

# LTS (공구 길이 세팅기)



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



## 목차

시작하기 전에.....	1-1
품질보증.....	1-1
CNC 기계.....	1-1
인터페이스의 관리.....	1-1
특허권.....	1-1
본래 용도.....	1-1
안전.....	1-2
<b>LTS의 기초.....</b>	<b>2-1</b>
소개.....	2-1
소프트웨어 루틴.....	2-1
전원 공급 장치.....	2-2
입력 전압 변경.....	2-2
오버트래블 스위치 사양.....	2-2
LTS 출력.....	2-2
프로브 상태 SSR(Solid State Relay) 출력.....	2-2
상태 SSR 사양.....	2-2
LTS 치수.....	2-3
LTS 치수(연장된 공기 분사 장치).....	2-4
LTS 사양.....	2-5
시스템 설치.....	3-1
CNC 공작 기계 테이블에 LTS 장착.....	3-2
옵션 품목인 어댑터를 사용하여 LTS 장착.....	3-3
공기 분사 기능 사용.....	3-4
공기 공급장치 요구사항.....	3-4
케이블 연결.....	3-5
독립형 제품으로 LTS 사용.....	3-6
배선도(출력 그룹 표시됨).....	3-6
오버트래블 스위치 사용.....	3-6
LTS 상태 LED.....	3-7
LTS 교정.....	3-8
교정이란?.....	3-8

유지보수 .....	4-1
벨로즈 씰 검사 .....	4-2
접촉 패드 교체 .....	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.

## 인터페이스의 관리

시스템 구성품을 청결하게 관리합니다.

## 특허권

LTS의 기능 및 기타 유사 Renishaw 제품에는 다음과 같은 특허권 및/또는 현재 출원 중인 특허권 중 한 가지 이상이 적용됩니다.

해당 없음

## 본래 용도

LTS는 모든 크기의 CNC 기계에서 공구 길이의 신속한 측정과 자동화된 파손 공구 검출에 사용할 수 있는 하드 와이어 공구 세팅 장치입니다.

# 안전

## 사용자를 위한 정보

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

기계 제공업체의 작동 지침을 참조하십시오.

LTS는 반드시 모든 관련 안전 예방 조치를 따라 자격을 갖춘 사람이 설치해야 합니다. 작업을 시작하기 전에, 공작 기계가 전원이 꺼진 채 안전한 상태에 있는지 확인하십시오.

## 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.

LTS 시스템에 결함이 발생할 경우, 프로브 신호가 프로브 안착 상태를 잘못 표시할 수 있습니다. 프로브 신호에 의지해서 기계 이동을 중단하지 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.

- 인터페이스는 변압기, 서보 드라이브 등 잠재적인 전기 잡음 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.

# LTS의 기초

## 소개

LTS는 단일 축 공구 길이 측정기로, LTS 애플리케이션 소프트웨어와 함께 사용하여 다음과 같은 작업을 처리할 수 있습니다.

- 공구 길이 세팅
- 공구 마모와 공구 파손 확인
- LTS가 장착된 CNC 머시닝 센터의 열 변위 보정

수직 또는 수평으로 장착되는 LTS는 소형부터 대형까지 CNC 머시닝 센터에 사용하기 적합하며 잘못된 트리거링과 충격에 대한 내성을 갖도록 설계되었습니다.

공구 세팅 과정에서, 공구는 Z축에서 접촉 패드 쪽으로 구동됩니다. 접촉 패드가 계측 지점까지 편향되면 LTS가 정확한 트리거 신호를 생성하며, 이 신호는 연결 케이블을 통해 CNC 기계 컨트롤러로 전송됩니다.

---

**참고:** 측정 사이클 중에는 공구를 회전시키지 않아야 합니다.

---

인서트를 사용한 공구 세팅 시, 각 인서트가 측정될 수 있도록 공구를 수동으로 회전시켜야 합니다 (인서트를 사용한 자동 공구 측정을 위한 Renishaw 매크로 사이클 구매 가능).

LTS는 고도의 정확도와 반복정도를 자랑하는 제품으로, CNC 머시닝 센터 내부의 거친 환경에 대한 내성이 뛰어납니다. LTS의 오버트래블 경고 스위치는 정확히 설치한 경우 Z축의 파손 보호 기능을 제공합니다.

## 소프트웨어 루틴

CNC 컨트롤러 고유의 LTS 애플리케이션 소프트웨어는 다음 루틴을 제공합니다.

- 교정;
- 공구 세팅;
- 파손 공구 검출;
- 열 변위 보정;
- LTS 셋업 검사.

Renishaw에서 LTS 애플리케이션 소프트웨어 패키지를 주문할 수 있습니다.

LTS 애플리케이션 소프트웨어에 대한 자세한 정보는 [www.renishaw.co.kr/lts](http://www.renishaw.co.kr/lts)를 참조하십시오.

## 전원 공급 장치

이 장비의 DC 공급은 현지의 전기 안전 요구사항을 준수하고 IEC 60950-1, UL BS EN IEC 62368-1, UL BS EN IEC 61010-1 또는 그에 상응하는 규제에 따라 승인을 받은 전원에서 공급되어야 합니다. 전력이 공급되면 LTS가 켜집니다(페이지 3-6 "독립형 제품으로 LTS 사용"의 배선도 참조).

## 입력 전압 변경

LTS의 입력 전압 리플이 12 V 미만으로 떨어지거나 30 V 이상으로 상승하게 해서는 안 됩니다.

## 오버트래블 스위치 사양

- 최대 입력 전압 = 30 V.
- 최대 입력 전류 = 100 mA.

