

IDS3010

- » 정확성 및 빠른 위치 측정
- » 산업 4.0과 호환 가능
- » 최대 5 m에 달하는 다축 측정
- » 장비와 통합 가능
- » 산업형 인터페이스
- » VIS 얼라인먼트 레이저



■ 제품 설명 및 특징

IDS 센서 – 산업용 분광간섭변위센서

산업 계측 응용 분야에서 가장 중요한 업무들은 거리 및 이동의 비접촉식 측정, 기계 부품 및 장비의 진동폭 탐지, 그리고 회전적 대칭 부품의 초정밀 측량입니다. 적용 분야는 초정밀 기계 작업에서 반도체 기술에 이르기까지 매우 광범위합니다. 정확성, 유연성, 그리고 상호 연결성이라는 요건은 그 중요성이 점점 커지고 있습니다. 또한 더욱 세밀한 솔루션을 요구하는 목소리도 높아지고 있습니다. 이러한 솔루션들은 가장 높은 정확도, 속도 및 안정성과 결합하여 제시되어야 합니다. 이와 동시에 전세계 어디에서나 접근할 수 있는 원거리 사용 방법 및 소프트웨어 체제 유지 역시 필요합니다. Attocube의 IDS3010 센서는 까다로운 OEM 및 싱크로트론 (Synchrotron) 적용 분야에 맞추어 설계되었습니다.



정확성

IDS에 탑재된 DFB 레이저 주파수는 분자 흡수 주파수가 기준으로 고정되어 있으며, 국제 길이 표준에 맞춰 변위를 측정합니다. 따라서 모든 측정 결과는 도량학적 관점에서 매우 정확합니다.



측정 소프트웨어 WAVE

별도 소프트웨어 패키지 제품인 WAVE는 데이터 시각화 및 후처리를 빠르고 쉽게 처리합니다. 줌, 일시 정지, 빠른 푸리에 변환 (FFT) 등 다양한 기능을 통해 측정 데이터에 대한 실시간 분석이 가능합니다.



매우 빠름

모든 IDS 센서는 대역폭이 10 MHz이며 1 pm 분해능으로 목표물의 위치를 측정합니다. 또한 센서는 최대 2 m/s인 이동 속도와 호환됩니다.



최대 5 m에 달하는 다축 측정

IDS는 동시에 작동하는 세가지 측정 축을 제공합니다. 이 기능으로 세 방향에서 목표물의 이동을 추적할 수 있으며, 그 범위는 최대 5 m까지 가능합니다.



장비와 통합 가능

컴팩트한 크기 (55 x 52 x 195 mm)와 패시브 방식의 냉각 하우징을 갖춘 IDS 센서는 밀링머신, 위치 측정 장비, 반도체 장비에 직접적으로 적용할 수 있습니다. 어댑터 플레이트를 사용하여 전자 제어 캐비닛에 설치가 가능합니다.



환경 보상 기능

IDS 센서에는 추가적으로 환경 보상 장치 (ECU)가 선택 제공될 수 있습니다. ECU는 IDS 센서가 ± 1 ppm (최대 5 m) 및 예상 ± 0 ppm (최대 4.2 m)의 정확도를 유지하면서도 다양한 압력이나 온도, 습도에서도 작동할 수 있게 해 줍니다.



산업형 인터페이스

IDS 센서는 다양한 인터페이스와 호환이 가능합니다. 기본 인터페이스로 IDS 센서는 실시간 디지털 (HSSL, AquadB)과 아날로그 (sin / cos, linear) 위치 데이터를 제공합니다. IDS 장치는 CANopen, Profibus, Profibus RT 같은 필드 버스 (Field buss)의 인터페이스에 적용될 수 있습니다.



VIS 얼라인먼트 레이저

모든 IDS 센서에는 얼라인용 가시 레이저가 내장되어 있습니다 (650 nm). 얼라인용 레이저는 소프트웨어로 동작이 가능하며, 센서 설치 시 적용할 수 있어, 설치 시간을 크게 줄여줍니다. 얼라인먼트 소프트웨어는 절차를 더욱 간단하게 해줍니다.

IDS3010

분광간섭변위센서

■ 제품 설명 및 특징

통합된 변위 측정 / OEM 변위 측정

고정밀 변위센서인 IDS3010은 정확성이나 속도, 크기 및 비용의 모든 측면에서 기타 상업용 간섭 측정 시스템을 압도합니다. 작은 크기로 IDS는 프리빔 작업용 장비 내 적용할 수 있으며, 까다로운 OEM 및 싱크로트론 어플리케이션에 적용할 수 있습니다. 패시브 냉각 하우징은 광학 부품과 전자 부품의 오염을 예방합니다. 더더욱 제한된 공간에서의 어플리케이션 경우, 센서 헤드를 원격 조정할 수 있으며 글라스 화이버를 통해 상호 연결됩니다. 내장 웹 서버를 통해 센서가 배치 및 가동되며, 원격으로도 언제든지 조절할 수 있습니다. 디지털 및 아날로그 실시간 인터페이스와 프로토콜의 스펙트럼 역시 광범위하며, 이를 통해 CNC 컨트롤러나 RTOS 컴퓨터와 같은 수용기에 위치 데이터를 간단하게 전송할 수 있습니다. CANopen, PROFINET, PROFINET RT 같은 가장 통상 산업용 네트워크를 통해 더욱 광범위한 산업 네트워크에 통합될 수도 있습니다.



환경 보상 장치-ECU



환경 보상 장치는 작업 환경에서의 서브-ppm 미만의 정확도를 확보할 수 있습니다.

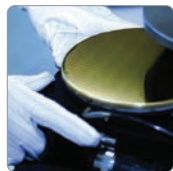
■ 적용 분야 예시



좌표 측정



실시간 진동 탐지



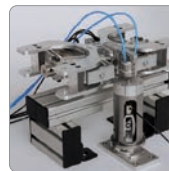
반도체 기술



싱크로트론 어플리케이션



드라이브 기술



초정밀 기계 작업

■ 사양

IDS3010	
축 갯수	3
검출 범위	0 ~ 5,000 mm (센서 헤드에 따라 다름)
센서 분해능	1 pm
센서 반복 정도	2 nm ^{*1}
최대 타깃 속도	2 m/s
측정 대역폭	10 MHz
신호 안정성 (WD: 77 mm)	0.110 nm (2 σ)
동작 모드	
측정 모드	변위
원격 작동	통합 웹 서버
출력 신호: 변위 측정	레이저 광 (IR)
출력 신호: 파일럿 레이저	레이저 광 (VIS)
출력 신호: 전자	sin / cos, AquadB, HSSL, 선형 아날로그 (옵션), 요청 시 필드 버스 시스템

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

진동센서

IDS3010

■ 사양

동작 모드	
센서 얼라인먼트	통합 웹 서버 또는 DLLS (C, C #)
센서 초기화	통합 웹 서버 또는 DLLS (C, C #)
인터페이스	
아날로그 인터페이스 (리얼 타임)	sin / cos, linear 아날로그 (옵션)
디지털 인터페이스 (리얼 타임)	HSSL, AquadB
필드 버스 인터페이스 (옵션)	Biss-C
필드 버스 인터페이스 (요청시)	EtherCAT, CANopen, PROFINET, PROFINET RT
컨트롤러 하드웨어	
치수	55 x 52 x 195 mm ²
무게	730 g
전원	12 VDC
전력 소비	8 W
측정 레이저	
레이저 소스	DFB laser (Class I)
레이저 파워	400 μW
레이저 파장	1,530 nm
파장 안정성	50 ppb

※1 진공 상태에서 10 mm의 작업 거리 확보 / ECU를 활용한 주변 환경에서 ±1 ppm 유지

■ IDS 센서 인터페이스

IDS3010은 FPGA 기반 수신기나 RTOS 수신기와의 실시간 데이터 통신을 위한 표준 고속 인터페이스 세트와 함께 제공됩니다. 이러한 인터페이스는 증분형 AquadB, HSSL (자체 시리얼 워드), 합성 아날로그 sin / cos 및 선형 아날로그 출력 신호로 구성됩니다. 모든 신호는 편면 (LVTTL) 또는 차등 (LVDS)으로 출력 될 수 있습니다. 인터페이스 매개 변수는 IDS의 웹 인터페이스 섹션에서 설정 가능합니다. 또는 다중 장치 사용에 최적화된 개방형 표준 센서 인터페이스인 BiSS-C (옵션)로 IDS를 업그레이드할 수도 있습니다. 모든 인터페이스는 최고 수준의 해상력에서 최대 대역폭을 제공합니다. OEM 고객의 경우 Ethernet (TCP / IP), EtherCAT, CanOPEN, PROFINET, PROFINET RT와 같은 다른 산업 네트워크와의 상호 연결성은 요청에 따라 구현 가능합니다.

실시간 디지털 및 산업형 인터페이스

- 01 GPIO (일반 용도 입력 / 출력): BiSS-C (real-time)
- 02 전원
- 03 Ethernet
- 04 HSSL, AquadB, sin / cos, linear 아날로그 (real-time)
- 05 ECU



인터페이스 사양					
타겟 속도 [m/s]	0.0001	0.001	0.1	1	2
해상도 HSSL (abs.) 8 ~ 48 bit, 최대 25 MHz [nm]	0.001				
분해능 AquadB (inc.) 25 MHz [nm] 에서	0.004	0.04	4	40	80
분해능 Sin / Cos (inc.) 25 MHz [nm] 에서					

IDS3010

분광간섭변위센서

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

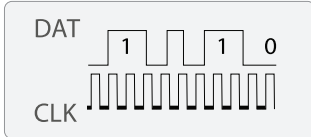
interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

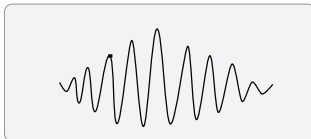
interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

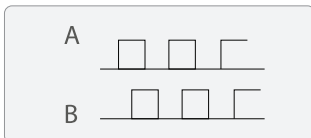
■ IDS 센서 인터페이스



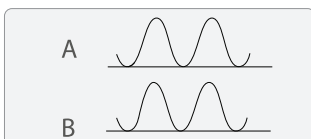
HSSL (디지털, 최대 25 MHz 및 8 ~ 48비트 해상도의 대역폭): attocube의 전매형 시리얼 위드 프로토콜은 완벽한 위치 정보를 제공합니다. 이 정보는 프로토콜 및 측정 작업 자체에 적용됩니다. HSSL 인터페이스는 하나의 데이터 및 하나의 클럭 신호 (편면 및 차등)로 구성됩니다. 위치 정보는 사용자가 설정 가능한 비트 길이 (bit-length)의 컨테이너 하나에 통합되며, 클럭 신호를 사용하면 리시버와 동기화가 가능합니다.



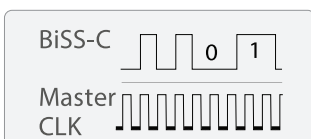
선형 아날로그 출력 (아날로그, 최대 25 MHz의 대역폭, 해상력은 오후 1시 ~ 2¹²에서 자유 할당 가능, 옵션 기능): 선형 아날로그 출력 인터페이스는 고주파 진동 측정을 위해 고안된 디지털 합성 아날로그 신호입니다. 1.7 V의 AC 커플링을 통해 측정 데이터를 직접적으로 후처리할 수 있습니다. 적응형 고주파 (highpass) 필터는 신호의 드리프트 현상을 방지합니다. 선형 아날로그 출력은 차동 신호와 함께 사용하는 것이 가장 좋습니다.



AquadB (디지털, 최대 25 MHz의 대역폭, 자유롭게 할당 가능한 해상도): AquadB 인터페이스는 목표물의 이동에 대한 중분 변위 정보를 제공합니다. IDS 웹 인터페이스를 사용하면 사용자는 위치 해상도 및 (최대) 클럭 속도 (clock rate)를 정할 수 있습니다. AquadB 인터페이스는 최대 데이터 대역폭에서 차동 신호에 가장 적합하게 사용될 수 있습니다.



Sin / cos (아날로그, 최대 25 MHz의 대역폭, 자유롭게 할당 가능한 해상도, 오후 1시 ~ 2²⁴시): sin / cos 신호는 디지털 합성된 아날로그 신호로, 중분 위치 정보를 제공합니다. 디지털 AquadB 신호와 마찬가지로 중분 (참고, 해상도)는 시스템의 웹 인터페이스에서 사용자가 결정할 수 있습니다. Sin / cos 신호는 최대 데이터 대역폭에서 차동 신호에 가장 적합하게 사용될 수 있습니다.



BiSS-C (디지털, 최대 10 MHz의 대역폭, 해상력은 오후 1시 ~ 2¹⁶에서 자유 할당 가능)은 간섭계 자체 버전으로 이용 가능합니다. BiSS-C는 모션 컨트롤러와의 데이터 통신을 위한 포인트-투-포인트 위상을 제공하며, 특히 싱크로트론 (synchrotron) 및 파쇄 (spallation) 소스와 같은 다중 장치 시설에서 여러개의 센서를 외부 마스터 클럭에 쉽게 통합하고자 할 경우에 적합합니다. BiSS-C 신호는 14핀 GPIO 커넥터를 통해 라우팅되며 (다른 모든 실시간 인터페이스는 이 모드에서 비활성화 처리됨), 차동 RS-422 표준을 기반으로 합니다.

산업형 인터페이스

기본적으로 실시간 인터페이스의 기능을 모두 갖춘 IDS는 추가적으로 Ethernet (TCP / IP), CanOPEN, PROFINET, PROFINET RT와 같은 산업형 네트워크와도 상호 연결이 가능합니다.



EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology)은 개방형의 실시간 Ethernet 기반 필드 버스 네트워크입니다. 다중 채널, 동기 측정 장치뿐만 아니라 기계 제어 및 규제에도 사용됩니다.

PROFIBUS는 IEEE 802에 따라 산업용 Ethernet에 기반한 프로토콜입니다. PROFINET은 장치, 시스템, 전지를 연결하며 더욱 빠르고 안전하며 효율적인 비용으로 고품질의 제조 작업을 용이하게 합니다.

PROFINET RT는 Profinet의 실시간 버전입니다.

CANopen은 CAN (컨트롤러 영역 네트워크)에 기반한 커뮤니케이션 프로토콜로, 자동화된 복합 내장형 시스템의 상호 연결에 주로 사용하는 장치입니다. CANopen은 커뮤니케이션뿐만 아니라 각 장치에 맞게 응용될 수도 있습니다.

IDS3010

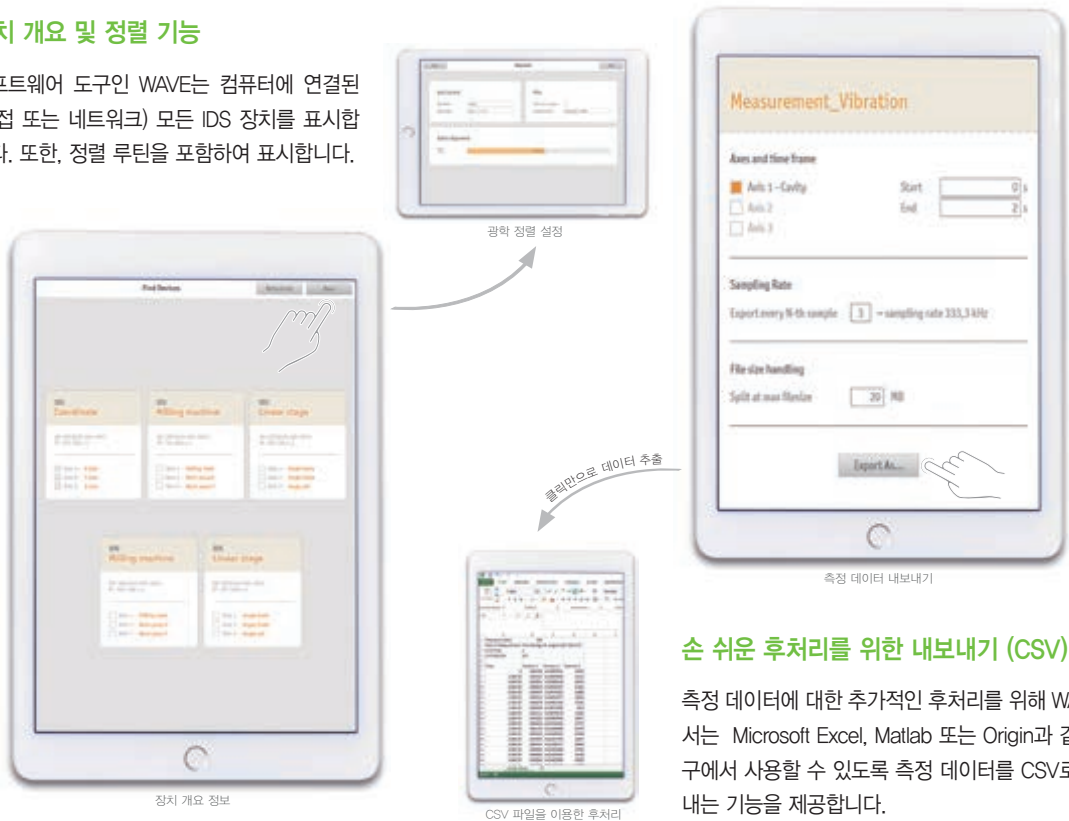
■ WAVE: 측정 소프트웨어 패키지

IDS를 위한 실시간 데이터 처리

측정 처리를 위한 새로운 소프트웨어 도구인 WAVE를 통해 attocube는 폭넓은 기능을 위한 방대한 소프트웨어 패키지를 제공하고 있습니다 (예: 간섭계 장치 구성, 측정 데이터 표시 및 저장, 실시간 FFT). WAVE 소프트웨어 패키지 (옵션)는 모든 IDS 장치에 이용 가능합니다.

