

# LP2 프로브 시스템



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
프로브 관리.....	1-1
특허권.....	1-1
본래 용도.....	1-1
안전.....	1-2
사용자를 위한 정보.....	1-2
기계 공급업체/설치업체를 위한 정보.....	1-2
장비 설치업체를 위한 정보.....	1-2
장비 작동.....	1-2
<b>LP2 프로브 시스템 기본 사항.....</b>	<b>2-1</b>
소개.....	2-1
기본 응용 분야.....	2-1
수평 선반.....	2-1
머시닝 센터 응용 분야.....	2-1
신호 전송 시스템.....	2-1
인터페이스 장치.....	2-1
LP2 프로브 유형.....	2-2
LP2 모듈식 시스템.....	2-3
LP2 프로브 이동.....	2-4
프로브 트리거.....	2-4
단일 및 이중 접촉.....	2-4
시스템 지연.....	2-5
사양.....	2-6
치수.....	2-7
<b>시스템 설치</b>	
<b>일반 LP2 프로브 시스템.....</b>	<b>3-1</b>
머시닝 센터(무선 전송).....	3-1
머시닝 센터(광학 전송), OMI-2/OMI-2T/OMI-2H 또는 OMM-2 사 (OSI/OSI-D 인터페이스 포함).....	3-2
머시닝 센터(광학 전송), OMM-2C 사용(OSI/OSI-D 인터페이스 포함).....	3-3
머시닝 센터(유선 전송).....	3-4
머시닝 센터(유선 전송 - 공구 세팅).....	3-5
선반(무선 전송).....	3-6

선반(광학 전송) .....	3-7
선반(유선 전송) .....	3-8
HSI-C 인터페이스를 사용하는 LP2에 대한 권장 연결 다이어그램 .....	3-9
HSI 인터페이스를 사용하는 LP2에 대한 권장 연결 다이어그램 .....	3-10
MI 8-4 인터페이스를 사용하는 LP2에 대한 권장 연결 다이어그램 .....	3-11
스타일러스 스프링 장력 조정 .....	3-12
프로브 홀더 및 소켓을 통한 스타일러스 런아웃 조정 .....	3-13
스타일러스 런아웃 조정 .....	3-13
선반 - 검사 .....	3-13
선반 및 머시닝 센터 .....	3-13
생크 어댑터 또는 생크를 통한 스타일러스 런아웃 조정 .....	3-14
나사 토크 값 Nm(lbf. ft) .....	3-15
LP2 교정 .....	3-16
프로브를 교정하는 이유 .....	3-16
내경홀 또는 선반 가공 직경에서 교정 .....	3-16
링 게이지 또는 데이텀 볼에서 교정 .....	3-16
프로브 길이 교정 .....	3-17
교정 이송 속도와 로터리 축 .....	3-17
소프트웨어 요구 사항 .....	3-18
터닝 및 머시닝 센터를 위한 소프트웨어 .....	3-18
소프트웨어 검증 .....	3-18
유지보수 .....	4-1
서비스 .....	4-1
유지보수 .....	4-1
프로브 전면 싯 청소 .....	4-2
LP2 - LP2H .....	4-2
LP2DD - LP2HDD .....	4-2
LP2 - LP2H - LP2DD - LP2HDD .....	4-2
결함 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.

## 프로브 관리

시스템 구성품을 청결하게 관리하고 프로브를 정밀 공구처럼 취급합니다.

## 특허권

해당 없음

## 본래 용도

LP2는 CNC 공작 기계 및 연삭기에서 공작물 검사와 부품 셋업의 자동화가 가능한 유선 프로브입니다. 또한 LP2는 RMP60M 같은 Renishaw의 모듈식 프로브에서도 사용됩니다.

# 안전

## 사용자를 위한 정보

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

LP2 시스템은 반드시 자격을 갖춘 사람이 모든 관련 안전 주의 사항을 준수하여 설치해야 합니다. 작업을 시작하기 전에, 공작 기계의 전원 스위치가 OFF이고 HSI-C / HSI / MI 8-4로의 전원 공급 장치 연결이 차단되어 있는 안전한 상태인지 확인하십시오.

기계 제공업체의 작동 지침을 참조하십시오.

## 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.

프로브 시스템에 결함이 발생할 경우, 출력 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.

# LP2 프로브 시스템 기본 사항

## 소개

LP2는 CNC 선반과 머시닝 센터에서 사용할 수 있는 컴팩트한 다목적 프로브입니다. 다양한 스타일러스와 액세서리를 사용해 고객 요구사항에 맞게 설치를 수행할 수 있습니다.

## 기본 응용 분야

### 수평 선반

적절한 위치에 장착했을 때 파손 공구 검출, 공구 세팅, 부품 측정용으로 터렛에 장착할 수 있습니다.

### 머시닝 센터 응용 분야

스핀들에 장착된 상태에서 셋업 및 부품 측정을 수행합니다. 테이블에 장착된 상태에서 공구 세팅과 파손 공구 검출을 진행합니다.

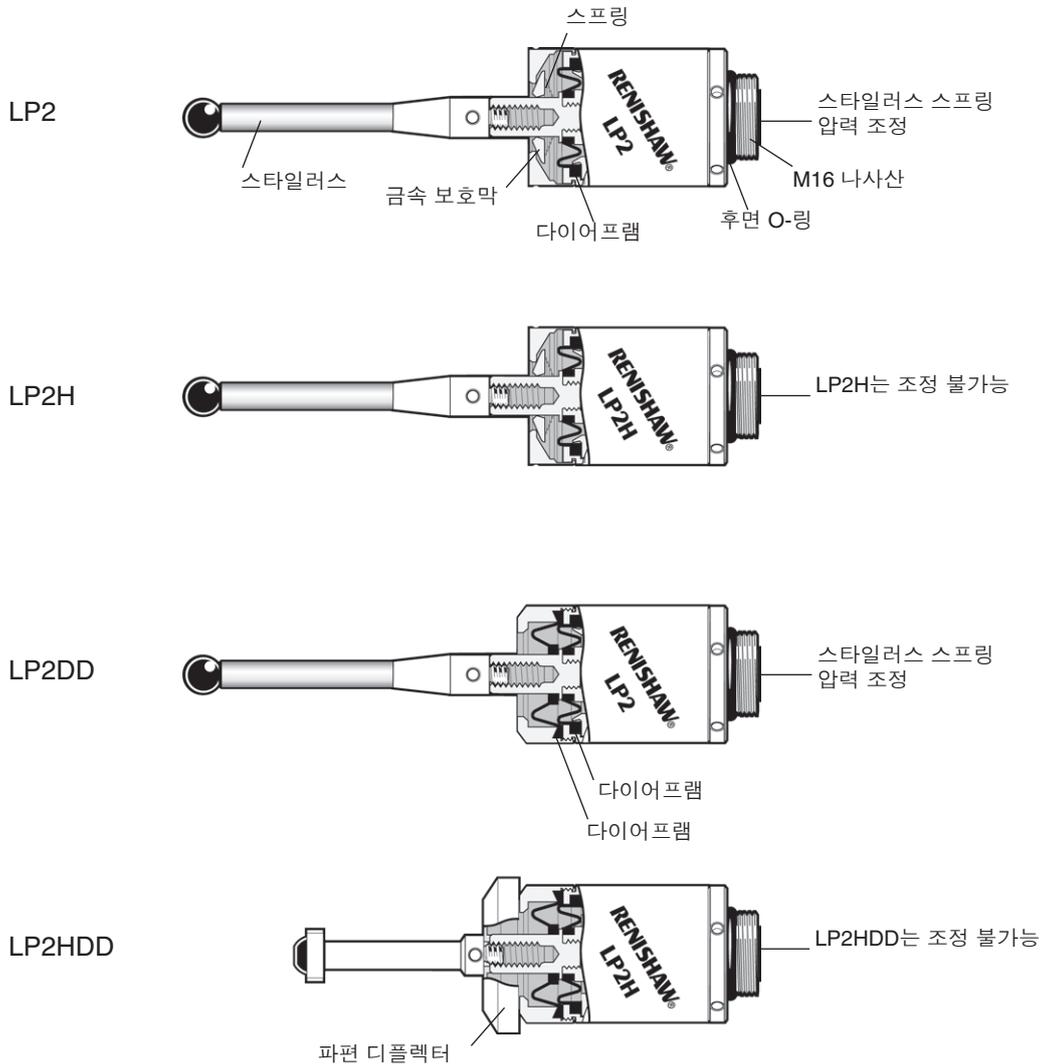
## 신호 전송 시스템

- 유선 – 검사 및 공구 세팅 응용 분야에서 다양한 유선 프로브 소켓을 사용할 수 있습니다. 수동으로 공구를 교환하는 머시닝 센터의 경우 LP2를 MA2 프로브 홀더에 장착할 수 있습니다.
- 광학 또는 무선 – 선반 및 머시닝 센터용. 유선 전송 케이블 배선을 위한 경로를 준비할 필요가 없기 때문에 추가 설치가 쉽습니다. LP2는 OMP40M, OMP60M, RMP40M, RMP60M과 함께 사용할 수 있습니다.

## 인터페이스 장치

LP2를 사용한 유선 설치의 경우 HSI 인터페이스(HSI 유선 시스템 인터페이스 설치 안내서(Renishaw 품목 번호 H-5500-8554), HSI-C 인터페이스(HSI-C 유선 시스템 인터페이스 설치 안내서(Renishaw 품목 번호 H-6527-8512), 또는 MI 8-4 인터페이스(MI 8-4 인터페이스 장치 설치 안내서(Renishaw 품목 번호 H-2000-5008)를 사용할 수 있습니다. FS1i 및 FS2i 프로브 소켓과 내장 인터페이스를 사용할 수도 있습니다. FS1i 및 FS2i 소켓 데이터 시트(Renishaw 품목 번호 H-2000-2073)를 참조하십시오.

## LP2 프로브 유형



LP2 프로브의 경우 네 가지 버전이 있습니다. 각 버전은 특정 응용 분야에 적합합니다.