## LTS 출력

### 프로브 상태 SSR(Solid State Relay) 출력

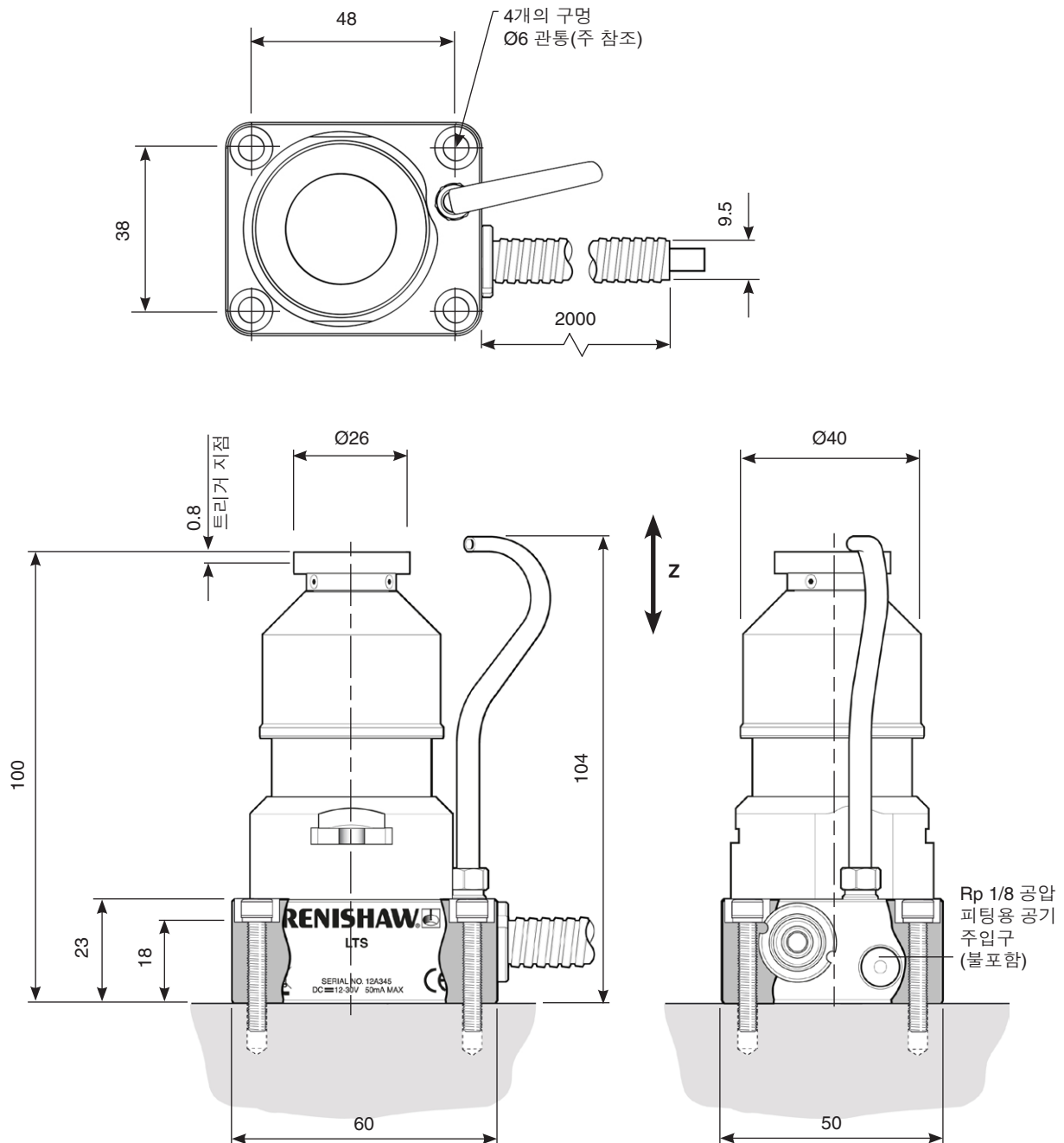
정상 시 열림(NO) 또는 정상 시 닫힘(NC) 모드로 배선할 수 있습니다.

### 상태 SSR 사양

- 최대 'on' 저항 = 25 ohm.
- 최대 부하 전압 = 30 V.
- 최대 부하 전류 = 100 mA.



## LTS 치수



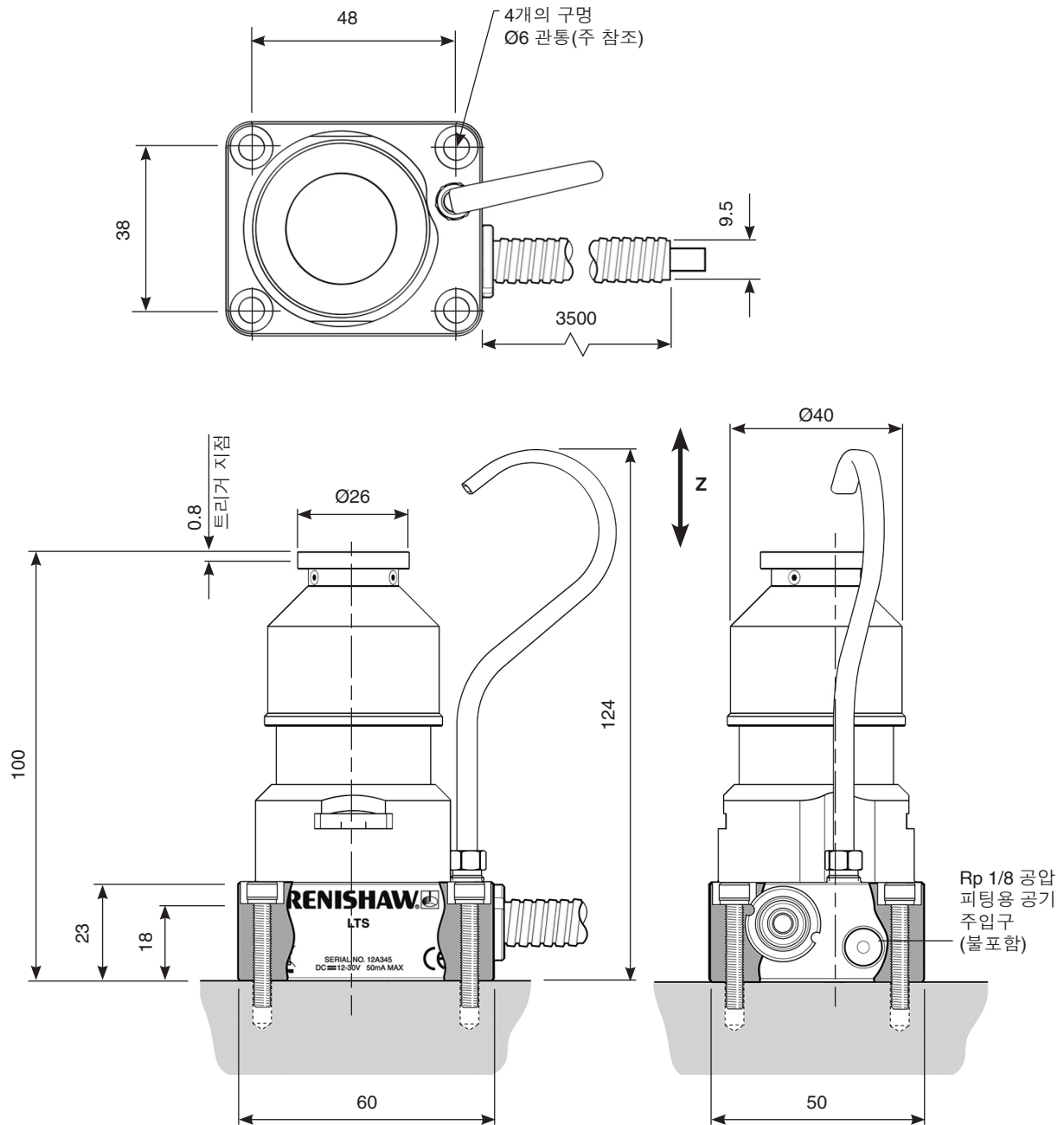
주:

