

TRS2 비접촉식 파손 공구 검출 시스템



본 제품의 규정 준수 정보는 QR 코드를 스캔하거나 다음 사이트를 방문해서 확인할 수 있습니다:
www.renishaw.co.kr/mtpdoc



목차

시작하기 전에.....	1-1
CNC 기계.....	1-1
시스템 관리.....	1-1
특허권.....	1-1
품질보증.....	1-1
소프트웨어 고지.....	1-2
미국 정부 고지.....	1-2
Renishaw 소프트웨어 EULA.....	1-2
본래 용도.....	1-2
안전.....	1-3
사용자를 위한 정보.....	1-3
기계 공급업체/설치업체를 위한 정보.....	1-3
장비 설치업체를 위한 정보.....	1-3
장비 작동.....	1-3
경고.....	1-4
TRS2 기초.....	2-1
소개.....	2-1
소프트웨어 루틴.....	2-1
상태 표시기.....	2-1
신호 강도 표시.....	2-2
TRS2의 일반적인 성능.....	2-2
하드 와이어 TRS2 장치와 레이저 경고 레이블의 치수.....	2-3
커넥터를 포함하는 TRS2 장치의 치수.....	2-4
TRS2 사양.....	2-5
시스템 설치.....	3-1
TRS2 장착.....	3-1
소개.....	3-1
장착 위치 가이드라인.....	3-1
장착 구성.....	3-2
공기 공급장치.....	3-3
공기압.....	3-3
공기 공급장치 연결 및 제거.....	3-4
공기 분사 팩.....	3-6
전기 연결.....	3-7
전원 공급 장치.....	3-7
TRS2 시스템 설정.....	3-8

준비	3-8
범위 설정	3-8
스핀들 속도 선택	3-10
검사 위치 결정	3-10
신호 모니터링 기능 사용	3-12
유지보수	4-1
소개	4-1
가이드라인	4-1
청소 관련 정보	4-1
필요한 장비	4-1
시스템 청소	4-2
수신기 렌즈 교체	4-3
사파이어 유리창 장착	4-4
유지보수 – 공기 준비 팩	4-5
필터 소자 제거 및 재장착	4-5
오류 찾기	5-1
부품 목록	6-1

시작하기 전에

품질보증

귀하와 Renishaw가 별도의 서면 계약에 동의하고 서명하지 않는 한, 장비 및/또는 소프트웨어는 해당 장비 및/또는 소프트웨어와 함께 제공되거나 현지 Renishaw 지사에 요청하여 제공되는 Renishaw 표준 이용 약관에 따라 판매됩니다.

Renishaw는 장비 및 소프트웨어가 관련 Renishaw 설명서에 정의된 대로 정확하게 설치 및 사용되는 경우 제한된 기간 동안(표준 이용 약관에 명시된 대로) 보증합니다. 보증에 대한 자세한 내용을 보려면 이 표준 이용 약관을 참조하십시오.

타사 공급 업체로부터 귀하가 구매한 장비 및/또는 소프트웨어에는 해당 장비 및/또는 소프트웨어와 함께 제공되는 별도의 약관이 적용됩니다. 자세한 내용은 타사 공급 업체에 문의하십시오.

CNC 기계

CNC 공작 기계는 항상 충분한 교육을 받은 사람이 제조업체의 지침에 따라 작동해야 합니다.

시스템 관리

시스템 구성품을 청결하게 관리하고 장치를 정밀 공구로 취급합니다.

특허권

TRS2 비접촉식 파손 공구 검출 시스템의 기능과 그 외 유사 Renishaw 제품은 다음과 같은 특허권 및/또는 현재 출원 중인 특허권 중 한 가지 이상이 적용됩니다.

CN 100569442	US 7732797
EP 1799398	US 8537359
JP 4764427	
SG 130252	
TW 1415708	

소프트웨어 고지

제품에 포함되어 있는 임베디드 소프트웨어(펌웨어)의 경우 다음 고지가 적용됩니다.

미국 정부 고지

미국 정부 계약 및 원청 계약 고객 대상 고지

이 소프트웨어는 Renishaw가 사비를 지불하여 독점적으로 개발한 상용 컴퓨터 소프트웨어입니다. 이 컴퓨터 소프트웨어와 관련이 있거나 해당 소프트웨어의 제공을 동반하는 다른 임대 또는 사용권 계약과 무관하게 해당 소프트웨어의 사용, 복제, 공개와 관련된 미국 정부 및/또는 원청 계약자의 권리는 Renishaw와 미국 정부, 민간 연방 기구 또는 원청 계약자가 각각 체결한 계약 조건 또는 부계약에 명시되어 있는 내용을 따릅니다. 해당 계약 또는 부계약 및 관련 소프트웨어 사용권(해당하는 경우)을 참조하여 사용, 복제 및/또는 공개에 대한 정확한 권리를 파악하십시오.

Renishaw 소프트웨어 EULA

Renishaw 소프트웨어는 다음 사이트의 Renishaw 사용권에 따라 사용이 허가됩니다:

www.renishaw.co.kr/legal/softwareterms

본래 용도

TRS2는 일반적인 작동 조건 아래 머시닝 센터에서 솔리드 절삭 공구의 고속 공구 파손 검출을 지원하는 레이저 기반 비접촉식 공구 인식 시스템입니다.

안전

사용자를 위한 정보

공작 기계를 사용하는 모든 분야에서 눈 보호 조치를 할 것을 권장합니다.

기계 공급업체/설치업체를 위한 정보

사용자가 Renishaw 제품 설명서에 언급된 내용을 포함하여 기계의 작동으로 인해 발생할 수 있는 모든 위험 요소를 인지하고 그에 적합한 보호 및 안전 장치를 마련하는 것은 기계 공급업체의 책임입니다.

TRS2 장치에 결함이 발생하는 경우 출력 신호가 빔이 차단되지 않은 것으로 잘못 나타날 수 있습니다. TRS2 장치 신호에 의존하여 기계 이동을 정지하지 마십시오.

장비 설치업체를 위한 정보

모든 Renishaw 장비는 관련 영국, EU 및 FCC 규제 요건을 준수하도록 설계되어 있습니다. 이러한 규제에 따라 제품이 정상 작동할 수 있도록 다음 지침을 준수하도록 보장할 책임은 장비 설치업체에 있습니다.

- 인터페이스 장치는 변압기, 서보 드라이브 등 잠재적인 전기 노이즈 발생원으로부터 떨어뜨려 설치해야 합니다.
- 모든 0V/접지 연결은 기계의 "별점"에 연결해야 합니다("별점"은 장비의 모든 접지 및 스크린 케이블이 연결된 단일 지점입니다). 이 연결 지침은 매우 중요하며 이 지침을 준수하지 않으면 접지들 간 전위차가 발생할 수 있습니다.
- 모든 스크린은 사용 설명서에 명시된 대로 연결해야 합니다.
- 케이블은 모터 전원 공급 케이블 등의 고전류원 또는 고속 데이터 라인 근처에 배선하면 안 됩니다.
- 케이블 길이는 항상 최소로 유지해야 합니다.

장비 작동

제조업체에서 지정하지 않은 방법으로 이 장비를 사용하면 장비가 제공하는 보호 기능이 제대로 작동하지 않을 수 있습니다.

경고

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

유지보수를 수행하기 전에 TRS2의 전원 스위치를 끕니다.

TRS2 시스템을 사용할 때, 화재, 감전 및 부상 사고의 위험을 줄일 수 있도록 다음을 포함한 기본 안전수칙을 반드시 따르십시오.

- 제품을 작동하기 전에 모든 지침을 읽습니다.
- 교육을 받고 자격을 갖춘 기술자만이 장치를 설치 및 사용해야 합니다.
- 보안경을 사용하여 기계로 인한 위험물, 냉매 및 파편으로부터 눈을 보호하십시오.
- 공작 기계에서 냉매 증기를 흡입하지 마십시오.
- TRS2 액세스 패널의 공기 배출을 차단하지 마십시오.
- 레이저 빔을 직접 응시하지 마십시오.
- 반사면을 통해 빔이 눈으로 반사되지 않는지 확인하십시오.
- 레이저 빔이 해당 작업 영역을 벗어나지 않도록 주의합니다. 이러한 목적을 위해 TRS2와 함께 제공하는 레이저 경고 표시/빔 차단기를 기계 창 밖에 고정시켜 놓을 수 있습니다.



주의 - 레이저 안전

Renishaw TRS2 비접촉식 파손 공구 검출 시스템에 사용되는 레이저는 670 nm의 파장에서 빨간색 가시광을 방출하고, 1 mW 미만의 전력을 출력합니다. 레이저는 125 kHz 주파수에서 실행되는 연속적인 펄스 트레인을 기반으로 삼습니다. 펄스 지속 시간은 2 μ s이며 각 펄스의 최대 에너지는 7.2×10^{-9} J입니다.

사용되는 레이저는 BS EN 60825-1:2014에 정의된 대로 클래스 2 제품으로 분류됩니다.

IEC 60825-1 Ed.3을 제외하고 21 CFR 1040.10 및 1040.11을 준수합니다(2019년 5월 8일자 레이저 고지 번호 56 참조).

표준 BS EN 60825-1:2014에서는 레이저 경고 레이블과 설명 레이블을 부착하도록 규정하고 있습니다.

경고 레이블과 설명 레이블이 하우징의 한쪽에 영구적으로 고정되며, 자세한 내용은 **2-3페이지** "TRS2 치수 및 레이저 경고 레이블"에서 확인하실 수 있습니다. 접착식 경고 레이블도 제공됩니다. Renishaw는 공작 기계 외부의 눈에 잘 띄는 위치에 이 레이블을 부착할 것을 권장합니다.

TRS2 기초

소개

이 안내서에서는 Renishaw TRS2 비접촉식 파손 공구 검출 시스템을 설치 및 보수하는 방법에 대해 설명합니다.

TRS2는 레이저 기반 비접촉식 파손 공구 검출 시스템으로 드릴 및 탭과 같은 솔리드 센터 공구를 위해 특수 설계되었습니다. 5000 r/min, 1000 r/min 또는 200 r/min의 속도로 회전하는 공구가 레이저 빔 쪽으로 이동합니다. 수신기에서 사용 가능한 공구를 검출하면 TRS2의 출력이 변경됩니다. 공구가 파손된 경우, 출력이 바뀌지 않으며 시스템이 트리거되지 않습니다.

사용 가능한 TRS2의 유형은 하드 와이어와 연결형으로 나뉩니다. 연결형 버전의 경우 90° 소켓이 아래쪽에 장착되어 있고 케이블 커넥터 어셈블리를 통해 기계 컨트롤러와 전기적으로 연결됩니다. 이 방법을 이용하면 빠르고 쉽게 TRS2를 장착 위치에서 제거하고 유사한 장치로 교체할 수 있습니다.

하드 와이어 버전은 커넥터 소켓이 존재하지 않으며, 기계 컨트롤러에 대한 전기적 연결의 경우 하드 와이어를 통해 TRS2로 바로 연결이 이루어집니다.

두가지 TRS2 버전 모두 300 mm ~ 2 m 범위에서 파손 공구를 검출하도록 조정할 수 있습니다.

절삭유가 내부를 통과하는 공구를 정확하게 검출하려면, 절삭유의 흐름을 멈춘 후에 공구를 검사해야 합니다. 모든 공구에서 공구 표면에 흐르는 절삭유의 흐름을 멈춰야 정확한 검출을 수행할 수 있습니다.