- **LP2** – 일반적인 세팅/검사용. 금속 보호막이 고온의 파편 및 절삭유 환경에서 다이어프램을 보호합니다.
- **LP2H** – 길거나 무거운 스타일러스에 대한 스타일러스 압력이 더 높은 경우, 또는 기계 진동이 과도한 경우.
- **LP2DD – LP2HDD** – 이중 다이어프램(DD) 구조는 연삭기를 비롯해 절삭유에 입자들이 존재하는 응용 분야에 권장됩니다. LP2HDD는 LP2H와 유사하게 스타일러스 스프링 압력이 좀 더 높은 버전입니다.

---

주: LP2DD 프로브는 원래 장비로 사용할 수 있으며, 변환 키트를 사용해 기존의 LP2 프로브를 DD 표준으로 변환할 수도 있습니다.

---



# LP2 프로브 이동

## 프로브 트리거



프로브의 스타일러스가 표면과 접촉하면 프로브 트리거 신호가 생성됩니다. 기계 컨트롤이 접촉 위치를 기록하고 기계 이동을 중단시킵니다.

빠른 속도로 프로빙하는 것이 바람직하지만 기계가 스타일러스 초과 이동 한도와 기계 측정 역량 범위 내에서 중단될 수 있는 프로빙 속도를 선택하는 것이 중요합니다. 공급업체의 이송 속도 관련 지침을 준수하십시오.

트리거 신호가 생성되었는지 확인하려면 예상 표면을 터치하고 스타일러스 초과 이동 한도 안에 존재하는 위치에서 프로브를 공작물과 접촉시키십시오.

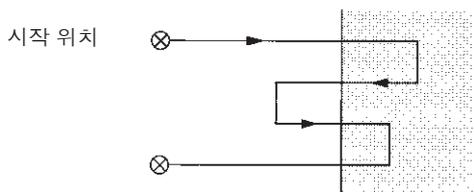
프로브 스타일러스가 표면과 접촉한 후에 표면과 떨어진 곳으로 후퇴합니다.

## 단일 및 이중 접촉

프로브 동작 시퀀스가 단일 접촉을 기반으로 하는 경우 측정 경로를 따라 프로브가 시작점으로 돌아올 수 있습니다.

특정 유형의 컨트롤러에서는 높은 이송 속도로 인해 반복정도가 낮아질 수 있으므로 이중 접촉 방법을 사용하는 것이 좋습니다.

이중 접촉 시퀀스를 사용하면 첫 번째 이동에서 빠른 속도로 표면을 찾은 다음 프로브가 표면과 떨어진 위치로 후퇴한 후에 보다 느린 이송 속도로 두 번째 접촉을 수행하여 더 정확하게 표면의 위치를 기록합니다.



## 시스템 지연

시스템 지연은 2  $\mu$ s 미만의 수준으로 반복이 가능하며, 측정이 수행된 각 방향에 대해 지속적입니다.

각 측정 경로와 동일한 방향, 동일한 속도로 교정 이동이 수행되는 경우 지연이 자동으로 보정됩니다.

# 사양

종류		LP2 / LP2DD	LP2H / LP2HDD		
기본 응용 분야		모든 크기의 선반, 머시닝 센터 및 CNC 그라인더에서의 공작물 검사와 공작물 셋업.			
전송 방식		유선, 광학 또는 무선 송수신기 모듈과 함께			
호환 인터페이스	유선 광 무선	HSI, HSI-C, MI 8-4, FS1i 또는 FS2i OMI-2 / OMI-2T / OMI-2H / OSI 또는 OSI-D(OMM-2 또는 OMM-2C 포함) RMI-Q / RMI-QE			
권장하는 스타일러스		50 mm ~ 100 mm 스타일러스의 재질은 응용 분야에 따라 다릅니다.	50 mm ~ 150 mm 스타일러스의 재질은 응용 분야에 따라 다릅니다.		
무게		65 g			
측정 방향		±X, ±Y, +Z			
단방향 반복정도		1.00 μm 2σ <sup>1</sup>	2.00 μm 2σ <sup>1</sup>		
스타일러스 트리거 포스 <sup>2,3</sup>					
XY 트리거 힘 하한값		0.50 N, 51 gf	2.00 N, 204 gf		
XY 트리거 힘 상한값		0.90 N, 92 gf	4.00 N, 408 gf		
+Z 방향		5.85 N, 597 gf	30.00 N, 3059 gf		
최대 설정: XY 트리거 힘 하한값 XY 트리거 힘 상한값 +Z		1.00 N, 102 gf 1.85 N, 188 gf 7.40 N, 754 gf	해당 없음		
최소 설정 XY 트리거 힘 하한값 XY 트리거 힘 상한값 +Z		0.25 N, 25 gf 0.50 N, 51 gf 2.35 N, 239 gf	해당 없음		
스타일러스 초과 이동 한도	종류	LP2	LP2DD	LP2H	LP2HDD
	XY 평면	14.87 mm ±12.5°	19.06 mm ±15°	14.87 mm ±12.5°	19.06 mm ±15°
	+Z 평면	6.5 mm 4.5 mm(파편 디플렉터 장착 시)		5.0 mm 4.5 mm(파편 디플렉터 장착 시)	
설치		M16 나사산, LPE 연장바 및 어댑터용.			
환경	IP 등급	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013			
	보관 온도	-25 °C ~ +70 °C			
	작동 온도	+5 °C ~ +55 °C			

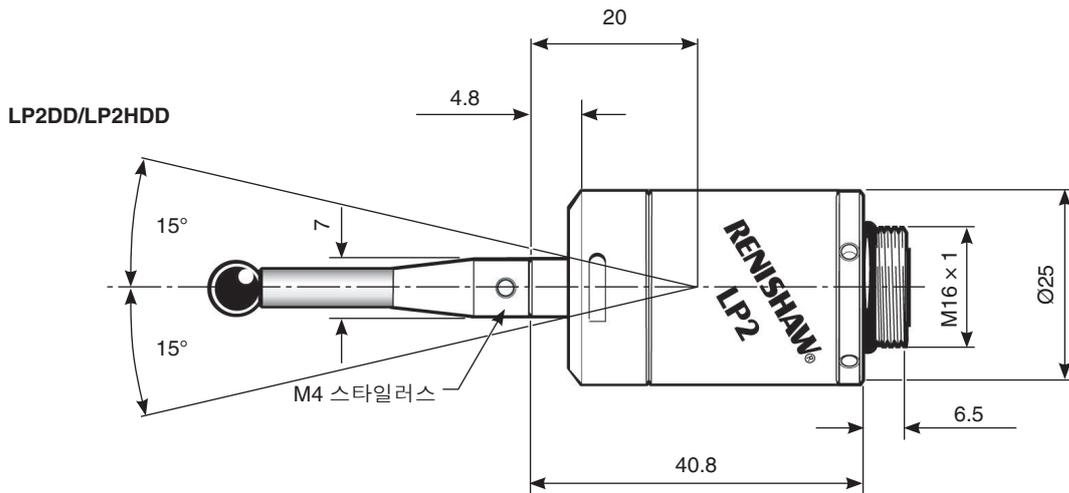
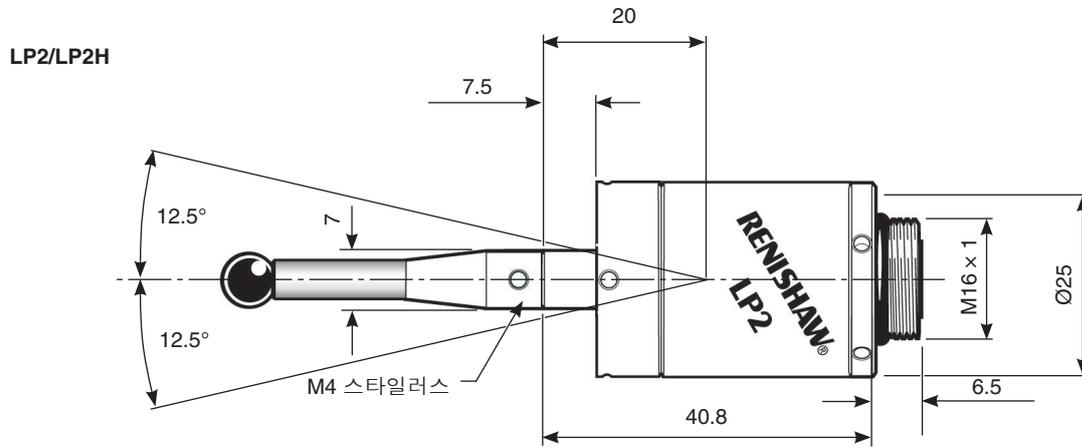
<sup>1</sup> 성능 사양은 480 mm/min의 표준 테스트 속도에서 35 mm 스타일러스를 사용해서 테스트했습니다. 응용 요건에 따라 훨씬 더 빠른 속도도 가능합니다.

<sup>2</sup> 일부 응용 분야에서 필수인 트리거 힘은 프로브 트리거 시 스타일러스에 의해 제품에 가해지는 힘입니다. 최대힘은 트리거 지점 이후 발생(초과 이동)합니다. 힘 값은 측정 속도, 기계 감속, 지연 등의 관련 변수에 따라 다릅니다.

<sup>3</sup> 이는 초기 설정값에 해당합니다. LP2/LP2DD는 수동으로 조정할 수 있지만 LP2H/LP2HDD는 조정이 불가능합니다.

주: 스타일러스 권장 사양에 대해서는 스타일러스 및 액세서리 기술 사양(Renishaw 품목 번호 H-1000-3200)을 참조하십시오.