M5 × 25 mm 캡 헤드 나사(4개, 제공되지 않음)용 장착 구멍.

T-슬롯 장착용 옵션 품목 어댑터는 Renishaw에서 구입할 수 있습니다.

치수(mm)

## LTS 치수(연장된 공기 분사 장치)



주:

M5 × 25 mm 캡 헤드 나사(4개, 제공되지 않음)용 장착 구멍.

T-슬롯 장착용 옵션 품목 어댑터는 Renishaw에서 구입할 수 있습니다.

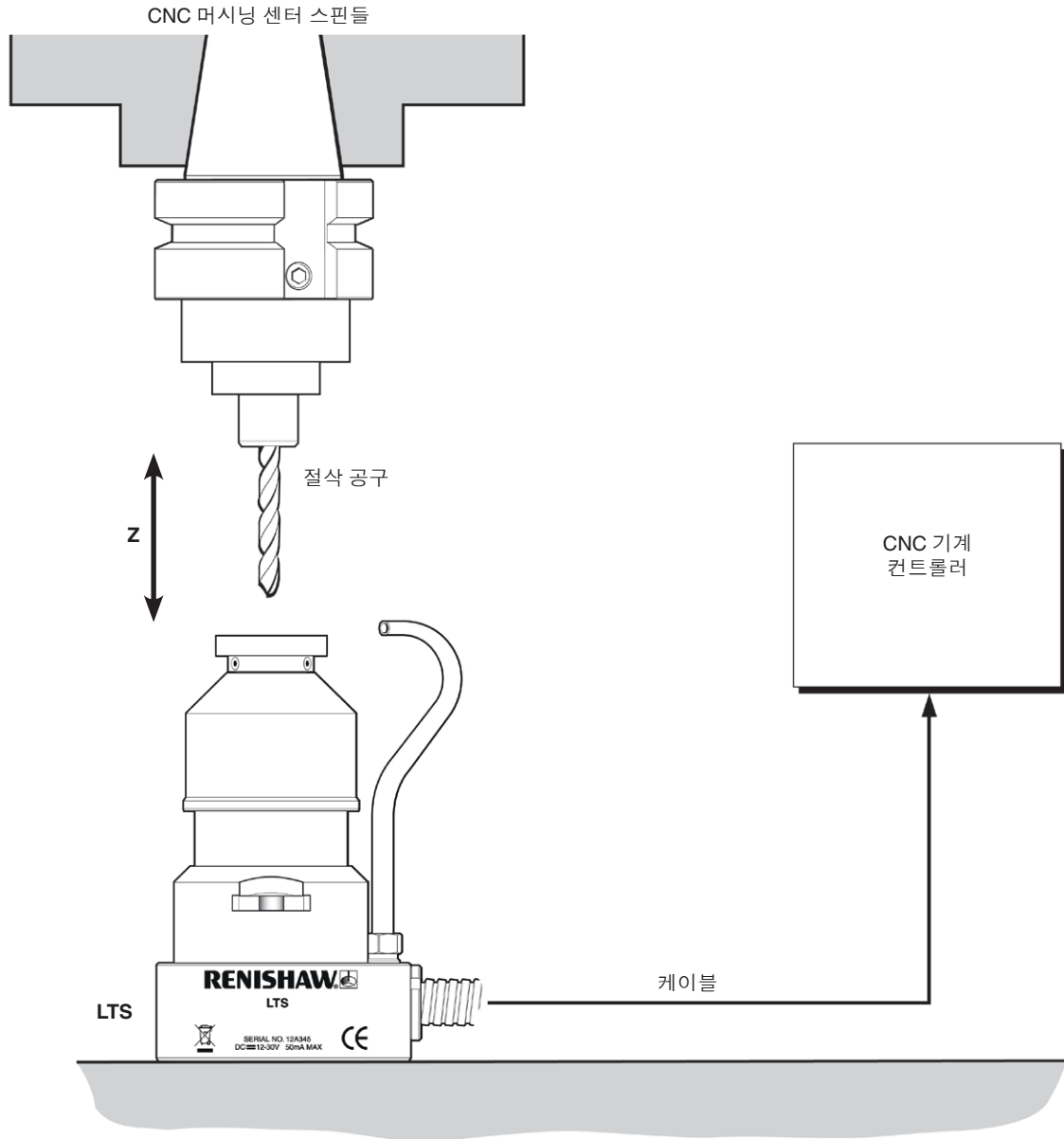
치수(mm)

## LTS 사양

기본 응용 분야	모든 크기의 CNC 기계에서 공구 길이 세팅, 파손 공구 검출 및 열 변위 보정.	
공구 호환성	최대 Ø0.1 mm의 고정 절삭 공구.	
치수	높이 너비 깊이 접촉 패드	100 mm(공칭) 60 mm 50 mm Ø26 mm
무게	케이블과 콘듀잇 포함	726 g 835 g – 연장된 공기 분사 장치
전송 방식	유선	
인터페이스	최소 50 mA를 공급할 수 있는 12 - 30 Vdc의 통합 인터페이스.	
케이블	사양	Ø5 mm, 7 코어 차폐 케이블, 각 코어 7 × 0.1 mm
	길이	8 m
	동적 굴곡 반경	최소 35 mm
측정 방향	+Z축	
반복정도	0.75 µm 2σ	
트리거 힘	3 N / 306 gf Z 방향	
트리거 위치(자유 위치에서)	Z 축	0.8 mm(공칭)
오버트래블 스위치 위치(상면에서)	Z 축	7.5 mm(공칭)
비상 정지 위치(상면에서)	Z 축	12 mm(공칭)
설치	M5 × 25 mm 캡 헤드 나사(4개) - (별매)	
환경	IP 등급	IPX6, IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013
	보관 온도	-25 °C ~ +70 °C
	작동 온도	+5 °C ~ +55 °C