참고: TRS2 측면 패널을 제거하거나 나사가 있는 측면 패널을 임의로 조작하면 품질보증이 무효화됩니다.

소프트웨어 루틴

광범위한 종류의 기계 컨트롤러에 솔리드형 공구의 고속 파손 검출용 예시 프로그램들을 이용할 수 있습니다. TRS2 소프트웨어 패키지는 다음 링크에서 다운로드하실 수 있습니다:

www.renishaw.co.kr/trs2

상태 표시기

TRS2 전면의 상태 LED는 사용자에게 장치의 상태를 알려 줍니다.

LED 색상	상태
켜지지 않음	전원 끄기
빨간색	공구 파손 또는 공구 없음
녹색	양호한 공구 검출됨

참고: 검출을 위해서는 공구가 레이저 빔의 검사 지점에서 5000 r/min, 1000 r/min 또는 200 r/min의 속도로 회전하고 있어야 합니다.

신호 강도 표시

TRS2 장치 전면의 여러 LED는 신호의 강도를 나타냅니다. 효율적으로 공구를 검출하려면 최소한 황색 LED와 하나 이상의 녹색 LED가 켜져 있어야 합니다.



TRS2의 일반적인 성능

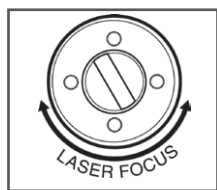
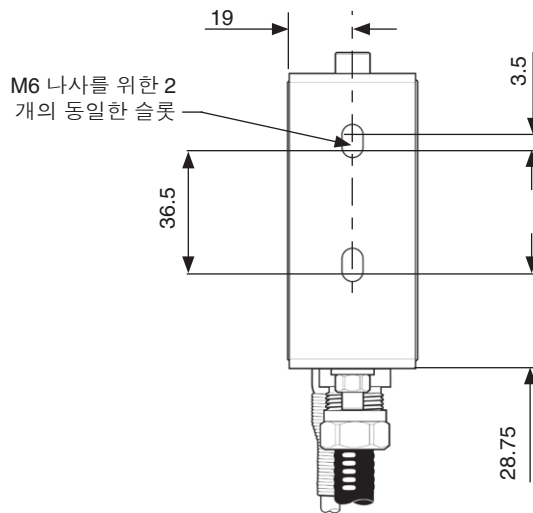
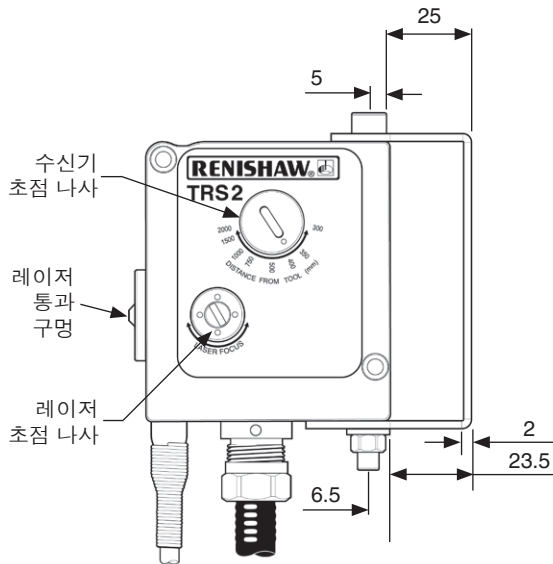
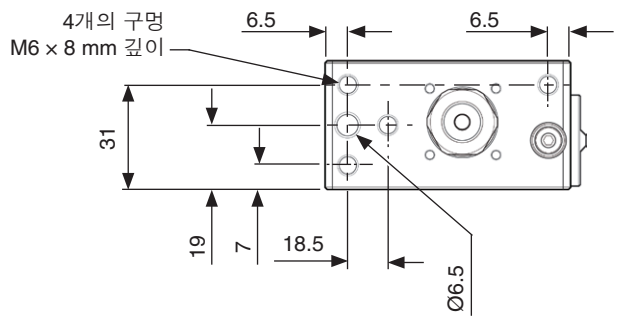
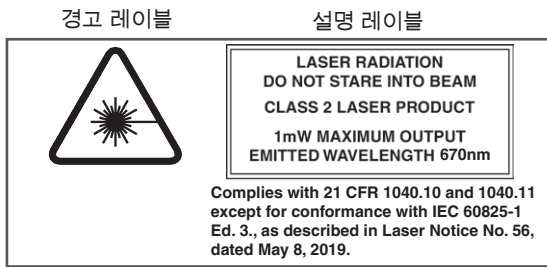
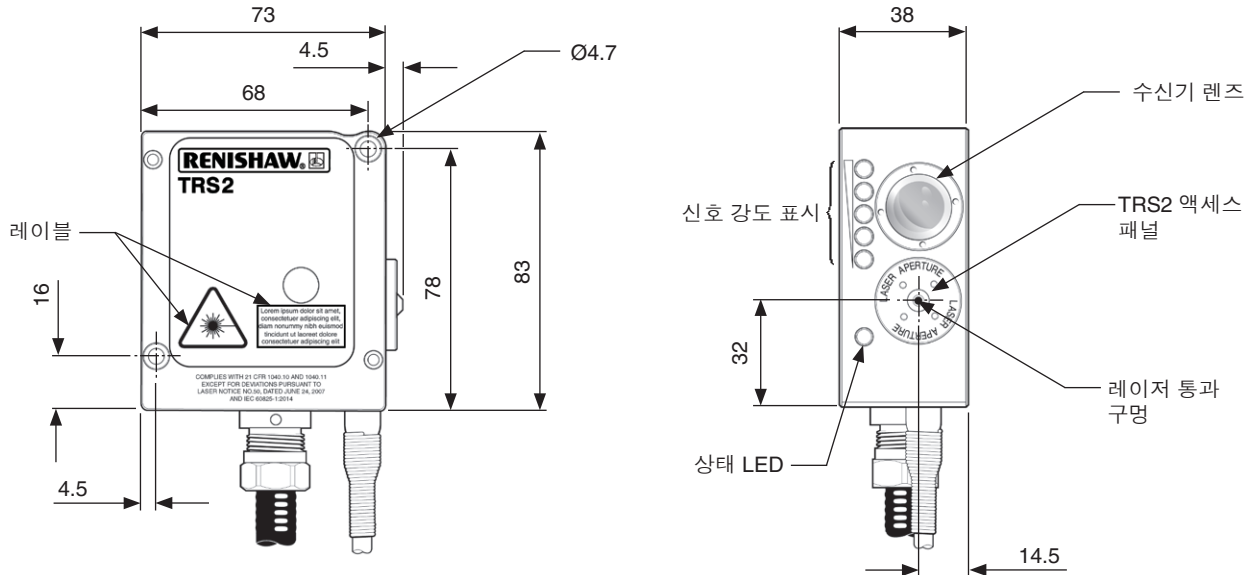
TRS2는 300 mm ~ 2 m 범위에서 작동하도록 설계되었으나, 1 m 미만의 거리에 맞춰 최적화되어 있습니다. TRS2는 최소 300 mm의 거리에서 직경이 0.2 mm 이상인 솔리드 센터 공구를 검출할 수 있습니다. 1 m의 거리에서는 직경이 2 mm 이상인 공구를 검출할 수 있습니다.

공구가 검출되려면 충분한 빛이 TRS2로 다시 반사되어야 합니다. 파손 공구 사이클을 실행하기 전에, TRS2 시스템에서 각 공구를 검출할 수 있는지 확인하십시오. 다음과 같은 요인들이 공구 검출 역량에 영향을 미칩니다(특히 범위가 1 m 이상이거나 공구 직경이 2 mm 미만인 경우):

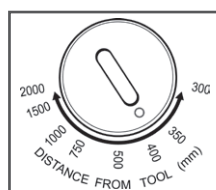
- 공구의 색상.
- 공구의 형상과 표면 마감.
- 범위.
- 기계 환경.
- 설치.

중요: 항상 공구에 묻어 있는 과도한 절삭유를 제거한 후에 검출을 수행해야 합니다.

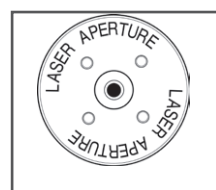
하드 와이어 TRS2 장치와 레이저 경고 레이블의 치수



레이저 초점 나사



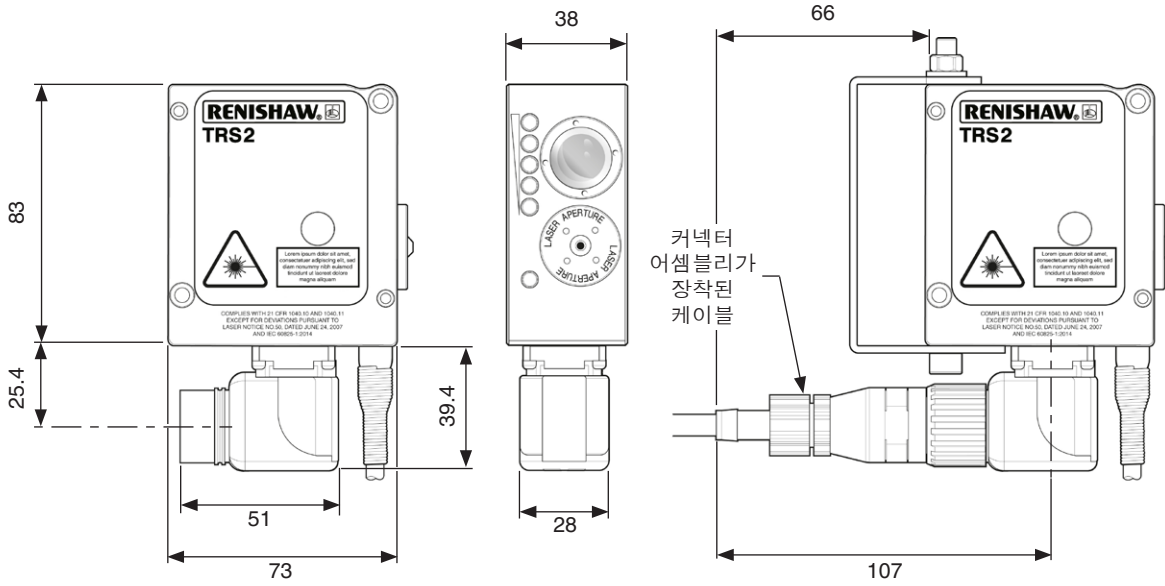
수신기 초점 나사



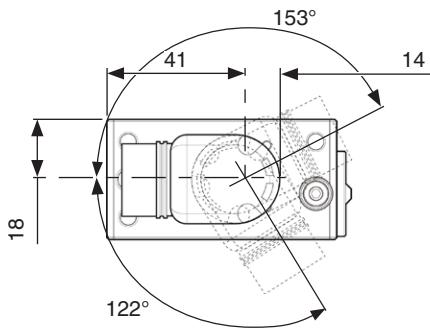
TRS2 액세스 패널/
레이저 통과 구멍

치수(mm)

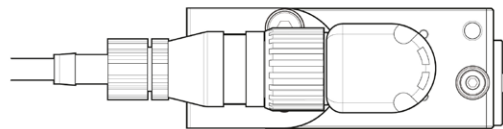
커넥터를 포함하는 TRS2 장치의 치수



TRS2(장착 브래킷 미포함)



TRS2(장착 브래킷 포함)



치수(mm)

