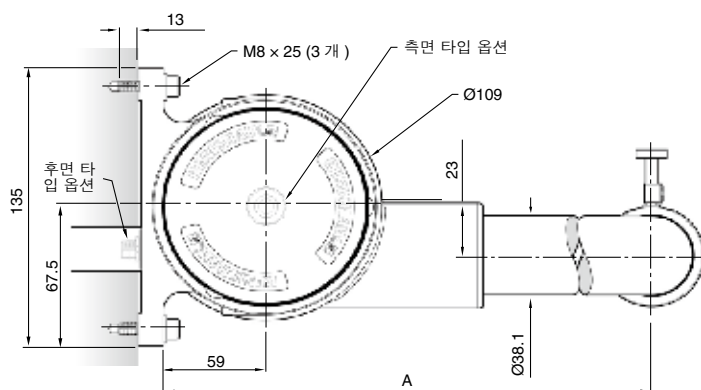
	착탈식 암	접이식 암	자동 접이식 암	
계측기 유형	HPRA	HPPA	HPMA	HPGA
반복정도 (2σ, 36 mm/min 의 이송 속도에서 측정) (15 인치 척 사용) ¹	5.00 μm	5.00 μm	5.00 μm	3.00 μm ²
감지 방법	동적 저항	동적 저항	동적 저항	동적 저항 ³ (스트레인 게이지)
검출 방향	계측기 ±X, ±Y, +Z 기계 ±X, ±Z, +Y	계측기 ±X, ±Y, +Z 기계 ±X, ±Z, +Y	계측기 ±X, ±Y, +Z 기계 ±X, ±Z, +Y	계측기 ±X, ±Y, +Z 기계 ±X, ±Z, +Y
트리거 힘 (35 mm 스타일러스)	XY 최소 힘 : 1.50 N, 153 gf XY 최대 힘 : 3.50 N, 357 gf +Z: 12.00 N, 1224 gf	XY 최소 힘 : 1.50 N, 153 gf XY 최대 힘 : 3.50 N, 357 gf +Z: 12.00 N, 1224 gf	XY 최소 힘 : 1.50 N, 153 gf XY 최대 힘 : 3.50 N, 357 gf +Z: 12.00 N, 1224 gf	XY 최소 힘 : 0.50 N, 51 gf XY 최대 힘 : 0.90 N, 92 gf +Z: 5.85 N, 597 gf
초과 이동 거리	XY: 9° Z: 2 mm	XY: 9° Z: 2 mm	XY: 9° Z: 2 mm	XY: 12.5° Z: 6.5 mm
방수 규격	IPX8 (EN/IEC 60529)	IPX8 (EN/IEC 60529)	IPX8 (EN/IEC 60529)	IPX8 (EN/IEC 60529)
통신 방법	유선	유선	유선	유선

¹ 15 인치보다 큰 척과 함께 사용할 수 있습니다. 자세한 사항은 Renishaw 에 문의하십시오 .

² LP2 계측기 사용 시 .

³ 동역학적 계측기와 스트레인 게이지 계측기를 모두 선택할 수 있습니다 .

HPMA 치수 (측면)



암 치수	
치수	A*
최대	555
최소	250

아이콘 설명은 3 페이지를 참조하십시오 .

치수 (mm)

공작물 세팅 / 검사용 옵티컬 및 무선 계측기

주요 포인트

- 선반에 공작물 인덱싱 각도 배치
- 소형 디자인
- 간단한 구조/구성으로 설치가 용이

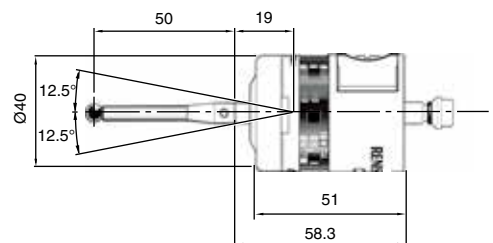
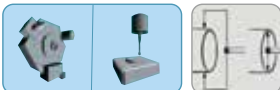