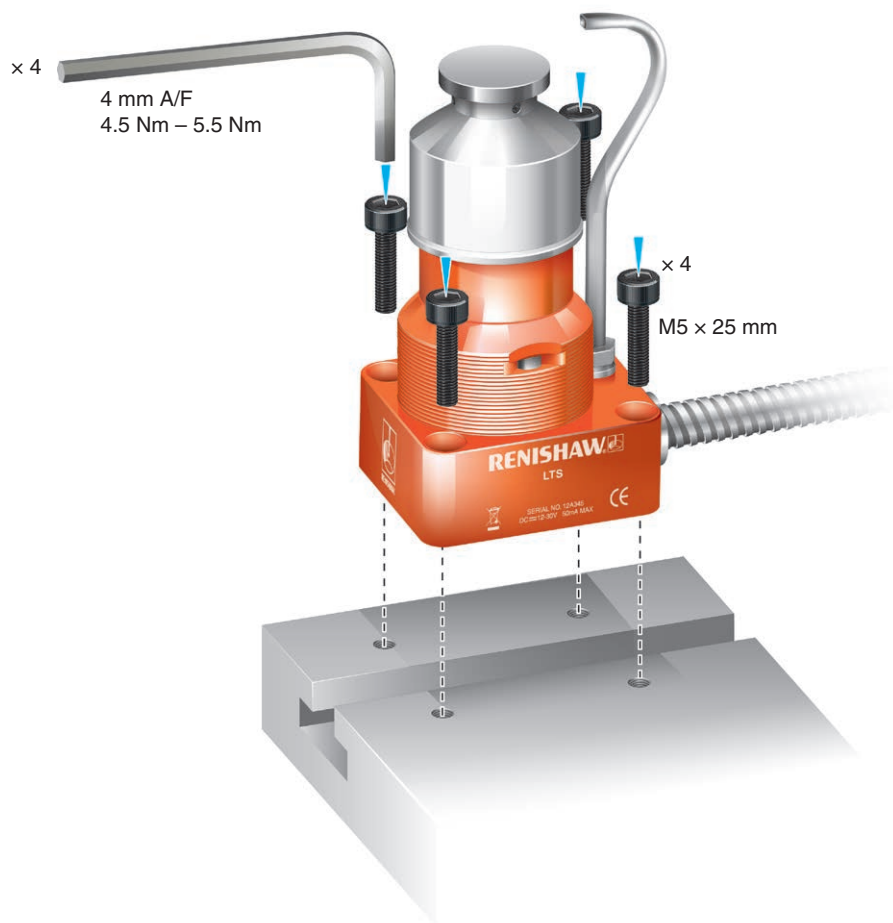
이 페이지는 의도적으로 비워둔 것입니다.

# 시스템 설치



## CNC 공작 기계 테이블에 LTS 장착

1. CNC 공작 기계 테이블에서 LTS에 적합한 위치를 선택하십시오. 장착 시 LTS가 CNC 공작 기계의 움직이는 부품에 접촉하지 않도록 해야 합니다.
2. M5 × 25 mm 캡 헤드 나사의 용도에 맞게 기계 테이블에 4개의 구멍을 뚫고 탭을 냅니다(페이지 2-3 "LTS 치수" 참조).
3. LTS를 CNC 공작 기계 테이블에 장착하고 4개의 M5 × 25 mm 캡 헤드 나사(제공 되지 않음)로 제자리에 고정시킵니다.
4. 4개의 M5 × 25 mm 캡 헤드 나사를 4.5 Nm ~ 5.5 Nm까지 조입니다.

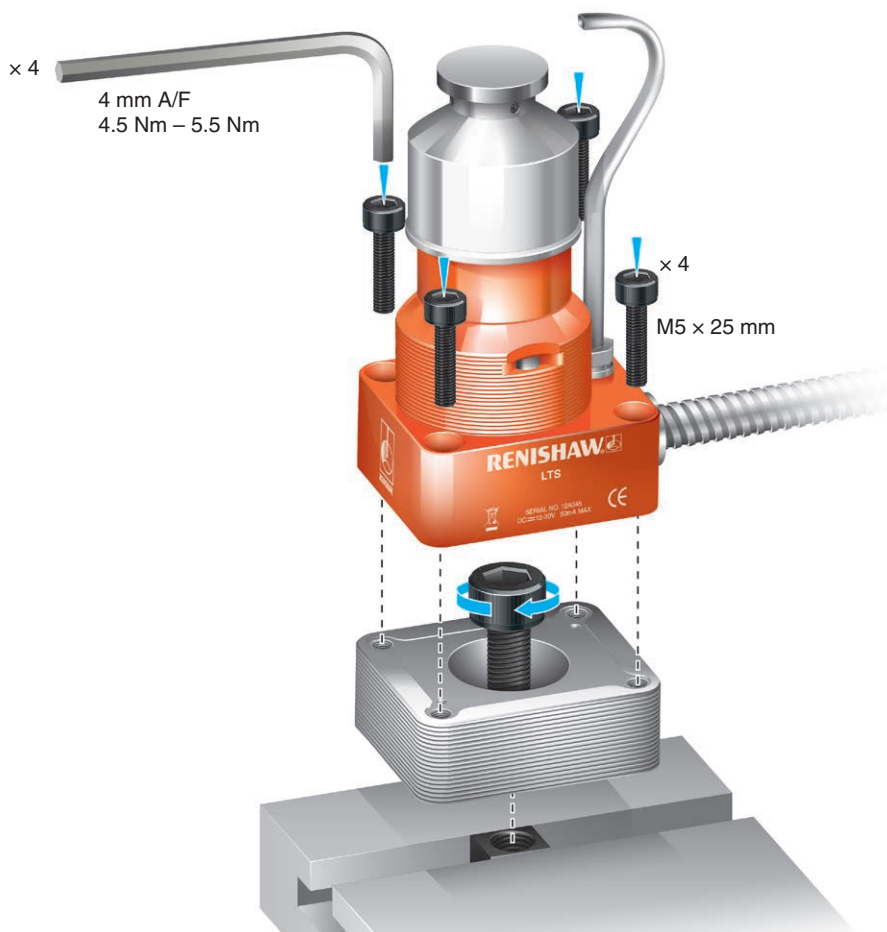


## 옵션 품목인 어댑터를 사용하여 LTS 장착

참고: 계측 상황에 따라, 장착 후 기계에서 어댑터 상단 면의 이물질을 제거해야 합니다.