장치 개요 및 정렬 기능

소프트웨어 도구인 WAVE는 컴퓨터에 연결된 (직접 또는 네트워크) 모든 IDS 장치를 표시합니다. 또한, 정렬 루틴을 포함하여 표시합니다.



손 쉬운 후처리를 위한 내보내기 (CSV) 기능

측정 데이터에 대한 추가적인 후처리를 위해 WAVE에서는 Microsoft Excel, Matlab 또는 Origin과 같은 도구에서 사용할 수 있도록 측정 데이터를 CSV로 내보내는 기능을 제공합니다.

■ WAVE: 데이터 분석 기능

변위 및 진동을 저장 및 시각화 합니다.

① 데이터 표시 시작 / 중지 기능

WAVE에서는 사용자가 과거 데이터를 확대 (줌)하여 볼 수 있도록 현재 변위 표시를 중단하는 기능을 제공합니다. FFT 플롯 차트는 확대 표시된 기간에 맞추어 동적으로 표시됩니다.

② 측정 중 분석을 위한 시간 및 변위 확대 (줌) 기능

스트리밍 기능을 사용하면, 사용자는 과거 측정치를 확대 조회할 수 있으며, 포착된 운동에 대한 보다 상세한 조사가 가능합니다.

③ 시간 효율적인 측정을 위한 변위 데이터 시각화 기능

변위를 표시하는 창에는 최대 1 MHz의 대역폭 (1축 기준) 기준으로 마지막 5초간의 데이터를 표시합니다.

④ 진동 및 오버 슈트 분석을 위한 FFT 분석 기능

실시간 FFT (Fast-Fourier Transformation)를 이용하면, 부품의 공진 주파수를 감지하거나 기계적 진동의 확산을 분석하기 위해 사용되는 변위 데이터에 대한 주파수 분석이 가능합니다.

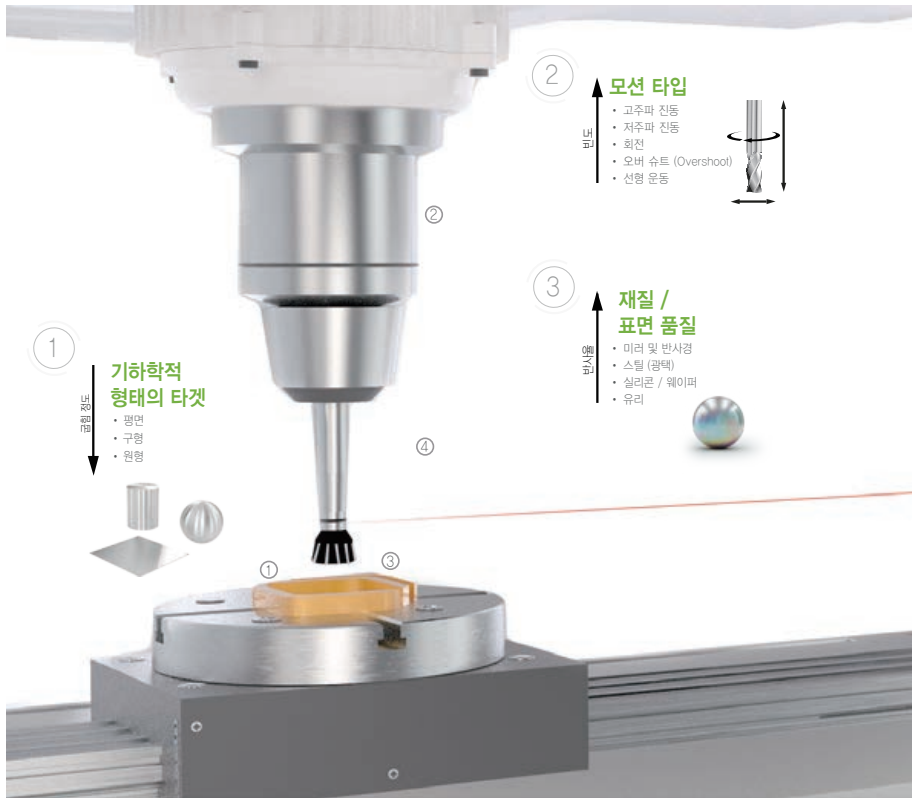


IDS3010

분광간섭변위센서

■ IDS / FPS 센서 헤드

광범위한 응용 분야에 최적화



분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories



IDS3010

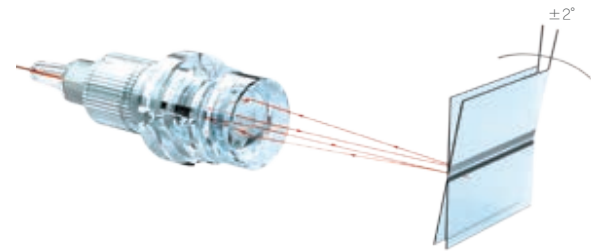
분광간섭변위센서

■ 맞춤형 센서 헤드

특정한 목적에 적합한 맞춤형 센서 헤드를 제공

광각 옵션

넓은 각도 공차를 요구하는 분야에 대한 적용은 M12/C1.6 센서 헤드의 맞춤화를 통해 구현할 수 있습니다. 이 평광형 센서 헤드는 최대 $\pm 2^\circ$ (작동 거리에 따라 다를 수 있습니다)의 공차각을 허용하는 광각 옵션과 호환됩니다. 광각 옵션은 웹 서버를 통해 활성화할 수 있습니다. 광각 옵션의 효과는 레이저 빔이 구멍을 두 번 통과하기 때문에 이중 통과 (Dual pass) 모드에서 제공됩니다. 최초 통과 후 빔은 패물에 의해 타겟으로 다시 반사된 다음 화이버로 반사됩니다 (좌측 그림 참조). 이 과정은 낮은 각도 공차가 존재할 경우, 더 큰 작동 거리를 제공하게 되며, 더 작은 작동 거리의 경우 높은 각도 공차를 허용합니다.



제한된 공간에서의 사용을 위한 맞춤형 센서 헤드

기계 통합 측정 기능은 기존 측정 시스템에 많은 공간을 제공하지 않습니다. 공간이 제한된 사용 조건에서 측정을 실시하기 위해서는 센서 헤드와 전자 장치를 소형으로 설계해야 합니다. 1.2 mm 직경의 맞춤 제작 센서 헤드는 최소 공간 점유 요건을 충족합니다. 센서 헤드에는 전자 부품이나 빔 스플리터가 포함되지 않기 때문에, 센서 헤드 또한 소형화가 가능합니다. 더불어 이 센서 헤드는 다양한 초점 길이로 제작됩니다.

버클 가이드 레일로 직접 초점을 맞추는 맞춤형 센서 헤드

선형 스테이지의 포지셔너 정확도를 확인하기 위해, 선형 스테이지의 운동을 레이저 간섭계로 추적합니다. 버클 가이드 레일은 스테이지가 이동할 때 기울어지도록 하여, 해당 측정 시스템에 높은 각도 공차를 요구합니다. 이러한 측정 설정을 위해, 역반사체를 장착하지 않고 스테이지 상에서의 직접 측정이 가능해야 할 경우, 센서 헤드 M12/C7.6은 역반사체에만 적용 가능하므로 적합하지 않습니다. 맞춤 제작된 센서 헤드 M12/C1.6은 1.6 mm의 빔 직경을 가진 평광형 광학 장치를 갖고 있으며, 비반사 표면에 대한 측정 기능을 통합하여 높은 각도 공차 요건을 충족합니다.



분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

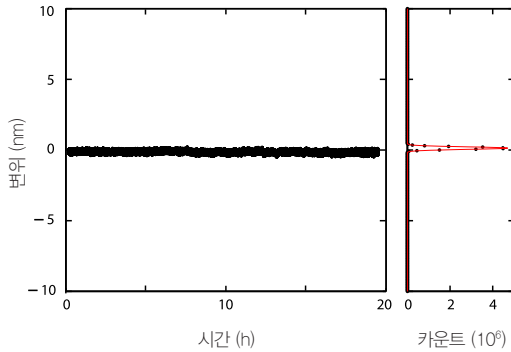
interferoMETER IMS400-TH

interferoMETER IMS400-DS

interferoMETER Accessories

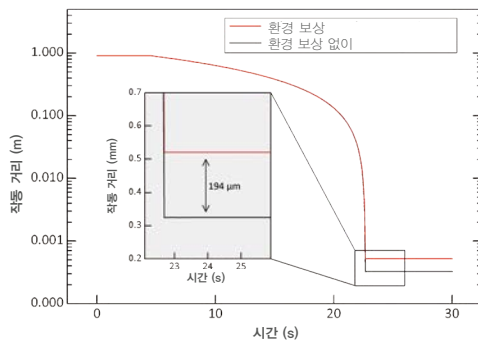
IDS3010

■ 선택 측정: 다른 환경에 대한 최고의 정확성



검증된 서브나노미터급 신호 안정성

IDS 센서의 고유한 신호 안정성은 위치 반복 정도와 동일한 수준으로, 산업형 위치 센서 분야에서는 독보적이라 할 수 있습니다. IDS 센서는 20 mm의 작업 거리 및 100 Hz의 측정 대역폭에서 안정적으로 2 nm를 유지합니다. 진공 상태에서 측정 또한 반복적으로 더 나은 성능을 내기도 합니다. 위에 제시된 실제 측정값은 액체 헬륨 온도 (-269℃)에서 냉각된 티타늄 타겟에 IDS3010을 사용하여 측정한 결과로, 위치적 안정성을 보여줍니다. 측정 시의 온도는 큰 차이 없이 유지되었습니다. 이러한 흐름은 위치 감지 데이터가 20시간 동안 77 mm 길이의 타겟거리에서 100 Hz의 대역폭으로 기록되었음을 보여줍니다. 위에 제시된 수치의 표준 편차는 55피코미터로 나타납니다.

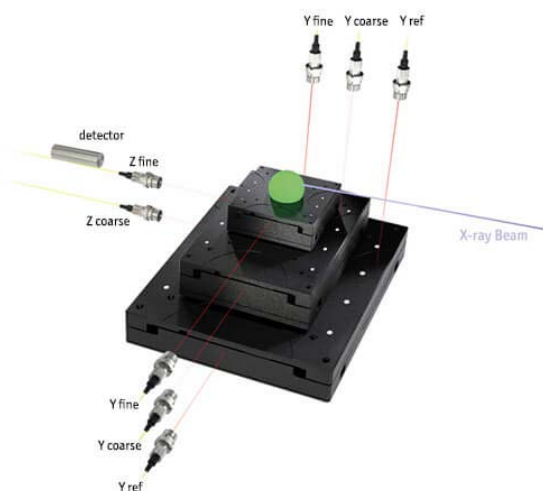


환경 보상 (옵션)

환경 조건에서 작동하는 모든 간섭계 장치는 공기 온도, 압력 및 습도 변화로 인한 굴절률 변동 지수의 영향을 받습니다. 이러한 매개 변수들의 영향은 중요하며, 최대 500 ppm의 측정 편차 (미터 당 500 μm의 편차에 해당)를 유발할 수 있습니다. 이러한 오류의 보상을 위해, attocube는 환경 보상 장치 (ECU)를 제공하고 있습니다. 이 장치는 환경 매개 변수를 정밀하게 측정하고 실제 굴절률 $n(\lambda)$ 를 결정합니다. 이러한 정밀 측정은 환경 영향을 1 ppm까지 보정할 수 있으며, 공기 중에서도 매우 정확하고 정확한 측정이 가능합니다.

변위 측정은 일정한 측정 환경에서 다양한 센서 / 타겟을 대상으로 시행되었습니다. 이 플롯 차트에서는 1 m 이동 범위에 대한 246 μm의 변위 탐지 오차 (보상 처리 전)와 1 μm 미만의 오차 (보상 처리 후)를 비교하고 있습니다.

■ 선택 어플리케이션: IDS 센서



구성 스케치: 표현된 8개의 M12/C1.6 센서 헤드는 3개의 모듈을 모니터링하며, 각 모듈은 3차원의 X, Y 및 Z 방향 이동으로 구성됨. 전체 설정은 고진공 조건임.

진동 전파 탐지를 위한 동기식 데이터 수집

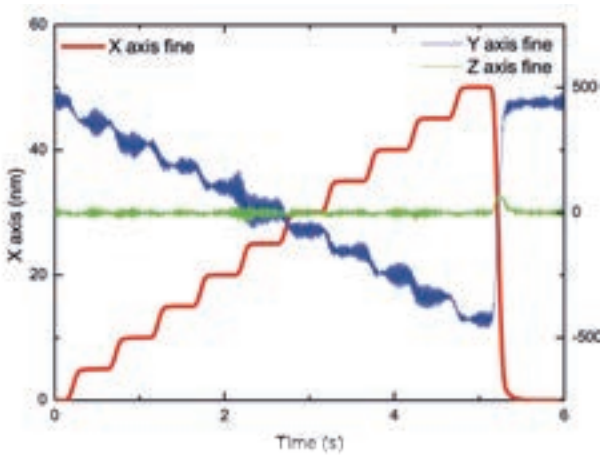
나노미터 범위에서 움직이는 물체를 위한 고정밀 시스템에서 오류 운동 및 진동 전파는 해당 운동의 정확도에 있어 중요한 정보가 됩니다. 이에 따라, 싱크로트론 설비는 지속적으로 개발되고 있으며, 이를 통해 다양한 컴포넌트를 업그레이드하고, 이용 가능한 최신 기술과의 보조를 맞추고 있습니다. 빔 라인 I08은 최근 BiSS-C 인터페이스를 제공하는 attocube의 간섭계 IDS3010을 사용하여 엔드 스테이션을 업그레이드 했습니다. Diamond Light Source에서는 8개의 서로 다른 선형 축의 움직임을 동기식으로 가동 (트리거)하고 추적하는 광원 실험 구성을 사용합니다. 이 8개 축은 Delta Tau "GeoBrick"이라는 컨트롤러로 제어되는데, 이는 8개의 축으로부터 3개의 IDS3010 장치를 통해 전달되는 정확한 타임 스탬프 데이터를 보장합니다.

이 구성은 상단에 제시된 그림에서 도식화한 것과 같이 3개의 모션 모듈로 구성됩니다. 가장 하단에 하나의 수동 포지셔너가 존재하며, 그 위에는 보다 거친 조정을 위한 하나의 스테퍼 모터가, 그리고 그 위에는 미세 조정을 위한 하나의 피에조 기반 포지셔너가 구성됩니다. 이 3개의 모듈은 모두 X, Y, Z 방향으로 이동할 수 있습니다. 다시 말해, 이 전체적 구성은 9개의 선형 이동으로

IDS3010

분광간섭변위센서

■ 선택 어플리케이션: IDS 센서



비활성화된 Y축 (파란색 선) 및 Z (녹색 선)에 대해 X축 (빨간색 선)이 증가하는 동안 비이상적인 이동이 표시됩니다.

구성되며 M12/C1.6 고진공 호환 센서 헤드로 구성된 8축에 의해 추적됩니다. 샘플의 위치는 세 모듈의 각 운동과 관련되므로, 모든 동작 축을 추적해야 합니다. 샘플의 위치와 관련하여서는 두가지 종류의 오류 모션 (기생 이동)이 존재하는데, 이는 포지셔너와 샘플을 연결하는 포지셔너의 이동에 따라 진동, 그리고 포지셔너 사이에 평행하지 않은 마운팅에 의해 발생하는 불균일 모션입니다.

아래 그림에서는 이러한 측정에 대한 하나의 예를 제시하고 있습니다. 이 예시에서는 상단 모듈의 X, Y 및 Z 피에조 기반 포지셔너만을 다루고 있습니다. 5 nm 스텝 크기를 사용하여 X 방향으로 미세 조정용 피에조 포지셔너를 이동하는 동안 두개의 기생 움직임이 표시됩니다. 적색선 (X축)은 포지셔너가 한 방향으로 이동하는 상황을 보여주며, 10단계 후, 해당 포지셔너는 50 nm의 단계씩 뒤로 이동하고 있습니다. 청색선 (Y축)은 수평 레벨에서 포지셔너의 동작과 직교하는 미세 조정 포지셔너의 오류 모션을 보여줍니다. 잡음 진동은 포지셔너의 움직임을 통해 발생하는 진동 전파에 의해 발생합니다. 이 선은 모든 단계에 대한 100 pm의 선형 오프셋을 보여줍니다. 이 오프셋은 X 포지셔너와 Y 포지셔너 사이에 존재하는 완벽하지 않은 평행 마운팅에서 비롯됩니다. 이러한 비직교형 마운트는 다른 축에 대한 정보를 사용하여 보정할 수 있습니다. 녹색선 (Z축)은 미세 조정 포지셔너의 수직 방향 이동을 나타냅니다. 50 nm의 마지막 단계만, 아마도 급속 진동에 따른, 수직 위치의 유의미한 변화를 보여줍니다.