소형 계측기		
계측기 유형	OLP40	RLP40
반복정도 (2σ, 480 mm/min 의 이송 속도에서) (스타일러스 길이)	1.00 μm (50 mm)	1.00 μm (50 mm)
감지 방법	동적 저항	동적 저항
검출 방향	±X, ±Y, +Z	±X, ±Y, +Z
트리거 힘 (스타일러스 길이)	XY 최소 힘 : 0.4 N, 41 gf +Z: 5.30 N, 540 gf (50 mm)	XY 최소 힘 : 0.4 N, 41 gf XY 최소 힘 : 0.8 N, 82 gf +Z: 5.30 N, 540 gf (50 mm)
초과 이동 거리	XY: 12.5° / Z: 6 mm	XY: 12.5° / Z: 6 mm
방수 규격	IPX8 (EN/IEC 60529)	IPX8 (EN/IEC 60529)
무게, 생크 제외 (배터리 포함)	277 g	260 g
호환되는 수신 기 / 전송 방법	OMI-2	모듈레이트
	OMI-2T	모듈레이트
	OMM-2+OSI	다중 계측기
	RMI-Q	무선
통신 방법	광	무선
최대 작동 범위	5 m	15 m
크기	Ø40 × 58.3 mm	Ø40 × 58.3 mm

OLP40 / OMP40M+LP2

- 터렛 장착이 가능한 고강도 설계
- 360° 통신 범위; 기존 계측기 대비 넓은 통신 범위
- 폭넓은 분야에 사용할 수 있는 90° 위치 변경 어댑터(OMP40M 전용)

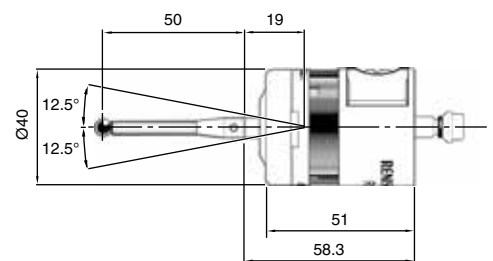
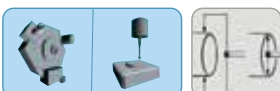
권장 기계와 적용 분야: 인덱싱 각도 측정과 공작물 검사를 위한 CNC 선반과 복합 가공기



RLP40 / RMP40M+LP2

- 입증된 동역학적 설계
- 무선 통신을 사용한 안정적인 통신
- 폭넓은 분야에 사용할 수 있는 90° 위치 변경 어댑터(RMP40M 전용)

권장 기계와 적용 분야: 인덱싱 각도 측정과 공작물 검사를 위한 CNC 선반과 복합 가공기



치수 (mm)

아이콘 설명은 3 페이지를 참조하십시오 .

인터페이스 모듈식 시스템

OMI-2, OMI-2T, OMM-2C / OSI

- 옵티컬 계측기용(모듈식 전송만 해당)
- 소형 통합 수신기/인터페이스(OMI-2, OMI-2T)
- OSI/OMM-2C를 사용하면 보조 OMM-2C 수신기 장착 시 통신 범위를 늘릴 수 있습니다. 공통된 수신기 크기(OMI-2, OMI-2T, OMM-2C 및 OMM-S)
- OSI 인터페이스는 HSI와 크기가 동일합니다.
- 트윈/멀티 계측기 시스템에 사용할 수 있습니다. (OMI-2T - 최대 2개의 계측기, OMM-2C/OSI - 최대 3개의 계측기)

OMI-2 – 출력 신호 :

계측기 상태 1, 배터리 용량 부족, 오류

비전압 무접점 릴레이 (SSR) 출력, 정상 시 열림 또는 정상 시 닫힘 구성 가능.