1. CNC 공작 기계 테이블에서 LTS에 적합한 위치를 선택하십시오. 장착 시 LTS가 CNC 공작 기계의 움직이는 부품에 접촉하지 않도록 해야 합니다.
2. 볼트와 T-너트(제공되지 않음)를 사용하여 어댑터를 장착합니다. 볼트 크기는 최대 M12여야 합니다.
3. LTS를 어댑터에 장착하고 4개의 M5 × 25 mm 캡 헤드 나사(별매)로 제자리에 고정시킵니다.
4. 4개의 M5 × 25 mm 캡 헤드 나사를 4.5 Nm ~ 5.5 Nm까지 조입니다.

참고: 선택 품목인 어댑터는 Renishaw에서 구매할 수 있습니다(페이지 6-1 "부품 목록" 참조).



## 공기 분사 기능 사용

접촉 패드의 절삭 칩을 청소하기 편하도록, LTS는 압축 공기가 공기 분사 파이프를 통과해 패드 표면으로 공급되도록 설계되어 있습니다. 이 공기 분사 기능을 이용하려면 깨끗한 압축 공기 공급장치를 Rp 1/8 피팅 (공급되지 않음)을 통해 LTS 베이스 내 공기 유입구로 연결해야 합니다.

### 공기 공급장치 요구사항

공기 분사 기능이 효과적으로 작동하려면 최소 0.2 MPa의 공기 압력이 필요합니다. 공기 공급장치 압력은 0.7 MPa를 초과하면 안 됩니다(, 페이지 6-1 "부품 목록" 참조).

1



2





## 케이블 연결

LTS에는 탈부착식 콘듀잇으로 보호되는 영구 고정 케이블이 있습니다.

---

**주의:** 케이블을 보호하지 않으면 케이블 손상이나 코어를 통한 냉각제 유입으로 인해 시스템 장애가 초래될 수 있습니다. 부적절한 케이블 보호로 인해 발생하는 제품 장애에 대해서는 품질 보증을 받지 못합니다.

---

# 독립형 제품으로 LTS 사용

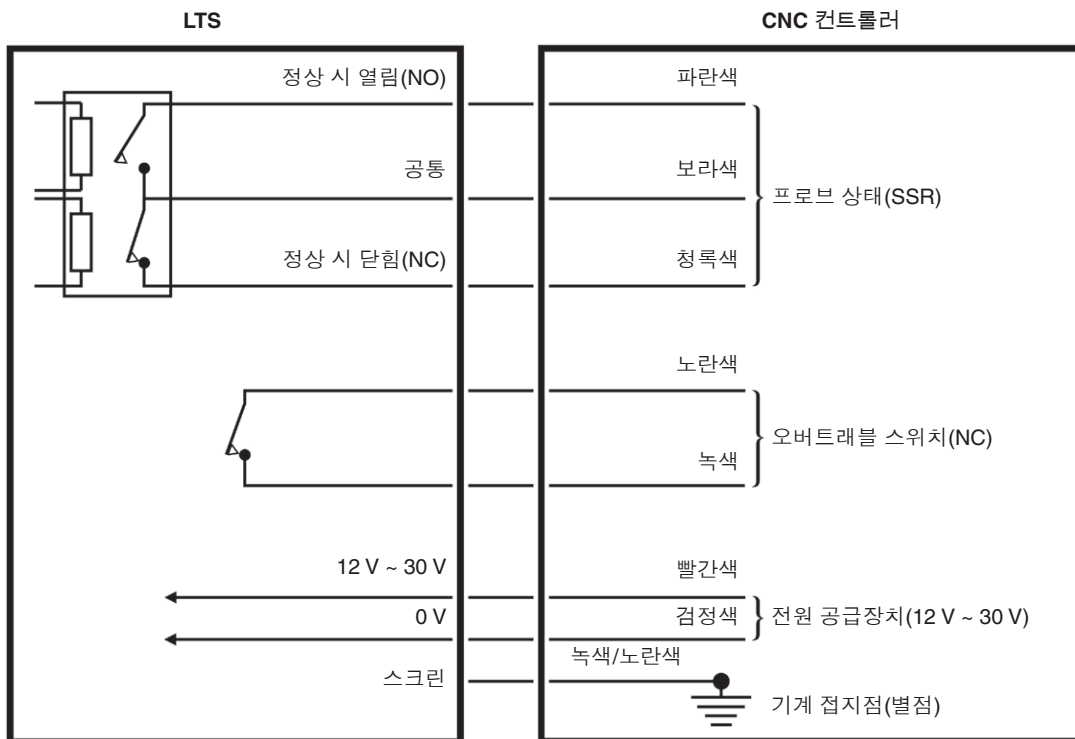
## 배선도(출력 그룹 표시됨)

프로브 상태 SSR은 기계 스킵 신호 채널에 연결해야 합니다.

**주의:**

스크린은 기계 접지점(별점)에서 중단해야 합니다. 퓨즈가 달린 공급장치를 사용해야 합니다.

배선 결함으로 인해 안전 작동 장치가 없는 조건이 발생할 수 있으므로, 정상 시 열림(NO) 모드에서 프로브 상태 SSR을 사용할 때는 주의해야 합니다. 결함 시 안전 작동을 위해서는 오버트래블 스위치를 사용해야 합니다.



## 오버트래블 스위치 사용

오버트래블 스위치는 Z축에서 손상이 일어나지 않도록 보호합니다.