TRS2 사양

기본 응용 분야	모든 크기의 수직 및 수평 머시닝 센터, 모든 갠트리 머시닝 센터, 복합 가공기에 대해 솔리드 공구의 고속 비접촉식 공구 파손 검출이 가능합니다.	
치수	높이 너비 깊이	83 mm 38 mm 73 mm
무게	750 g(10 m 케이블 포함)	
전송 방식	하드 와이어 송수신	
공구 파손 검출	Ø0.2 mm ¹²	
검출 범위	TRS2의 경우 300 mm ~ 2 m 범위에서 조정이 가능합니다. 출하시 기본값은 350 mm로 설정됩니다.	
공급 전압	11 Vdc ~ 30 Vdc	
공급 전류	65 mA @ 12 Vdc, 42 mA @ 24 Vdc	
출력 신호	상태 출력. 무전압 고체 회로 계전기(SSR) 출력, 정상 시 열림 또는 정상 시 닫힘 구성 가능.	
입/출력 보호	재설정 가능한 퓨즈가 공급/출력 보호	
전기 연결 방식	하드 와이어 시스템: 장치 아래 케이블. 커넥터 포함 시스템: 장치 아래 커넥터 소켓.	
케이블 (기계 컨트롤러에 연결)	사양	하드 와이어 시스템: Ø4.85 mm, 5 코어 차폐 케이블, 각 코어 18 × 0.1 mm 절연. 커넥터 포함 시스템: 12.5 m의 길이, 케이블/커넥터 어셈블리와 나사산 플러그, Ø6.5 mm, 7 코어 차폐 케이블, 각 코어 19 × 0.1 mm 절연.
	길이	하드 와이어 시스템: 5 m, 10 m. 커넥터 포함 시스템: 12.5 m.
공압 공급 장치	Ø4 mm 공기 파이프(자세한 내용은 3-3 페이지 "공기 공급장치" 참조). TRS2로 유입되는 공기 공급장치는 BS ISO 8573-1: 클래스 1.7.2를 준수해야 합니다.	
레이저 유형	클래스 2 레이저 제품: 1 mW 최대 출력 방출 파장 670 nm. 경고: 레이저가 방사됩니다. 광선을 직접 바라보지 마십시오.	
설치	M6(2 개) 간극 슬롯과 함께 장착 브래킷을 제공합니다. 다른 고정 옵션도 이용 가능합니다.	

환경	IP 등급	IPX8 BS EN 60529:1992+A2:2013 ³ [전자 장치 및 내부 구성 요소]
	IK 등급	IK06 BS EN 62262:2002 [유리창의 경우]
	보관 온도	-25 °C ~ +70 °C
	작동 온도	+5 °C ~ +55 °C

- 1 각 TRS2 장치는 350 mm 범위에서 Ø0.5 mm(0.02인치), 청색 마감, HSS 자버 드릴을 통해 테스트합니다.
테스트 조건: 건조한 공구, 5000 r/min에서 회전, TRS2가 1초 내로 검출.
- 2 범위, 공구 형상, 표면 마감 및 색상, 기계 환경과 설치에 따라 달라집니다.
- 3 작동 중에 공기 공급이 중단되면, 송신기 렌즈의 외부 표면이 오염될 수 있습니다(자세한 내용은 **4-2페이지** "시스템 청소" 참조).

시스템 설치

TRS2 장착

소개

이 섹션에서는 TRS2를 기계 안에 장착하는 방법을 안내합니다. 장착 위치와 방법이 제품의 성능에 영향을 미칠 수 있으므로 이 부분은 설치 프로세스에서 굉장히 중요한 단계입니다.

주의: TRS2를 알루미늄을 부식시키는 절삭유나 냉각수에 노출시키지 마십시오.

장착 위치 가이드라인

- TRS2는 레이저 빔이 진동이나 표면의 굴곡으로 인해 움직이지 않도록 충분히 견고한 장착 표면에 설치해야 합니다. 레이저 빔이 움직이면 공구가 검출되지 않을 수 있습니다.
- 선택한 장착 위치에서 수신기 초점 나사와 레이저 초점 나사에 접근할 수 있는지 확인합니다(자세한 내용은 **3-9페이지** "수신기 초점 나사 조정" 및 "레이저 초점 나사 조정" 참조).
- TRS2는 측면에 장착하거나 수직으로 또는 거꾸로 장착할 수 있습니다. 장착 방향과 위치로 인해 장치가 파편 또는 절삭유와 직접적으로 접촉하지는 않는지, 제품에 절삭유 고임 현상이 발생하지는 않는지 확인합니다.
- 다른 길이의 공구를 검사할 수 있도록 공구가 TRS2 장치에 대해 Z축으로 이동할 수 있어야 합니다.
- TRS2를 공구 축에 수직으로 설치합니다. 수직으로 설치하지 않으면 성능에 영향을 미치게 되며, 분리가 되면 더 큰 영향을 미치게 됩니다.
- TRS2가 공구에 가까워지면 반사되는 조명의 레벨이 높아집니다. 공구 검사 위치가 TRS2 장치와 가까운 경우 직경이 작거나 마감 색이 어두운 공구를 더 쉽게 검출합니다.
- 레이저 빔이 수신기 렌즈로 빔을 반사하는 기계 내 반사 표면에 도달할 수 없는지 확인하십시오. 빔에 공구가 존재하지 않는 상황에서 신호 강도 표시기에 불이 들어오는 경우 잠재적인 문제가 있는 것입니다. 이러한 문제를 방지하려면 TRS2를 이동시키거나 검은색 무반사 테이프 같이 반사되지 않는 물체를 빔 경로에 배치합니다.
- 200 r/min 또는 1000 r/min 속도에서는 공기 분사장치를 사용하여 공구의 절삭유를 청소하는 것이 좋습니다. 선택한 위치가 공기 분사장치를 장착하기에 적합한지 확인합니다(자세한 내용은 **3-6페이지** "공기 분사 팩" 참조).

참고: 레이저 빔이 기계 밖으로 나오지 않도록 TRS2 장치를 장착해야 합니다. TRS2와 함께 제공하는 레이저 경고 표시/빔 차단기를 기계 창 밖에 고정시켜 놓을 수 있습니다.

장착 구성

1. TRS2 장치를 기계의 단단한 부분에 장착합니다(아래 그림에서 가능한 장착 구성을 확인하십시오).

2. 다음과 같이 장착 나사를 조입니다.

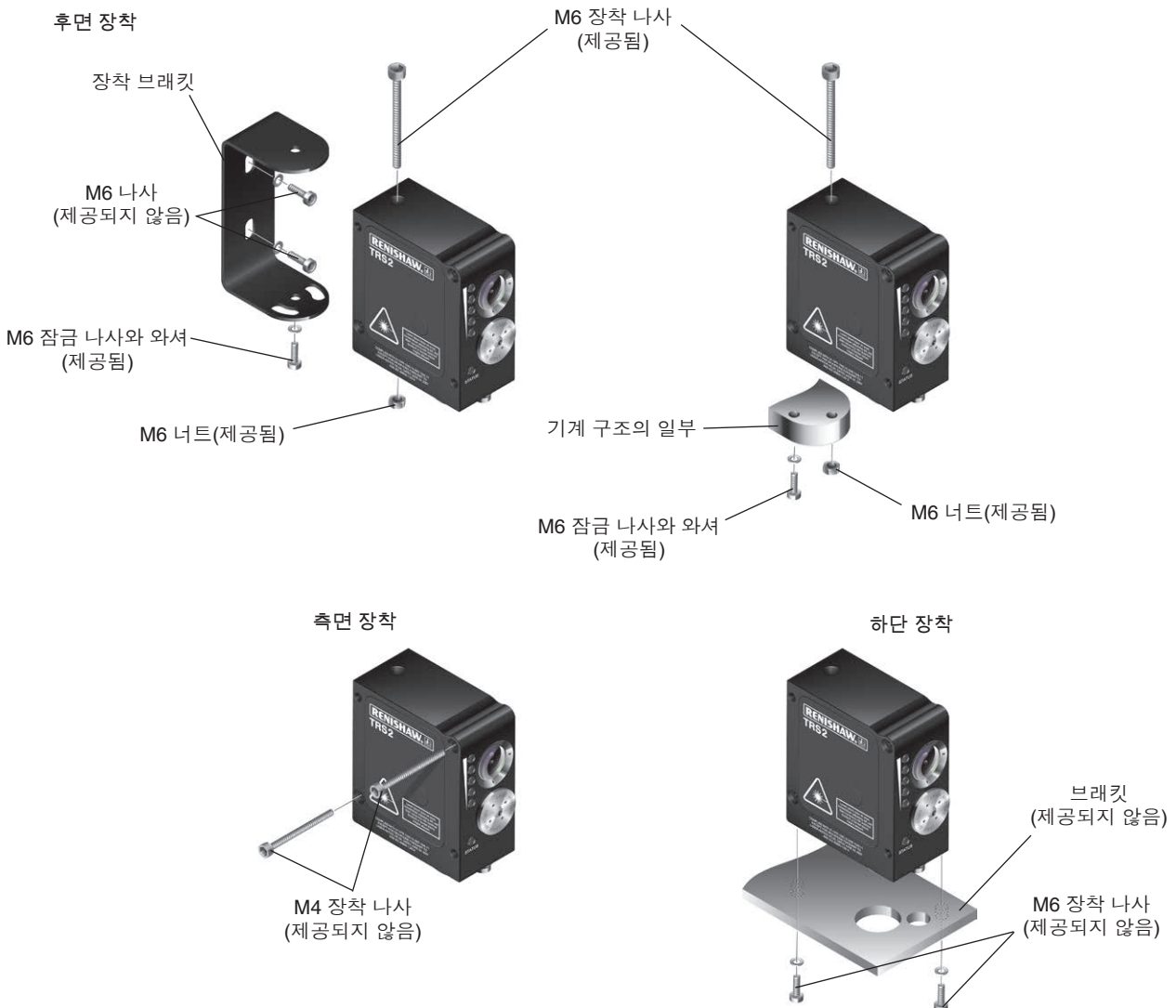
M6 장착 나사의 경우, 10 mm A/F 스패너와 5 mm A/F 육각 드라이버를 사용해 14 Nm에 맞춰 조입니다.

M4 장착 나사의 경우, 3 mm A/F 육각 드라이버를 사용해 4 Nm에 맞춰 조입니다.

3. TRS2 장치를 후면에 장착한 경우, M6 잠금 나사와 와셔(3-2페이지의 그림 참조)를 장착하고 5 mm A/F 육각 드라이버를 사용해 14 Nm에 맞춰 조입니다.

4. 케이블 콘듀잇과 공기 파이프 스프링 커버를 장치에 연결합니다(케이블 콘듀잇과 공기 파이프 스프링 커버를 장치에 연결 방법은 3-4페이지 "공기 공급장치 연결 및 제거" 참조).

5. 케이블을 기계 컨트롤러와 연결합니다(케이블 연결 관련 지침은 3-7페이지 "전기 연결" 참조).



공기 공급장치

TRS2는 레이저 송신기를 가공 환경으로부터 보호하기 위해 깨끗한 공기 공급장치를 필요로 합니다. 공기 공급장치는 TRS2 액세스 패널의 오염을 방지하기 위해 항상 켜 두는 것이 좋습니다. 공기 공급장치를 꺼야 한다면 절삭유 공급장치를 먼저 꺼야 합니다.

TRS2 시스템에 대한 공기 공급장치는 클래스 1.7.2의 BS ISO 8573-1: 공기 청정도를 준수하고 습기가 없어야 합니다. 공기 청정도를 보장할 수 없는 경우, Renishaw의 공기 여과 시스템 옵션을 활용할 수 있습니다(6-1페이지 "부품 목록" 참조).