치수



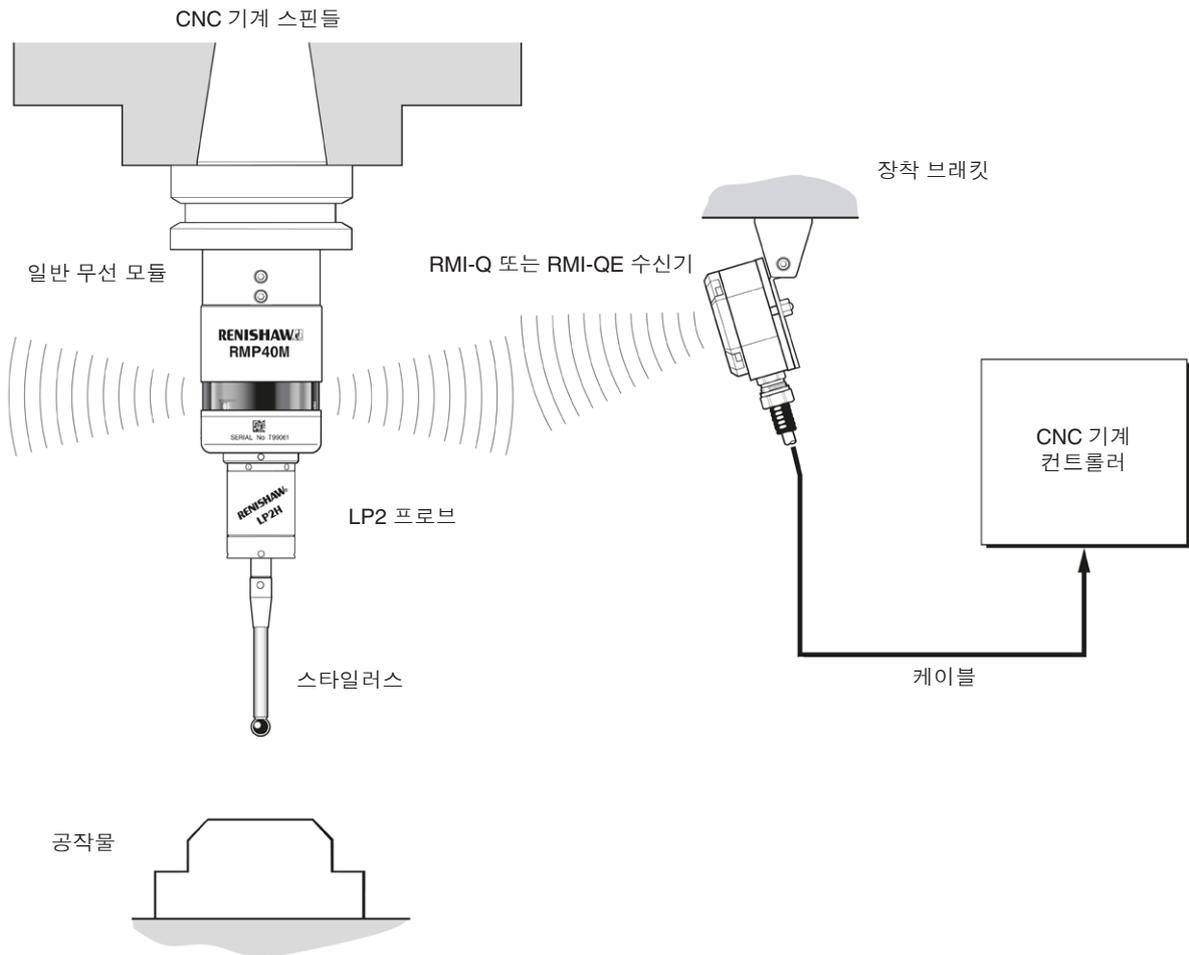
치수(mm)

이 페이지는 의도적으로 비워둔 것입니다.

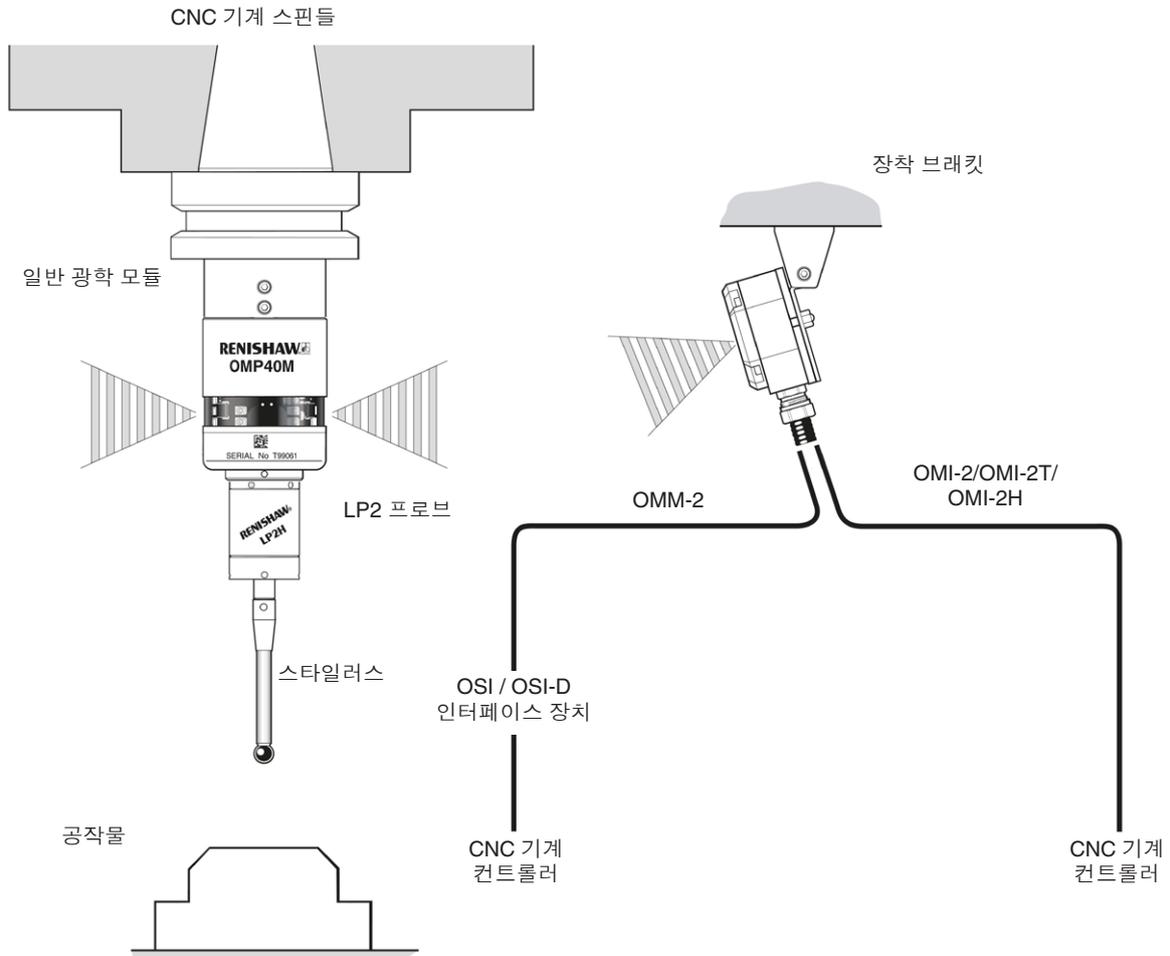
# 시스템 설치

## 일반 LP2 프로브 시스템

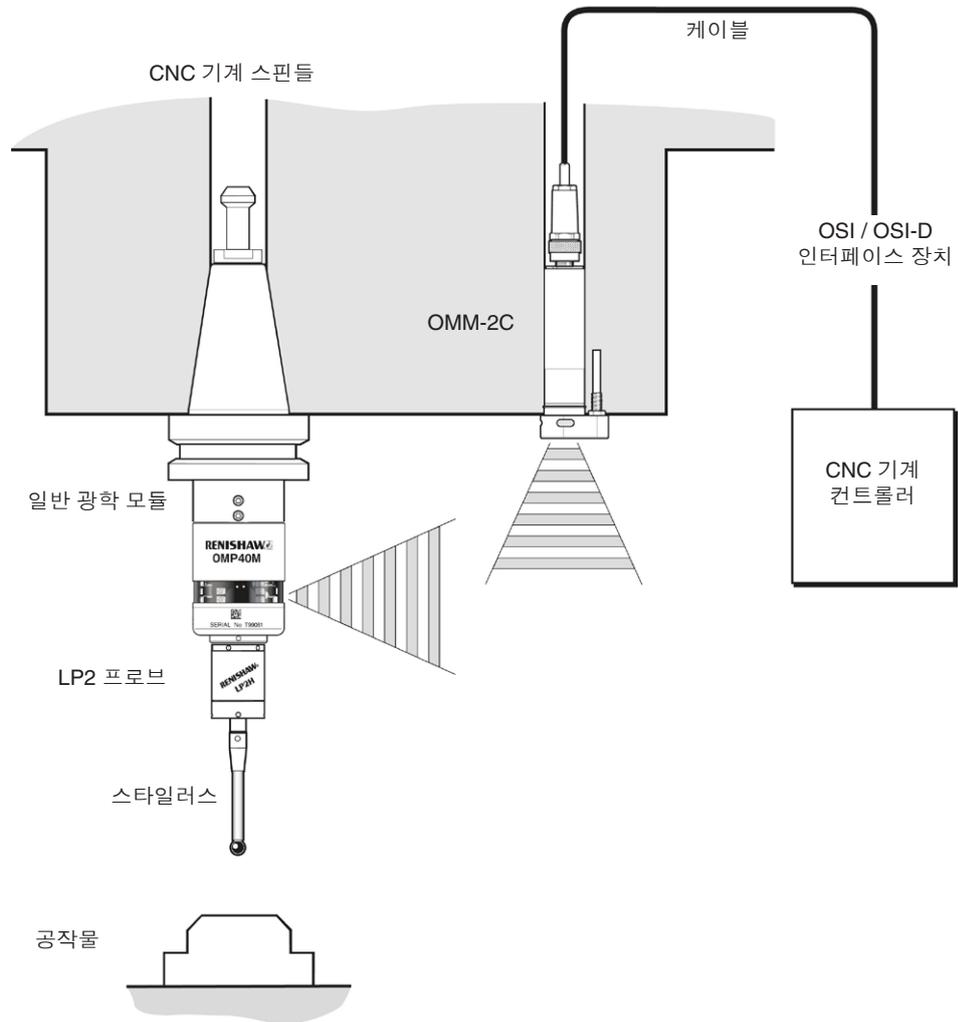
### 머시닝 센터(무선 전송)