오버트래블 스위치는 기계의 비상 정지 회로에 직접 연결됩니다. 접촉 패드가 7.5 mm 가량 구부러지면 초과 이동 신호가 전송되어, 비상 정지 회로를 작동시키고 기계가 즉시 이동을 멈추게 합니다.

알람을 해제하기 위해, 오버트래블 스위치 회로에서 비래칭 정상 시 열림(NO) 스위치(제공 되지 않음)를 오버트래블 스위치에 병렬로 연결하는 것이 좋습니다. 스위치가 닫힌 채로 유지될 경우 운전자는 스펀들을 반대로 이송하여 오버트래블 신호를 제거할 수 있습니다.

## LTS 상태 LED



상태 LED	
	LTS 안착 됨
	LTS 트리거 됨
	과부하 오류
OFF	LTS 스위치 오프

# LTS 교정

## 교정이란?

LTS는 측정 시스템에서 공작 기계와 통신하는 구성품 중 하나일 뿐입니다. 시스템의 부품마다 절삭 공구가 LTS를 트리거 하는 위치와 기계에서 인식하는 위치 사이에 일정한 차이를 보일 수 있습니다. LTS가 교정 되지 않은 경우 이러한 차이가 측정에서 부정확하게 나타납니다. LTS의 교정을 통해 프로빙 소프트웨어가 이러한 차이를 보정할 수 있습니다.

정상적인 사용 중에는 접촉 위치와 인식된 위치 간 차이에 변동이 없지만 다음과 같은 경우에는 LTS를 교정 하는 것이 중요합니다.

- LTS를 처음으로 사용하는 경우
- 유지보수 루틴의 일부로(정기적인 간격으로)
- 새로운 접촉 패드를 장착한 경우
- 접촉 패드의 비틀어짐이 의심되거나 파손이 발생한 경우
- 장비 설정이 변경된 경우

교정 소프트웨어 루틴의 경우, 특정 컨트롤러 유형에 대한 LTS 애플리케이션 소프트웨어 사용자 안내서를 참조하십시오.

# 유지보수

이 지침에 설명된 유지보수 루틴을 수행할 수 있습니다.

Renishaw 장비의 추가 분해와 수리는 반드시 공인 Renishaw 서비스 센터에서 수행해야 합니다.

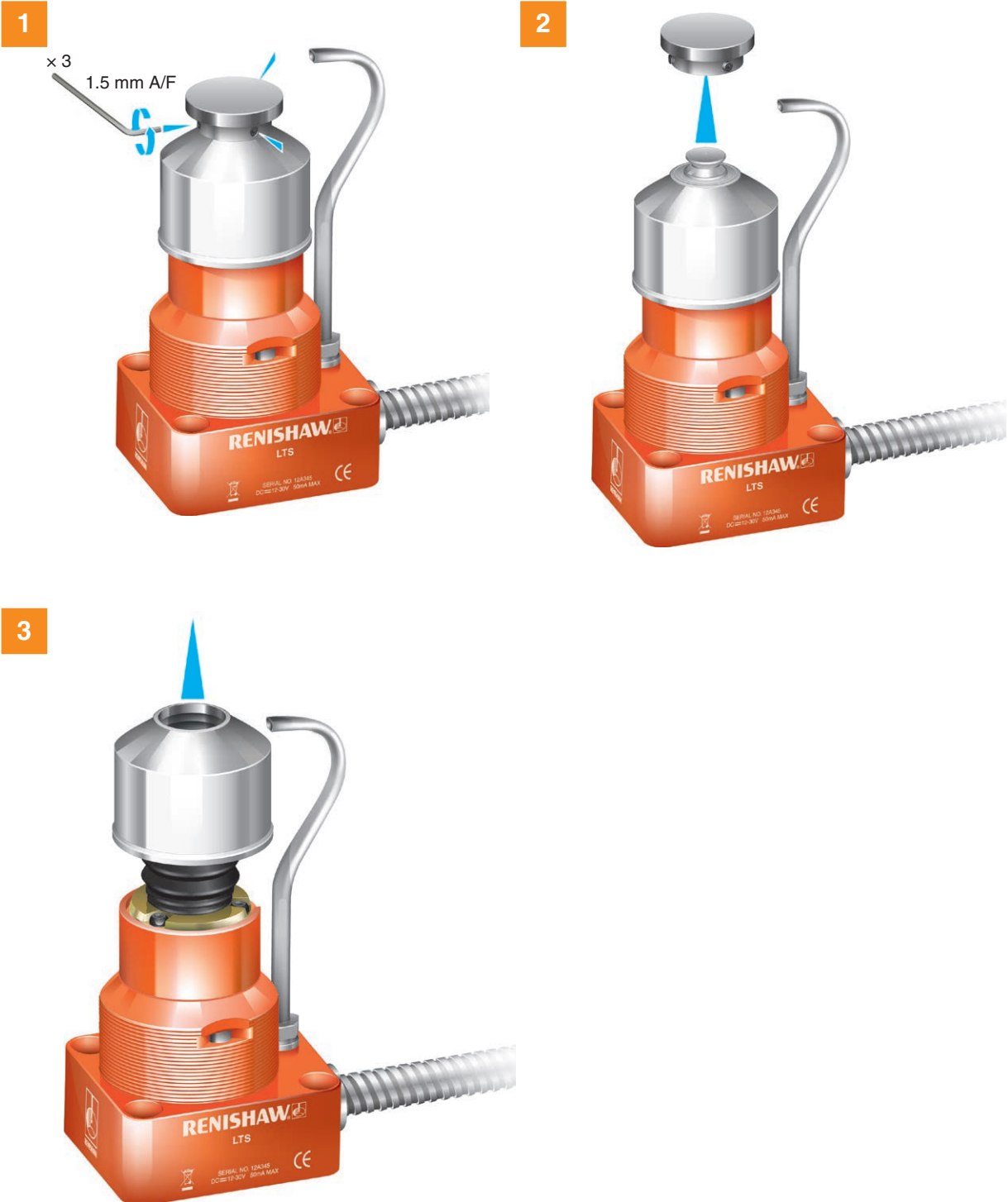
LTS는 정밀 계측기이므로 주의해서 취급해야 합니다. LTS는 최소한의 유지보수만 필요하며, CNC 머시닝 센터의 영구 고정물로 작동하도록 설계되어 있기 때문에 거친 금속 절삭 환경에서도 완벽하게 작동할 수 있습니다.