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

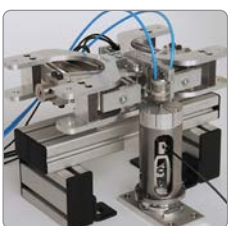
interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories



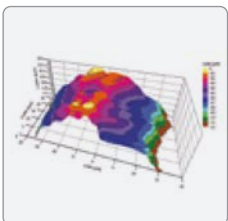
모터 진동에 대한 비접촉식 주파수 분석

기어 또는 기계의 상태를 모니터링할 경우, attocube의 IDS3010을 사용하여 기계 진동을 추적할 수 있습니다. 기계의 진동 거동을 개선할 수 있도록, 모터를 다양한 속도로 회전시켜 모터의 외부 쉘에서 진동을 측정합니다. 실시간 FFT (Fast-Fourier-Transformation) 결과, 2,000 rpm으로 회전하는 모터는 270 Hz에서 진동을 발생시키며, 이에 따라 345 Hz에서 시스템 공명이 증폭되고, 따라서 전체 진동의 진폭이 크게 증가한 것을 알 수 있었습니다. 이러한 시스템 상태에서 진동 진폭은 150 nm 이상인 것으로 확인되었으며, 최대 허용 진폭은 100 nm로 설정되었습니다. 이 중요한 정보를 이용한 시스템 제조업체들은 진동에 대한 시스템 반응을 최소화하고 잠재적인 오류를 방지할 수 있었습니다.



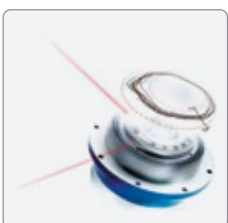
고정밀 마이크로 제조

가공 부품의 정밀도와 크기에 대한 요구 사항이 증가함에 따라 고정밀 가공 도구의 개발이 이루어지게 되었습니다. Square Foot Manufacturing 이란 개념은 잘 알려진 기계 가공 센터들을, 전력 및 데이터 전송뿐만 아니라 가공력 및 모멘트 전송을 위한 표준화된 인터페이스를 보유한 작은 크기의 하위 그룹으로 분리하는 제조 방식을 의미합니다. 레이저 간섭계는 이 개념을 채택한 피에조 기반 피드 장치 및 이러한 인터페이스의 재현성 측정에 있어서 핵심적인 역할을 담당합니다. 한 특수 차동 기법은 직선 및 회전 오류에 대한 정밀한 특성화가 가능하며, 이 경우, 각각 0.16 μm 및 8.22 μm 초 (3 σ)보다 더 정밀한 수준입니다.



미크론 크기의 물체에 대한 프로필로메트리 (Profilometry)

많은 연구 및 산업 응용 분야의 경우, 재료의 품질을 보장하기 위한 초정밀 및 비접촉 표면 분석에 대한 관심이 높습니다. attocube의 산업용 변위센서 (IDS)의 주요한 강점 중 하나는 큰 수용 각입니다. 자체 개발한 특허 기술이 적용된 이 시스템은 표면 측정 시 측정 방향에 대해 10° 이상의 기울기를 허용합니다. 실제 측정 시에는 미크론 크기의 급속 실린더에 대한 나노미터 정밀도의 3차원 프로필로메트리 데이터를 보여줍니다. 몇 가지 변형을 확인할 수 있습니다. 중앙 위치에서 물체의 프로파일은 표면에서 약 400 nm의 깊이로 움푹 들어간 부분을 명확하게 보여줍니다. 또한 x = 0에 가까운 앞부분의 직경 윤곽선은 약 10 μm 의 길이에 걸쳐 정점을 유지하는 양상을 보입니다.



베어링 오류에 대한 초정밀 비접촉 탐지 기술

회전하는 물체의 오류 모션은 고정밀 기계 공학 분야에서 지대한 관심사가 됩니다. 고속 스펀들의 경우 완전 회전에서 서브나노미터 수준의 편차가 존재할 경우에도 불요 진동이나 오류 모션이 발생할 수 있습니다. 따라서 서브나노미터 해상력으로 오류 모션을 모니터링하는 기술은 최첨단 기계 공학 분야에서 나노 단층 촬영 연구 분야에 이르기까지 가장 중요한 기술로 고려됩니다. 진동과 오류 모션은 고정밀 공작 기계의 최대 정확도를 제한하므로, IDS는 서브나노미터 해상력에서 다양한 치수의 오류 모션을 획득하여 제조 정확도를 높일 수 있는 기본 기술이라 할 수 있습니다. IDS는 공작 기계의 스펀들 보정이나, 소형 샤프트의 베어링 오류 탐지에 사용이 가능합니다. 소형 센서 헤드는 회전 샤프트의 인라인 측정이 가능하여 오류 모션을 추적할 수 있습니다.

IDS3010

attoSENSORICS 기술 용어

파브리-페로 간섭계 (Fabry-Perot Interferometer)

attocube의 FDS 및 IDS 센서 시스템은 낮은 피네스 (Finesse)의 화이버 기반 Fabry-Perot 간섭계에 의존합니다. 다른 변위 탐지 기법에 비해 이 기술이 갖는 한가지 큰 이점은 센서 헤드에 전자가 없다는 것입니다. 센서 헤드의 물리적 치수는 밀리미터 급으로 소형화됩니다. 이러한 소형화 특성에 따라 센서는 초소형으로 제작 가능하며, 초고 진공 및 극저온 조건 등의 극한 환경에서도 호환이 가능합니다. 화이버 기반 설계로 유연한 정렬이 가능하며, 이에 따라 다축 측정 및 화이버 길이 연장 (킬로미터 단위까지)이 용이합니다.

집광 센서 헤드 (Focusing Sensor Head)

집광형 센서 헤드 D4/F17 (17 mm의 초점 길이를 가진 4 mm 직경의 센서 헤드), M12/F40 및 D12/F2.8은 폭넓은 목표 물질 및 다양한 표면 반사율을 가진 목표 표면 특성을 측정하는데 적합합니다. 예를 들어, 집광형 센서의 헤드는 단지 4%의 반사율을 가진 BK7 유리 물체에 대한 측정을 가능하게 합니다. 센서 헤드 M15.5/F40에는 만곡형 구조를 채택하여 빔 경각각을 $\pm 1^\circ$ 로 조정합니다.

환경 보상 장치 (Environmental Compensation Unit; ECU)

ECU는 주위 환경에서의 비접촉 간섭계 측정 시 완전 자동화된 굴절을 보상을 제공합니다. 기압, 온도 및 습도 변화를 기록 및 사용하여 굴절을 상의 변화를 자동으로 보상합니다.

초점 거리 (Focal Length)

초점 거리 (F)는 센서 헤드의 전면과 해당 초점 사이의 거리를 의미합니다.

정렬 공차 (Alignment Tolerance)

각 정렬 공차는 레이저 빔에 대한 타겟의 기울임 정도 (범위)를 나타냅니다 (아래 그림의 α 값 참조). 레이저 빔은 센서 헤드 중심 축에 평행하지 않을 수 있습니다 (아래 그림의 β 값 참조). 역반사체에서의 회전 중심은 해당 역반사체의 중심으로 정의합니다.

절대 거리 (Absolute Distance)

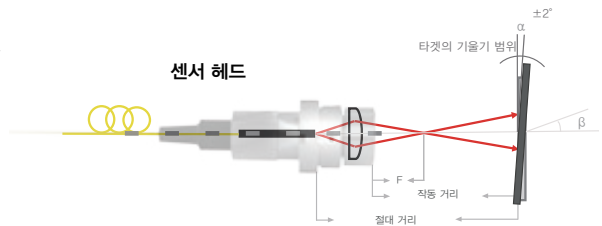
기계적 중단 지점 (Stop)으로 표현할 수 있는 광화이버의 끝단과 타겟 사이의 거리를 의미합니다.

평광형 센서 헤드 (Collimating Sensor Head)

센서 헤드 M12/C7.6 (M12 미터 스레드와 7.6 mm의 빔 직경을 가진 센서)는 광반사체와 함께 사용하도록 특수하게 설계된 평광형 광학 형식이 적용되어 있습니다. 이 센서 헤드는 더 긴 거리에 걸친 측정을 위해 최적화됩니다.

작동 거리 (Working Distance)

연속 측정이 가능한 센서 헤드의 전면과 타겟 사이의 거리를 의미합니다.



최고의 기능을 갖춘 컴팩트한 디자인



IDS3010

- 안전성
- 공간적 컨셉
- 용도 값 및 사용성
- 실용성
- 생산 효율
- 혁신 수준
- 인체공학

정교한 공간적 컨셉

IDS3010 설계의 한가지 과제는 최고 수준의 기능을 초소형의 크기로 통합하는 것이었습니다. 다른 레이저 간섭계와 비교할 때, IDS3010의 크기는 10배 이상 작은 크기로 설계되었으며, 이러한 소형화 설계에 따라 IDS3010은 기계와의 통합이 가능하며, 공간에 제약이 있는 경우에도 사용할 수 있습니다. 센서 헤드는 전자 부품 없이 구동되어 필요 공간이 적으며, 열악한 환경에 대해 더 견고합니다.

유용성 및 탁월한 기능

iF Design 수상은 탁월한 기능과 최고 수준의 심미성 및 디자인 품질에 대한 인정을 의미합니다. 수동 냉각 구조는 장치의 필수 기능을 수행하는 동시에 제품의 미적 외관과 유용성을 뒷받침하는 디자인적 요소이기도 합니다. IDS는 최고 수준의 기술과 사용 편의성을 하나의 장치에 결합한 결과입니다.

IDS3010

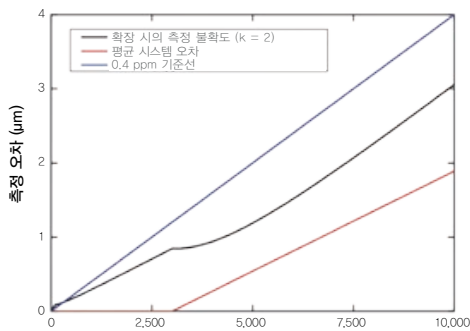
분광간섭변위센서

■ 간섭계 PTB 인증

긴 거리에서도 최고의 정확성을 제공합니다.

attocube의 간섭계는 National Metrology Institute of Germany (독일 국립 계측 협회)의 테스트를 통과 (PTB 인증) 하였습니다. 다양한 압력, 습도 및 온도 조건 하에서 수일에 걸쳐 간섭계의 정확도를 확인하는 이 테스트를 통해 attocube의 ECU (환경 보상 장치)는 높은 성능과 신뢰성을 입증받았습니다.

IDS는 10미터의 작동 거리에 테스트를 통과하였습니다. 측정과 관련된 시스템 오차는, 0 m 및 3 m 작동 거리 사이에서 0.0 ppm으로 확인되었습니다. 확장 시의 측정 총 불확도 ($k = 2$), 즉, 시스템 측정 오차와 무작위 측정 오차의 합은 대부분 0.4 ppm으로 유지됩니다.



위 그래프에서는 PTB 인증 시의 IDS의 시스템 측정 오차와 측정 불확도를 보여줍니다. 해당 값 모두는 작동 거리에 따라 달라집니다. 청색선은 다른 선들을 둘러싼 0.4 ppm의 측정 오차를 나타내며, 평균 시스템 오차는 항상 0.19 ppm 보다 낮게 유지됩니다.

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

■ 환경 보상 장치 ECU

주변 환경 속에서 정확한 측정 가능

attocube는 공기로 인한 대기 굴절률 변화로 생긴 위치 부정확성을 감소시키는 목적으로 환경 보상 장치 (ECU)를 제공합니다. 이 장치는 지역적인 환경 변수를 측정하며 공기 중에서도 ± 1 ppm 이상의 정확도를 기록할 수 있게 해줍니다. ECU는 플러그 앤 플레이 방식으로, 모든 IDS 모델과 호환되며 스크류 및 자석으로 설치할 수 있습니다.



ECU 기술 사양	
외형 치수	28 x 61 x 20,5 mm ³
무게	41,5 g
내장 센서	온도 (T), 압력 (p), 습도 (rH)
인터페이스	RJ12 커넥터
센서 마운트	나사 마운트
작업 환경	응축 없을 것
케이블 길이	1,83 m
측정 정확도 (센서)	
T-센서	$\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ (0 ~ +50 $^{\circ}\text{C}$)
p-센서	± 1 hPa (300 ~ 1,100 mbar)
rH-센서	$\pm 2\%$ (10 ~ 90%)
일반 정확도 설정	$\pm 1,0$ ppm에서 5 m까지 보장; 최대 $\pm 0,0$ ppm에서 4,2 m 까지

Nano Positioners

- » 서브나노미터 단위의 포지셔닝
- » 위치 및 움직임을 실시간으로 모니터링 & 제어
- » 극한의 환경에서도 사용 가능한 강력한 내구성



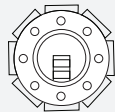
■ 제품 설명 및 특징

대기 & 진공용 나노포지셔너

attocube의 모든 대기 및 진공용 나노포지셔너는 피에조 모터를 장착하여 나노미터 정밀도의 동작이 가능하며, 고객의 어플리케이션에 따라 다양한 타입으로 제공 가능합니다. 대기용 나노포지셔너는 가볍고 단단한 알루미늄 재질로, 하우징은 최대 $5 \times 10 \sim 11$ mbar의 진공 조건에서도 견디는 스테인리스 스틸로 제작되었으며, 비자성체 나노포지셔너에는 티타늄이 사용되었습니다.

다양한 용도의 쓰임새를 고려하여 나노포지셔너의 크기 및 종류 역시 다양하게 제공됩니다. 베어링을 기반으로 한 ECS 시리즈가 견고하면서도 비용 면에서 효율적인 선택지라면, ANP 시리즈는 공간 제약이나 비자성체와 같은 특수 요구 사항이 있을 경우에 적합합니다. 다음 장에서 제품 찾기를 이용하여 원하는 요건에 가장 적합한 모델을 찾아볼 수 있습니다.

극한 환경



최저 5×10^{-11} mbar
초고압



최고 ISO Class IV
미미한 파티클



최고 150 °C
고온



최대 35 T
자기장

정밀함 & 강력함



최저 1 nm
분해능



최대 240 N
최대 동력



Nano Positioners

■ 제품 설명 및 특징



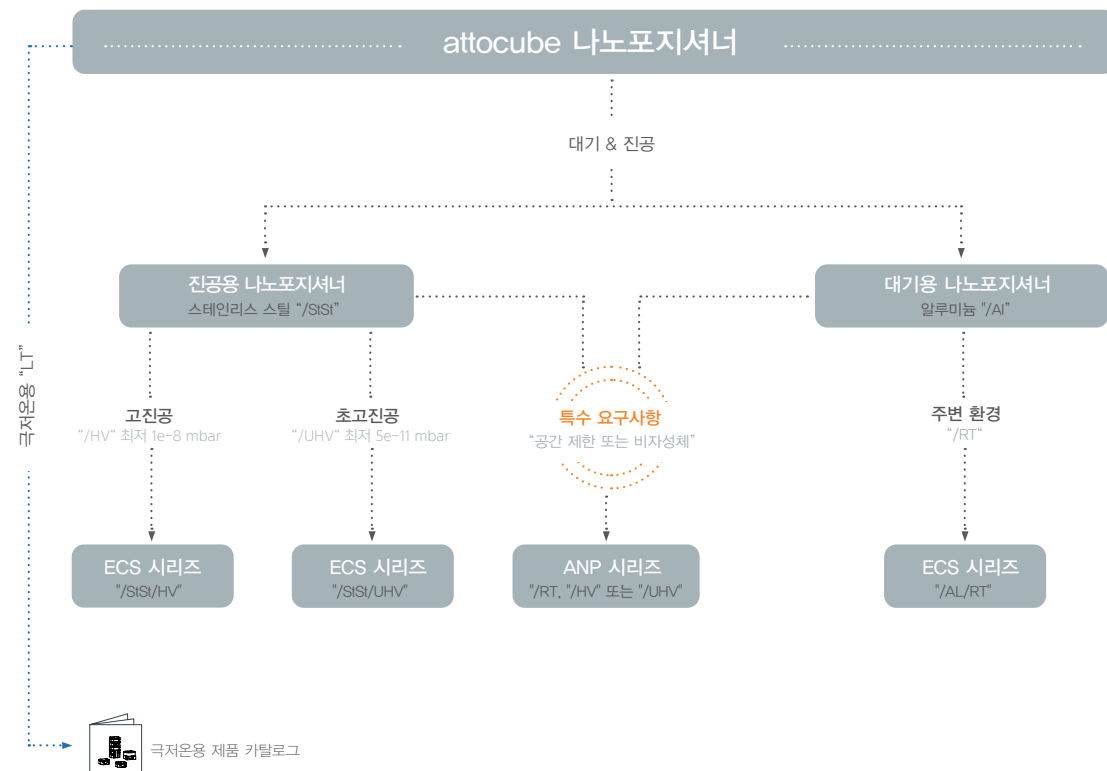
■ 제품 탐색

어플리케이션에 맞는 포지셔너 찾기

제품 탐색을 통해 원하는 조건에 가장 적합한 모델을 찾아보십시오. 각 포지셔너 시리즈 (ECS 또는 ANP) 및 당사 나노포지셔너 제품 명명법에 따른 접미사를 확인할 수 있습니다. (예: "/SiSi" 스테인리스 스틸, "/Al" 알루미늄)

1단계에서는 각 작업 환경을 선택할 수 있으며, 2단계에서는 희망 이동 방향을, 3단계에서는 내부 포지션 제어의 필요 유무를 설정합니다.