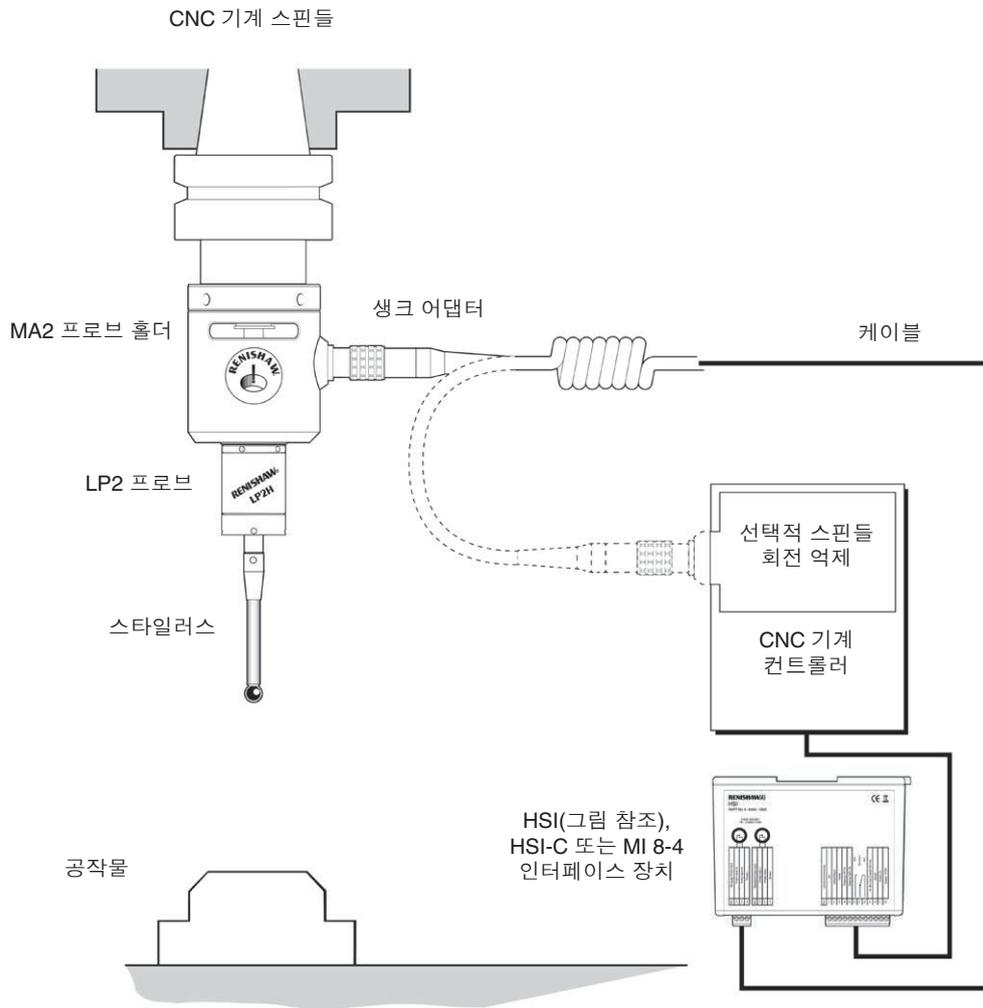
머시닝 센터(광학 전송), OMI-2/OMI-2T/OMI-2H 또는 OMM-2 사용(OSI/OSI-D 인터페이스 포함)



머시닝 센터(광학 전송), OMM-2C 사용(OSI/OSI-D 인터페이스 포함)

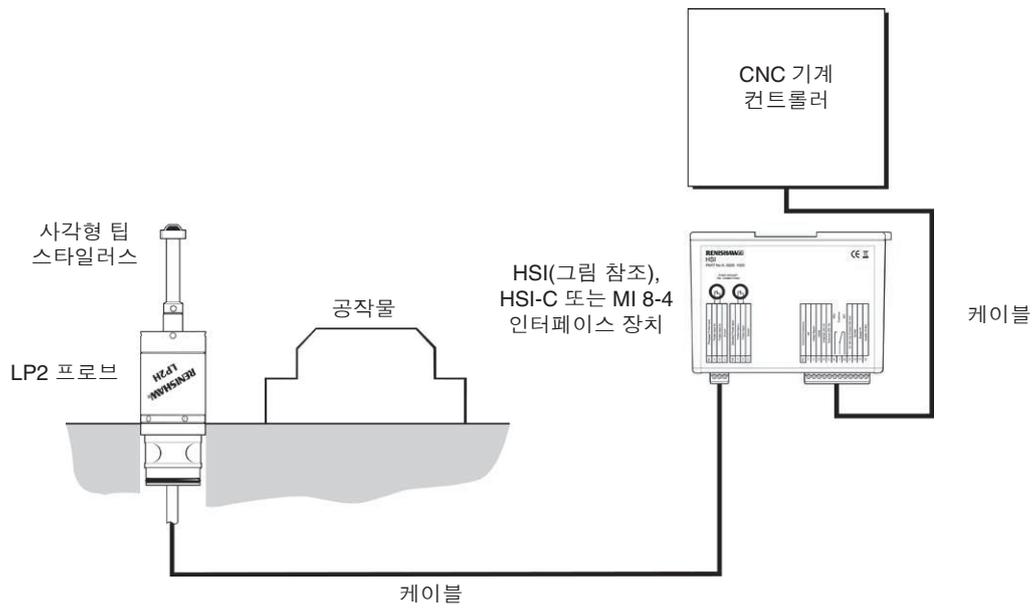


## 머시닝 센터(유선 전송)

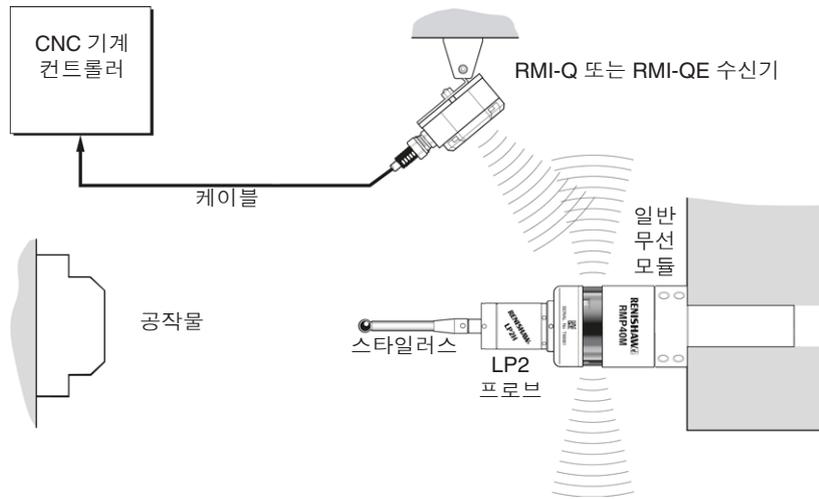


**경고:** 스프링 케이블이 연결된 경우 기계가 프로브를 회전시키면 안 됩니다. 이 경우, 케이블이 튕기거나 뒤엉켜 인명 피해를 입을 수 있습니다.

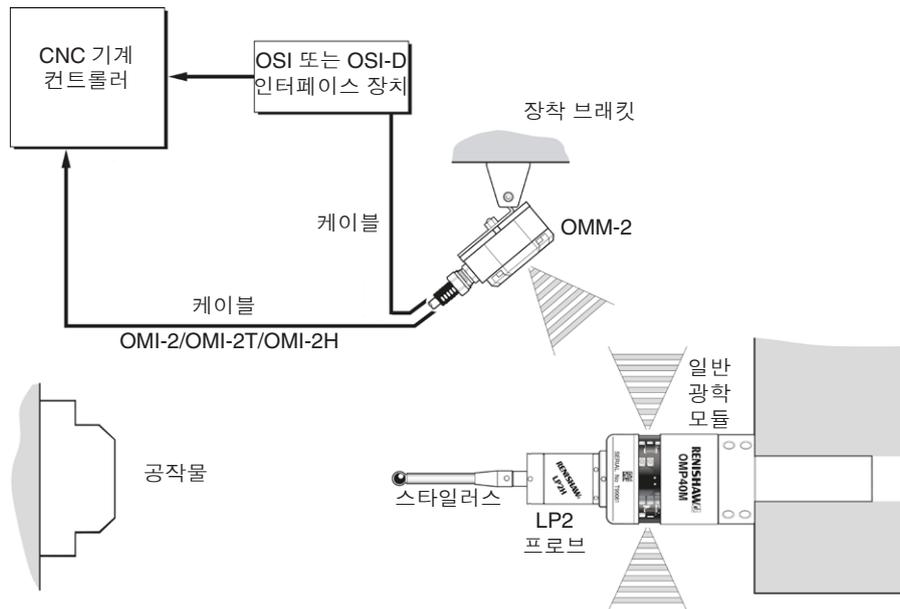
## 머시닝 센터(유선 전송 - 공구 세팅)



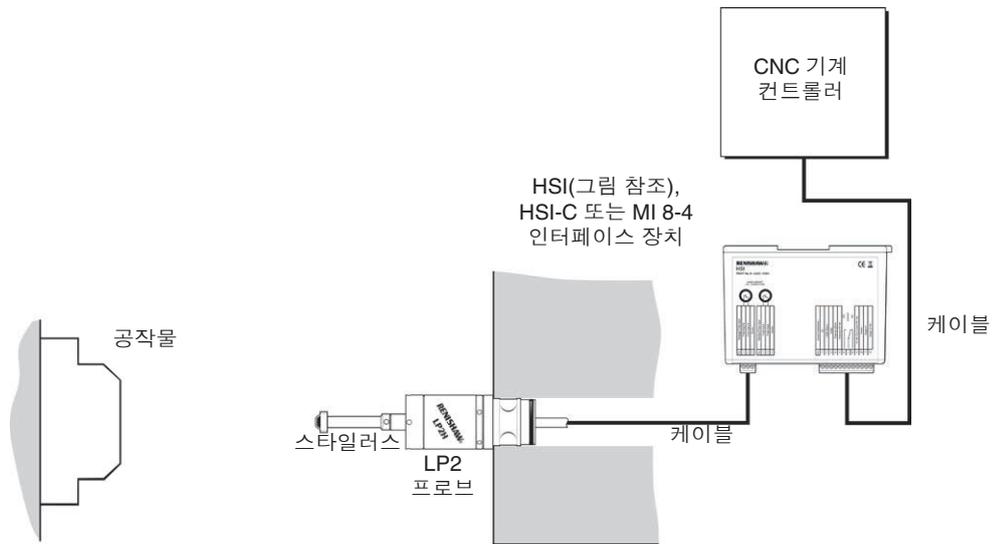
## 선반(무선 전송)