계측기 상태 2a

5V 분리형 구동 출력, 가역적

계측기 상태 2b

전원 공급 장치 전압 구동 출력, 가역적

OMI-2 – 입력 신호 : 펄스 또는 레벨 방식

OMI-2T – 출력 신호 :

계측기 상태 1, 계측기 상태 2, 배터리 용량 부족, 오류

비전압 무접점 릴레이 (SSR) 출력, 정상 시 열림 또는 정상 시 닫힘 구성 가능

OMI-2T – 입력 신호 : 레벨

OSI / OMM-2C – 출력 신호 :

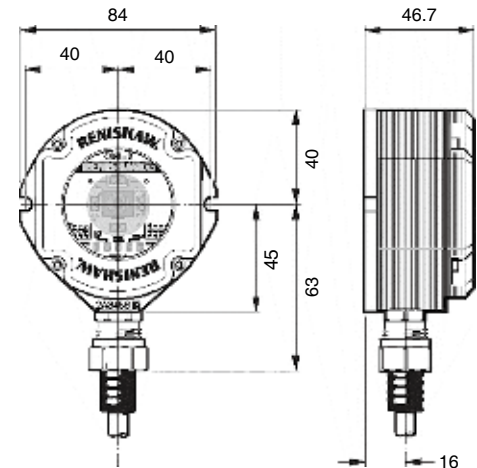
계측기 상태 1, 계측기 상태 2, 계측기 상태 3, 배터리 용량 부족, 오류

비전압 무접점 릴레이 (SSR) 출력, 정상 시 열림 또는 정상 시 닫힘 구성 가능

OSI / OMM-2C – 입력 신호 :

펄스형 또는 레벨 방식

OMI-2, OMI-2T 및 OSI / OMM-2C – 호환되는 제품 : OMP400, OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP600, OMP60, OMP60M, OTS



RMI-Q

- 무선 통신 계측기용
- 한 개의 인터페이스에 최대 4개의 계측기
- 각각의 M-code로 최대 4개 계측기 제어 가능.
- 국제적으로 사용되고 있는 2.4 GHz 주파수 대역 - 모든 주요 시장의 무선 전파 규정 준수
- FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum, 주파수 도약 분산 스펙트럼) 전송
- 다른 무선 주파수 간섭없이 일관되고 신뢰할 수 있는 성능 유지

출력 :

계측기 상태 1, 배터리 용량 부족, 오류

비전압 무접점 릴레이 (SSR) 출력, 정상 시 열림 또는 정상 시 닫힘 구성 가능

계측기 상태 2a

5V 분리형 구동 출력, 가역적

계측기 상태 2b

전원 공급 장치 전압 구동 출력, 가역적

기계 시동 출력 (P1, P2, P3, P4):

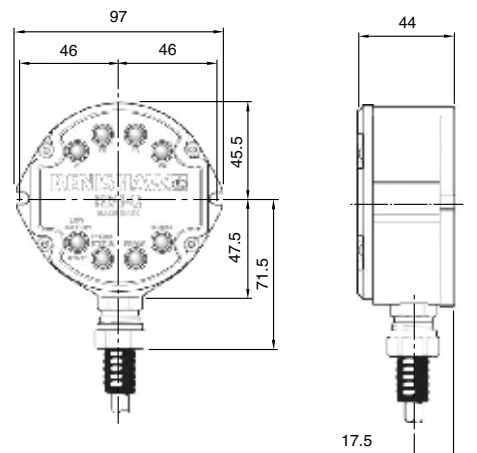
P1: 전용 시동 - 레벨 방식

공통 시동 - 펄스형 / 레벨 방식

P2, P3, P4: 전용 시동 - 레벨 방식

공통 시동 / 레벨 방식

호환되는 제품 : RMP40, RMP60 RMP600, RLP40, RTS, RMP40M, RMP60M



Bore

G65P9901M2.L 00S54.,



소프트웨어 및 앱

Renishaw 는 광범위한 측정 및 공정 제어 하드웨어를 보완하기 위한 소프트웨어 솔루션 및 모바일 앱 제품군을 제공합니다.

기계내 프로그래밍

기계내 프로그래밍 패키지, CNC 공작 기계 컨트롤에 장착되어, 작업 현장 프로그래밍에 가장 적합한 패키지입니다.

일반적으로 기계에서 기존 **G-code** 또는 광범위한 그래픽 사용자 인터페이스 (GUI) 중 하나를 사용하여 프로그래밍을 수행합니다.