1단계



분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

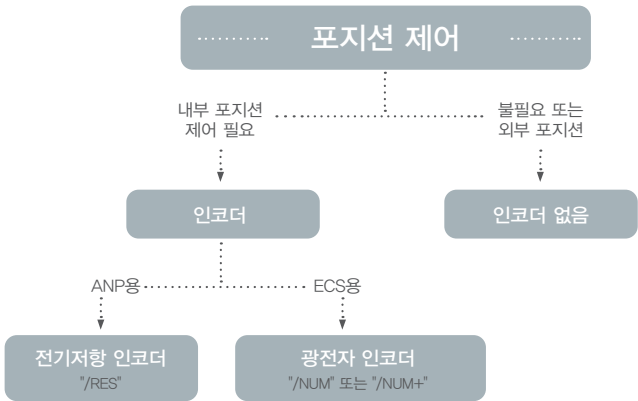
Nano Positioners

■ 제품 탐색

2단계



3단계



■ 선형 포지셔너



ECSx50180



ECSx50120



ECSx5050



ECSxy5050



ECSz5050

선형 포지셔너

옵션					
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT	/RT
인코더	/NUM	/NUM	/NUM, /NUM+	/NUM	/NUM
고하중	-	-	/HL(*)	-	-
치수					
차지 공간; 높이	50 x 180; 11,5 mm	50 x 120; 11,5 mm	50 x 50; 9,5 mm	50 x 50; 16,4 mm	50 x 50; 32 mm
포지셔닝 모드 @ 주변 환경					
이동 범위	125 mm	80 mm	30 mm	25 x 25 mm ²	8 mm
가동 속도	3 mm/s	3 mm/s	4,5 mm/s	4,5 mm/s	2 mm/s
최대 하중	150 N	150 N	150 N	150 N	8 N
동적 구동력	5 N	5 N	1 N (고하중 *5 N)	2 N	8 N
폐회로 특징					
분해능 / NUM	1 nm				
반복성 / NUM	50 nm				100 nm

Nano Positioners

■ 선형 포지셔너



ECSx3080



ECSx3050



ECSx3030



ECSz3030

선형 포지셔너

옵션				
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT
인코더	/NUM, /NUM+	/NUM, /NUM+	/NUM, /NUM+	/NUM
고하중	/HL(*)	/HL(*)	—	—
치수				
차지 공간; 높이	30 x 80; 9.5 mm	30 x 50; 9.5 mm	30 x 30; 9.5 mm	31 x 30; 31.5 mm
포지셔닝 모드 @ 주변 환경				
이동 범위	50 mm	30 mm	20 mm	5 mm
가동 속도	4.5 mm/s	4.5 mm/s	4.5 mm/s	2 mm/s
최대 하중	240 N	150 N	90 N	8 N
동적 구동력	1 N (고하중 *5 N)	1 N (고하중 *5 N)	1 N	8 N
폐회로 특징				
분해능 / NUM	1 nm			
반복성 / NUM	50 nm			

포지셔너 종류	
ECS 선형 나노포지셔너	
이동 방향	
X x축 또는 y축 방향으로 이동 가능	xy x축, y축 방향으로 이동 가능
z z축 방향으로 이동 가능	
치수	
50xx mm 단위의 포지셔너 폭	xx50 mm 단위의 포지셔너 길이
옵션	
/HL 고하중	
환경	
/RT 실온	/HV 고진공
/UHV 초고진공	
인코더	
/NUM (+) 광전자 인코더를 바탕으로 한 폐회로 제어	

분광간섭변위센서

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS


interferoMETER IMS5400-TH






interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

Nano Positioners

■ 선형 포지셔너

					
선형 포지셔너	ANPx341	ANPx321	ANPx312	ANPx311	ANPz102
옵션					
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV
인코더	/RES	/RES	/RES	/RES	/RES
고하중	/HL(*)	/HL(*)	—	/HL(*)	—
치수					
차지 공간; 높이	40 x 45; 11.5 mm	40 x 41.6; 11.5 mm	30 x 30; 12 mm	30 x 30; 10 mm	24 x 24; 27 mm
포지셔닝 모드 @ 주변 환경					
이동 범위	20 mm	15 mm	6 mm	6 mm	5 mm
가동 속도	3 mm/s				
최대 하중	20 N				2 N
동적 구동력	2 N (*20 N 수직 마운팅)	2 N (*20 N 수직 마운팅)	2 N	2 N (*20 N 수직 마운팅)	5 N
폐회로 특징					
분해능 / NUM	200 nm				
반복성 / NUM	1 ~ 2 μm				






					
선형 포지셔너	ANPx341	ANPx321	ANPx312	ANPx311	ANPz102
옵션					
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV
인코더	/RES	/RES	/RES	/RES	—
고하중	/HL(*)	—	—	—	—
치수					
차지 공간; 높이	24 x 24; 20 mm	24 x 24; 11 mm	15 x 15; 13.5 mm	15 x 15; 9.2 mm	ø 11; 12 mm
포지셔닝 모드 @ 주변 환경					
이동 범위	5 mm	5 mm	2.5 mm	3 mm	2.5 mm
가동 속도	3 mm/s	3 mm/s	1 mm/s	1 mm/s	1 mm/s
최대 하중	2 N	1 N	0.5 N	0.25 N	0.1 N
동적 구동력	5 N (고하중 *5 N)	2 N	1 N	1 N	0.2 N
폐회로 특징					
분해능 / NUM	200 nm				—
반복성 / NUM	1 ~ 2 μm				—


Nano Positioners

■ 선형 포지셔너

포지셔너 종류	
ANP 선형 나노포지셔너	
이동 방향	
X x축 또는 y축 방향으로 이동 가능	z z축 방향으로 이동 가능
치수	
3x 공간 차이가 가장 적은 포지셔너 시리즈	5x 1" 내경에 맞게 설계된 포지셔너
10x 2" 내경에 맞게 설계된 포지셔너	3xx 베어링이 내장된 선형 포지셔너
옵션	
/HL 고하중	
환경	
/RT 실온	/HV 고진공
/UHV 초고진공	
인코더	
/RES 전기저항 인코더를 바탕으로 한 폐회로 제어	

■ 스캐너

스캐너					
	ANSx150	ANSxyz100/std	ANSxyz100/hs	ANSxy100/std	ANSxy100/lr
옵션					
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV
치수					
차지 공간; 높이	24 x 24; 9 mm	24 x 24; 10 mm	24 x 24; 10 mm	24 x 24; 10 mm	24 x 24; 10 mm
스캔 모드					
미세 포지셔닝 범위 @ 300 K	80 μm	50 x 50 x 24 μm^3	40 x 40 x 4.3 μm^3	40 x 40 μm^2	50 x 50 μm^2
미세 포지셔닝 범위 @ 4 K 최대 부하	125 μm	30 x 30 x 15 μm^3	9 x 9 x 2 μm^3	9 x 9 μm^2	30 x 30 μm^2
최대 부하	1 N				

스캐너					
	ANSz100/std	ANSz100/lr	ANSxyz50	ANSxy50	ANSz50
옵션					
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV
치수					
차지 공간; 높이	24 x 24; 10 mm	24 x 24; 12 mm	15 x 15; 13 mm	15 x 15; 7 mm	15 x 15; 6 mm
스캔 모드					
미세 포지셔닝 범위 @ 300 K	24 μm	50 μm	30 x 30 x 4.3 μm^3	30 x 30 μm^2	4.3 μm
미세 포지셔닝 범위 @ 4 K 최대 부하	15 μm	30 μm	15 x 15 x 2 μm^3	15 x 15 μm^2	2 μm
최대 부하	1 N	1 N	0.5 N	0.5 N	0.5 N

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

진동센서

Nano Positioners

■ 스캐너

포지셔너 종류	
ANS 스캐너	
이동 방향	
X x축 또는 y축 방향으로 이동 가능	Xz x축, y축 방향으로 이동 가능
Z z축 방향으로 이동 가능	xyz x축, y축, z축 방향으로 이동 가능
치수	
5x 1" 내경에 맞게 설계된 포지셔너	10x 2" 내경에 맞게 설계된 포지셔너
150 극저온 환경에서 스캔 범위가 연장된 스캐너	
옵션	
/std 기본 범위	/lr 넓은 범위
/hs 높은 안정성	
환경	
/RT 상온	/HV 고진공
/UHV 초고진공	

■ 고니오미터



ECGt5050



ECGp5050



ANGt101



ANGp101

고니오미터	ECGt5050	ECGp5050	ANGt101	ANGp101
옵션				
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT
인코더	/NUM, /NUM+	/NUM, /NUM+	/RES	/RES
고하중	/HL(*)	/HL(*)	—	—
치수				
차지 공간; 높이	50 x 50; 17 mm	50 x 50; 17 mm	24 x 24; 11 mm	24 x 24; 11 mm
포지셔닝 모드 @ 주변 환경				
이동 범위	10°	10°	6.6°	5.4°
가동 속도	약 3°/s	약 3°/s	1°/s	1°/s
최대 하중	10 N	10 N	1 N	1 N
동적 구동력	7 Ncm (고하중 *35 Ncm)	8,7 Ncm (고하중 *43,5 Ncm)	10 Ncm	10 Ncm
폐회로 특징				
분해능 / NUM	1 μ° (NUM)	1 μ° (NUM)	0,1° (RES)	0,1° (RES)
반복성 / NUM	50 μ° (NUM)	50 μ° (NUM)	2 m° (RES)	2 m° (RES)

포지셔너 종류	
ECG 고니오미터	ANG 고니오미터
이동 방향	
p “파이” 각도 이동 가능	t “세타” 각도 이동 가능
치수	
50xx mm 단위의 포지셔너 폭	xx50 mm 단위의 포지셔너 길이
10x 2" 내경에 맞게 설계된 포지셔너	

Nano Positioners

■ 고니오미터

옵션	
/HL 고하중	
환경	
/RT 실온	/HV 고진공
/UHV 초고진공	
인코더	
/NUM 광전자 인코더를 바탕으로 한 폐회로 제어	/RES 저항 인코더를 바탕으로 한 폐회로 제어



■ 회전장치

					
회전장치	ECR5050hs	ECR4040	ECR3030	ANR240	ANRv220
옵션					
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV
인코더	/NUM, /NUM+	/NUM	/NUM	/RES	/RES
고하중	-	-	-	-	-
치수					
차지 공간; 높이	50 x 50; 15 mm	40 x 40; 14.5 mm	30 x 30; 13.5 mm	35 x 35; 13.5 mm	27 x 12; 27 mm
포지셔닝 모드 @ 주변 환경					
이동 범위	360°				
가동 속도	약 10°/s	약 10°/s	약 10°/s	30°/s	30°/s
최대 하중	20 N	20 N	20 N	2 N	1 N
동적 구동 회전력	5 Ncm	2 Ncm	2 Ncm	2 Ncm	1 Ncm
폐회로 특징					
분해능	0.01 m° (NUM)	0.04 m° (NUM)	0.01 m° (NUM)	6 m° (NUM)	6 m° (NUM)
반복성	1 m° (NUM)	4 m° (NUM)	1 m° (NUM)	50 m° (NUM)	50 m° (NUM)

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

진동센서

Nano Positioners

회전장치



ANR101



ANRv51



ANR51



ANR31

회전장치	ANR101	ANRv51	ANR51	ANR31
옵션				
환경	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV	/RT, /HV, /UHV
인코더	/RES	/RES	/RES	—
고하중	—	—	—	—
치수				
차지 공간; 높이	24 x 24; 15,2 mm	10 x 20; 21 mm	15 x 15; 9,5 mm	ø 10; 7,5 mm
포지셔닝 모드 @ 주변 환경				
이동 범위	360°			
가동 속도	30 °/s	10 °/s	10 °/s	3 °/s
최대 하중	1 N	0,2 N	0,3 N	0,05 N
동적 구동 회전력	0,8 Ncm	0,2 Ncm	0,2 Ncm	0,03 Ncm
폐회로 특징				
분해능	6 m° (RES)			—
반복성	50 m° (RES)			—

포지셔너 종류	
ECR 회전장치	ANR 회전장치
이동 방향	
v 수평 회전축	
치수	
50xx mm 단위의 포지셔너 폭	xx50 mm 단위의 포지셔너 길이
3x 공간 차이가 가장 적은 포지셔너 시리즈	5x 1" 내경에 맞게 설계된 포지셔너
10x 2" 내경에 맞게 설계된 포지셔너	2x0 떨림이 거의 없는 회전장치
옵션	
/hs 높은 안정성	
환경	
/RT 실온	/HV 고진공
/UHV 초고진공	
인코더	
/NUM 광전자 인코더를 바탕으로 한 폐회로 제어	/RES 저항 인코더를 바탕으로 한 폐회로 제어

Nano Positioners

■ 컨트롤러 개요

피에조 포지셔닝 장치 및 액세서리

최고의 정밀도를 갖춘 피에조 포지셔닝 시스템은 최첨단 제어 장치를 필요로 합니다. 당사의 FPGA 기반 모션 컨트롤러는 최첨단 어플리케이션 및 실험에 사용되는 포지셔너 및 스캐너가 요구하는 기술력을 만족합니다. AMC100 테이블 탑 컨트롤러는 ECS 시리즈 포지셔너를 사용하는 어플리케이션에 적합하며, ANP 시리즈 나노포지셔너의 경우 실험실 환경을 위한 19인치 랙 장비가 동반됩니다.

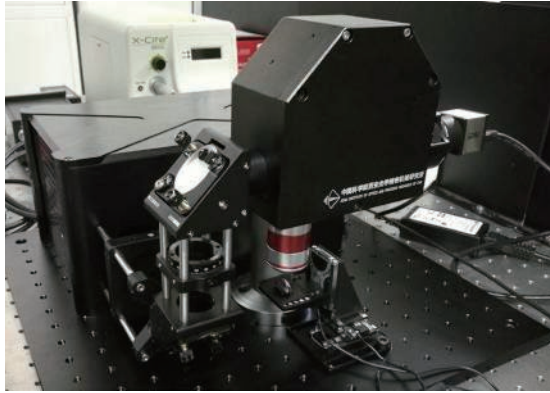
attocube의 포지셔너를 위한 액세서리는 다음과 같습니다.

AMC100	ANC250	ANC300	ANC350
			
모든 ECS 포지셔너에 적합	모든 ANS 스캐너에 적합	모든 개회로 ANP 포지셔너 & ANS 스캐너에 적합	모든 폐회로 ANP 포지셔너에 적합
<ul style="list-style-type: none"> OEM 보드 가능 (IMC) EtherNet 또는 USB (어댑터 필요) 연결 가능 I/O 업그레이드 선택 가능 Pro 업그레이드 선택 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 초저소음 스캔 전압 증폭기 (20 μV rms) 최대 200 V까지 조절 가능한 세가지 채널 (차동) 	<ul style="list-style-type: none"> 모듈식 설계 최대 7플러그인 모듈 슬롯 스테핑 & 스캐너 결합 가능 전면부 패널 또는 PC로 제어 	<ul style="list-style-type: none"> 위치 판독 타겟 위치에 피에조 접지 전면부 패널 또는 PC로 제어 스테핑 및 스캐닝 결합 가능

어댑터 플레이트 AAP & EAP	ECS 리프트 3030 / 5050	진공 피드스루 솔루션	공구 상자
			
<ul style="list-style-type: none"> ANP 포지셔너 수직 장착용 서로 다른 사이즈의 ANP & ECS 포지셔너의 교차 장착용 	<ul style="list-style-type: none"> ECSx3030 및 ECSx5050에 적합 ECSz3030 및 ECSz5050 기능을 넘어서는 고하중 리프팅에 사용 초고진공 환경에도 적합 	<ul style="list-style-type: none"> 진공실에 장착된 포지셔너를 모션 컨트롤러에 연결 시 사용 다양한 크기로 제공 알맞은 케이블 연결 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 티타늄 나사, 핀 플러그, 와이어, 받침판, 스크루드라이브, 핀셋 포함 대기 또는 진공 조건에 적합 또는 RES 공구 상자로 이용 가능 (ANP / RES 내장)

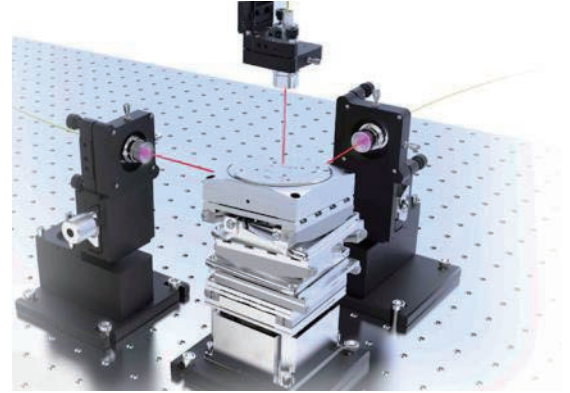
Nano Positioners

■ 어플리케이션



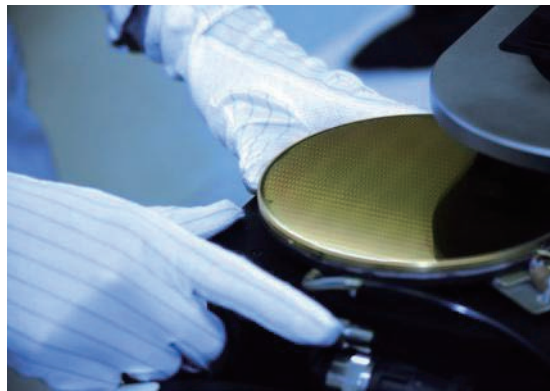
현미경 검사 어플리케이션

현미경을 위한 정밀 모션



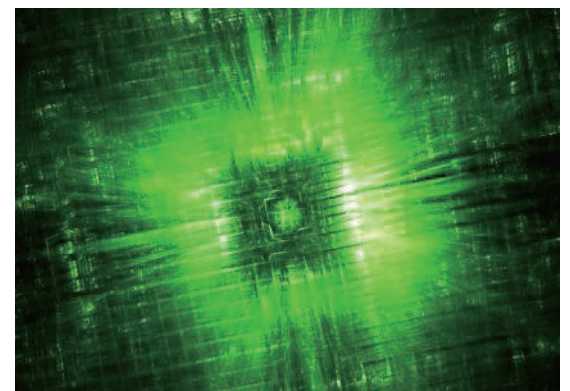
나노정밀 포지셔닝

다축 포지셔닝 스테이지



반도체

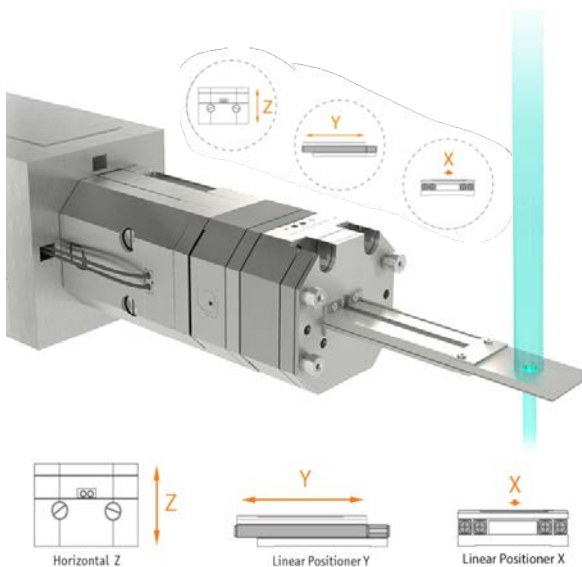
초고정밀 부품



양자 광학

신뢰할 수 있는 정밀 포지셔닝

■ 반도체: 빔 어퍼쳐 & 필터 포지셔닝



요구사항

리소그래피 및 계측 공정에서 정확한 빔 얼라인먼트 및 필터링은 웨이퍼의 품질과 직결됩니다. 레이저 빔에서 생산되는 광자는 집광 미러를 통해 수집되고 여러 어퍼쳐를 통해 이동한 후 반사형 마스크 등에 충돌합니다.