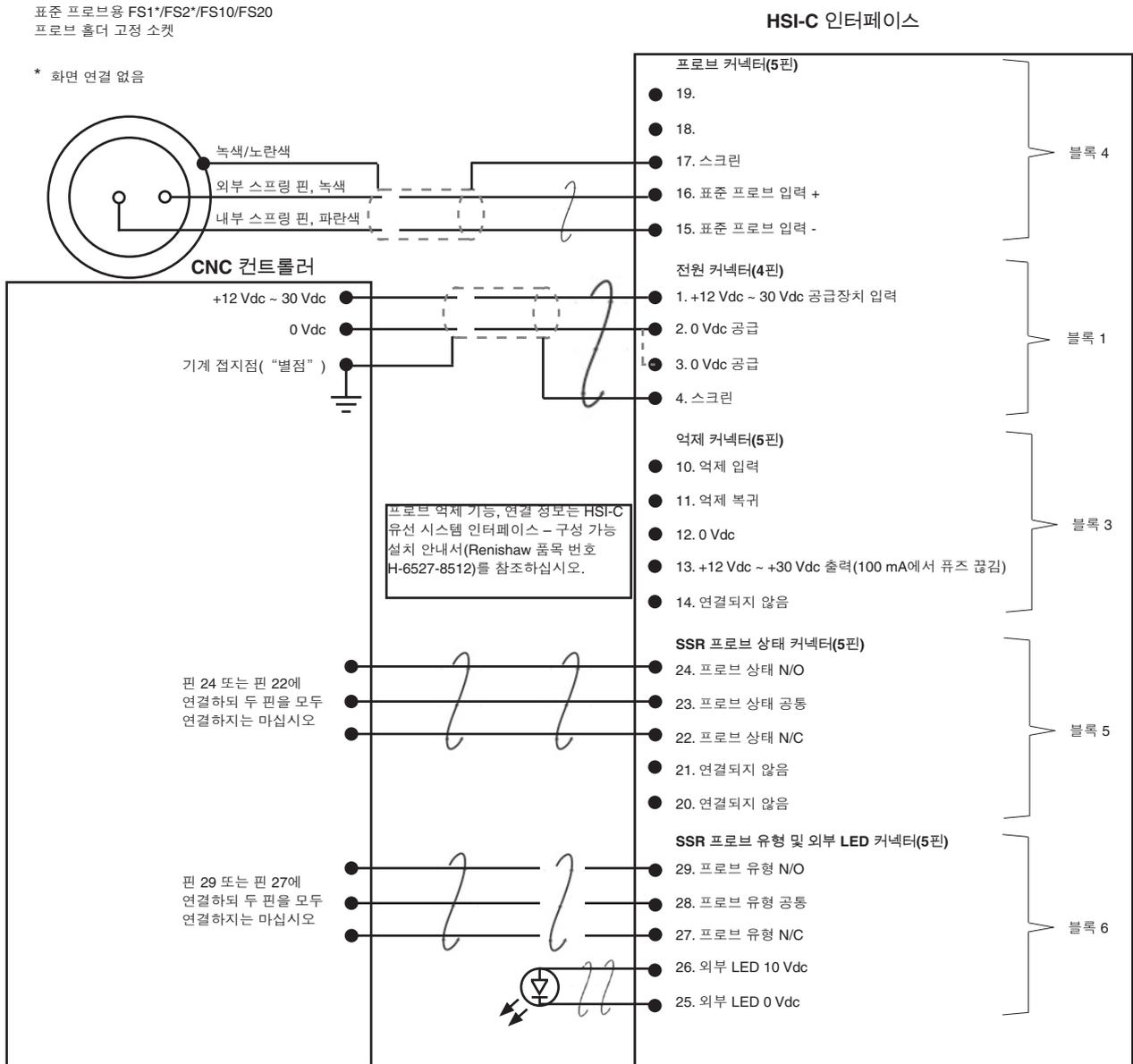
선반(광학 전송)



## 선반(유선 전송)



# HSI-C 인터페이스를 사용하는 LP2에 대한 권장 연결 다이어그램



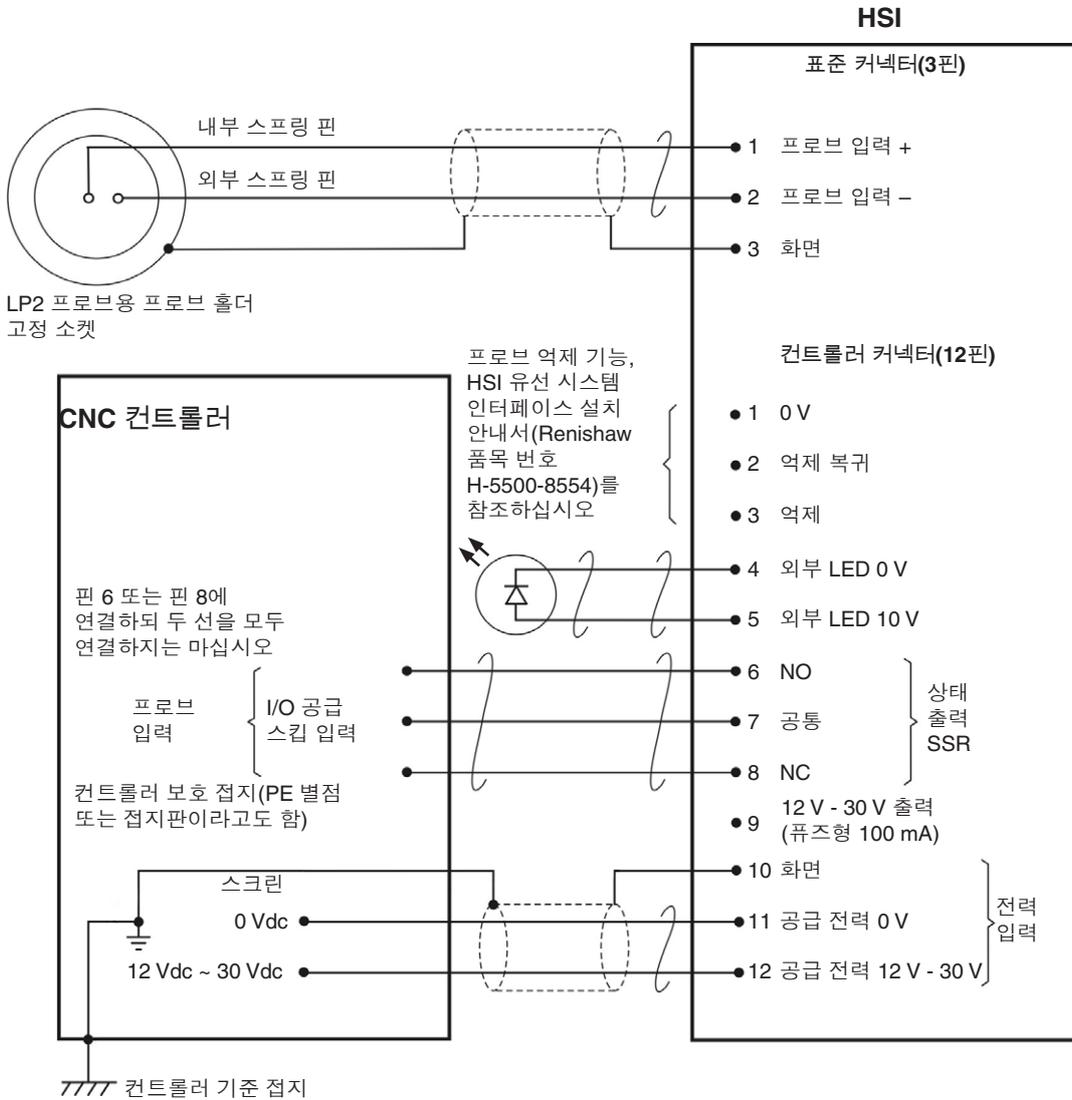
프로브 상태	정상 시 열림(N/O)	정상 시 닫힘(N/C)
프로브가 트리거됨	닫힘	열림
프로브가 안착됨	열림	닫힘

주:

SSR 출력이 정상 시 열림(NO)으로 연결된 경우, LP2 프로브는 전원 공급장치가 중단되었거나 프로브가 손상되었으면 트리거되지 않은(안착된) 상태로 유지됩니다.

HSI-C 인터페이스에 LP2 프로브를 연결할 때 STANDARD PROBE라고 표시된 연결부를 사용합니다.