LTS를 유지보수 하려면:

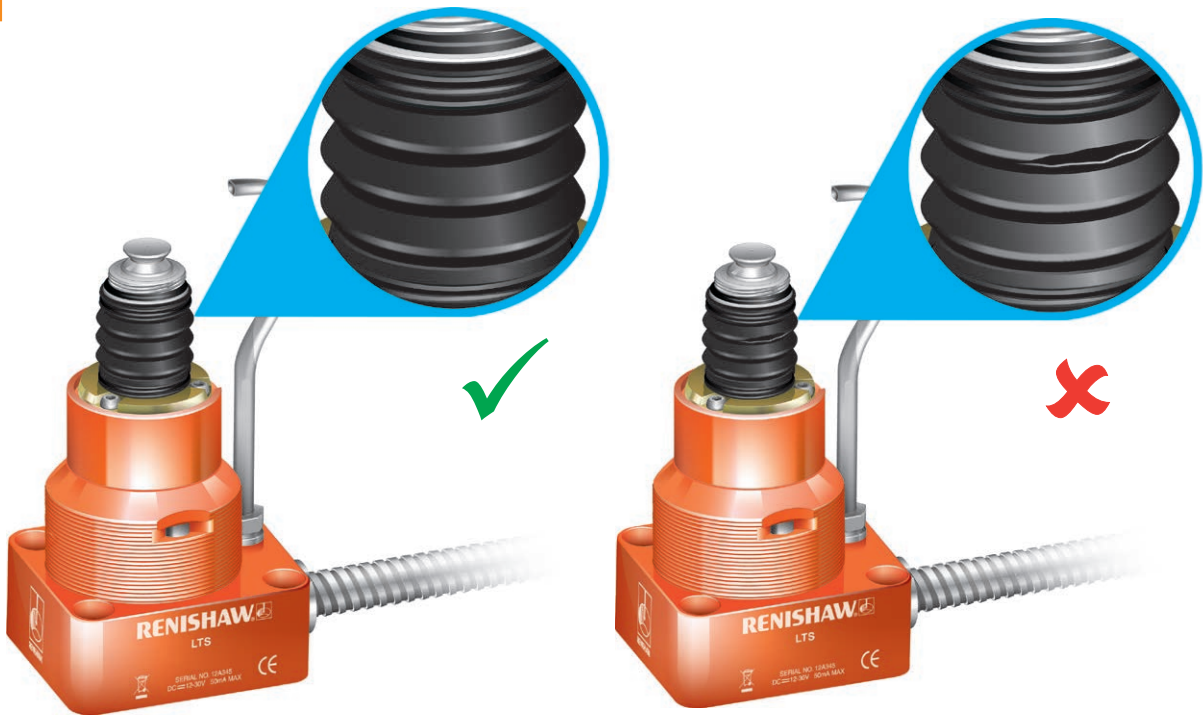
1. 확실하게 장착되어 있는지 확인합니다.
2. 주변에 칩이 지나치게 쌓이지 않도록 합니다.
3. 모든 전기 연결부를 청결하게 관리합니다.
4. 내부 장치를 보호하는 벨로즈 씰을 정기적으로 검사합니다. 구멍이 나거나 찢기거나 손상된 것으로 확인되면 LTS 전체를 수리업체로 보냅니다.
5. 정기적으로 재교정합니다.

## 벨로즈 씰 검사

커버 아래의 벨로즈 씰이 손상되지 않았는지 정기적으로 검사하십시오. 손상 되지 않았으면 LTS를 다시 조립하고 교정 합니다. 구멍이 나거나 찢기거나 손상된 것으로 확인되면 현지 Renishaw 지사로 연락하십시오.