attocube의 솔루션

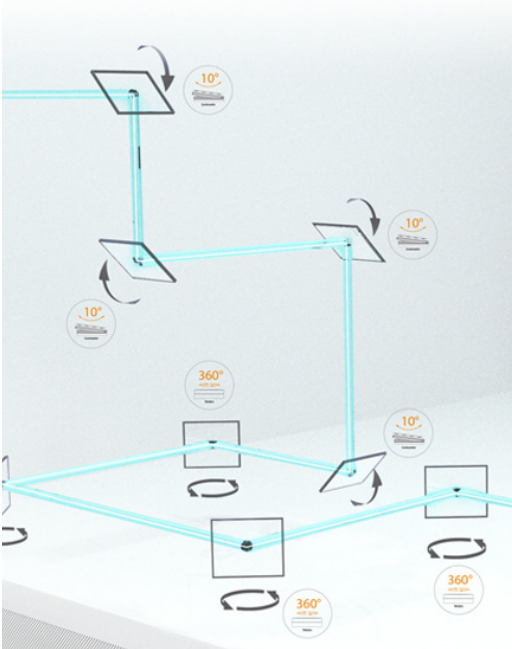
attocube의 나노포지셔너는 고온 및 진공 조건에서도 파티클을 적게 생성하면서도 나노미터 정밀도로 작업을 수행하도록 설계되었습니다. 극한의 조건에서도 신뢰할 수 있는 어퍼쳐 제어를 찾는다면 당사의 나노포지셔너는 완벽한 선택지입니다.

특징

- 나노미터 정밀도
- 최저 5×10^{-11} mbar까지 UHV 호환
- 미세하거나 비교적 큰 이동

Nano Positioners

■ 반도체: 레이저 빔 조정



요구사항

웨이퍼 생산 중 계측 공정에서 빛 또는 레이저 빔 경로는 전체 웨이퍼 표면을 적절히 제어하여 결함을 감지하고 웨이퍼 품질을 일정 수준 이상으로 유지하기 위해 정밀하고 지속적으로 조정되어야 합니다.

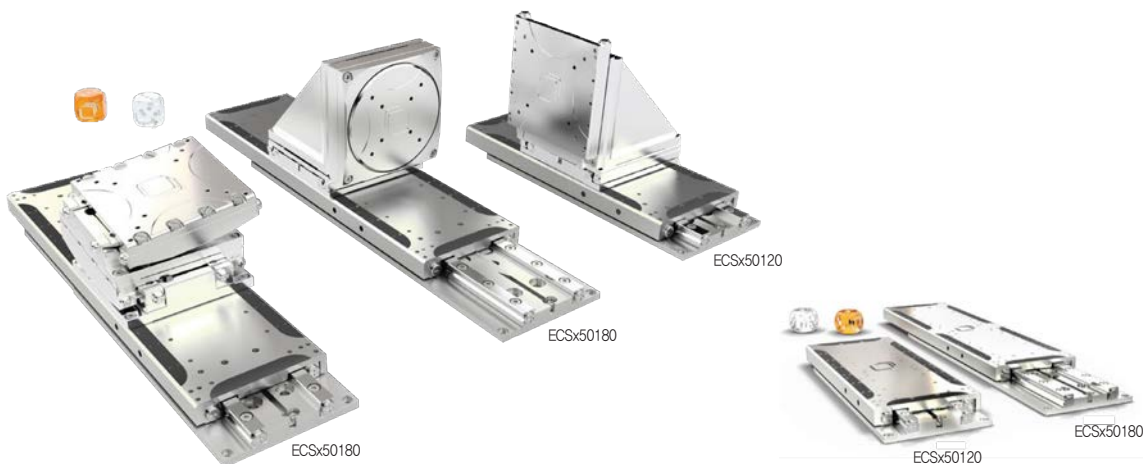
attocube의 솔루션

당사의 나노포지셔너는 뛰어난 정밀도와 반복성, 분해능을 갖추어 중요한 초정밀 모션 어플리케이션에 적합합니다. 또한 신뢰성이 우수하여 계속 공정 중 지속적이고 안정적인 빔 얼라인먼트를 제공합니다.

특징

- 높은 안정성
- 1 μ° 고니오미터 분해능
- 10 μ° 고니오미터 분해능

■ 싱크로트론: 빔라인의 샘플 모션 제어



요구사항

대규모 시설에서 수행되는 실험은 유연하고 정확한 포지셔닝을 제공하는 빔라인을 필요로 하는 경우가 많습니다. 서로 다른 종류의 광학 부품 또는 샘플을 다루는 여러 스테이지들이 반복적으로 빔 안팎을 드나들며 이동하기 때문에, 스테이지를 빠르게 작동시키면서도 높은 정밀도와 반복성으로 샘플을 빔에 미세하게 포지셔닝 하는 것이 무엇보다 중요합니다.

attocube의 솔루션

긴 이동 범위와 빠른 속도, 비교적 큰 포지셔닝을 위한 최대 정밀도가 모두 결합된 attocube 포지셔너 포트폴리오는 이러한 실험에 다축 솔루션을 제공합니다. 당사의 포지셔너들은 다축 장치에 스택 구조로 쌓일 수 있으며 최대 $5 \times 10 \sim 11$ mbar의 진공 조건에서도 적합합니다.

특징

- 나노미터 정확도
- 매우 긴 이동 범위
- 극한 환경에도 적합

분광간섭변위센서

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

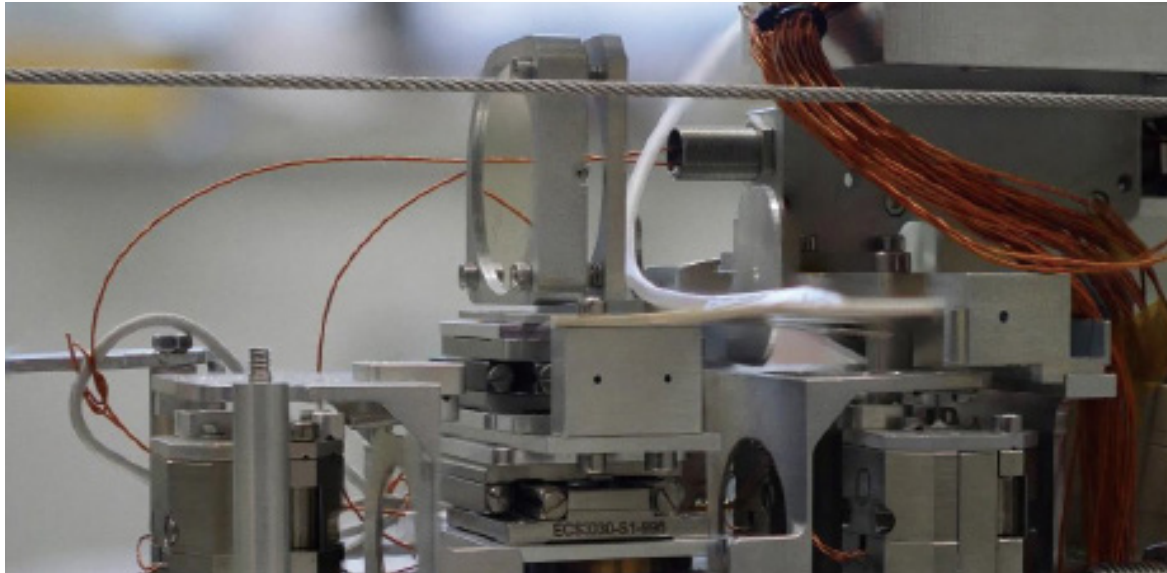
열화상카메라

컬러센서

진동센서

Nano Positioners

■ 싱크로트론: 싱크로트론 방사선 측정



요구사항

대규모 시설에서는 초고진공 또는 방사능과 같이 극한의 환경에서 수행되어야 하는 포괄적인 나노포지셔닝 작업이 종종 있습니다. 언듈레이터는 광원에서 싱크로트론 방사선을 발생시키는 데 핵심이 되는 장치입니다. 광자 에너지 발생을 최적화하려면 이동 가능한 홀 프로브를 이용하여 여러 다른 온도에서 극저온형 언듈레이터의 자기적 성질을 정밀하게 분석해야 합니다.

attocube의 솔루션

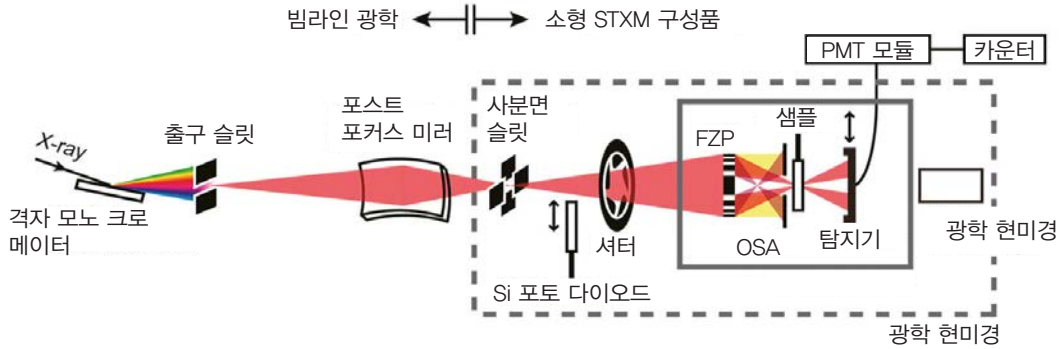
당사의 포지셔너는 다차원 배열로 결합될 수 있으며, 다양한 온도 및 강 자기장, 강 방사능 환경에도 적합합니다. 이 경우 나노포지셔너는 홀 바 벤치가 언듈레이터의 자축과 관련하여 필요로 하는 홀 프로브 방향의 정확도를 달성하는 데 핵심적인 역할을 합니다.

특징

- 다양한 크기
- 방사능 환경에도 적합
- 높은 안정성

Nano Positioners

■ 싱크로트론: 이동식 X-Ray현미분광기



요구사항

현미경 검사 및 분광 실험에서 나노미터 분해능의 이미지를 취득하기 위해서는 온도, 습도 및 압력이 가능한 안정적으로 제어되고 유지되어야 합니다. 완성형 시스템을 제어 환경에 설치할 때, 종종 장치 자체의 크기가 설치에 제약적인 요소인 경우가 있습니다. 따라서 뛰어난 성능으로 나노미터 분해능을 달성하면서도 장치의 공간 차지를 최소화해야 합니다.

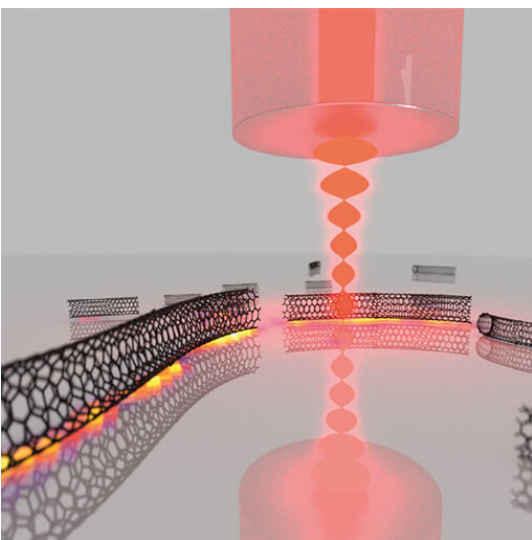
attocube의 솔루션

소형 피에조포지셔너와 스캐너를 결합하여 얼라인먼트 및 샘플 이미징에 필요한 밀리미터 단위의 이동 범위와 분해능을 동시에 달성합니다. 레이저 간섭계를 피드백 단계에 활용하여, 정밀한 폐회로 포지셔닝을 보장하는 1 pm 분해능으로 동작을 모니터링할 수 있습니다.

특징

- 나노미터 분해능
- 극한 환경에도 적합 (초고진공 또는 방사선)
- 차지 공간이 수 제곱 센치미터 밖에 되지 않음

■ 양자 광학: 공동 강화 (Cavity Enhanced)



요구사항

미세공간 (Microcavity)에 샘플을 위치시키면 라만 신호를 강화할 수 있습니다. 고해상도의 라만 이미지를 취득하기 위해서는 미세공간 내 초정밀 포지셔닝이 필요합니다. 각 라만 스펙트럼은 최종 단계의 스캔 이미징에 영향을 미치며, 때문에 미세공간을 이동시킬 때는 나노미터 크기의 스텝을 이용해야 합니다.

attocube의 솔루션

attocube의 나노포지셔너는 밀리미터 단위의 이동과 나노미터 단위의 정확도를 결합했습니다. 당사의 나노포지셔너는 일반적으로 밀리미터 크기인 샘플을 탐색하여 나노미터 단위의 목표 영역을 찾고, 나노미터 크기의 스텝으로 스텝 스캔을 수행하여 고해상도 이미지를 취득합니다.

특징

- 다양한 단위 (밀리미터-마이크로미터-나노미터)의 정확한 움직임
- 미세하거나 비교적 큰 이동
- 나노미터 크기의 스텝

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

진동센서

Nano Positioners

■ 현미경 검사 어플리케이션: 현미경을 위한 포지셔너



요구사항

광학 이미징의 타겟 모션은 빠르고 고도로 정확한 샘플 포지셔닝을 필요로 합니다. 신뢰도 높고 재현 가능한 측정 결과를 얻으려면 대상체 또는 AFM 캔틸레버와 같은 프로브 헤드에 대한 적절하고 정밀한 샘플 포지셔닝이 필수적입니다.

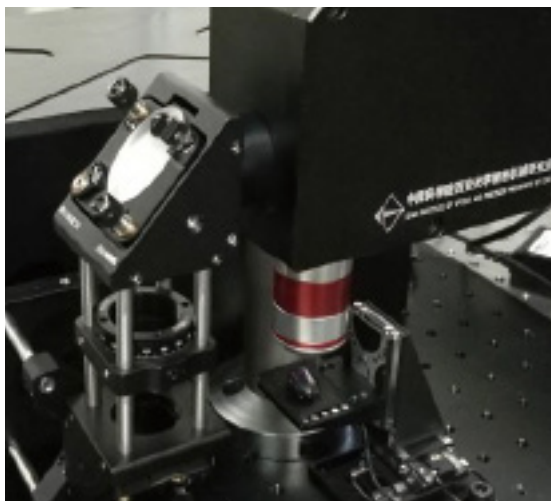
attocube의 솔루션

당사의 주문 제작 가능한 일체형 xy 현미경 검사 스테이지는 수 센치미터의 이동 범위에 걸쳐 나노미터 단위의 최고의 정밀 동작을 제공하여 현미경 검사 분야 OEM에 완벽한 솔루션을 제공합니다. 또한 피에조 동력 스테이지는 50 nm 이상의 양방향의 반복성과 더불어 빠른 운전 속도 (최대 25 mm/s)를 자랑합니다.

특징

- 속도 > 25 mm/s
- 반복성 < 50 nm
- 일체형

■ 현미경 검사 어플리케이션: 현미경을 위한 포지셔너



요구사항

생활 과학 분야에 있어 광학계 연구는 일반적으로 센치미터가 넘는 샘플들을 서브나노미터 분해능으로 분석해야 합니다. 또한 영점 변동을 피하고 획득 과정에서 번짐을 피하기 위해서는 빠른 취득 시간이 필수적이며, 희망 측정 영역에 대한 정밀한 검색 및 시료 탐색에 대한 높은 위치 반복성 역시 요구됩니다.

attocube의 솔루션

당사의 ECS 시리즈는 현미경 샘플의 이동 및 얼라인에 적용될 수 있습니다. 초정밀 모션, 뛰어난 분해능 (최저 1 nm) 및 반복성 (50 nm)에 힘입어, 당사의 나노포지셔너는 이미지 분산 및 이미지 번짐을 피하는데 필요한 안정성을 제공합니다.