# HSI 인터페이스를 사용하는 LP2에 대한 권장 연결 다이어그램



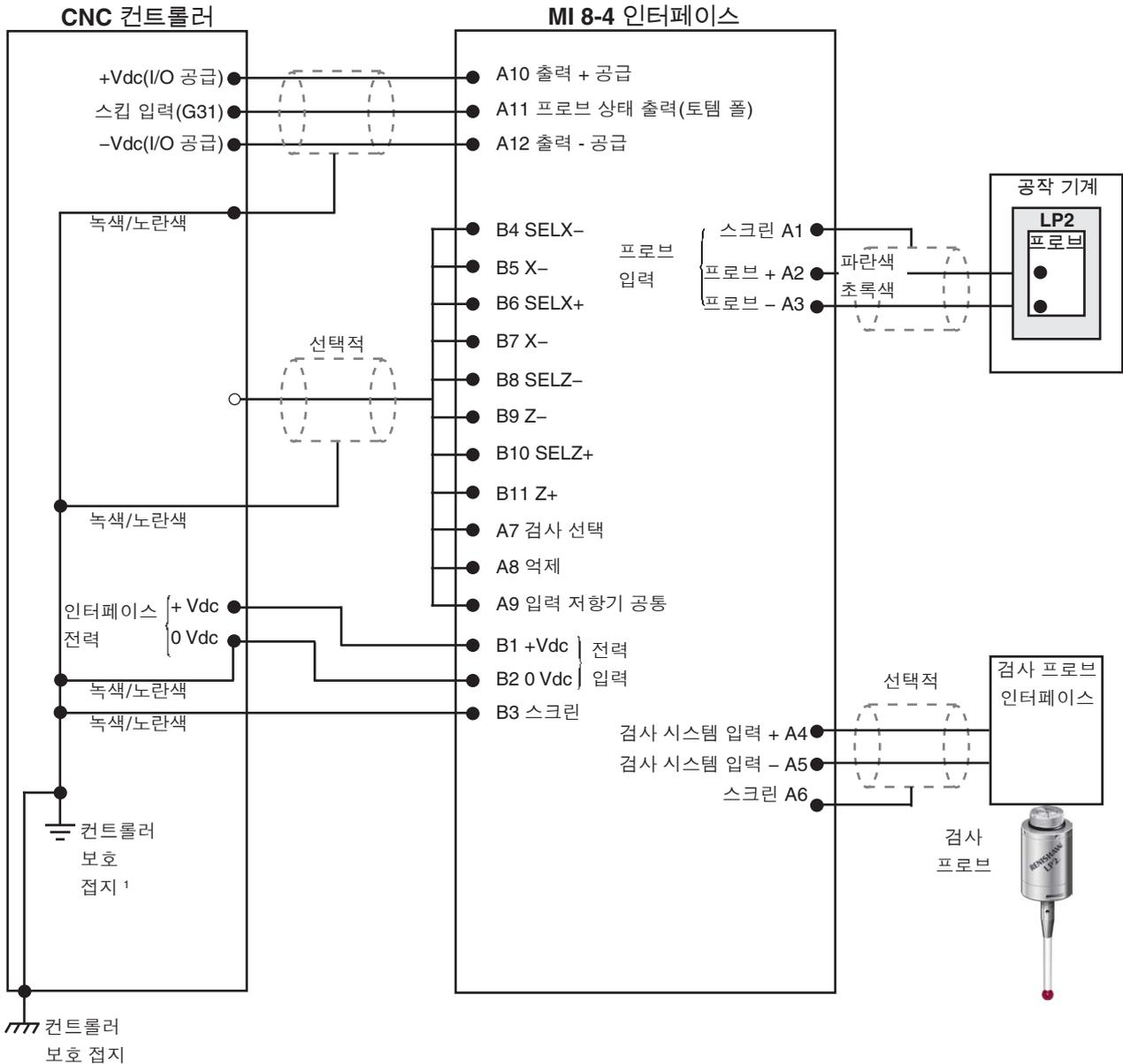
프로브 상태	*정상 시 열림(NO)	**정상 시 닫힘(NC)
프로브가 트리거됨	닫힘	열림
프로브가 안착됨	열림	닫힘

주:

SSR 출력이 정상 시 열림(NO)으로 연결된 경우, LP2 프로브는 전원 공급장치가 중단되었거나 프로브가 손상되었으면 트리거되지 않은(안착된) 상태로 유지됩니다.

HSI 인터페이스에 LP2 프로브를 연결할 때 STANDARD PROBE라고 표시된 연결부를 사용합니다.

## MI 8-4 인터페이스를 사용하는 LP2에 대한 권장 연결 다이어그램



1 'PE 별점' 또는 '접지판' 이라고도 함

주: 이러한 연결과 관련된 자세한 내용은 MI 8-4 인터페이스 장치 설치 및 사용자 안내서(Renishaw 품목 번호 H-2000-5008)를 참조하십시오.

# 스타일러스 스프링 장력 조정

주: LP2와 LP2DD는 조정이 가능하지만 LP2H와 LP2HDD는 조정이 불가능합니다.

스타일러스 트리거 힘은 Renishaw가 설정한 내부 스프링 장력에 의해 결정됩니다. 기계 진동이 과도하여 판독값 오류가 발생하거나 스타일러스 중량을 지지하는 힘이 부족한 경우와 같이 특수한 상황에서만 스프링 장력을 조정해야 합니다.

장력이 낮으면 프로브 감도가 개선됩니다. 장력을 낮추려면 키를 필요한 만큼 반시계 방향으로 돌리십시오. 한계에 다다르면 멈출 것입니다.

장력을 높이려면 키를 시계 방향으로 돌리십시오. 마지막에는 내부 나사가 풀리게 되므로 주의하십시오. 내부 나사가 풀리면 스타일러스에 힘을 가하지 말고, 키를 반시계 방향으로 돌려 나사산을 다시 채우십시오. 다시 채워지지 않는 경우 프로브를 해당 공급자에게 반품해 수리를 받으십시오.

주의: 교정 스타일러스 유형이 아닌 다른 스타일러스를 사용하고 스타일러스 스프링 장력 조정을 하면 프로브 반복정도가 교정 인증서 결과와 달라질 수도 있습니다.

## 출하 시 설정

### LP2

XY 트리거 힘 하한값	0.50 N, 51 gf
XY 트리거 힘 상한값	0.90 N, 92 gf
+Z	5.85 N, 597 gf

### 최대 설정

XY 트리거 힘 하한값	1.00 N, 102 gf
XY 트리거 힘 상한값	1.85 N, 188 gf
+Z	7.40 N, 754 gf

### 최소 설정

XY 트리거 힘 하한값	0.25 N, 25 gf
XY 트리거 힘 상한값	0.50 N, 51 gf
+Z	2.35 N, 239 gf



## 프로브 홀더 및 소켓을 통한 스타일러스 런아웃 조정

### 스타일러스 런아웃 조정

스타일러스 위치는 세팅 게이지 및 다이얼 테스트 표시기를 사용하여 구축됩니다.

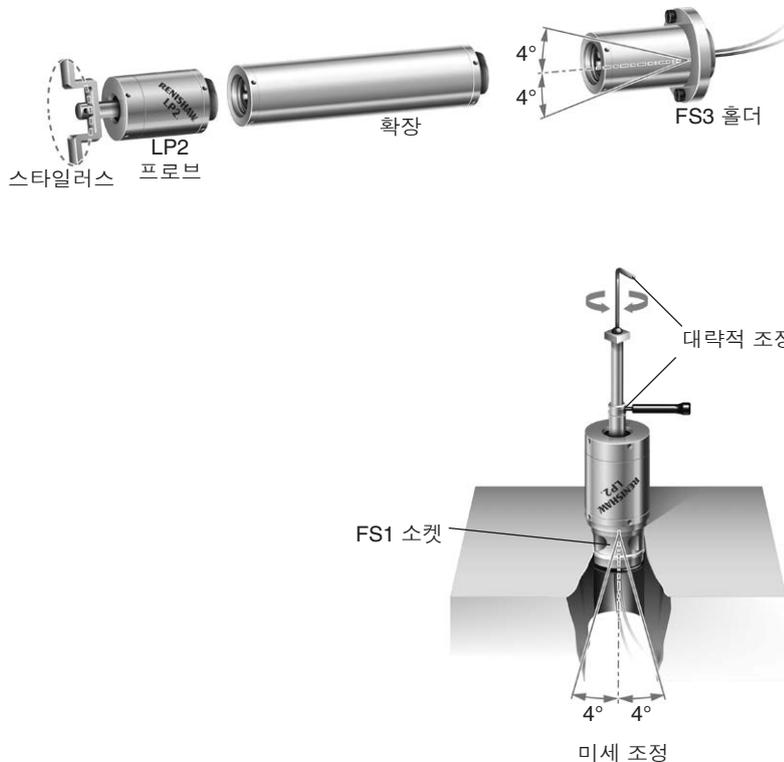
### 선반 – 검사

스타일러스는 직경 측정 시 오류를 방지하기 위해 스피들 중앙선과 동일한 높이로 설정됩니다. 효율적인 프로그래밍을 위해서는 스타일러스 팁 위치를 일반 공구 팁 위치에 맞춰야 합니다.

1. MA4 90도 어댑터  
프로브의 설정 각도는 360°입니다.
2. FS3 조정형 홀더  
홀더는 두 개의 Ø6 mm 볼을 중심으로 회전합니다. 반대편의 두 나사를 통해 ±4° 미세 회전 조정이 가능합니다.

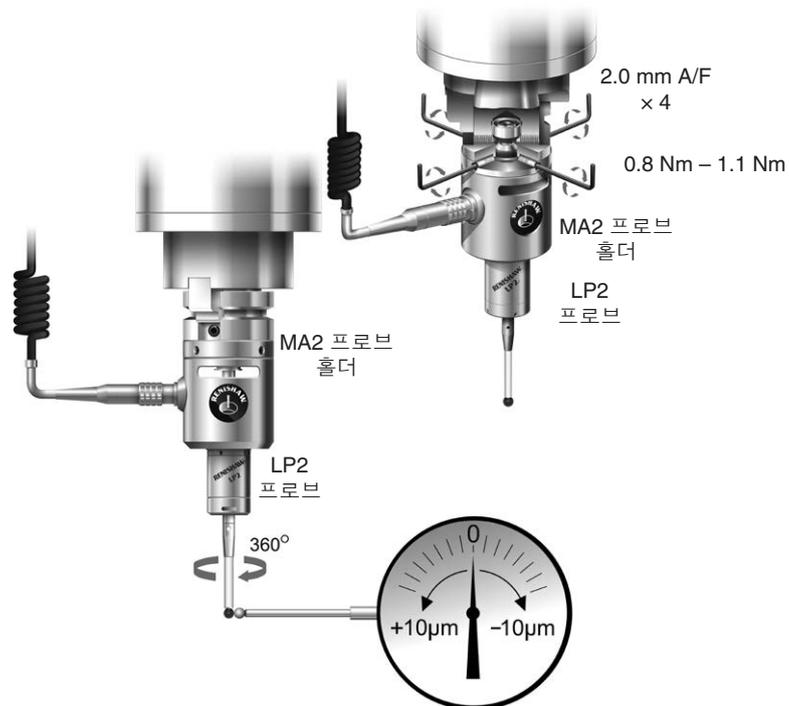
### 선반 및 머시닝 센터

3. 공구 세팅  
스타일러스의 사각형 팁은 기계의 X축과 Y축(머시닝 센터), 그리고 X축(선반)에 정확히 맞춰 정렬해야 합니다. 스타일러스 팁을 조정해 대략적으로 정렬할 수 있습니다. 선택 사항인 FS1 소켓을 통해 ±4° 미세 회전 조정이 가능합니다.