공기 공급장치에 결함이 발생하면 TRS2 시스템이 오염될 수 있습니다. 레이저 조사점을 흰 종이에 비추어 보았을 때 선명하지 않고 경계가 흐릿하면 오염된 것입니다(아래 두 이미지를 참조하십시오). 오염이 의심되는 경우 청소 절차를 수행합니다(자세한 내용은 4-2페이지 "시스템 청소" 참조).



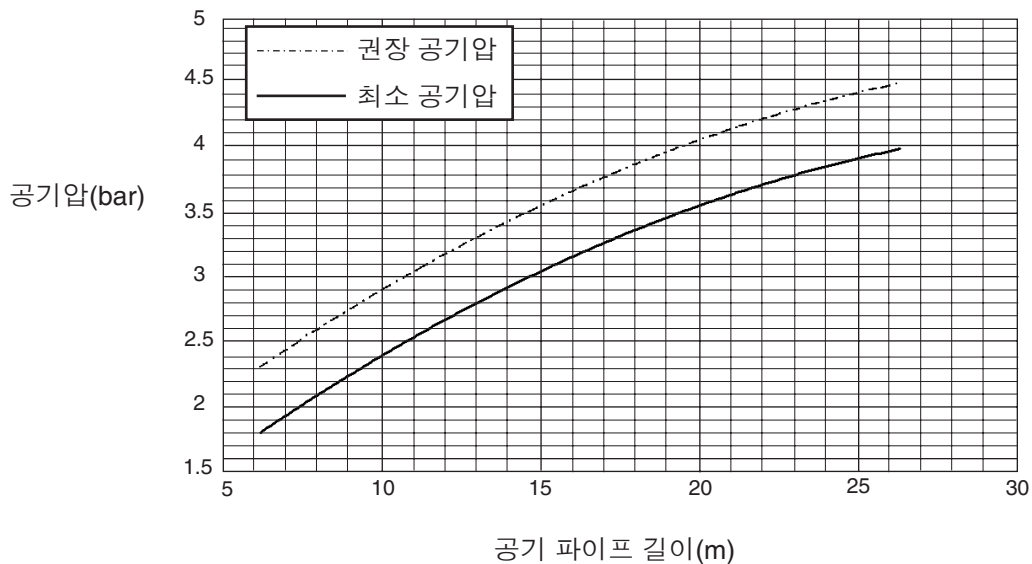
빔 양호



빔 분산

공기압

아래의 그래프는 공기 파이프의 길이에 대한 권장 공기압을 보여 줍니다.



공기 공급장치 연결 및 제거

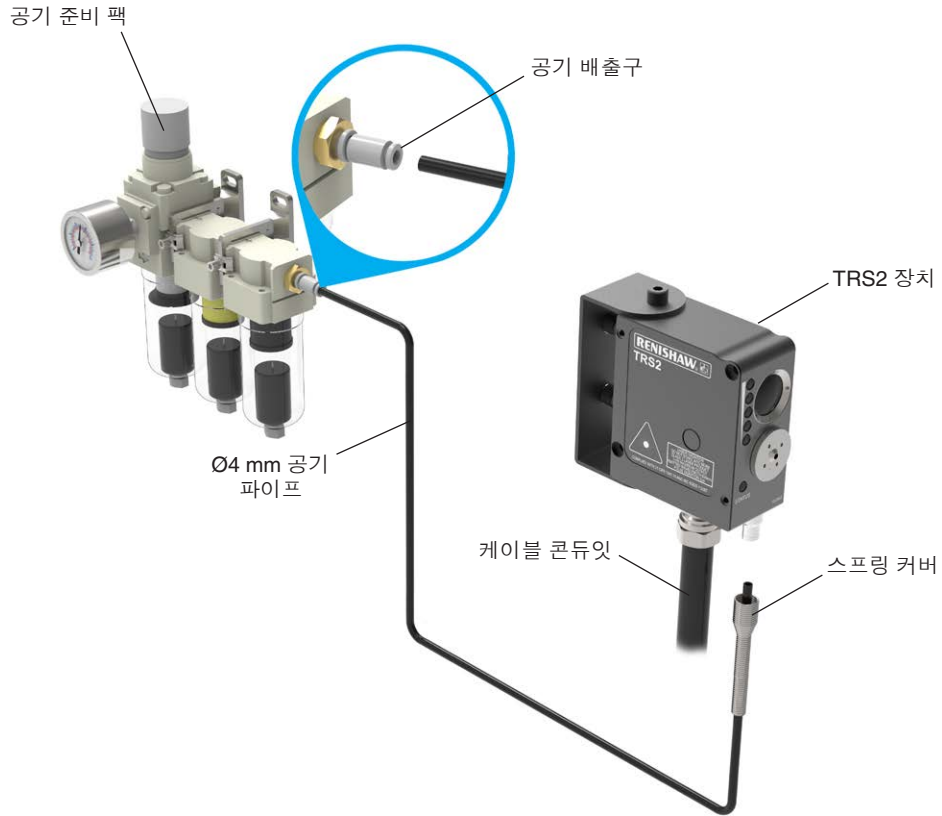
주의:

오일이 함유된 공기 장치에 TRS2 시스템을 연결하지 마십시오. 연결하기 전에 모든 배관을 제거하십시오. 보안경을 반드시 착용해야 합니다.

1. 클래스 5.9.4의 BS ISO 8573-1: 공기 청정도를 준수하는 깨끗한 공기 공급원을 찾습니다. 적합한 파이프를 공기 공급장치와 연결합니다.
2. 공기 준비 팩의 주입구에 파이프를 연결하기 전에 공기 공급장치를 잠시 켜서 파이프에서 이물질을 제거합니다.
3. 공기 파이프의 종단을 공기 준비 팩의 주입구에 연결합니다.
4. 공기 준비 팩의 배출구와 TRS2를 연결하는 Ø4 mm 길이의 공기 파이프를 준비합니다. 공기압의 감소를 최소화하기 위해 최대한 짧게 길이에 맞춰 자릅니다. 이 파이프의 길이를 적어 둡니다.
5. 측정된 파이프 길이를 공기 준비 팩 배출구와 연결합니다.
6. 필요한 경우 스프링 커버도 측정하여 길이에 맞춰 자릅니다.

참고: 스프링 커버의 내부 직경이 끝부분에서 증가하며, 이 끝부분이 TRS2 공기 장착부에 장착됩니다. 길이에 맞춰 절단할 때, 이 끝부분을 기준으로 길이를 측정해야 합니다.

7. 절삭유나 이물질이 들어가지 않도록 파이프의 종단 위에 일시적으로 테이프를 부착합니다.
8. 공기 공급장치 파이프의 종단을 스프링 커버 쪽으로 통과시킵니다.
9. 공기 파이프의 종단에서 테이프를 제거합니다. TRS2 장치의 주입구에 파이프를 연결하기 전에 공기 공급장치를 잠시 켜서 파이프에서 이물질을 제거합니다.
10. 파이프의 종단을 TRS2 장치와 연결합니다.
11. 스프링 커버를 TRS2 장치의 공기 장착부 위쪽으로 누릅니다.
12. 공기 공급장치를 켜고 압력을 설정합니다(올바른 공기압 설정 방식은 **3-3페이지** "공기압" 참조).

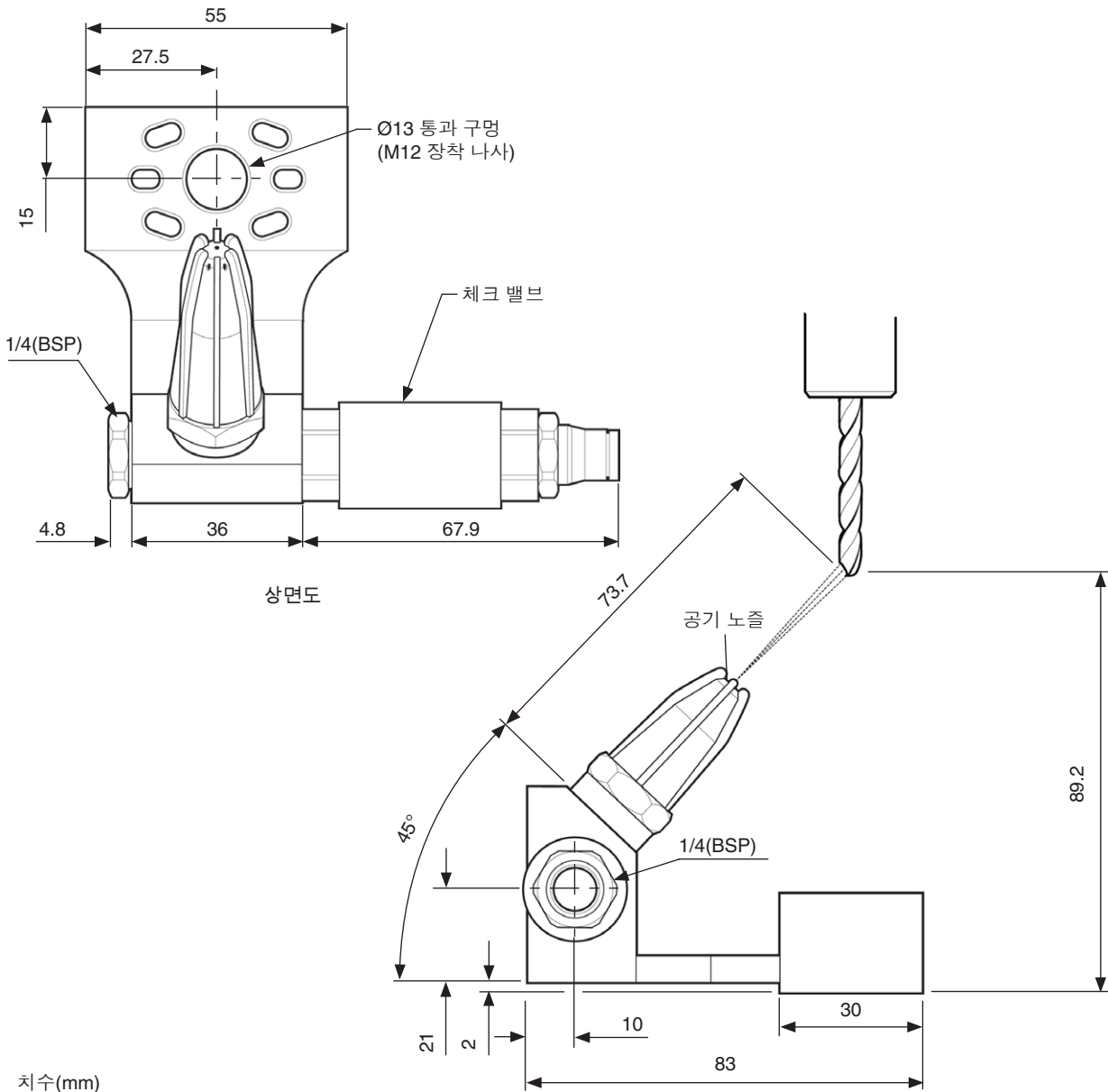


주의: 공기 공급장치를 꺼야 하는 경우, TRS2 액세스 패널의 오염을 방지하기 위해 절삭유 공급장치를 먼저 꺼야 합니다.