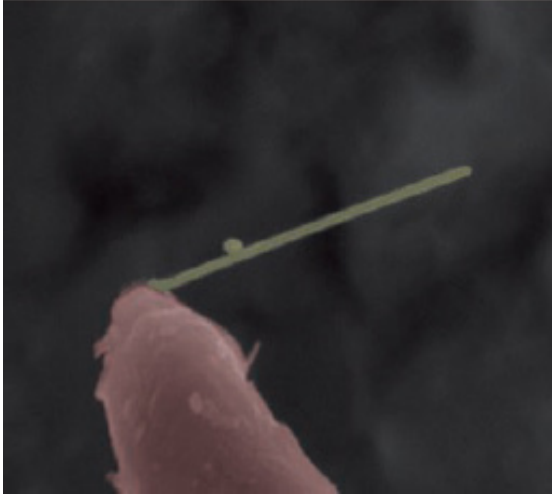
특징

- 높은 안정성
- 1 nm 분해능
- 반복성



Nano Positioners

■ 나노정밀 포지셔닝: 은 (Sliver) 나노와이어 미세공학 검사



요구사항

견본의 크기가 작으면 준비 및 테스트 단계에 어려움이 있을 때가 많습니다. 나노와이어 상의 역학 시험을 허용하는 미세 전자장비 시스템을 이용하면 문제를 해결할 수 있습니다. 이러한 시스템 개발에는 나노미터 정밀도의 나노와이어 미세조작을 필수적입니다.

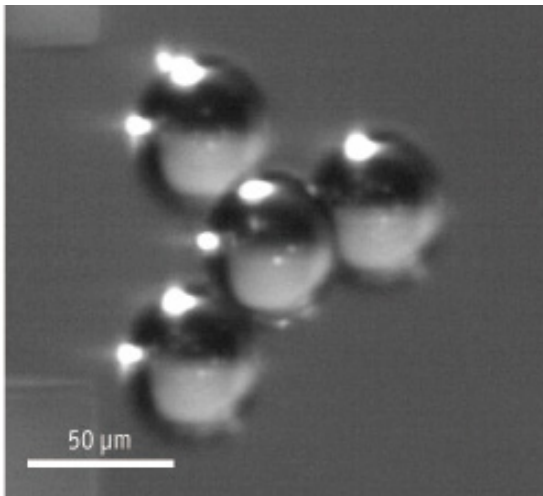
attocube의 솔루션

ECS 피에조 포지셔너 세대로 이루어진 스택이 세개의 다른 축 (xyz)에서 나노와이어를 미세조정 합니다. 이는 미세공학 검사 시스템을 통한 피에조 저항을 가능케 하며, 4포인트 전자 측정을 동시에 수행하기 위한 나노미터 반복성을 보장합니다.

특징

- 나노미터 정확도
- 진공 환경에도 적합
- 스택 가능 (필요시 최대 6 자유도)

■ 나노정밀 포지셔닝: 햅틱 피드백을 통한 3D 미세 조작



요구사항

햅틱 인터페이스로 인간의 접촉을 확장하여 수동 탐사 및 마이크로 구조의 조작, 더 나아가 나노구조 조작을 실현하는 것은 소규모 로봇공학의 핵심 목표 중 하나입니다. 이 경우 10 ~ 100 μm의 큰 대상체가 3D 공간에서 정밀하게 이동해야 하며, 안정성이 높은 포지셔닝 장비가 필요합니다. 또한 햅틱 장비에 발생하는 외부 노이즈는 샘플의 피드백 이하임과 동시에 마이크로뉴턴급이어야 합니다.

attocube의 솔루션

당사의 나노포지셔너는 3차원에서 나노미터 크기의 개별적인 스텝을 수행합니다. 작은 크기의 스텝은 반복 속도가 빠른 높은 이동량에 적합합니다. 한편 각 개별 스텝이 세자릿수 크기 차이로 샘플의 마이크로그리퍼에 미치는 방해 정도는 미세한 정도입니다.

특징

- 부드러운 동작
- 정확성이 높은 위치 판독
- vi 및 .dll로 프로그래밍 가능

분광간섭변위센서

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

Nano Positioners

■ 기본 정보

스캐너 및 스테핑 포지셔너

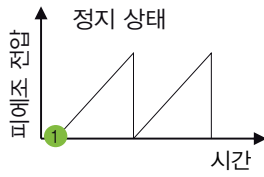
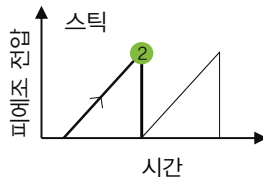
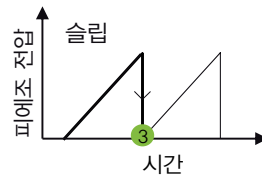
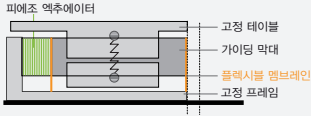
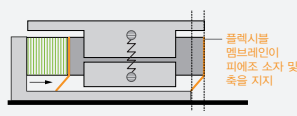
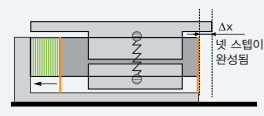
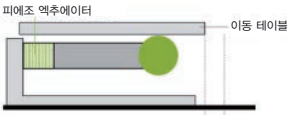
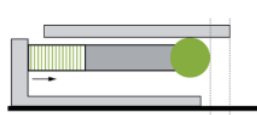
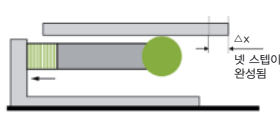
당사의 모든 스캐너 및 스테핑 포지셔너는 티탄산 지르콘산 연 (PZT)으로 만들어진 압전 세라믹으로 150 V 미만 전압에서 구동됩니다. 극저온 스캐너 및 스테퍼를 위한 PZT는 이러한 조건 하에 최대한의 성능을 내도록 최적화되어 있습니다.

스캐너

스캐너는 이동 범위가 μm 단위이고 동작이 지속적인 경우 적합합니다. 당사의 스캐너는 제품명의 “ANS”을 통해 식별할 수 있습니다.

스테핑 포지셔너

스테핑 포지셔너는 이동 범위가 mm 단위인 경우 적합합니다. 스틱슬립 원리 (톱니파 전압)에 따라 구동되며, “ANP”시리즈와 “ECS” 시리즈가 있습니다.

	1. 정지 상태	2. 스틱 단계	3. 슬립 단계
평균 전압			
ANP 시리즈			
ECS			
	<ul style="list-style-type: none">가이드 막대에 고정된 이동식 테이블가이드 막대가 피에조 소자에 연결적용 전압 없음 → 테이블 정지 상태	<ul style="list-style-type: none">톱니파 전압이 피에조 소자에 적용천천히 측면 방향에서 테이블이 가이드 막대를 찌르고 X축으로 이동델타 X 최저 50 nm	<ul style="list-style-type: none">전압이 가파르게 강하하고 로드는 빠르게 가속화테이블은 마찰에 영향을 받지 않고 구동 요소로부터 분리스텝 완성

Nano Positioners

■ 기본 정보

환경 조건

당사의 나노포지셔너는 초고진공과 같은 여러 환경 조건에도 적합합니다. 품목명에 붙은 하나 또는 그 이상의 접미사들은 각 나노포지셔너가 어떠한 환경에 맞게 설계되고 내부 시험을 거쳤는지를 나타냅니다. 나아가 모든 ANP 나노포지셔너는 완벽한 비자성체로 제조되어 자기장 내 측정에 적합합니다.

/RT – 상온

/RT 포지셔너는 주변 환경 (상온, 건조한 대기, 주변 압력)에서 사용될 수 있도록 제조되었습니다.

/HV – 고진공

당사에서 명시하는 고진공 범위는 최저 10^{-8} mbar입니다.

/(U)LT – (초) 저온

본 포지셔너는 반복 냉각 및 극저온 동작에 적합합니다.

/UHV – 초고진공

당사의 대다수 포지셔너에 대해 명시하는 초고진공 범위는 최저 5×10^{-11} mbar입니다. 일부 회전 장치 및 고니오미터는 UHV용 윤활유를 사용하는데, 상승된 온도에서 아웃가스가 증가하기 때문에 해당 경우에는 10^{-9} mbar로 대체합니다 (사양서에 기재). 대부분의 당사 포지셔너는 최대 150°C까지 견딜 수 있습니다.

포지션 제어

당사 나노포지셔너 대부분은 개회로와 폐회로를 위한 두가지 유형으로 제공됩니다.

개회로 포지셔닝

본 모드에서 포지셔너는 실제 위치를 되آور주는 인코더나 타겟 희망 위치를 제어하는 귀환 회로 없이 앞뒤로만 구동됩니다.

폐회로 포지셔닝

인코더가 내장된 포지셔너 (/RES, /RES+ 또는 /NUM, /NUM+)는 폐회로 포지션 제어에 활용할 수 있습니다. 제어장비에 내장된 귀환 회로는 타겟 위치와 실제 위치 사이의 차이를 최소화합니다. 설정값은 소프트웨어 인터페이스 또는 전자 장비의 전면부 패널에서 설정할 수 있습니다.

자기저항 인코더 (/RES)

자기저항 인코더 (/RES)는 당사의 ANP 나노포지셔너에 적용됩니다.

이러한 인코더의 동작 원리는 모텐셔미터를 기반으로 하며, 극저온, 초고진공 및 최고 자기장 조건의 어플리케이션을 위한 선택지입니다. /RES 인코더 측정은 샘플의 위치를 완벽하게 감지하며, 대부분의 선형 스테퍼에서 1 μ m의 반복성을 달성합니다. 당사의 /ULT 모델은 초저온 ($T < 1$ K)에서도 사용될 수 있는 특수 /RES+센서를 포함합니다.

광전자 인코더 (/NUM)

유리 그레이팅 이용 및 생성된 모아레 패턴 해석은 /NUM 및 /NUM+ 인코더의 특징적인 작동원리입니다. /NUM 인코더 측정은 상대적인 샘플 위치를 나타내며 대부분의 선형 스테핑 포지셔너에서 1 nm의 위치 분해능과 일반적으로 50 nm의 반복성을 달성합니다. 완벽한 위치 정보는 레퍼런스 마크를 통해 확인 가능합니다. +-유형의 /NUM+는 열 방출이 50 mW 밖에 되지 않을 정도로 적어 /HV 및 /UHV 포지셔너에 특히 적합합니다. /NUM 및 /NUM+ 인코더는 당사의 ECS 시리즈 포지셔너와 함께 사용할 수 있습니다.

Nano Positioners

용어

분해능

측정 분해능은 센서가 나타낼 수 있는 최소 변위 차를 의미합니다.

정확도

정확도는 장치의 측정값과 타겟 변위의 실제값 사이의 차를 의미하며, 측정 범위에 대한 백분율로 나타냅니다.

반복성

반복성이란 동일한 조건 하에 이동 중인 타겟을 측정한 여러 값들의 표준 편차 (σ)를 가리킵니다. 이때 이동 측정은 타겟의 한 쪽, 혹은 양쪽에서 수행될 수 있으며, 각 장치의 단방향 반복성과 양방향 반복성을 보여줍니다.

노이즈

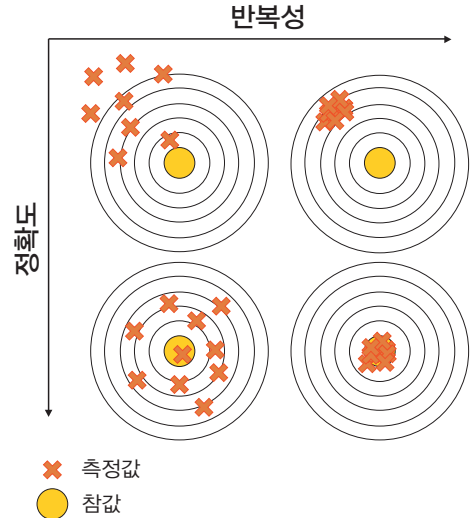
노이즈란 특정 대역폭에서 정적 또는 동적 측정을 진행하는 동안 추가적으로 포착된 모든 무작위 값들의 표준편차 (σ)를 의미합니다.

안정성

안정성이란 시간의 변화에 따른 바이어스의 변동을 의미합니다.

정밀도

정밀도는 측정의 표준 편차 (σ)를 가리킵니다. 정밀도 값은 시스템의 노이즈 정도, 반복성, 측정 중의 안정성과 긴밀히 연관됩니다.



추가 정보

당사의 포지셔너는 모듈식 설계 구조를 띄며, 유사한 설치 방식을 연속적으로 사용하여 (각자) 다른 종류의 나노포지셔닝 스테이지들로 구성된 다축 포지셔닝 장치로 조립할 수 있습니다. 이동 범위 및 동작 옵션이 서로 다른 여러 포지셔닝 장치를 병합하면 최대 6자유도의 구동 장치를 만들어낼 수 있습니다.

교차 설치 시 규칙 및 유의사항

다음의 일반 규칙은 다차원 구조 조립 시 적용됩니다.

- 숫자가 작은 포지셔너는 그보다 숫자가 큰 포지셔너를 지지해서는 안 됩니다. 예를 들어, ANPx51는 ANPz101를 지탱할 수 없습니다.
- 사이즈가 서로 다른 두 모델을 교차 장착할 경우 (예를 들어 51시리즈 포지셔너를 101 포지셔너 상단에 교차 설치할 경우)에는 어댑터 플레이트가 필요할 수 있습니다 (당사 홈페이지 액세서리부의 어댑터 플레이트 개요 참고).
- 모든 베어링 기반 포지셔너 (ANPx3*1 시리즈)는 L-브라켓에 장착되어, 각 포지셔너의 명시된 동하중에 상응하는 운반체를 수직 포지셔닝 할 수 있습니다



Nano Positioners

■ 추가 정보

고니오미터 결합

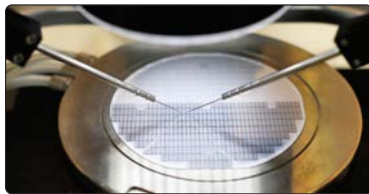
각 크기별 고니오미터는 일반적으로 세타 (θ) 및 파이 (ϕ) 모션을 위해 한 쌍으로 사용되는 두가지 유형으로 제공 가능합니다. 세타 포지셔너는 파이 포지셔너 상단에 장착되어 모서리가 위로 올라간 스테이지와 일반적인 회전 중심을 형성합니다. 설치하는 두개 또는 네개의 나사를 이용하여 즉시 이루어집니다.

다른 포지셔너들의 결합은 당사 홈페이지 액세서리부에 상기와 같이 각각 설명되어 있습니다.

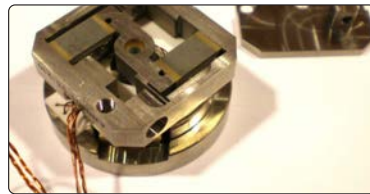


회전중심이 하나인 2각 얼라인먼트를 위해 두개의 ECG-고니오미터가 결합

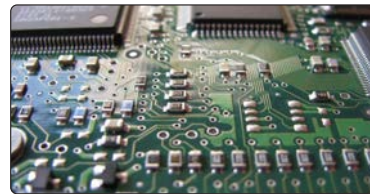
■ 적용 사례



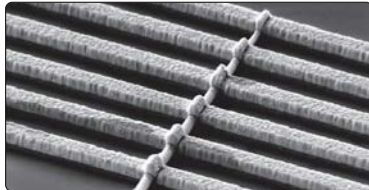
웨이퍼 얼라인먼트



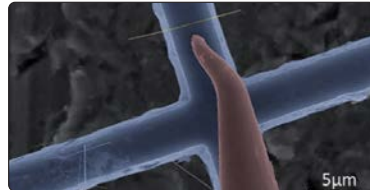
비접촉식으로 위치 및 움직임 파악



제품의 정확한 스캐닝 및 이동 형태 검사



현미경 해상도 향상



나노 단위 제어

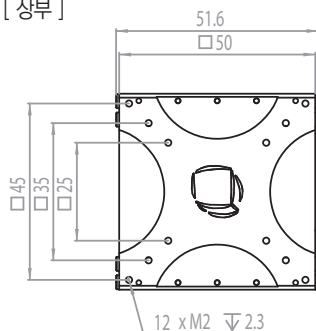


원거리 빔 정밀 제어

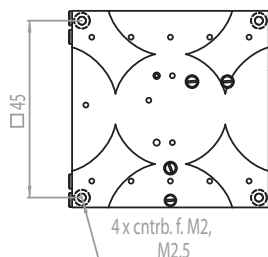
■ 치수

단위 : mm

[상부]



[하부]



[내부]



[외부]



Nano Positioners

■ 사양

기술		전체적 포지셔닝 모드	
이동 매커니즘	관성 피에조 드라이브	이동 범위 (스텝 모드)	30 mm
포지셔너 종류	선형	최대 구동 속도 @ 300 K	4.5 mm/s
크기 및 치수		일반 최소 스텝 크기 @ 300 K	50 nm
크기	50 x 50; 9.5 mm	정밀 포지셔닝 모드	
최대 설치 공간	71.6 x 50; 9.5 mm	정밀 포지셔닝 해상도	서브나노미터
무게 (알루미늄 버전)	70 g	정밀 선형 포지셔닝 범위 @ 300 K	1.6 μm
무게 (스테인리스 스틸 버전)	149 g	입력 DC 전압 범위 @ 300 K	0 ~ 60 V
제품 소재		이동 정확도	
포지셔너 본체	알루미늄	스텝 크기의 반복성	일반적으로 전 범위에 걸쳐 5%
액추에이터	PZT 세라믹	일반 전진 / 후진 스텝 비대칭	0.1
연결 전선	구리, 재킷: RT: 실리콘, HV / UHV: 유리 섬유	작업 조건	
베어링	스테인리스 스틸	마운팅 방향	임의 부착
하중 (@ 주변 조건)		커넥터 및 피드스루	
최대 하중	150 N	케이블	커넥터가 있는 50 cm 케이블
축에 따른 최대 동력	5 N	커넥터 종류	14-pole 커넥터
고부하 옵션 (/HL)		* ECSx5050 모델의 사양서	
HL / RT – 최대 동력	5 N		

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

진동센서

interferoMETER 5600-DS

- » 서브나노미터급 정밀도의 거리 측정
- » 최상의 성능: 30피코미터 미만 분해능
- » 스텝 프로파일에 적합한 절대 측정
- » 넓은 오프셋 범위의 견고한 소형 센서
- » 고속 측정에 대응하는 최대 6 kHz의 측정 주파수
- » Ethernet, EtherCAT, RS422



분광간섭변위센서

■ 제품 설명 및 특징

클린룸 & 진공 환경에서의 고분해능 거리 측정을 위해 설계된 간섭계

IMS5600-DS 백색광 간섭계는 최고 수준 정밀도의 거리 측정에 활용됩니다. 지능형 평가 기능을 탑재한 컨트롤러가 특수 캘리브레이션을 제공하여 서브나노미터 분해능의 절대 측정이 가능합니다. 본 간섭계는 전자 장비 및 반도체 생산과 같이 최고 수준의 정확도가 요구되는 측정 작업에 사용됩니다. 진공 어플리케이션을 위해 Micro-Epsilon은 특수 센서 및 케이블, 피드스루 액세서리를 제공하며 센서 및 케이블은 또한 UHV 환경에서도 활용할 수 있습니다.