Inspection Plus

Inspection Plus 는 공작물 세팅 및 검사용 통합형 매크로 소프트웨어 패키지로, 기본 공작물 셋업부터 더욱 복잡한 벡터 및 각도 측정까지 광범위한 사이클을 지원합니다.

숙련된 사용자는 기존 **G-code** 기법을 사용하여 사이클을 생성하고 실행할 수 있습니다. Renishaw 의 다양한 제품군은 GoProbe, 셋업 및 검사와 같은 사용자 친화적인 인터페이스를 채택하고 있어 숙련된 사용자뿐만 아니라 초보자들도 쉽게 이용할 수 있습니다.

주요 포인트

- 공구 및 작업 오프셋의 자동 업데이트
- 자동 또는 수동(조그) 모드 중 선택 가능
- SupaTouch 기술을 사용하여 전체 시스템 최적화
- 통합된 구성 마법사



공구 세팅

공구 세팅 소프트웨어를 사용하면 다양한 형상의 공구 길이 및 직경 오프셋을 설정하고 사이클내 파손 공구 검출 및 수동 또는 자동 측정을 수행할 수 있습니다.

공구 세팅 소프트웨어는 모든 Renishaw 접촉식 및 비접촉식 공구 세팅 하드웨어 기술에 사용할 수 있습니다.

주요 포인트

- 획기적 시간 절약
- 자동화된 공구 길이 및 직경 세팅
- 불량률 감소
- 수동 세팅 오류 제거
- 공정 중 공구 파손 검출



Set and Inspect

Set and Inspect는 Microsoft® Windows® 기반 컨트롤 또는 이더넷을 통해 컨트롤에 연결되는 Windows® 기반 태블릿에 사용할 수 있는 간단한 기계내 자동 측정 앱입니다.

그래픽 기반의 소프트웨어는, 측정 사이클에 필요한 기계 코드를 자동으로 생성한 후 NC 컨트롤러로 전달하기 때문에 프로그래밍 시간을 단축하면서 데이터 입력오류가 사라집니다.

단일 사이클을 통해 수동으로 계측기를 위치시켜 빠르게 프로그래밍하고 실행할 수 있습니다. 프로그램 빌더를 사용하여 가공 공정 내에서 사용할 수 있는 다양한 측정사이클을 생성할 수 있습니다.

주요 포인트

- Inspection Plus 및 공구 세팅 소프트웨어와 함께 사용하는 사용자 중심 인터페이스
- 측정 경험이나 기계 코드에 대한 지식이 불필요
- 도움말 텍스트와 이미지 내장
- 결과 데이터의 즉석 확인
- 다양한 3축 및 5축 기계와 호환 가능



Reporter

Reporter는 실시간 공정 모니터링 앱입니다. 측정 데이터는 공장 기계에서 볼 수 있으며, 데이터 출력 라이선스 옵션을 사용하여 외부로 전송하여 분석할 수 있습니다. 이 앱은 이더넷을 통해 연결된 Windows® 기반 CNC 컨트롤 또는 Windows 태블릿에 설치 가능합니다.

주요 포인트

- 기계에서 합격/불합격 측정 데이터의 신속한 확인
- 측정된 모든 부품에 대한 측정 트렌드 표시
- 부품이 측정되는 동안 라이브로 결과 확인이 가능
- Reporter는 데이터 출력 라이선스 옵션을 사용하여 기계상 측정 데이터를 수집하고 공유할 수 있습니다.
- Inspection Plus와 호환되므로, 다양한 공장 기계와 CNC 컨트롤러에 사용할 수 있습니다.



기계외 (PC 기반) 프로그래밍

기계외 (PC 기반) 프로그래밍 패키지 - 공작 기계용으로 구성된 포스트 프로세서를 사용하여 다양한 작업을 수행할 수 있습니다. CAM 프로그램과 함께 PC에서 측정 프로그램을 생성할 수 있기 때문에 다양한 생산 공정에 유연하게 사용할 수 있습니다.