공기 분사 팩

공기 분사 팩은 Renishaw에서 제공하는 장치 옵션입니다(6-1페이지 "부품 목록" 참조). 공구의 절삭유와 파편을 청소할 목적으로 파손 공구 검출 사이클 전에 사용할 수 있습니다. 200 r/min 또는 1000 r/min의 속도를 회전하는 공구를 검사할 때에는 최적의 성능을 위해 공기 분사장치를 사용하는 것이 좋습니다.

- 공기 분사 팩을 단단한 표면에 장착합니다.
- 솔레노이드 밸브와 M-code로 제어하는 공기 피드를 사용합니다.
- TRS2 공기 준비 팩에서 제어하는 공기 피드가 아닌 별도의 공급장치를 사용합니다.
- 공기압을 4 bar로 설정합니다.
- 아래 그림과 같이 공구를 배치합니다.
- 공구가 회전할 때 공기 공급장치를 1초 동안 켭니다.



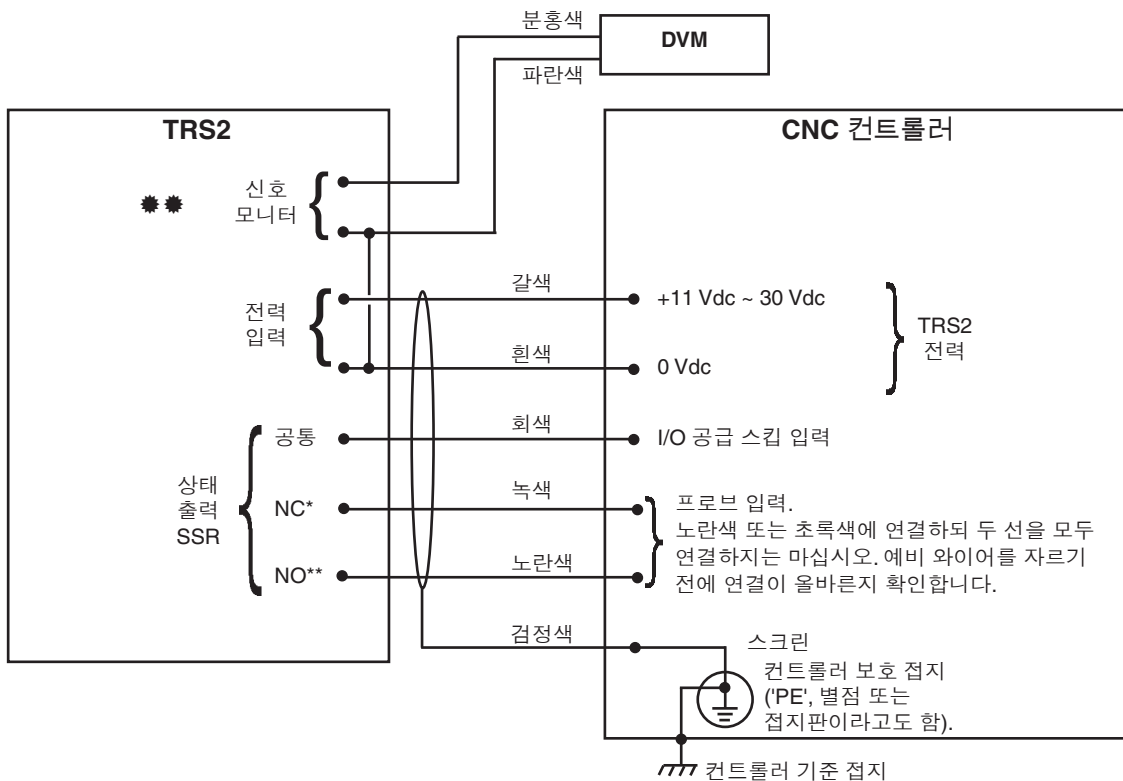
전기 연결

전원 공급 장치

TRS2는 CNC 기계의 12 V ~ 24 V 공칭 DC 공급기에서 전력을 공급 받을 수 있습니다. 입력 전압 범위는 최대 11 Vdc ~ 30 Vdc이며 일반적인 부하는 최대 65 mA(12 Vdc 기준) 및 43 mA(24 Vdc 기준).

SSR 출력은 50 mA 리셋형 퓨즈로 보호됩니다. 퓨즈를 리셋 하려면 전원을 차단한 후 결함을 해결해야 합니다.

주의: SSR 출력이 정상 시 열림(NO)으로 연결된 경우, TRS2는 전원 공급장치가 중단되었거나 TRS2가 손상되었으면 트리거되지 않은 상태로 유지됩니다.



상태	SSR 접촉부	
	*정상 시 닫힘 NC	**정상 시 열림 NO
공구 검출	열림	닫힘
공구 미검출	닫힘	열림

●● 신호 모니터링 출력을 커넥터와 함께 장착된 TRS2 버전에서만 이용 가능하다는 사실을 나타냅니다. 신호 강도 표시기가 보이지 않을 때 이 기능을 사용하는 것이 좋습니다.

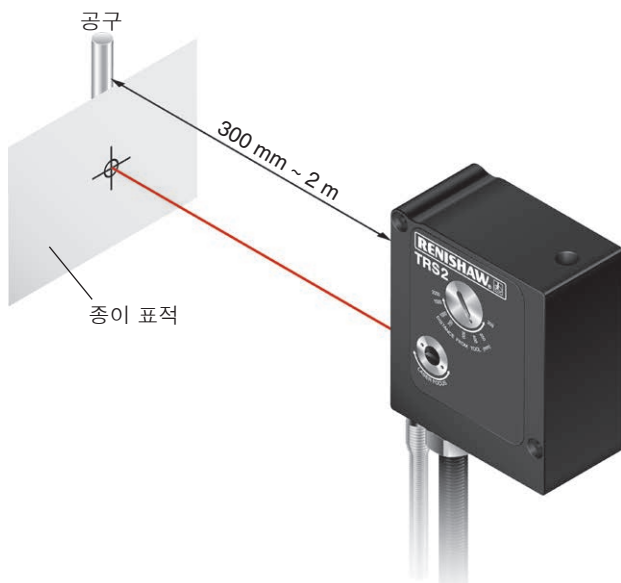
TRS2 시스템 설정

준비

TRS2의 작동 범위를 설정하려면 수신기 초점 나사와 레이저 초점 나사의 설정을 변경해야 합니다. TRS2 장치를 기계에 장착했을 때 이러한 나사에 접근할 수 없다면 기계 밖에서 범위 설정을 수행할 수 있습니다.

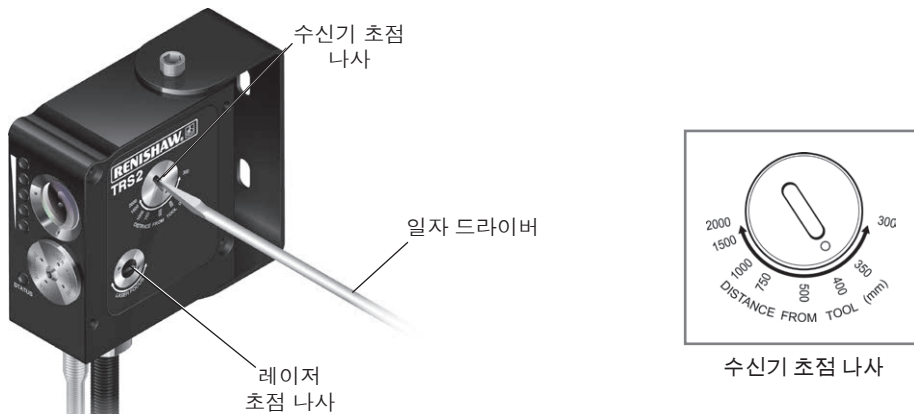
TRS2 시스템의 검사 위치를 결정하기 위해서는 기준 공구를 사용해야 합니다. 이 공구의 길이를 알고 있어야 합니다. 직경은 검사할 공구의 가장 작은 직경과 동일해야 합니다.

범위 설정



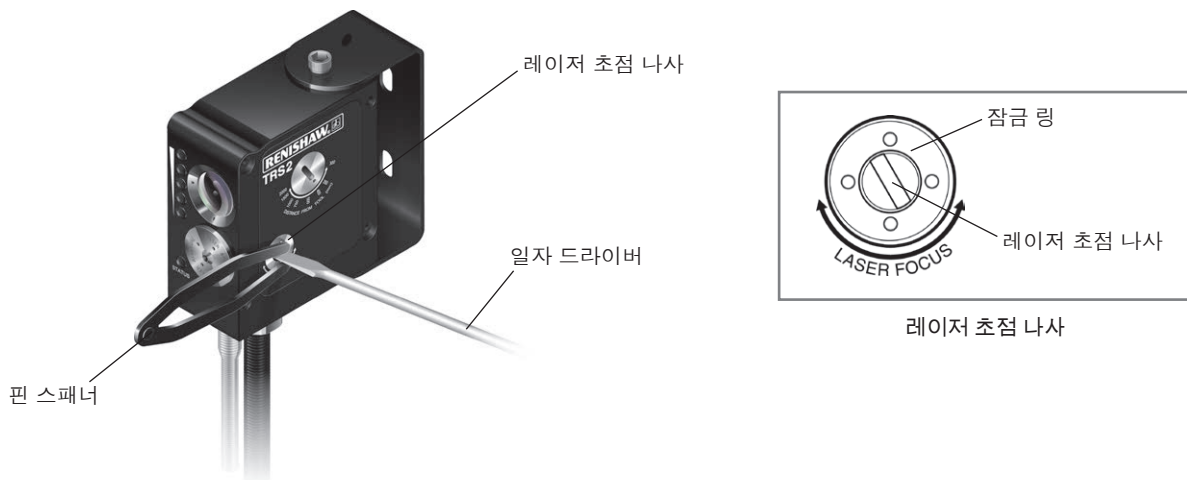
1. 공구 검사를 수행할 지점에 기준 공구를 배치합니다.
2. 이 안내서의 뒷면에 있는 표적 중 하나를 출력합니다. 접착용 퍼티와 테이프를 사용하여 위 그림과 같이 공구에 부착합니다.
3. 공구와 TRS2의 전면 사이 거리를 측정합니다(이 거리는 300 mm ~ 2 m를 벗어나면 안 됩니다).

수신기 초점 나사 조정



- 일자 드라이버나 동전을 사용하여 포인터가 3단계에서 측정한 필수 거리에 맞춰지도록 수신기 초점 나사를 조정합니다.

레이저 초점 나사 조정



- 핀 스패너를 사용하여 레이저 초점 나사의 잠금 링이 완전히 느슨해질 때까지 시계 반대 방향으로 1 ~ 2바퀴 돌려 줍니다.

참고: 잠금 링은 완전히 느슨해져도 떨어져 나가지 않도록 설계되었습니다.

- 일자 드라이버를 사용하여 종이 표적에 비춰지는 레이저 조사점의 크기가 최소화될 때까지 레이저 초점 나사를 조정합니다. 조정 중에 잠금 링이 레이저 초점 나사와의 마찰로 인해 의도치 않게 조여지지 않도록 주의합니다.
- 일자 드라이버로 레이저 초점 나사를 제자리에 고정하고 핀 스패너를 사용하여 잠금 링을 2 Nm(1.48 lbf.ft)까지 조이면서 레이저 초점 나사가 움직이지 않는지 확인합니다.

주의: 잠금 링이 조여진 상태에서 레이저 초점 나사를 조정하면 안 됩니다.

- 마지막으로 공구의 종이 표적을 제거합니다.

스핀들 속도 선택

TRS2 시스템에서 공구를 검출하려면 해당 공구가 5000 r/min, 1000 r/min 또는 200 r/min의 고정 속도로 회전해야 합니다. 매크로 소프트웨어에서 필요한 스핀들 속도를 선택해야 합니다.