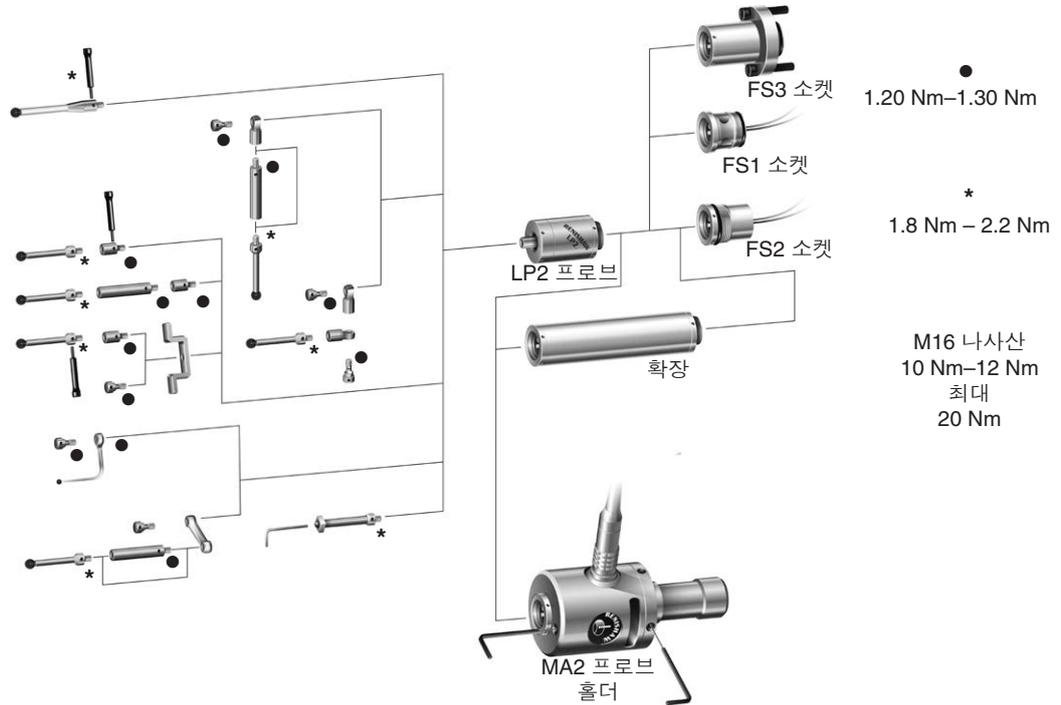


## 생크 어댑터 또는 생크를 통한 스타일러스 런아웃 조정

1. 생크 어댑터만 – 생크에 생크 어댑터를 장착하고 생크 나사를 조입니다.
2. MA2 생크 또는 생크 어댑터에 연결합니다. 두 개의 MA2 고정 나사를 조인 다음 반바퀴 풀니다.
3. 두 MA2 나사를 MA2 슬롯의 가운데 위치에 정렬합니다.
4. 네 개의 런아웃 조정 나사를 느슨하게 조입니다.
5. 프로브 장치를 기계 스피ن들에 삽입합니다.
6. 스타일러스를 기준으로 다이얼 테스트 표시기(D.T.I.)를 배치하는데, 스타일러스의 방향이 바뀌지 않도록 가볍게 눌러 배치시킵니다.
7. 스프링 케이블을 MA2 및 인터페이스에 연결합니다. 전원을 켜고 조정 단계에서 의도치 않은 프로브 트리거를 모니터링합니다.
8. 전원을 켜고 조정 단계에서 의도치 않은 프로브 트리거를 모니터링합니다.
9. 쉬운 수동 회전을 위해 중립 기어나 높은 기어에서 기계 스피ن들을 확인합니다. 스피ن들 회전 도중 D.T.I.를 확인합니다. 네 개의 조정 나사를 한 번에 하나씩 조정합니다. 각 조정 후에는 중앙 샤프트와 떨어져 있는 나사를 풀니다. 스타일러스가 중앙에 위치할 때까지 반복합니다. 마지막으로 두 MA2 고정 나사와 네 개의 런아웃 조정 나사를 조입니다.



## 나사 토크 값 Nm(lbf. ft)



주: 스타일러스 권장 사항에 대해서는 스타일러스 및 액세서리 기술 사양(Renishaw 품목 번호 H-1000-3200)을 참조하십시오.

## LP2 교정

### 프로브를 교정하는 이유

스핀들 프로브는 측정 시스템에서 공작 기계와 통신하는 구성품 중 하나일 뿐입니다. 시스템의 부품마다 스타일러스가 접촉하는 위치와 기계에 보고되는 위치 사이에 일정한 차이를 보일 수 있습니다. 프로브가 교정되지 않은 경우 이러한 차이가 측정에서 부정확하게 나타납니다. 프로브의 교정을 통해 프로빙 소프트웨어가 이러한 차이를 보정할 수 있습니다.

정상적인 사용 중에는 접촉 위치와 보고된 위치 사이의 차이에 변동이 없지만 다음과 같은 경우에는 프로브를 교정하는 것이 중요합니다.

- 프로브 시스템을 처음으로 사용하는 경우
- LP2 동작 구성이 바뀐 경우
- 새로운 스타일러스를 프로브에 장착하는 경우
- 스타일러스의 비틀어짐이 의심되거나 프로브가 파손된 경우
- 정기적으로 공작 기계의 기계적 변동을 보정하려는 경우
- 프로브 생크의 재배치 반복정도가 저조한 경우. 이러한 경우에 선택할 때마다 프로브 재교정이 필요합니다.

프로브 교정 시 세 가지 작동 방식이 사용됩니다.

- 위치를 알고 있는 선반 가공 직경 또는 내경홀에서 교정
- 링 게이지 또는 데이텀 볼에서 교정
- 프로브 길이 교정

### 내경홀 또는 선반 가공 직경에서 교정

치수를 알고 있는 선반 가공 직경 또는 내경홀에서 프로브를 교정하면 자동으로 스펀들 중심선에 대한 스타일러스 볼 오프셋 값을 저장합니다. 저장된 값은 자동으로 측정 사이클에서 사용됩니다. 측정 값은 실제 스펀들 중심선과 비례하도록 이러한 값으로 보정됩니다.

### 링 게이지 또는 데이텀 볼에서 교정

직경을 알고 있는 데이텀 볼 또는 링 게이지에서 프로브를 교정하면 하나 이상의 스타일러스 볼 반경 값이 자동으로 저장됩니다. 이렇게 저장된 값은 측정 사이클에서 형상의 실제 크기를 측정하는 데 자동으로 사용됩니다. 또한 단일 면 형상의 실제 위치를 보고하는 데에도 사용됩니다.

---

주: 저장된 반경 값은 실제 전자 트리거 지점을 기준으로 합니다. 이 값은 물리적 크기와 다릅니다.

---

## 프로브 길이 교정

알고 있는 기준면에서 프로브를 교정하면 전자 트리거 지점을 기준으로 한 프로브 길이를 결정합니다. 저장된 길이 값은 프로브 어셈블리의 물리적 길이와 다릅니다. 또한 이 작업으로 저장된 프로브 길이 값을 조정하여 기계 및 고정물 높이 오류를 자동으로 보정할 수 있습니다.

## 교정 이송 속도와 로터리 축

스타일러스와 공작물이 접촉하는 시점과 기계 컨트롤러가 스케일 위치를 판독하는 시점 간의 고정된 시간차가 자동으로 보정되도록 측정 속도와 동일한 속도로 프로브 교정을 수행하는 것이 굉장히 중요합니다.

기계의 로터리 축이 공작물을 스타일러스 방향으로 돌리면 여러 직경의 공작물이 각기 다른 리니어 속도로 스타일러스와 접촉하게 됩니다. 따라서 측정 속도가 교정 속도와 달라지며 속도 격차를 해소하기 위해 보정을 수행해야 합니다.

## 소프트웨어 요구 사항

### 터닝 및 머시닝 센터를 위한 소프트웨어

우수한 소프트웨어는 다음과 같은 작업을 수행합니다.

- 사용이 간편한 교정 루틴 제공
- 공구 오프셋 업데이트
- 파손된 공구가 발견될 경우 알람 생성 또는 시정 조치를 위한 플래그 설정
- 위치 지정을 위한 WCS(Work Co-ordinate System) 업데이트
- 측정된 크기 보고 및 공구 오프셋 업데이트로 자동 공구 오프셋 보정 수행
- 외부 PC/프린터에 대해 검사 보고서 형식으로 데이터 인쇄
- 형상 허용오차 설정

---

주: 프로브 사이클 및 기능은 기계 소프트웨어마다 다릅니다. 프로빙 루틴을 위한 소프트웨어는 Renishaw에서 제공합니다.

---

### 소프트웨어 검증

1. 소프트웨어가 스타일러스 런아웃 오차를 보정하는 적합한 교정 루틴을 보유하고 있습니까? 그렇지 않은 경우 기계적으로 프로브 스타일러스를 중앙에 배치해야 합니다.

---

주: 머시닝 센터 응용 분야:

스핀들 중앙에 위치하지 않은 프로브 스타일러스를 사용할 때 프로브 측정 오류를 방지하려면 스핀들 방향 반복정도가 중요합니다.

---

2. 소프트웨어가 모든 측정 방향의 프로브 트리거링 특성을 보정합니까?
3. 소프트웨어가 워크 셋업 목적으로 해당 구성품의 관련 셋업 기능에 대해 프로그램 좌표계를 자동으로 조정합니까?

## 유지보수

### 서비스

이 지침에 설명된 유지보수 루틴을 수행할 수 있습니다.

그 밖의 Renishaw 장비 해체 및 수리 작업은 전문 기술이 요구되는 작업이므로 반드시 공인 Renishaw 서비스 센터에서 실시해야 합니다.

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

---

**경고:** 유지보수 작업을 수행하기 전에 기계를 작동하기에 안전하고 인터페이스 장치에 전력 공급 스위치가 꺼져 있는지 확인합니다.

---

### 유지보수

---

**주의:** 프로브는 정밀 공구이므로 주의해서 취급해야 합니다. 프로브는 공작 기계 환경에서 작동하도록 설계되었습니다. 파편이 프로브 본체 주변에 모이거나 먼지나 액체가 밀봉된 작동 부품으로 들어가지 않게 하십시오. 시스템 결합 표면을 깔끔하게 유지하고 유도성 전송 창이 깨끗한지 확인하십시오. 프로브의 후면 O-링과 케이블 그리고 연결부가 손상되었거나 느슨하지 않은지 정기적으로 점검하십시오.