넓은 측정 범위 및 긴 오프셋 거리의 절대적 거리 측정

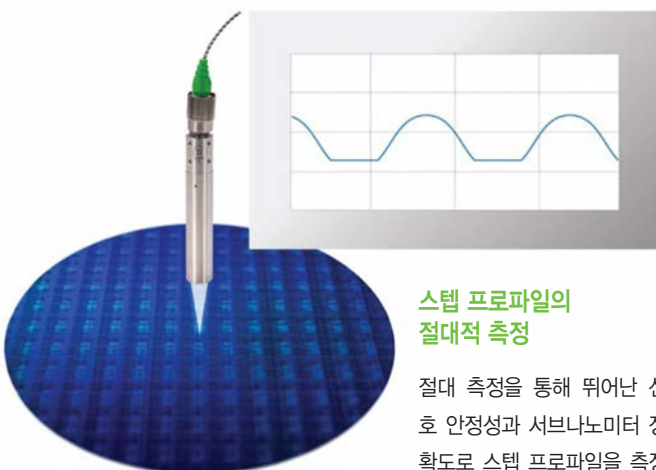
IMS5600-DS는 고정밀 변위 및 거리 측정에 사용됩니다. 본 시스템은 절대 측정값을 제공하며 계단형 프로파일의 거리 측정 시에도 활용될 수 있습니다. 절대 측정으로 인해 시그널 손실 없이 샘플링이 이루어지며, 움직이는 대상 측정 시 불룩부, 계단부, 오목부의 높낮이 차이를 확실하게 감지합니다. 본 측정 시스템은 측정 범위에 비해 긴 오프셋 거리에서 서브나노미터 분해능을 제공합니다.



초소형 센서로
제한된 공간에도
설치 가능

산업 환경에서 활용

IMS5600-DS는 센서가 견고하고 컨트롤러 하우징 재질이 메탈인 관계로 생산 라인에서 활용하기 매우 적합합니다. 센서의 크기가 매우 작아 공간을 크게 절약할 뿐만 아니라 제한된 공간에도 설치가 가능합니다. 컨트롤러는 DIN 레일 마운팅을 통해 제어 캐비닛에 장착할 수 있으며 온도 보상 기능의 활성화와 수동식 냉각 기능을 이용하여 매우 안정적인 측정 결과를 제공합니다. 광화이버 케이블은 최대 20 m까지 제공 가능하며 센서와 컨트롤러를 서로 공간 분리하여 설치할 수 있습니다. 또한 기존 간섭계와 달리 초기 실행 및 파라미터 설정이 웹 인터페이스를 통해 이루어져 쉽고 사용자 친화적이며 별도의 소프트웨어 설치 역시 불필요합니다.



스텝 프로파일의 절대적 측정

절대 측정을 통해 뛰어난 신호 안정성과 서브나노미터 정확도로 스텝 프로파일을 측정합니다.

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

interferoMETER 5600-DS

■ 사양

제품명		IMS5600-DS19	IMS5600-DS19/MP
측정 범위	거리	2.1 mm	
	두께	-	0.010 ~ 1.3 mm
측정 시작점		약 19 mm	
분해능 ※1		< 30 pm	
측정 속도		100 Hz ~ 6 kHz까지 지속적으로 조정 가능	
직선성 ※2		< ±10 nm	첫 번째 거리: < ±10 nm, 그 이후 거리: < ±100 nm
온도 안정성	센서	직선성: 기본 0.1 nm / K (오프셋 변위 제외)	
	컨트롤러	온도 보상, +15 ~ +35°C 범위 내 안정성 < 10 ppm	
멀티 레이어 측정		-	최대 13개 레이어
광원		NIR-SLED, 파장 840 nm, 파일럿 레이저: 레이저 LED, 파장대 635 nm	
레이저 클래스		DIN EN 60825-1: 2015-07에 따른 Class 1, 파일럿 레이저: Class 1, 전력 (< 0.2 mW)	
광 스폿 직경 ※3		10 μm	
측정 각 ※4		±2°	
타겟 재질		글라스, 반사 혹은 확산 표면 ※5	
공급 전압		24 VDC ±15%	
소비 전력		약 10 W (24 V)	
시그널 입력		싱크 인, 트리거 인, 2x 인코더 (A+, A-, B+, B-, 인덱스)	
디지털 인터페이스		Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET ※6 / EtherNet/IP ※6	
출력	아날로그	4 ~ 20 mA / 0 ~ 10 V (16 비트 D/A 컨버터)	
	스위칭	Error1-Out, Error2-Out	
	디지털	싱크 아웃	
연결	광학	E2000 소켓 (컨트롤러) 및 FC 소켓 (진공 피드스루)을 통한 플러그형 광화이버, FC 소켓을 통한 플러그형 UHV 광화이버 (진공 피드스루 및 센서); 표준 길이 3 m, 5 m, 10 m; 그 외 길이는 당사에 문의 ; 곡률 반경: 정적 30 mm, 동적 40 mm	
	전기	3핀 전원 공급 단자 스트립; 인코더 연결 (15핀, HD 서브 소켓, 최대 케이블 길이 3 m, 외부 인코더 전원이 있는 경우 30 m); RS422 연결 소켓 (9핀, Sub-D, 최대 케이블 길이 30 m), 3핀 출력 단자 스트립 (최대 케이블 길이 30 m), 11핀 I/O 터미널 스트립 (최대 케이블 길이 30 m), Ethernet (출력) / EtherCAT (입력 / 출력)용 RJ45 소켓 (최대 케이블 길이 100 m)	
마운팅	센서	클램핑, 마운팅 어댑터 (액세서리부 참조)	
	컨트롤러	독립형, DIN 레일 마운팅	
온도 범위	보관	-20 ~ +70°C	
	작동	센서: +5 ~ +70°C; 컨트롤러: +15 ~ +35°C	
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)		XY 축으로 15 g / 6 ms, 각 1,000회 충격	
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)		XY 축으로 2 g / 20 ~ 500 Hz, 각 10회 사이클	
보호 등급 (DIN EN 60529)	센서	IP65, IP40 (옵션 / VAC)	
	컨트롤러	IP40	
진공		UHV 옵션 (케이블 및 센서)	
재질	센서	스테인리스 스틸	
	컨트롤러	알루미늄 하우징, 패시브 쿨링	
제어 및 알림		다기능 버튼: 조정 가능한 2개의 기능 및 10초 후 공장 설정으로 리셋; 셋업을 위한 웹 인터페이스: 선택 가능한 사전 설정, 자유롭게 선택 가능한 평균화, 데이터 감소, 설정 관리; 인텐시티, 범위, SLED, 파일럿 레이저, 상태 및 전원 확인을 위한 6개의 컬러 LED; 파일럿 레이저: 센서 얼라인먼트를 위해 스위치 ON 가능	
모든 데이터는 주변 온도가 일정한 환경에서 측정한 것을 기반으로 함 (24 ±2°C) ※1 측정 속도 0.5 kHz, 64개 값 이상의 이동 평균, 측정 범위 중간에서 박형 글라스 플레이트의 전후면부를 차등적으로 측정 (2 시그마) ※2 ND 필터의 전면부에서 측정하고 전체 측정 범위를 기준으로 했을 때 레퍼런스 시스템과의 최대 편차 ※3 측정 범위 중간에서 ※4 측정 범위의 중간에서 광택 글라스 (n=1.5)에서 사용 가능한 신호를 생성하는 최대 센서 기울기 각도입니다. 리미트 값에 가까워질 수록 정확도는 감소합니다. ※5 불투명한 재질의 경우 840 nm의 파장 사용 시 광학적으로 밀도가 높은 표면이 필요합니다. ※6 인터페이스 모듈을 통한 광학적 연결 (액세서리 부)			

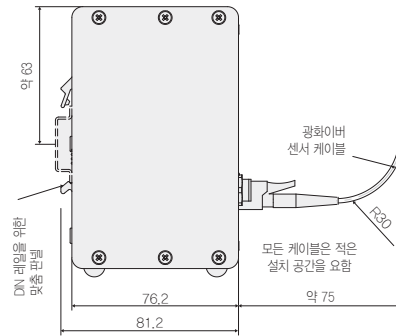
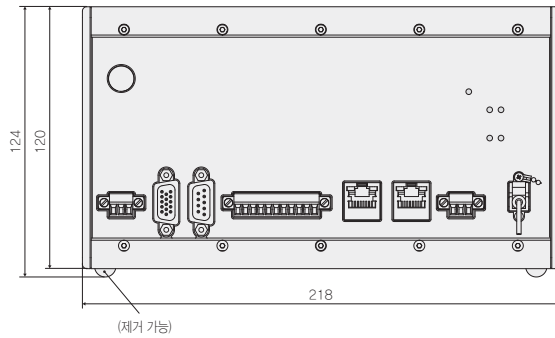
interferoMETER 5600-DS

■ 치수

(단위: mm)

컨트롤러

IMS5400-DS / IMS5400-TH / IMS5600-DS



분광간섭변위센서

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

interferoMETER 5400-TH

- » 거리가 변화하거나 타겟이 진동하는 경우에도 나노미터 정밀도로 두께 측정
- » 무반사 코팅 처리된 타겟도 먼 거리에서 안정적으로 측정
- » 견고한 메탈 하우징 및 유연한 케이블을 갖춘 산업용 센서
- » 고속 측정에 대응하는 최대 6 kHz의 측정 주파수
- » Ethernet / EtherCAT / RS422



■ 제품 설명 및 특징

다양한 측정 거리에서 안정적으로 두께 측정

IMS5400-TH 백색광 간섭계는 산업용 두께 측정에 새로운 관점을 제시합니다. 본 간섭계는 비교적 먼 거리에서 고정밀하게 대상체 두께를 측정할 때 사용됩니다. 측정에 있어 거리 값에 영향을 받지 않는다는 점이 특히 뛰어난 강점으로, 안정적으로 두께 값을 나노미터 급으로 도출합니다. 따라서 타겟이 측정 범위 내에서 움직이더라도 정확도는 영향받지 않습니다. 또한 두께 측정 범위가 넓기 때문에 얇은 레이어, 판유리, 그리고 박막 측정 또한 가능합니다. 본 백색광 간섭계는 근적외선 범위의 SLED와 작용하므로 무반사 유리나 같이 광학 밀도가 낮은 물체의 두께 측정도 가능합니다.

에어갭 측정을 위한 측정 범위는
(굴절률 ~ 1)
50 μm ~ 2.1 mm, 유리 두께 측
정을 위한 측정 범위는
(굴절률 ~ 1.5) 35 μm ~ 1.4 mm



첨단 자동화를 위한 다양한 인터페이스

Ethernet, EtherCAT, RS422와 같은 통합 인터페이스뿐만 아니라 인코더 연결, 아날로그 출력, 동기화 입력 및 디지털 입출력을 통해 최신 제어 시스템 및 생산 프로그램에 연결할 수 있습니다.

산업 환경에서 활용

본 시스템은 센서가 견고하고 컨트롤러 하우징 재질이 메탈인 관계로 생산 라인에서 활용하기 매우 적합합니다. 센서의 크기가 매우 작아 공간을 크게 절약할 뿐만 아니라 제한된 공간에도 설치가 가능합니다. 컨트롤러는 DIN 레일 마운팅을 통해 제어 캐비닛에 장착할 수 있으며 온도 보상 기능의 활성화와 수동식 냉각 기능을 이용하여 매우 안정적인 측정 결과를 제공합니다. 광화이버 케이블은 최대 20 m 까지 제공 가능하며 센서와 컨트롤러를 서로 공간 분리하여 설치할 수 있습니다. 또한 내장된 파일럿 레이저로 인해 빠르고 쉽게 센서를 얼라인 할 수 있고, 기존 간섭계와 달리 초기 실행 및 파라미터 설정이 웹 인터페이스를 통해 이루어져 쉽고 사용자 친화적이며 별도의 소프트웨어 설치 역시 불필요합니다.

interferoMETER 5400-TH

분광간섭변위센서

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

■ 사양

제품명		IMS5400-TH45	IMS5400-TH45/MP	IMS5400-TH70	IMS5400-TH70/MP	
동작 거리		45 mm ±3.5 mm		70 mm ±2.1 mm		
측정 범위 (두께)		0.035 ~ 1.4 mm ^{*1}				
분해능 ^{*2}		< 1 nm				
측정 속도		100 Hz ~ 6 kHz까지 지속적으로 조정 가능				
직선성 ^{*3}		< ±100 nm		< ±200 nm		
온도 안정성	센서	전체 온도 범위 내 직선성 유효				
	컨트롤러	온도 보상, +15 ~ +35℃ 범위 내 안정성 < 10 ppm				
멀티 레이어 측정		1개 레이어	최대 5개 레이어	1개 레이어	최대 5개 레이어	
광원		NIR-SLED, 파장대 840 nm 파일럿 레이저: 레이저 LED, 파장대 635 nm				
레이저 클래스		DIN-EN 60825-1: 2015-07에 따른 Class 1, 파일럿 레이저: Class 1, 전력 (< 0.2 mW)				
광 스폿 직경 ^{*4}		10 µm		5 µm		
측정 각 ^{*5}		±2°		±4°		
공급 전압		24 VDC ±15%				
소비 전력		약 10 W (24 V)				
시그널 입력		싱크 인, 트리거 인, 2x 인코더 (A+, A-, B+, B-, 인덱스)				
디지털 인터페이스		Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET ^{*6} / EtherNet/IP ^{*6}				
출력	아날로그	4 ~ 20 mA / 0 ~ 10 V (16 bit D/A 컨버터)				
	스위칭	Error1-Out, Error2-Out				
	디지털	싱크 아웃				
연결	광학	E2000 소켓 (컨트롤러) 및 FC 소켓 (센서)을 통한 플러그형 광화이버; 표준 길이 3m, 5m, 10m; 그 외 길이는 당사에 문의; 곡률 반경: 정적 30 mm, 동적 40 mm				
	전기	3핀 공급 단자 스트립; 인코더 연결 (15핀, HD 서브 소켓, 최대 케이블 길이 3 m, 외부 인코더 전원이 있는 경우 30 m); RS422 연결 소켓 (9핀, Sub-D, 최대 케이블 길이 30 m), 3핀 출력 단자 스트립 (최대 케이블 길이 30 m), 11핀 I/O 터미널 스트립 (최대 케이블 길이 30 m), Ethernet (출력) / EtherCAT (입력 / 출력)용 RJ45 소켓 (최대 케이블 길이 100 m)				
마운팅	센서	클램핑, 마운팅 어댑터 (액세서리부 참조)				
	컨트롤러	독립형, DIN 레일 마운팅				
온도 범위	보관	-20 ~ +70℃				
	작동	센서: +5 ~ +70℃; 컨트롤러: +15 ~ +35℃				
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)		XY 축으로 15 g / 6 ms, 각 1,000회 충격				
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)		XY 축으로 2 g / 20 ~ 500 Hz, 각 10회 사이클				
보호 등급 (DIN EN 60529)	센서	IP65		IP40 (옵션 / VAC)		-
	컨트롤러	IP40				
진공		UHV 옵션 (케이블 및 센서)				-
재질	센서	스테인리스 스틸				
	컨트롤러	알루미늄 하우징, 패시브 쿨링				
제어 및 알림		다기능 버튼: 2개의 조정 가능한 기능 및 10초 후 공장 설정으로 재설정 설정을 위한 웹 인터페이스: 선택 가능한 사전 설정, 자유롭게 선택 가능한 평균화, 데이터 감소, 설정 관리; 강도, 범위, SLED, 파일럿 레이저, 상태 및 전력을 위한 6개의 컬러 LED; 파일럿 레이저: 센서 얼라인을 위해 스위칭 가능 (레이저 LED 635 nm, 레이저 등급 1, 전력 < 0.2 mW)				

모든 데이터는 주변 온도가 일정한 환경에서 측정된 것을 기반으로 함 (24 ±2℃)

※1 n=1.5의 측정 범위; 두 개의 글라스 플레이트 (n~1)사이의 에어 갭 측정 시 측정 범위는 0.05 ~ 2.1 mm입니다. 대상체는 작동 거리 내에 위치해 있어야 합니다.