Productivity+™

Productivity+™ 소프트웨어는 G-code 프로그래밍 경험 없이도 손쉽게 측정 프로그램을 생성할 수 있습니다.

측정 결과 연산 및 업데이트가 CNC 자체에서 실행되므로 외부 통신이 필요하지 않습니다.

주요 포인트

- 절삭 프로그램의 자동, 실시간 적응
- 구성품 솔리드 모델을 사용하는 프로그램(또는 모델이 없는 경우 수동)
- 측정 사이클 시각화(충돌 감지 포함)
- 광범위한 공작 기계 컨트롤을 위한 다축 지원

Productivity+ 는 가공 공정의 세 가지 핵심 영역을 지원할 수 있습니다 :

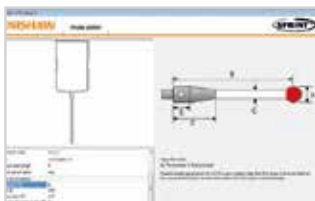
- 예측적 **공정 세팅** 작업 - 예: 공작물 셋업, 공작물 및 공구 식별
- 능동적 **공정내 제어** 작업 - 예: 공구 상태 모니터링, 공구 치수 업데이트 및 측정 결과에 따라 재가공
- 정보 제공용 **공정 후** 보고 작업 - 완료된 공정에 관한 정보 제공으로 후속 작업 및 공정 결정 지원

Productivity+ 소프트웨어를 아래 애플리케이션 버전으로 사용할 수 있습니다 :



Active Editor Pro

손쉽게 측정 프로그램을 생성할 수 있습니다. 솔리드 모델 프로그래밍과 공구 경로 시각화를 이용하여 측정 사이클을 간단히 생성할 수 있습니다. 포스트 프로세스에서 가공 프로그램과 병합되어 하나의 기계 프로그램을 생성합니다.



CNC plug-in

CNC 장비에 측정 프로그램을 업데이트할 수 있는 이 소프트웨어는 OSP60 SPRINT™ 계측기를 제어하며 데이터 처리 성능을 크게 높여줍니다. 옵션으로 Productivity+™ Active Editor Pro를 사용하여 오프라인으로 프로그램을 생성할 수도 있습니다.

모바일 앱

Renishaw 스마트폰 앱은 공작 기계 계측기 하드웨어 사용자를 위해 간단하고 편리한 형식으로 정보를 제공합니다. 전 세계 다양한 언어로 제공되는 무료 앱은 경험이 많은지 여부에 관계없이 모든 사용자가 편리하게 이용할 수 있습니다.



GoProbe

GoProbe는 사용자 중심의 측정 사이클, 자습식 교육 자료 (교육용 공작물, 휴대용 안내서, 빠른 참조 도구 및 e-러닝 과정)와 사용자들이 간단히 시작하여 몇 분만에 Renishaw 공작 기계 계측기 시스템을 실행할 수 있는 스마트폰 앱을 조합한 독창적인 시스템입니다.

주요 포인트

- 최신 Inspection Plus 및 접촉식 공구 세팅 소프트웨어에 내장
- 측정 경험 없이도 사용 가능
- 종합적인 자습식 교육 자료



Trigger Logic™ 앱

Trigger Logic™ 앱을 사용하면 Renishaw 공작 기계 계측기 구성 프로세스가 간단해집니다. 이 앱은 Renishaw 계측기 세팅을 간단히 검토, 구성, 변경하는 방법을 제공합니다.

주요 포인트

- 공구 세팅기를 포함하여 광 및 무선 계측기 모두에 적합합니다.
- 해당 인터페이스를 통해 무선 계측기를 찾아서 파트너 연결하는 데 사용할 수 있습니다.
- 도움말 텍스트, 이미지 및 애니메이션이 유용한 정보를 제공합니다.



NC4 앱

NC4 앱을 사용하면 다양한 NC4 비접촉식 공구 세팅기의 구성과 지원이 간편해집니다. 하나의 앱 설치만으로 광범위한 공작 기계 구성 및 제어 유형을 위한 코드 생성을 지원하며, 손쉽게 지원 언어를 변경할 수 있습니다.