- 5000 r/min. 검출 시간이 가장 짧은 기본 속도입니다. 가능한 한 이 속도를 사용하는 것이 좋습니다. 그러나 이 속도를 선택하는 경우 제조업체가 명시한 최대 스핀들 속도를 초과하지 않는지 확인해야 합니다.
- 1000 r/min. 5000 r/min이 적합하지 않을 때 이 속도를 선택합니다. 이 속도에서 공구를 검출하기 전에, 공기 분사장치를 사용하거나 공구를 더 빠르게 회전시켜 공구를 청소해야 합니다. 이때 Renishaw plc에서 제공하는 공기 분사 팩을 사용할 수 있으며 해당 제품은 별도로 주문이 가능합니다(자세한 내용은 3-6페이지 "공기 분사 팩" 참조).
- 200 r/min. 이 속도에서는 건 드릴을 함께 사용합니다. 이 속도의 경우 다른 두 속도보다 검출하는 데 훨씬 더 많은 시간이 소요됩니다. 이 속도에서 공구를 검출하기 전에, 공기 분사장치를 사용해 공구를 청소하는 것이 좋습니다.

검사 위치 결정

1. 함께 공급한 장착 브래킷을 사용하는 경우, 10 mm A/F 스패너와 5 mm A/F 육각 드라이버를 사용하여 M6 장착 나사를 약간 느슨하게 만듭니다.
2. 장치 아래쪽에서 M6 잠금 나사를 느슨하게 만듭니다.
3. 선택한 스핀들 속도(5000 r/min, 1000 r/min 또는 200 r/min)에서 기준 공구를 회전시킵니다.
4. 공구의 끝부분이 레이저 빔 방향으로 3 mm 정도 들어가게 배치합니다(3-11페이지의 그림 참조). 가장 많은 수의 신호 강도 LED가 켜질 때까지 공구를 오가며 레이저 빔의 위치를 조정합니다(자세한 내용은 2-2페이지 "신호 강도 표시" 참조).

신호 강도 표시기를 정확하게 확인할 수 없다면 신호 모니터링 기능을 사용할 수 있습니다(3-12페이지 "신호 모니터링 기능 사용" 참조).

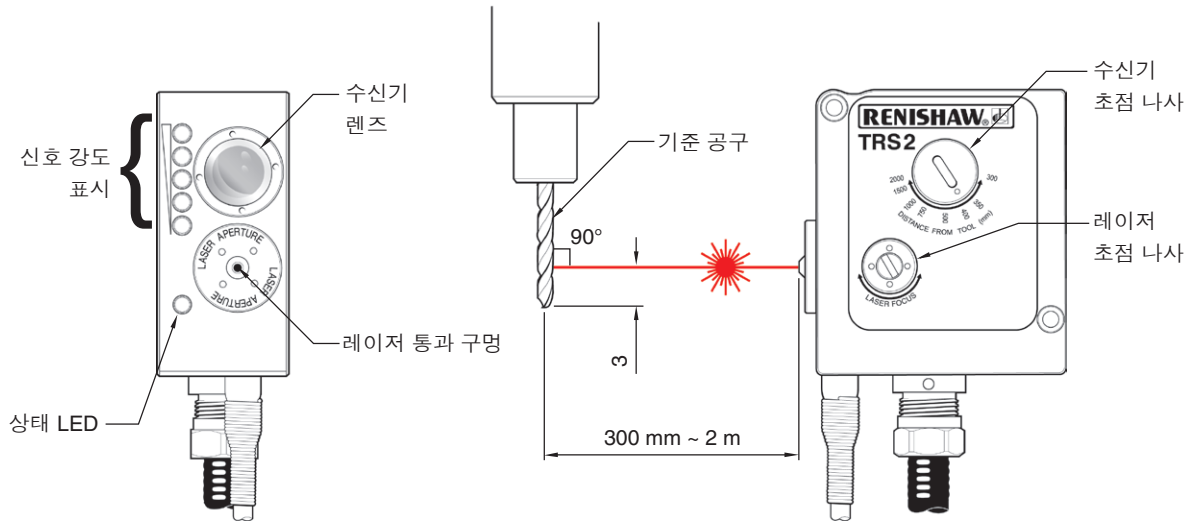
또는 기준 공구의 직경이 레이저 빔보다 작은 경우 공구 뒤에 흰 종이 한 장을 배치합니다. 공구의 그림자가 종이 위 빨간 레이저 빔 조사점의 중앙에 올 때까지 레이저 빔을 움직입니다.

2 m 간격을 기준으로 했을 때, 가장 작은 공구를 사용하면 신호 강도 표시기의 LED 조명이 하나만 켜질 수 있습니다. 거리가 줄어들면 수신 신호의 강도가 증가하게 됩니다.

5. 다음과 같이 장착 나사를 조입니다.

M6 장착 나사의 경우, 10 mm A/F 스패너와 5 mm A/F 육각 드라이버를 사용하여 14 Nm에 맞춰 조이면서 TRS2 장치가 움직이지 않는지 확인합니다.

M4 장착 나사의 경우, 3 mm A/F 육각 드라이버를 사용하여 4 Nm에 맞춰 조이면서 TRS2 장치가 움직이지 않는지 확인합니다.



6. TRS2 장치를 후면에 장착한 경우, M6 잠금 나사와 와셔를 장치의 아래쪽에 끼우고 5 mm A/F 육각 드라이버를 사용해 14 Nm에 맞춰 조입니다.
7. 검사 위치의 X 및 Y 좌표를 적어 둡니다.

참고: TRS2 시스템이 X 또는 Y축과 함께 움직이지 않는 설치의 경우, Z 좌표만 입력합니다.

8. 레이저 빔의 중심이 공구의 끝부분과 맞춰질 때까지 Z축을 기준으로 공구의 위치를 조정합니다. Z 좌표를 적어 둡니다.
9. 기준 공구의 길이를 Z 좌표 값에 추가합니다.
10. 이 검사 위치를 고속 공구 검출 프로그램이 액세스하는 메모리 위치에 입력합니다 (www.renishaw.co.kr/trs2를 방문하여 사용 중인 기계 컨트롤러와 관련이 있는 프로그래밍 안내서를 참조하십시오).

기본 검사 위치는 공구 끝부분을 기준으로 3 mm이지만, 이 거리는 사용자가 수정할 수 있습니다 (프로그래밍 안내서 참조).

참고: 검사 위치에서 모든 공구가 검출되도록 보장하는 것은 사용자의 책임입니다.

신호 모니터링 기능 사용

신호 모니터링 기능은 커넥터와 함께 장착된 TRS2 버전에서만 이용 가능합니다.

작업자가 TRS2 전면의 신호 강도 표시기를 확인할 수 없는 경우, 신호 모니터링 기능을 사용하여 반사된 조명 신호 레벨을 모니터링할 수 있습니다.

1. 분홍색(+) 와이어와 파란색(-) 와이어를 디지털 전압계(DVM)에 연결합니다.
2. 가장 높은 전압 값을 얻을 때까지 공구에 대해 TRS2 장치의 위치를 수평 방향으로 조정합니다.
3. 작업이 끝나면 DVM을 분리합니다.

파란색 와이어를 0V 공급기에 연결합니다.

분홍색 와이어의 노출된 코어를 자르고 단락을 방지하기 위해 와이어의 끝부분을 테이프로 절연 처리합니다.

유지보수

소개

TRS2 시스템은 고온 금속 칩과 절삭유 환경의 CNC 머시닝 센터에서 영구적인 고정물로 작동하도록 설계되어 최소한의 유지보수를 필요로 합니다.

이 안내서에서 설명하는 유지보수 루틴만 수행해야 합니다. Renishaw 제품의 추가 분해와 수리는 공인 Renishaw 서비스 센터에서만 수행해야 하는 고도로 전문화된 작업입니다.

품질 보증 기간 내에 수리, 정비 또는 점검이 요구되는 제품은 공급업체에 반품해야 합니다.

가이드라인

- TRS2는 정밀 장치이므로 주의해서 취급해야 합니다.
- 장치 주위에 폐기 재료가 지나치게 쌓이지 않도록 하십시오.
- TRS2 장치 전면에 있는 냉각수 노즐을 사용하여 저압 냉각수 세척을 정기적으로 수행합니다. 그러면 파편과 마른 냉각수가 수신기 렌즈에 축적되는 것을 방지하는 데 도움이 됩니다.
- 전기 접점을 깨끗하게 유지합니다.
- 깨끗한 공기를 지속적으로 분사하여 TRS2 시스템을 보호할 수 있습니다. 약 3개월에 한 번씩 유틸리티를 검사하여 오염 여부를 확인합니다. 경험에 따라 정비 간격이 늘어나거나 줄어들 수 있습니다(자세한 내용은 **3-3**페이지 "공기 공급장치" 참조).

청소 관련 정보

TRS2에 분사되는 공기가 오염되었거나 절삭유가 존재할 때 시스템에 공기가 분사되지 않은 경우 청소가 필요할 수 있습니다. 액세스 패널이 과도하게 오염되면 레이저 빔이 차단되고 TRS2가 작동할 수 없게 됩니다. 이러한 상태에서는 양호한 공구를 검사할 때에도 상태 LED가 변화하지 않습니다.

오염이 의심된다면, 시스템을 청소하기 전에 오염의 원인을 식별하고 문제를 해결해야 합니다. 필요한 경우 공기 파이프를 변경합니다(자세한 내용은 **3-3**페이지 "공기 공급장치" 참조).

액세스 패널이나 수신기 렌즈가 오염된 경우, 아래 지침에 따라 청소합니다.

필요한 장비

- 핀 스패너
- 정밀 청소 용제, 렌즈 클리너 또는 이소프로필 알코올.
- 분진 제거 청정 공기 스프레이.
- 청소봉.

시스템 청소

주의: TRS2 액세스 패널을 분리하기 전에, 전력을 차단하여 레이저 빔에 노출되는 일이 없도록 하십시오.

1. 공기 공급장치의 압력을 적어 둔 후 공기 공급장치와 전원 공급기를 끕니다.
2. 제공된 핀 스패너를 사용해 송신기에서 TRS2 액세스 패널과 O-링을 제거합니다.

참고: 필요한 경우 교체용 액세스 패널과 O-링을 사용할 수 있습니다(자세한 내용은 **6-1**페이지 "부품 목록" 참조).



3. 공기 공급장치를 켜고 압력을 늘려 배관에 존재할 수 있는 냉각수를 제거합니다. 관로에서 냉각수를 발견하는 경우 청소 또는 교체해야 합니다.
4. 냉각수가 더 이상 나오지 않으면 공기 공급장치를 끕니다.



5. 존재하는 오일을 닦아 냅니다.
6. 렌즈 표면에 청소 용액을 분사하고 청소봉을 사용해 청소합니다.
7. TRS2 액세스 패널에서 모든 오일과 이물질을 닦아 냅니다.

8. O-링과 TRS2 액세스 패널을 다시 장착하고 O-링이 올바르게 배치되었는지 확인합니다. 액세스 패널을 2 Nm에 맞게 조입니다.
9. 수신기 렌즈 표면에 청소 용액을 분사하고 청소봉을 사용해 청소합니다.
10. 공기 공급장치를 켜고 1단계에서 적어 둔 값으로 압력을 설정합니다.
11. 전원 공급기를 켭니다.
12. 이제 레이저 빔 조사점의 상태가 양호한지 확인합니다(자세한 내용은 **3-3페이지** "공기 공급장치" 참조).