4



5



6



7

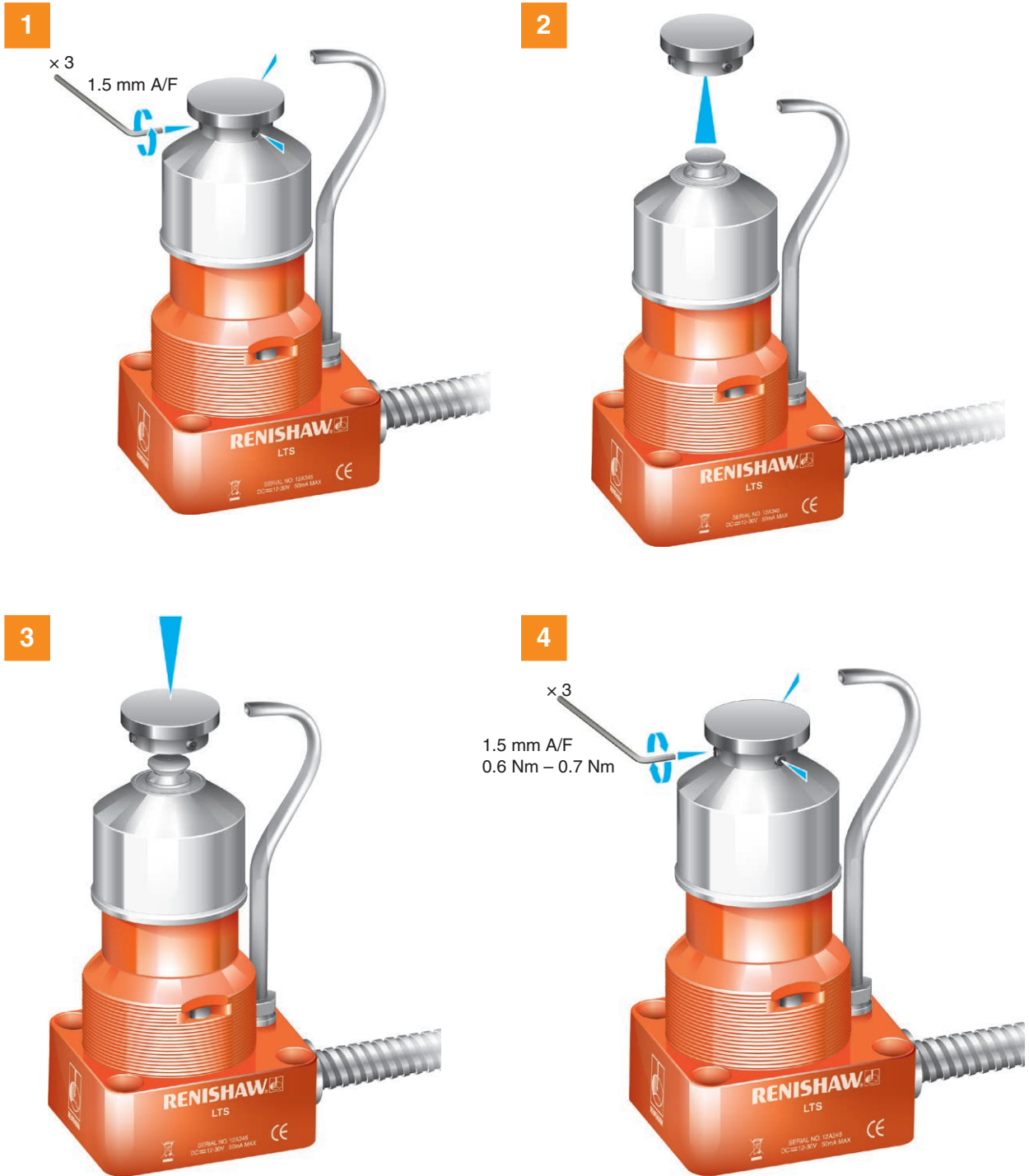
× 3  
1.5 mm A/F  
0.6 Nm – 0.7 Nm





## 접촉 패드 교체

접촉 패드가 손상된 경우, 3개의 그러브 나사를 느슨하게 풀고 손상된 패드를 제거하고 새 패드를 장착한 후 세 개의 그러브 나사를 조여 새 패드를 제자리에 고정시키는 방법으로 접촉 패드를 교체할 수 있습니다. 교체 접촉 패드는 Renishaw에서 구매할 수 있습니다(, 페이지 6-1 "부품 목록" 참조).



이 페이지는 의도적으로 비워둔 것입니다.

# 오류 찾기

증상	원인	조치
<b>LTS 전원이 켜지지 않음 (LED가 켜지지 않음).</b>	배선 오류.	배선을 확인 하십시오.
<b>LTS LED가 황색임.</b>	전기 과부하 오류.	배선을 확인 하십시오.
공구 길이 세팅 사이클 도중 기계가 예기치 않게 멈춤.	접촉 패드에 예기치 않은 접촉이 생겨 오버트래블 조건이 유발되었습니다.	프로그램을 검토하십시오.
<b>LTS에 스피들 충돌 발생.</b>	공구 길이 오프셋이 올바르지 않음.	오프셋을 검토하십시오.
반복정도 및/또는 정확도 이상.	접촉 패드에 이물질이 있습니다.	접촉 패드가 깨끗한지 확인하십시오.
	LTS 장착이 느슨합니다.	점검 후 적절히 조이십시오.
	접촉 패드를 느슨하게 하십시오.	점검 후 적절히 조이십시오.
	교정 시점이 너무 오래 전이거나 올바르지 않은 오프셋.	LTS 소프트웨어를 검토하십시오. 교정 루틴 반복.
공작 기계 결함.	공작 기계의 상태를 점검하십시오.	
<b>LTS가 작동하지 않거나 전원이 켜지지 않음.</b>	이전 '충돌' 사건 때문에 LTS에 오류가 있습니다.	Renishaw에 연락하여 지원을 받으십시오.

이 페이지는 의도적으로 비워둔 것입니다.

# 부품 목록

유형	품목 번호	설명
LTS	A-5475-0001	LTS(지원 카드 포함).
LTS (연장된 공기 분사 장치)	A-5475-0005	LTS(연장된 공기 파이프와 지원 카드).
LTS (어댑터 포함)	A-5475-0002	LTS(어댑터와 지원 카드 포함).
설치 키트	A-5475-0401	설치 키트 구성: M5 캡 헤드 나사(× 4), 공기 파이프 피팅(× 1), 공기 유량 조절기(× 1), 5 m × Ø6 mm 공기 파이프.
접촉 패드	A-5475-0402	Ø26 mm 접촉 패드(텅스텐 카바이드), 공구.
공기 파이프	A-5475-0403	LTS 공기 파이프.
연장된 공기 파이프	A-5475-0413	LTS 연장된 공기 파이프.
어댑터	A-5475-0404	T-슬롯 장착용 LTS 어댑터.
도구	A-5475-0060	공구 구성: 페룰(× 3), 1.5 mm 육각 키(× 1).
솔레노이드 밸브 키트	A-5299-2933	공기 작동 제어용 솔레노이드 밸브 키트.
LTS 소프트웨어	A-5475-8700	LTS 애플리케이션 소프트웨어 패키지, Renishaw에서 주문 가능.
출판물. 이 문서는 당사 웹 사이트( <a href="http://www.renishaw.co.kr/ko">www.renishaw.co.kr/ko</a> )에서 다운로드할 수 있습니다.		
LTS	H-5475-8550	설치 안내서: LTS 셋업용.
소프트웨어 사용자 안내서 (Fanuc)	H-5475-8600	사용자 안내서: Fanuc/Meldas CNC 공작 기계 컨트롤러와 함께 LTS 조작 설명서(극동 지역).
소프트웨어 사용자 안내서 (Fanuc)	H-5475-8601	사용자 안내서: Fanuc/Meldas CNC 공작 기계 컨트롤러와 함께 LTS 조작 설명서(유럽).
소프트웨어 사용자 안내서 (Fanuc)	H-5475-8602	사용자 안내서: Fanuc/Meldas CNC 공작 기계 컨트롤러와 함께 LTS 조작 설명서(나머지 국가).
소프트웨어 사용자 안내서 (Siemens)	H-5475-8603	사용자 안내서: Siemens CNC 공작 기계 컨트롤러와 함께 LTS 조작 설명서(극동 지역).
소프트웨어 사용자 안내서 (Siemens)	H-5475-8604	사용자 안내서: Siemens CNC 공작 기계 컨트롤러와 함께 LTS 조작 설명서(유럽).
소프트웨어 사용자 안내서 (Siemens)	H-5475-8605	사용자 안내서: Siemens CNC 공작 기계 컨트롤러와 함께 LTS 조작 설명서(나머지 국가).

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



#renishaw

 02-2108-2830

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

© 2012–2024 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-5475-8515-05-A

발행일: 02.2024