주요 포인트

- 명확한 지침으로 간단한 NC4 구성 및 문제 해결
- 일반적인 유지보수 작업을 명확하게 설명하는 애니메이션



HP 앱

HP 앱은 엔지니어들에게 Renishaw의 폭넓은 고정밀 공구 세팅 앱과 함께 사용할 수 있는 대화식 지원 앱을 제공합니다. 간편한 애니메이션과 단계별 지침을 제공하는 이 앱을 사용하면 구성과 유지보수 및 문제 해결 작업이 간단해집니다.

주요 포인트

- HPMA, HPPA 및 HPRA 고정밀 공구 세팅 앱을 지원합니다.
- 간편한 애니메이션과 단계별 지침
- 앱과 RP3 구성, 유지보수 및 문제 해결 작업을 포함합니다.

공작 기계 진단

AxiSet™ Check-Up

로터리 축의 정렬 및 위치지정 성능을 점검해주는 완벽한 솔루션입니다. 다축 머시닝 센터 및 복합가공 기계 사용자가 단 몇 분안에 부정확한 기계 정렬 및 형상을 식별하고, 가능할 경우 자동으로 정정할 수 있습니다.

로터리축 피봇 점을 빠르고 정확하게 검사하는 AxiSet™ Check-Up 은 안정적인 가공 환경을 유지할 수 있도록 지원합니다. Renishaw 의 QC20-W 볼바 시스템 및 레이저 측정기와 함께 사용할 경우, AxiSet Check-Up 은 탁월한 기계 진단 솔루션을 제공합니다.

주요 포인트

- 피봇 점과 선반 중심선 오차 검출
- 중요한 회전축 피봇 오차의 신속한 측정 및 보고
- 기계 성능 추세를 안정적으로 점검 및 추적
- 기계 피봇 점 자동 업데이트



주 :

QC20-W 무선 볼바 시스템은 CNC 공작 기계 성능에 대한 빠르고 효과적인 분석을 제공합니다. 자세한 내용은 www.renishaw.co.kr/qc20 을 참조하십시오

Renishaw 정보

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

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

다음과 같은 제품을 생산 / 공급합니다 :

- 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 계측기 시스템 및 소프트웨어
- 비파괴 소재 분석용 라만 분광기 시스템
- CMM 측정용 센서시스템 및 소프트웨어
- CMM 및 공작기계 계측기용 스타일러스

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

오스트레일리아

T +61 3 9521 0922 F +61 3 9521 0932
E australia@renishaw.com

인도네시아

T +62 21 2550 2467 F +62 21 2550 2555
E indonesia@renishaw.com

싱가포르

T +65 6897 5466 F +65 6897 5467
E singapore@renishaw.com

중국

T +86 21 6180 6416 F +86 21 6180 6418
E shanghai@renishaw.com

일본

T +81 3 5366 5315 F +81 3 3358 5320
E japan@renishaw.com

대만

T +886 4 2460 3799 F +886 4 2460 3798
E taiwan@renishaw.com

홍콩

T +852 2753 0638 F +852 2756 8786
E hongkong@renishaw.com

한국

T +82 2 2108 2830 F +82 2 2108 2835
E korea@renishaw.com

태국

T +66 2 746 9811 F +66 2 746 9816
E thailand@renishaw.com

인도

T +91 80 6623 6000 F +91 80 6623 6060
E india@renishaw.com

말레이시아

T +60 3 5631 4420 F +60 3 5631 5407
E malaysia@renishaw.com

베트남

T +84 432 818 999 F +84 432 818 998
E vietnam@renishaw.com

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 사명을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다.

RENISHAW와 로고에 사용된 계측기 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 다른 모든 상표명과 제품명은 해당 소유주의 상호, 상표 또는 등록 상표입니다.

Apple과 Apple 로고는 미국과 기타 국가에서 등록된 Apple Inc.의 상표입니다.

App Store는 미국과 기타 국가에 등록된 Apple Inc.의 서비스 마크입니다.

Google Play와 Google Play 로고는 Google LLC의 등록상표입니다.

발행일 : 11.2020