※2 측정 속도 0.5 kHz, 64개 값 이상의 이동 평균, 광학적으로 편평한 약 1 mm 두께의 BK7을 기준으로 측정 (2 시그마)

※3 측정 범위에서 약 1 mm 두께의 BK7 광학 평면 (n=1.5)측정 시 최대 두께 편차

※4 45 mm (TH-45) 또는 70 mm (TH-70)의 동작 거리

※5 측정 범위 중간에 위치한 약 0.6 mm 두께의 BK7 광학 평면에서 사용 가능한 신호를 생성하는 최대 센서 기울기 각도입니다. 리미트 값에 가까워질 수록 정확도는 감소합니다.

※6 인터페이스 모듈을 통한 광학적 연결 (액세서리 부)

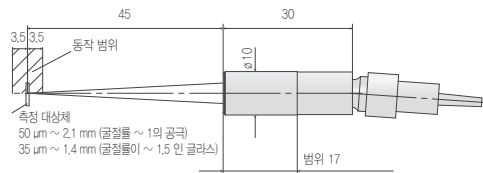
interferoMETER 5400-TH

■ 치수

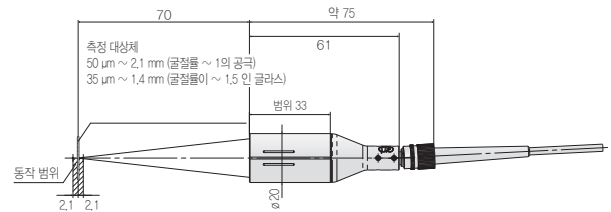
(단위: mm)

센서

MS5400-TH45

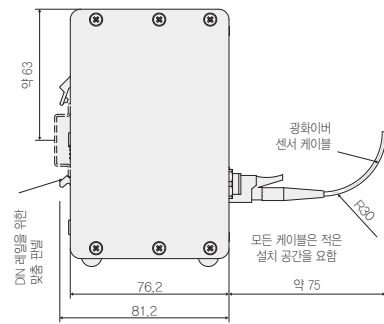
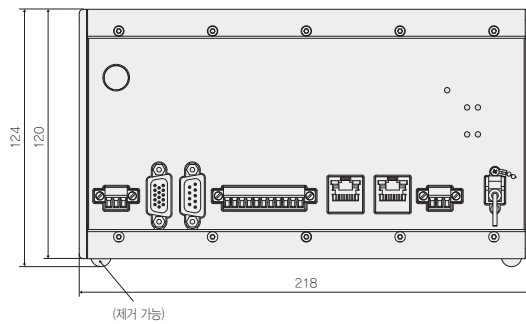


IMS5400-TH70



컨트롤러

IMS5400-DS / IMS5400-TH / IMS5600-DS



레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

진동센서

interferoMETER 5400-DS

- » 스텝 프로파일 등을 측정하기에 적합한 나노미터급의 절대적 측정
- » 넓은 오프셋 범위의 견고한 소형 센서
- » 고속 측정에 대응하는 최대 6 kHz까지의 측정 주파수
- » Ethernet / EtherCAT / RS422
- » 견고한 수동식 냉각 컨트롤러
- » 웹 인터페이스를 통한 손쉬운 설정 및 변경



분광
간섭
변위
센서

■ 제품 설명 및 특징

나노미터급 분해능의 절대적 거리 측정

IMS5400-DS 백색광 간섭계는 산업용 거리 측정에 새로운 관점을 제시합니다. 본 컨트롤러는 지능형 평가 기능을 탑재하여 비교적 긴 오프셋 거리에서도 나노미터 정확도의 절대 측정이 가능합니다. 타 절대적 측정 방식의 광학 시스템과 비교했을 때 IMS5400-DS는 타의 추종을 불허하는 정확도, 측정 범위, 오프셋 거리의 훌륭한 조합을 제공합니다.

극도의 미세한 디테일 및 구조까지 측정하기 위한 소형 광 스폿

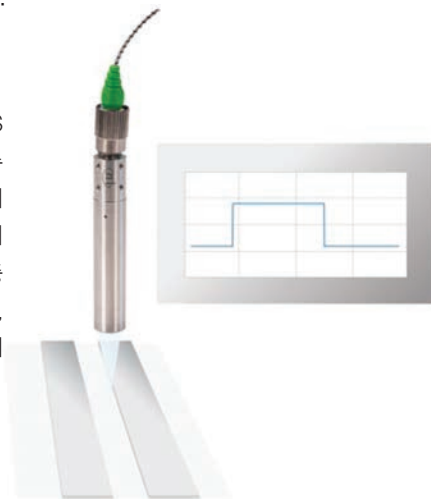
센서는 전체 측정 범위에 걸쳐 작은 광 스폿을 계속해서 유지 및 제공합니다. 해당 스폿은 직경이 10 μm 밖에 되지 않아 반도체 및 소형 전자 부품과 같은 미세한 디테일을 감지할 수 있습니다.

첨단 자동화를 위한 다양한 인터페이스

Ethernet, EtherCAT, RS422과 같은 통합 인터페이스뿐만 아니라 인코더 연결, 아날로그 출력, 동기화 입력 및 디지털 입출력을 통해 최신 제어 시스템 및 생산 프로그램에 연결할 수 있습니다.

스텝 프로파일의 절대적 측정

기존 간섭계와 달리 IMS5400-DS는 스텝 프로파일 또한 측정할 수 있습니다. 절대적 측정을 통해 뛰어난 신호 안정성 및 정밀도로 대상을 스캐닝 하기 때문에, 이동 중인 대상체 측정 시 불록부, 스텝부, 오목부의 높낮이 편차를 정확하게 감지합니다.



컴팩트한 사이즈로
제한된 공간에도
설치 가능합니다.

산업적 활용

IMS5400-DS는 센서가 견고하고 컨트롤러 하우징 재질이 메탈인 관계로 생산 라인에서 활용하기 매우 적합합니다. 센서의 크기가 작아 공간을 크게 절약할 뿐만 아니라 제한된 공간에도 설치가 가능합니다. 컨트롤러는 DIN 레일 마운팅을 통해 제어 캐비닛에 장착할 수 있으며 온도 보상 기능의 활성화와 수동식 냉각 기능을 이용하여 매우 안정적인 측정 결과를 제공합니다. 유연성이 뛰어난 광화이버 케이블은 최대 20 m까지 제공 가능하며 센서와 컨트롤러를 서로 공간 분리하여 설치할 수 있습니다. 더불어 기존 간섭계와 달리 초기 실행 및 파라미터 설정이 웹 인터페이스를 통해 이루어져 쉽고 사용자 친화적이며 별도의 소프트웨어 설치 역시 불필요합니다.

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

진동센서

interferoMETER 5400-DS

■ 사양

제품명		IMS5400-DS19	IMS5400-DS19/MP
측정 범위	거리	2.1 mm	
	두께	-	0.010 ~ 1.3 mm (BK7)
측정 시작점		약 19 mm	
분해능 ※1		< 1 nm	
측정 속도		100 Hz ~ 6 kHz까지 지속적으로 조정 가능	
직선성 ※2		< ±50 nm	첫 번째 거리: < ±50 nm, 그 이후 거리: < ±150 nm
온도 안정성	센서	직선성: 기본 0.1 nm / K (오프셋 변위 제외)	
	컨트롤러	온도 보상, +15 ~ +35°C 범위 내 안정성 < 10 ppm	
멀티 레이어 측정		-	최대 13개 레이어
광원		NIR-SLED, 파장 840 nm, 파일럿 레이저: 레이저 LED, 파장대 635 nm	
레이저 클래스		DIN EN 60825-1: 2015-07에 따른 Class 1, 파일럿 레이저: Class 1, 전력 (< 0.2 mW)	
광 스폿 직경 ※3		10 μm	
측정 각 ※4		±2°	
타겟 재질		글라스, 반사 혹은 확산 표면 ※5	
공급 전압		24 VDC ±15%	
소비 전력		약 10 W (24 V)	
시그널 입력		싱크 인, 트리거 인, 2x 인코더 (A+, A-, B+, B-, 인덱스)	
디지털 인터페이스		Ethernet / EtherCAT / RS422 / PROFINET ※6 / EtherNet/IP ※6	
출력	아날로그	4 ~ 20 mA / 0 ~ 10 V (16 비트 D/A 컨버터)	
	스위칭	Error1-Out, Error2-Out	
	디지털	싱크 아웃	
연결	광학	E2000 소켓 (컨트롤러) 및 FC 소켓 (센서)을 통한 플러그형 광화이버, 표준 길이 3 m, 5 m, 10 m; 그 외 길이는 당사에 문의; 곡률 반경: 정적 30 mm, 동적 40 mm	
	전기	3핀 전원 공급 단자 스트립; 인코더 연결 (15핀, HD 서브 소켓, 최대 케이블 길이 3 m, 외부 인코더 전원이 있는 경우 30 m); RS422 연결 소켓 (9핀, Sub-D, 최대 케이블 길이 30 m); 3핀 출력 단자 스트립 (최대 케이블 길이 30 m), 11핀 I/O 터미널 스트립 (최대 케이블 길이 30 m); Ethernet (출력)을 위한 RJ45 소켓 / EtherCAT (입출력) (최대 출력 길이 100 m)	
마운팅	센서	클램핑, 마운팅 어댑터 (액세서리부 참조)	
	컨트롤러	독립형, DIN 레일 마운팅	
온도 범위	보관	-20 ~ +70°C	
	작동	센서: +5 ~ +70°C; 컨트롤러: +15 ~ +35°C	
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)		XY 축으로 15 g / 6 ms, 각 1,000회 충격	
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)		XY 축으로 2 g / 20 ~ 500 Hz, 각 10회 사이클	
보호 등급 (DIN EN 60529)	센서	IP65, IP40 (옵션 / VAC)	
	컨트롤러	IP40	
진공		UHV 옵션 (케이블 및 센서)	
재질	센서	스테인리스 스틸	
	컨트롤러	알루미늄 하우징, 패시브 쿨링	
제어 및 알림		다기능 버튼: 조정 가능한 2개의 기능 및 10초 후 공장 설정으로 리셋; 셋업을 위한 웹 인터페이스: 선택 가능한 사전 설정, 자유롭게 선택 가능한 평균화, 데이터 감소, 설정 관리; 인텐시티, 범위, SLED, 파일럿 레이저, 상태 및 전원 확인을 위한 6개의 컬러 LED; 파일럿 레이저: 센서 얼라인먼트를 위해 스위치 ON 가능	
모든 데이터는 주변 온도가 일정한 환경에서 측정한 것을 기반으로 함 (24 ±2°C) ※1 측정 속도 0.5 kHz, 64개 값 이상의 이동 평균, 측정 범위 중간에서 박형 글라스 플레이트의 전후면부를 차등적으로 측정 (2 시그마) ※2 ND 필터의 전면부에서 측정하고 전체 측정 범위를 기준으로 했을 때 레퍼런스 시스템과의 최대 편차 ※3 측정 범위 중간에서 ※4 측정 범위의 중간에서 광택 글라스 (n=1.5)에서 사용 가능한 신호를 생성하는 최대 센서 기울기 각도입니다. 리미트 값에 가까워질 수록 정확도는 감소합니다. ※5 불투명한 재질의 경우 840 nm의 파장 사용 시 광학적으로 밀도가 높은 표면이 필요합니다. ※6 인터페이스 모듈을 통한 광학적 연결 (액세서리 부)			

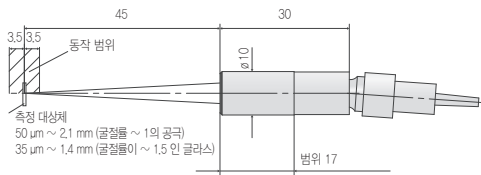
interferoMETER 5400-DS

■ 치수

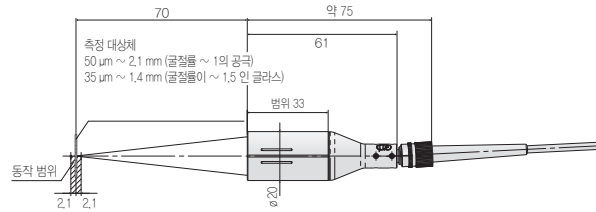
(단위: mm)

센서

MS5400-TH45

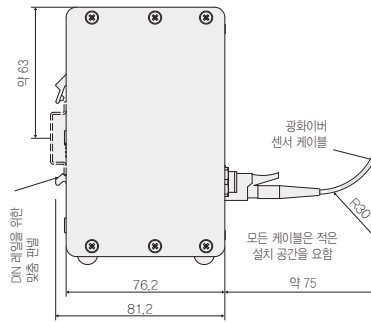
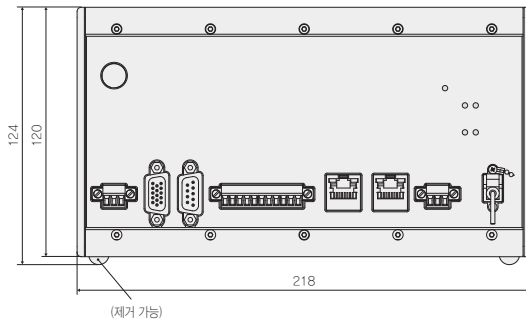


IMS5400-TH70



컨트롤러

IMS5400-DS / IMS5400-TH / IMS5600-DS



분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

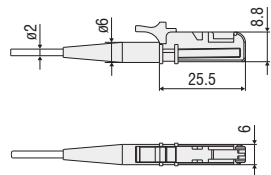
진동센서

interferoMETER Accessories

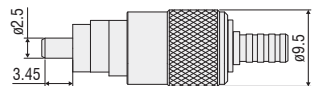
■ 액세서리

케이블 (커넥터 E2000/APC (컨트롤러) 및 FC/APC (센서)용 케이블)	
C5401-2	광화이버, 2 m
C5401-3	광화이버, 3 m
C5401-5	광화이버, 5 m
C5401-10	광화이버, 10 m
별도 요청에 따라 최대 20 m까지 제공 가능	
E2000/APC (컨트롤러) 및 FC/APC (센서)용 드래그 체인 케이블	
C5401-3(010)	광화이버, 3 m
C5401-5(010)	광화이버, 5 m
C5401-10(010)	광화이버, 10 m
별도 요청에 따라 최대 20 m까지 제공 가능	
FC/APC 커넥터용 진공 케이블	
C5400-1/VAC	광화이버, 1 m
C5400-2/VAC	광화이버, 2 m
C5400-5/VAC	광화이버, 5 m
진공 피드스루 사용을 위한 플랜지	
C5405/VAC/1/CF16	CF 플랜지
C5405/VAC/1/KF16	KF 플랜지
마운팅 어댑터	
MA5400- 10	IMP-DS19/ -TH45용 마운팅 어댑터
MA5400- 20	IMP-TH70용 마운팅 어댑터
그 외 액세서리	
SC2471-x/IF2008	IMC5400/5600 커넥터 케이블 + IF2008/PCIE, 3 m / 10 m
SC2471-x/RS422/OE	IMC5400/5600 인터페이스 케이블 + IF2001/USB, 3 m / 10 m
IF2001/USB	RS422/USB 컨버터
IF2008/PCIE	인터페이스 카드
IF2030/PNET	PROFINET 통합을 위한 인터페이스 모듈
PS2020	24V / 2.5A 전원 공급
EC2471-3/OE	인코더 케이블, 3 m

기본형 커넥터 E2000/APC



기본형 커넥터 FC/APC



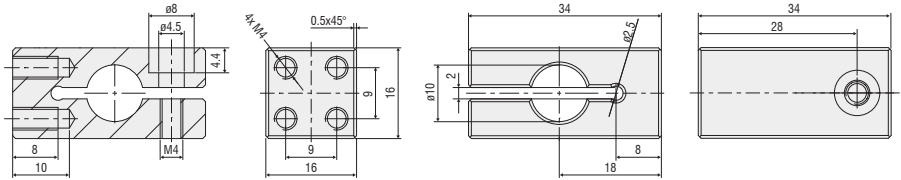
C5405/VAC/1/CF16
C5405/VAC/1/KF16

interferoMETER Accessories

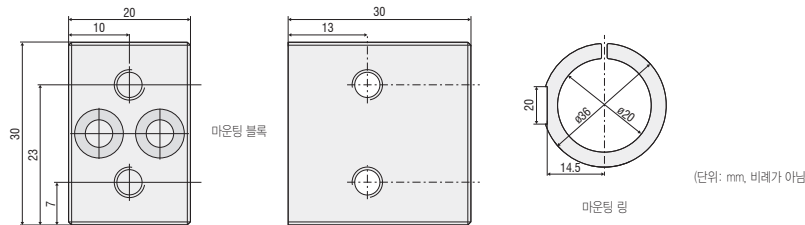
■ 액세서리

센서 마운팅 어댑터

DS19 / TH45:
MA5400-10



TH70:
MA5400-20



분광간섭변위센서

분광간섭변위센서

IDS3010

Nanopositioner

interferoMETER IMS5600-DS

interferoMETER IMS5400-TH

interferoMETER IMS5400-DS

interferoMETER Accessories