수신기 렌즈 교체

열악한 상황에서는 수신기 렌즈가 손상되거나 오염되어 교체해야 할 수 있습니다(자세한 내용은 **6-1페이지** "부품 목록" 참조).

1. 공기 공급장치의 압력을 적어 둔 후 공기 공급장치와 전원 공급기를 끕니다.
2. 제공된 핀 스패너를 사용하여 수신기 렌즈 잠금 링을 제거합니다.

주의: 절삭유와 파편이 하우징 안으로 들어가면 안 됩니다.



3. 렌즈와 O-링을 제거 및 폐기합니다.
4. 교체할 O-링과 렌즈를 장착하고 O-링이 올바르게 배치되었는지 확인합니다.
5. 렌즈 잠금 링을 다시 장착하고 2 Nm에 맞춰 조입니다.
6. 공기 공급장치를 켜고 1단계에서 적어 둔 값으로 압력을 설정합니다.
7. 전원 공급기를 켭니다.

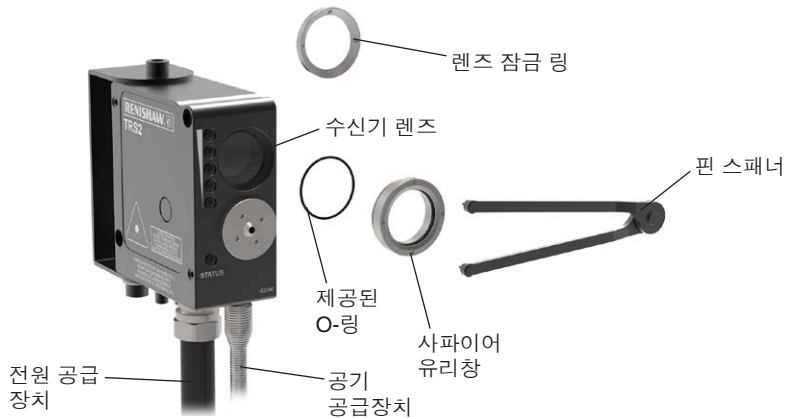
참고: 가공 환경이 특히 더 열악한 경우에는 단단한 사파이어 유리창을 장착하여 보호력을 높일 수 있습니다(자세한 내용은 **4-4페이지** "사파이어 유리창 장착" 참조).

사파이어 유리창 장착

많은 양의 파편으로 인해 TRS2 수신기 렌즈가 긁힐 가능성이 높은 경우, 단단한 사파이어 유리창으로 보호할 수 있습니다(자세한 내용은 **6-1**페이지 "부품 목록" 참조).

사파이어 유리창을 장착한 후에 신호 강도 표시기가 나타내는 신호 수준이 줄어들 수 있습니다. 보다 적은 수의 초록색 LED가 켜질 수 있으나 이는 지극히 정상입니다. 그러나 크기가 작고 색상이 어두운 공구를 검출하는 역량에 영향을 미칠 수 있습니다.

1. 공기압을 적어 두고 공기 공급장치와 전원 공급기를 끕니다.
2. 핀 스패너를 사용하여 렌즈 잠금 링을 제거 및 폐기합니다. 수신기 렌즈를 제거하지 마십시오.



3. 제공된 O-링을 수신기 렌즈의 외부 직경 쪽으로 밀어 넣고 사파이어 유리창을 렌즈 잠금 링 자리에 장착합니다. 핀 스패너를 사용하여 2 Nm에 맞게 조입니다.

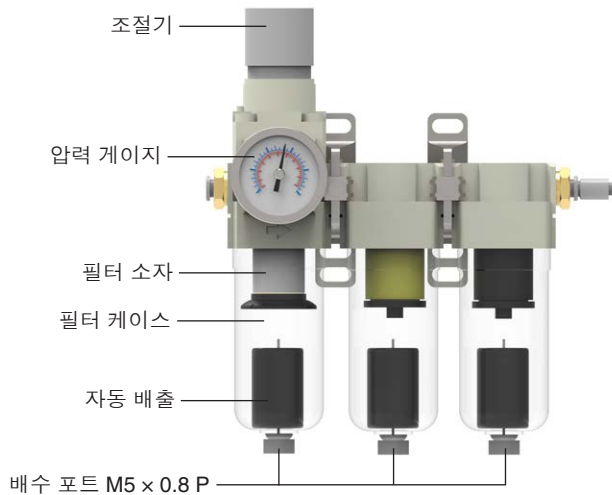


4. 공기 공급장치를 켜고 1단계에서 적어 둔 값으로 압력을 설정합니다.
5. 전원 공급기를 켭니다.

유지보수 – 공기 준비 팩

공기 준비 팩(아래 그림 참조)에는 누적된 액체를 필터 케이스에서 제거하는 자동 배출 기능이 있습니다. 액체는 각 필터 케이스 내의 부유물에 도달하고 난 후 배출됩니다. 배출구는 M5 x 0.8 나사산으로 되어 있어 폐기 처리 시설에 연결하기가 용이합니다.

유입 공기 공급장치가 극도로 오염된 경우에는 공기 준비 팩의 서비스 수명을 극대화하기 위해 적절한 사전 필터가 필요할 수 있습니다.



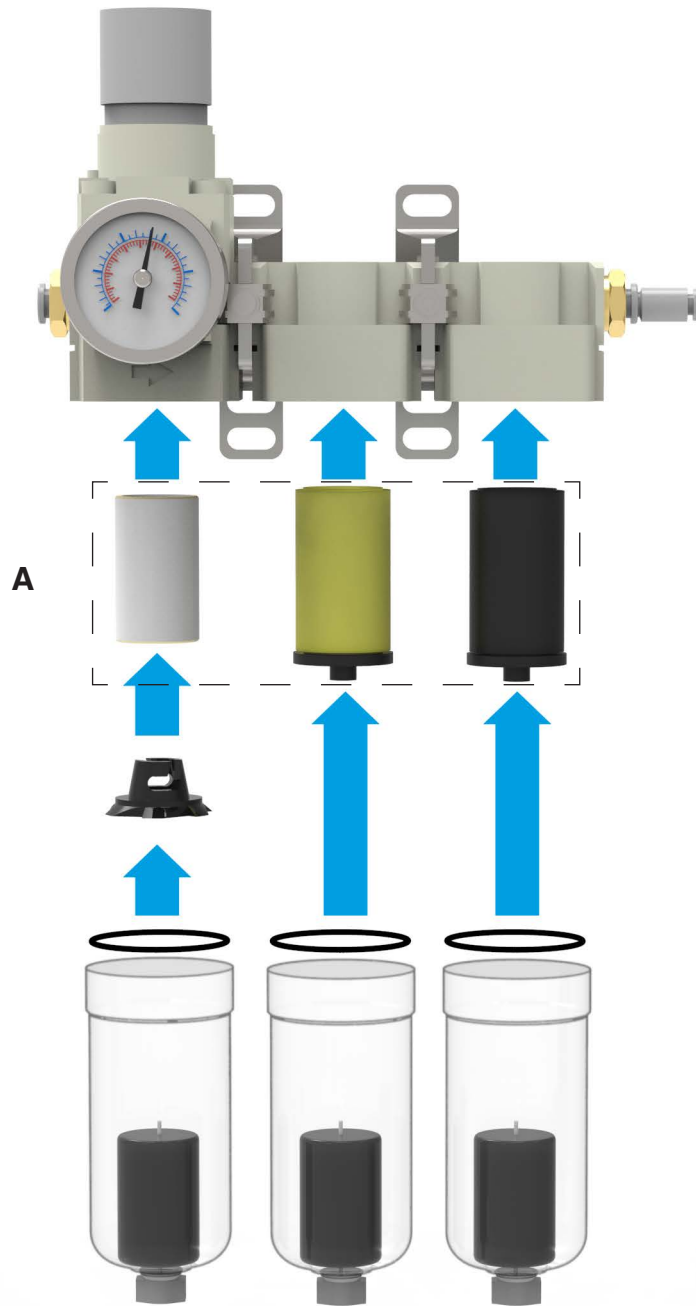
필터 소자 제거 및 재장착

다음 지침의 경우, **4-6페이지**의 그림을 참조하십시오.

필터 소자(A)를 정기적으로 검사합니다. 더러워지거나 습기에 닿았을 때 적어도 매년 1회 이상 필터 소자들을 교체해야 합니다.

1. 공기 공급장치의 압력을 적어 두고 공기 공급장치를 끕니다.
2. 손으로 필터 케이스를 돌려서 풀어줍니다.
3. 필터 케이스의 홈에서 O형 링을 분리합니다. O형 링을 폐기합니다.
4. 필터 본체에서 필터 소자를 돌려 풀어서 제거합니다.
5. 교체 필터를 장착합니다.
6. 필터 케이스의 홈에 새로운 O형 링을 끼웁니다.
7. 필터 케이스를 다시 장착하고 손으로 단단히 조여줍니다.
8. 공기 공급장치를 켜고 1단계에서 적어 둔 값으로 압력을 설정합니다.

참고: 점선 상자 A에 나온 품목들은 Renishaw에서 공급하는 공기 필터 정비 팩에 포함되어 있습니다 (자세한 사항은 **6-1페이지** "부품 목록" 참조).