---

# 프로브 전면 씰 청소

## LP2 – LP2H

금속 보호막 씰 아래 구멍에 이물질이 쌓일 수 있습니다.

## LP2DD – LP2HDD

외부 다이어프램 아래 구멍에 이물질이 쌓일 수 있습니다. (외부 다이어프램 교체 키트를 사용할 수 있습니다.)

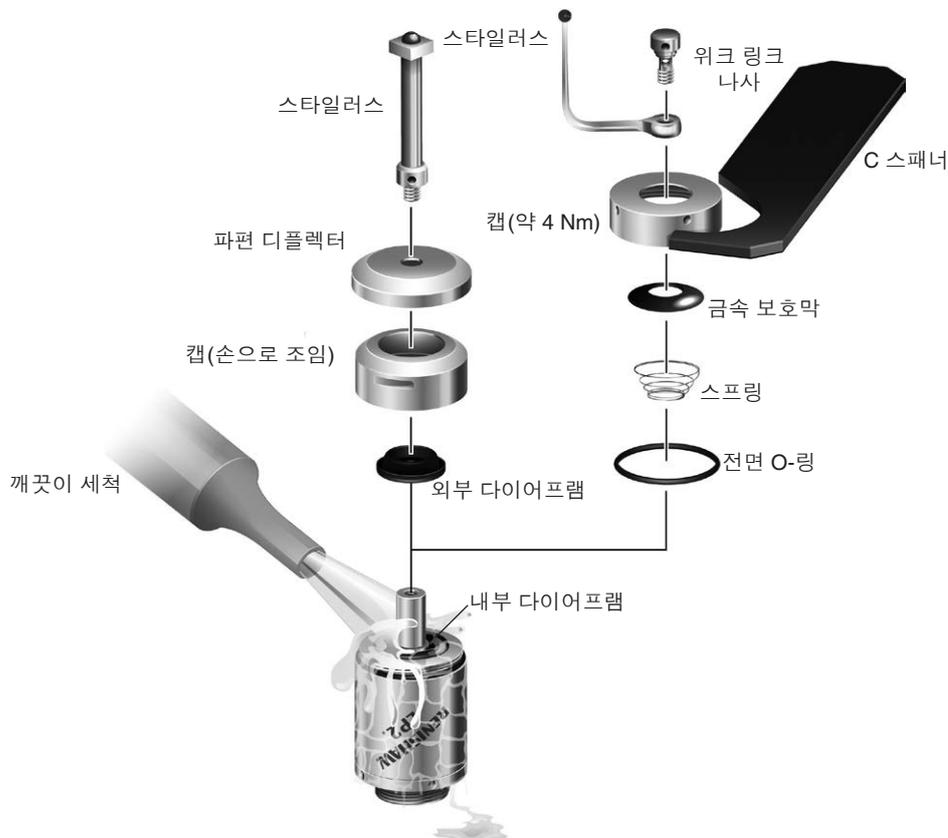
## LP2 – LP2H – LP2DD – LP2HDD

한 달에 한 번 스타일러스 전면 캡을 제거한 다음(캡을 쉽게 제거할 수 있도록 C 스페너가 제공됩니다) 냉각수를 저압으로 분출해 모든 잔여물을 제거하십시오. 날카로운 물건이나 탈지제는 사용하지 마십시오. 이물질이 누적되는 속도에 따라 청소 간격을 늘리거나 줄일 수 있습니다. 파손된 내부 격막은 해당 공급업체에 반품해서 수리를 받으십시오.

---

주의: 마개가 빠진 상태로 프로브를 사용하지 마십시오. 프로브가 장착부에 단단히 고정되었는지 확인합니다.

---



## 결함 찾기

증상	원인	조치
전체 장애.	전송 모듈이 올바르게 정렬되지 않았습니다.	올바르게 정렬하십시오.
	전송 모듈이 손상되었습니다.	공급업체로 보내 수리하십시오. 전송에 대한 내용은 관련 설치 안내서를 참조하십시오.
	파편이 유도성 전송 에어 갭을 막고 있습니다.	청소하십시오.
	장착부가 느슨합니다.	볼트와 나사로 조여진 모든 연결부가 느슨하지 않은지 확인하십시오.
	인터페이스 LED에 불이 들어오지 않습니다.	퓨즈를 확인하십시오.
	전기 연결 상태가 좋지 않습니다.	커넥터를 점검하십시오.
	케이블 스크린이 파손되었습니다.	케이블을 교체하십시오.
	전압이 올바르지 않습니다.	공급장치를 확인하십시오.
	프로브 장애가 발생합니다.	프로브 회로 전반에 지속성이 없습니다.
	프로브 스프링 장력이 너무 낮습니다.	스타일러스 스프링을 조여 장력을 높입니다.
	프로브 장착부가 손상되었습니다.	수리 또는 교체하십시오.
	저조한 반복정도.	전송 모듈이 올바르게 정렬되지 않았습니다.
장착부가 느슨합니다.		볼트와 나사로 조여진 모든 연결부가 잘 고정되어 있는지 점검하십시오.
스타일러스가 느슨함.		조이십시오.
전기 연결이 불량합니다.		커넥터를 점검하십시오.
기계가 과도하게 진동합니다.		스프링을 조여 장력을 높입니다.
부정확한 판독값.	케이블 스크린이 파손되었습니다.	교체하십시오.
	공급장치 전압이 잘못 조절되었습니다.	올바르게 조절하십시오.
	기계가 과도하게 진동합니다.	진동을 없애거나 스타일러스 장력을 조정합니다.
안착 상태 불량 (스타일러스 마운팅이 배치되고 전기 회로가 완전하며 인터페이스 LED가 켜진 상태에서 프로브가 안착됨).	스프링 장력이 너무 낮습니다.	스프링 장력을 조정합니다.
	내부 다이어프램에 구멍이 났거나 내부 다이어프램이 손상되었습니다.	공급업체로 보내 수리하십시오.

이 페이지는 의도적으로 비워둔 것입니다.

## 부품 목록

품목	품목 번호	설명
LP2	A-2063-6098	LP2 프로브에는 2개의 C 스페너와 TK1 공구가 함께 제공됩니다.
LP2H	A-2064-0002	LP2H 프로브에는 2개의 C 스페너와 TK1 공구가 함께 제공됩니다.
MA2 프로브 홀더	A-2063-7868	MA2 프로브 홀더, 고정 나사 함께 제공.
어댑터	M-2063-7865	MA2 프로브 홀더용 생크 어댑터, 고정 나사 함께 제공.
케이블	A-1016-6451	MA2 프로브 홀더용 케이블 어셈블리.
서비스 키트	A-2063-7542	LP2 서비스 키트 구성요소: 전면 커버, 보호막 씬, 스프링, O-링.
LP2DD	A-2063-8020	LP2DD 프로브에는 2개의 C 스페너와 프로브 헤드 공구가 함께 제공됩니다.
LP2HDD	A-2064-0032	LP2HDD 프로브에는 2개의 C 스페너와 프로브 헤드 공구가 함께 제공됩니다.
디플렉터	M-2063-8003	파편 디플렉터, Ø28 mm(뜨거운 파편으로부터 프로브 보호).
다이아프램 키트	A-2063-8030	외부 다이아프램 및 O링 교체 키트.
변환 키트	A-2063-8023	해당 키트는 LP2 및 LP2H 프로브를 DD 표준으로 변환하며 전면 링, 외부 다이아프램, O링, 두 개의 C 스페너로 구성되어 있습니다.
PS3-1C	A-5000-3709	Ø6 mm 볼이 장착된 50 mm 길이의 세라믹 스타일러스.
PS2-41	A-5000-6403	사각 공구 세팅 스타일러스.
보호	M-5000-7582	직선 강철 스타일러스에 대한 위크 링크 충돌 보호를 지원하는 스타일러스 어댑터.
보호	M-5000-7587	직선 강철 스타일러스에 대한 위크 링크 충돌 보호를 지원하는 나사.
보호	M-5000-7588	스위블 어댑터에 대한 위크 링크 충돌 보호를 지원하는 나사.
TK1	A-2053-7531	프로브 헤드 공구 키트.
C 스페너	A-2063-7587	C 스페너.
MI 8-4 인터페이스	A-2157-0001	MI 8-4 인터페이스 장치, 이중 잠금 패드와 DIN 레일 마운팅, 설치 및 사용자 안내서, 포장재 포함.
HSI 인터페이스	A-5500-1000	DIN 레일 마운팅 포함 HSI 프로브 시스템 인터페이스, 세 개의 터미널 블록, 빠른 시작 안내서 및 포장재.
HSI-C 인터페이스	A-6527-1000	HSI-C 프로브 시스템 인터페이스, 빠른 시작 안내서 및 포장재.
터미널 블록 (HSI-C 전용)	P-CN47-0082	4핀 터미널 블록(1 오프 필요).
터미널 블록 (HSI-C 전용)	P-CN47-0083	5핀 터미널 블록(5 오프 필요).
터미널 라벨 세트 (HSI-C 전용)	M-5358-0202	HSI-C 터미널 라벨.
간행물. 이 문서는 당사 웹 사이트( <a href="http://www.renishaw.co.kr">www.renishaw.co.kr</a> )에서 다운로드할 수 있습니다.		
MI 8-4	H-2000-5008	설치 안내서: MI 8-4 인터페이스 장치 셋업용.
HSI	H-5500-8554	설치 안내서: HSI 인터페이스 장치 셋업용.
HSI-C	H-6527-8512	설치 안내서: HSI-C 인터페이스 장치 셋업용.
ACS-1	H-6974-8512	설치 안내서: ACS-1 셋업용.
FS 소켓 및 연장 바	H-2000-2073	설치 안내서: FS 소켓 및 연장 바 셋업 및 사용.

품목	품목 번호	설명
스타일러스	H-1000-3200	기술 사양: 스타일러스 및 부속품 – 또는 Renishaw 온라인 매장 ( <a href="http://www.renishaw.co.kr/shop">www.renishaw.co.kr/shop</a> )을 방문하십시오.
프로브 소프트웨어	H-2000-2298	데이터 시트: 공작 기계용 프로브 소프트웨어 – 프로그램 및 기능.

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



#renishaw

 02-2108-2830

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

© 1989–2023 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-2000-5377-08-

A발행일: 11.2023