오류 찾기

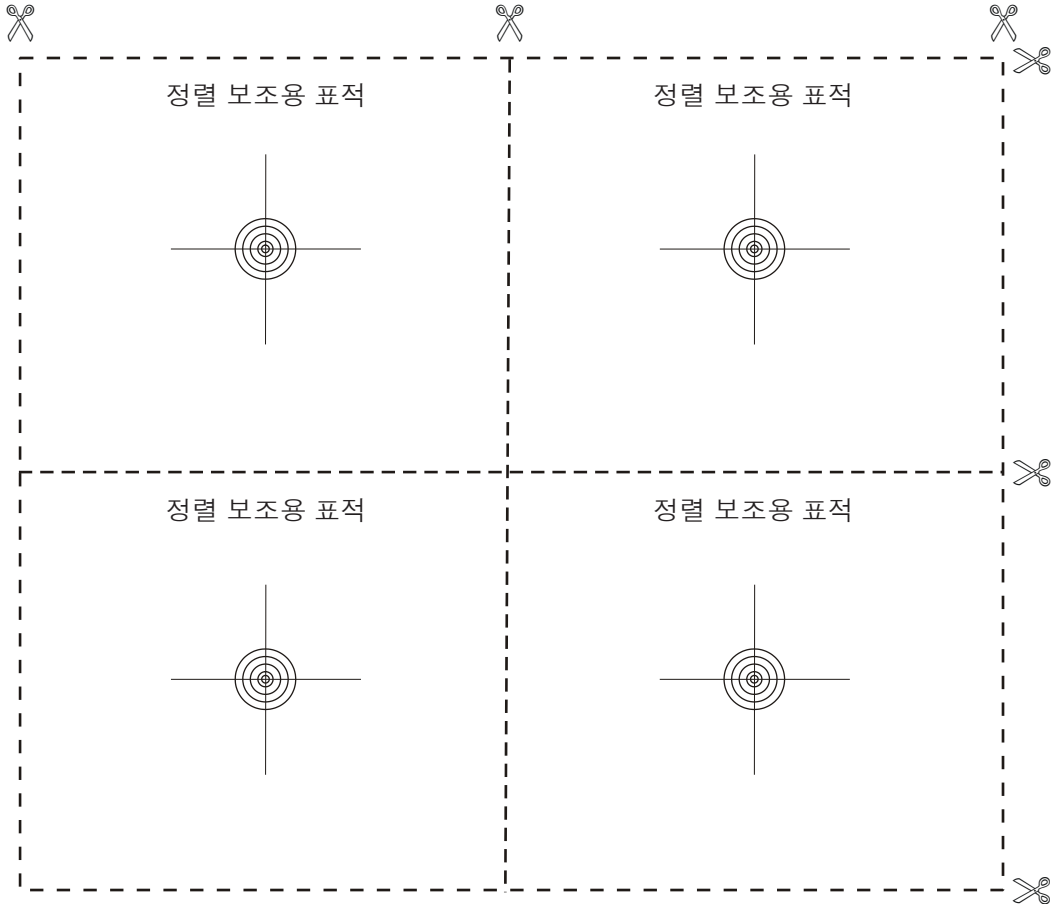
증상	원인	조치
TRS2가 켜지지 않는 경우(상태 LED가 켜지지 않음)	연결 오류.	배선 연결이 올바른지 확인합니다.
	잘못된 공급 전압.	TRS2에 공급되는 전압이 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다(11 Vdc ~ 30 Vdc).
	끊어진 퓨즈.	연결 상태를 확인하고 단락 회로를 제거합니다.
	손상된 케이블	하드 와이어 시스템: Renishaw 지사에 자세한 내용을 문의하십시오. 커넥터 포함 시스템: 케이블을 교체합니다.
상태 LED가 바뀌지만 컨트롤러에 스킵신호가 없습니다.	SSR 출력이 기계 컨트롤러에 잘못된 방식으로 연결되어 있습니다.	올바른 릴레이 접점을 사용하고 있는지 확인합니다(정상 시 열림 또는 정상 시 닫힘).
		기계 컨트롤러의 연결을 확인합니다(자세한 내용은 3-7페이지 "전기 연결" 참조).
		올바른 스킵신호가 활성 상태인지 확인합니다.
TRS2 액세스 패널에서 출력되는 레이저 빔이 없거나 레이저 빔이 흐릿합니다.	액세스 패널이 막혔을 수 있습니다.	액세스 패널을 청소하고 이물질을 제거합니다 (자세한 내용은 4-2페이지 "시스템 청소" 참조).
	옅기가 오염됨.	레이저 송신기 옅기를 청소하고 오염의 원인을 식별합니다(자세한 내용은 4-2페이지 "시스템 청소" 참조).
		공기 공급장치가 지정된 요구사항을 충족하는지 확인합니다(자세한 내용은 3-3페이지 "공기 공급장치" 참조).
	연결 오류.	배선 연결이 올바른지 확인합니다.

증상	원인	조치
TRS2가 양호한 모든 공구를 검출하지 못합니다.	설정된 스피들 속도가 올바르지 않습니다.	스피들 속도가 스피들 오버라이드 없이 5000 r/min, 1000 r/min 또는 200 r/min으로 설정되어 있는지 확인합니다.
	수신기 렌즈가 오염되었습니다.	수신기 렌즈의 바깥쪽을 청소합니다(자세한 내용은 4-2페이지 "시스템 청소" 참조).
	수신기 렌즈가 심각하게 오염 또는 손상되었습니다.	수신기 렌즈를 교체합니다(자세한 내용은 4-3페이지 "수신기 렌즈 교체" 참조). 가공 환경이 특히 더 열악한 경우에는 사파이어 창을 추가하는 것이 좋습니다(자세한 내용은 4-4페이지 "사파이어 유리창 장착" 참조).
	수신기 초점 나사가 잘못 설정되어 있습니다.	수신기 초점 나사가 올바른 범위로 설정되어 있는지 확인합니다(자세한 내용은 3-9페이지 "수신기 초점 나사 조정" 참조).
	공구 검사 위치와 TRS2가 범위를 벗어납니다.	TRS2와 공구 검사 위치 사이 간격이 300 mm ~ 2 m 사이인지 확인합니다. 필요한 경우 공구 검사 위치를 편집하거나 TRS2를 재배치합니다.
	레이저 초점 나사가 잘못 설정되어 있습니다.	검사 위치에서 레이저 조사점 직경이 최소화되도록 레이저 초점 나사가 설정되어 있는지 확인합니다(자세한 내용은 3-9페이지 "레이저 초점 나사 조정" 참조).
	TRS2와 공구의 정렬이 올바르지 않습니다.	X, Y, Z축에서 시스템의 정렬 상태를 확인하고 필요에 따라 조정합니다(자세한 내용은 3-10페이지 "검사 위치 결정" 참조).
	TRS2가 불안정한 구조물에 장착되어 있습니다.	레이저 빔이 진동이나 표면의 굴곡으로 인해 움직이지 않도록 TRS2를 충분히 견고한 표면에 장착합니다. 브래킷 장착 나사가 적절하게 조여져 있는지 확인합니다.
TRS2가 특정한 양호한 공구를 검출하지 못합니다.	공구 표면 마감이나 색상이 너무 흐릿합니다.	공구가 충분한 수준의 반사율을 제공하는지 확인합니다(신호 강도 표시기에서 초록색 LED가 하나 이상 켜져야 합니다).
	공구에 과도한 절삭유가 존재합니다.	공구의 절삭유가 빔의 공구 시야를 방해하지 않는지 확인합니다. 방해하는 경우, 공구의 더 깨끗한 부분으로 이동하거나 회전, 공기 분사 등의 방법으로 절삭유를 제거합니다.
	공구의 형상이 검출에 적합하지 않습니다.	공구에 있는 긴 홈이 12개보다 많다면 검출되지 않을 수 있습니다. 공구의 중앙이 단단하지 않다면 검출되지 않을 수 있습니다.

부품 목록

품목	품목 번호	설명
TRS2 하드 와이어 장치 팩(10 m)	A-5450-0400	TRS2 장치와 Ø4.85 mm × 10 m 전기 케이블, 장착 브래킷, 핀 스페너, 공작 기계 지원 카드 및 레이저 경고 표시/빔 차단기(x 2).
TRS2 하드 와이어 전체 설치 팩(10 m)	A-5450-1000	TRS2 하드 와이어 장치 팩(10 m)과 공기 준비 팩, Ø4 mm × 20 m 공기 튜브, 공기 튜브용 2 m 스프링 커버(x 2), 4 m 케이블 콘듀잇.
TRS2 하드 와이어 장치 팩(5 m)	A-5450-0415	TRS2 장치와 Ø4.85 mm × 5 m 전기 케이블, 장착 브래킷, 핀 스페너, 공작 기계 지원 카드 및 레이저 경고 표시/빔 차단기(x 2).
TRS2 장치 팩(90° 커넥터 소켓 포함)	A-5450-0420	TRS2 장치와 90° 커넥터 소켓, 장착 브래킷, 핀 스페너, 공작 기계 제품 지원 카드 및 레이저 경고 표시/빔 차단기(x 2)
TRS2와 90° 커넥터 소켓 전체 설치 팩	A-5450-1500	포함 항목: TRS2 장치 팩과 90° 커넥터 소켓, Ø6.5 mm × 12.5 m 케이블과 커넥터, 공기 준비 팩, Ø4 mm × 20 m 공기 튜브, 공기 튜브용 2 m 스프링 커버(x 2), 4 m GP9 콘듀잇.
장착 브래킷	M-5450-0014	TRS2 장치의 후면 장착을 위한 브래킷.
핀 스페너	P-TL09-0005	TRS2 액세스 패널과 렌즈 고정 링을 제거할 때 사용합니다.
공기 준비 팩	A-5450-2000	필터/레귤레이터 장치. BS ISO 8573-1 클래스 1.7.2를 준수하는 공급 공기.
공기 필터 서비스 팩	A-6435-4001	공기 필터/조절기 장치용 교체 필터.
케이블 콘듀잇	P-CF01-0001	하드 와이어 TRS2 시스템을 위한 유연한 케이블 콘듀잇. 미터별 주문.
콘듀잇(GP9)	P-HO01-0010	케이블 커넥터가 포함된 TRS2 시스템용 콘듀잇(GP9). 미터별 주문.
PU 튜브 Ø4 mm(0.16 in)	P-PF26-0076	Ø4 mm 공기 튜브. 미터별 주문.
스프링 커버 Ø4 mm(0.16 in)	M-2253-0207	2 m 길이, Ø4 mm 공기 튜브 보호용.
콘듀잇 글랜드	P-CF02-0001	하드 와이어 TRS2 시스템용 케이블/콘듀잇 글랜드(M16 × 1.5P).
콘듀잇 글랜드 팩 (GP9)	A-6270-0383	케이블 커넥터가 포함된 TRS2 시스템용 케이블/콘듀잇 글랜드 (M20 × 1.5P). 그리스, O-클립 및 잠금 너트를 포함합니다.
케이블 글랜드	P-CA61-0054	Ø6.5 ~ Ø4 mm 케이블 씰링 계열이 포함된 글랜드(M16 × 1.5P).
잠금 너트	P-NU09-0016	케이블/콘듀잇 글랜드와 함께 사용되는 잠금 너트(M16 × 1.5P).
TRS2 액세스 패널 팩	A-5450-0440	교체용 액세스 패널과 O-링.
커넥터 어셈블리가 있는 케이블	A-2253-6107	12.5 m 길이의 케이블과 커넥터. 90° 커넥터 소켓이 포함된 TRS2 시스템과 함께 사용.
공기 분사 팩	A-5299-5571	노즐, 체크 밸브, 장착 브래킷이 포함된 공기 분사장치.
PU 튜브 Ø6 mm	P-PF26-0070	Ø6 mm 공기 튜브. 미터별 주문.

품목	품목 번호	설명
수신기 렌즈 팩	A-5450-0470	교체용 수신기 렌즈와 O-링.
사파이어 유리창 팩	A-5450-0460	단단한 보호용 사파이어 유리창, 잠금 링, O-링, 핀 스페너.
청소봉	P-AD99-0171	옵틱 청소용 청소봉(× 50).
출판물. 이 문서는 당사 웹 사이트(www.renishaw.co.kr)에서 다운로드할 수 있습니다.		
소프트웨어 프로그램과 기능	H-2000-2298	데이터 시트: 공작 기계용 프로브 소프트웨어 – 프로그램 및 기능.



www.renishaw.co.kr/contact



#renishaw

 02-2108-2830

 korea@renishaw.com

© 2007–2023 Renishaw plc. All rights reserved. 본 문서는 Renishaw의 사전 서면 허가 없이 전체 또는 일부를 복사나 복제할 수 없으며, 어떤 방법으로든 다른 매체로 전송하거나 다른 언어로 변경할 수 없습니다.

RENISHAW®와 프로브 기호는 Renishaw plc의 등록 상표입니다. Renishaw 제품 명칭, 명명법, "apply innovation" 마크는 Renishaw plc 또는 그 자회사의 상표입니다. 다른 브랜드, 제품 또는 회사 이름은 해당 소유주의 등록 상표입니다.

본 문서의 공개 당시 문서의 정확성을 확인하기 위해 최선을 노력했지만, 발생하는 모든 보증, 조건, 진술 및 책임은 법률이 허용하는 한도에서 제외됩니다. Renishaw는 이 문서와 장비 및/또는 소프트웨어, 여기에 명시된 사양을 변경할 권리를 보유하며, 이러한 변경을 고지할 의무는 없습니다.

Renishaw plc. 영국과 웨일즈에 등록됨. 기업 번호: 1106260. 등록된 사무소: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK.

품목 번호: H-5450-8410-05-A

발행일: 12.2023