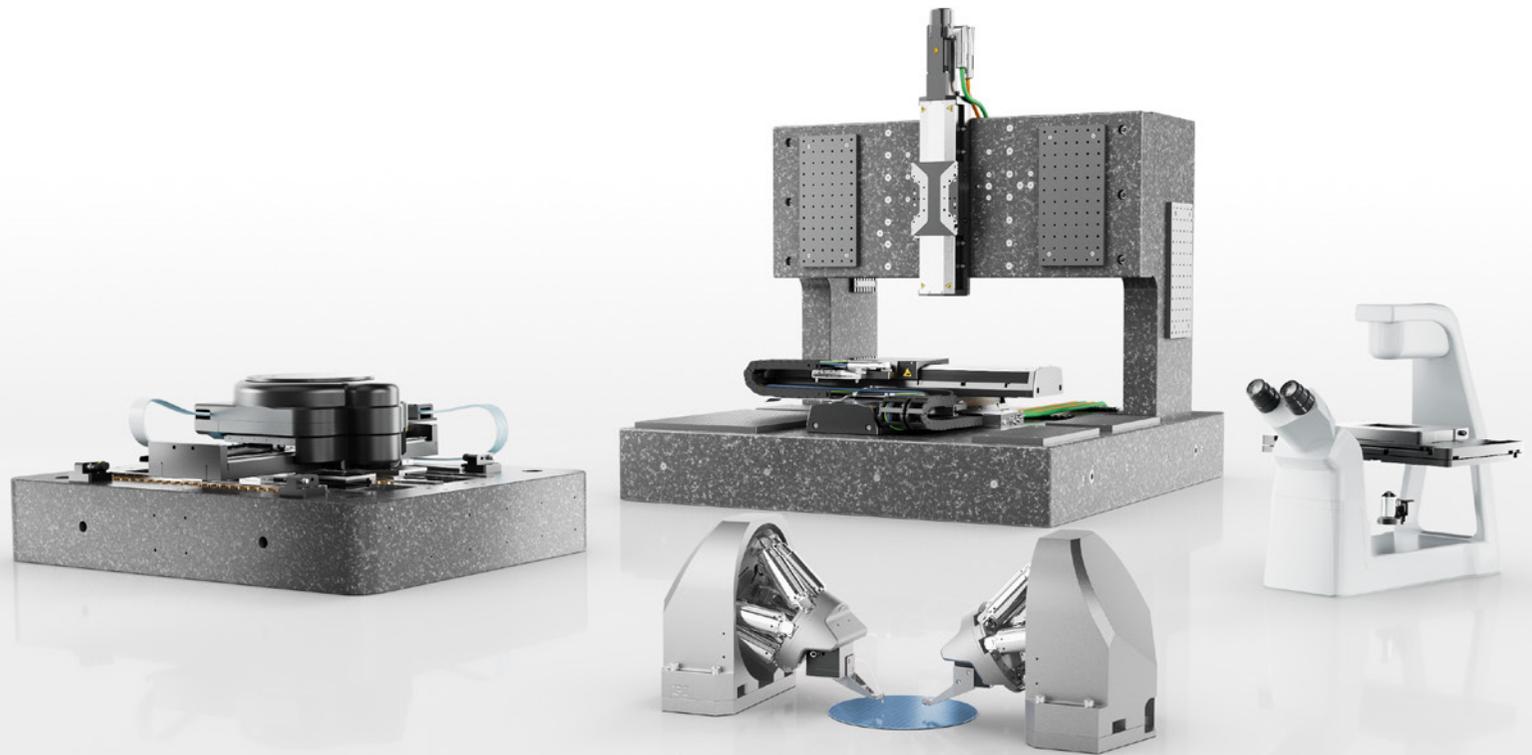


# 산업용 고정밀 모션 솔루션

PI, 생산량 증대를 위한 파트너



# 여러 산업 전반에 필요한 정밀도 구현

## 최첨단 프로토타입 설계부터 효율적인 연속 생산까지

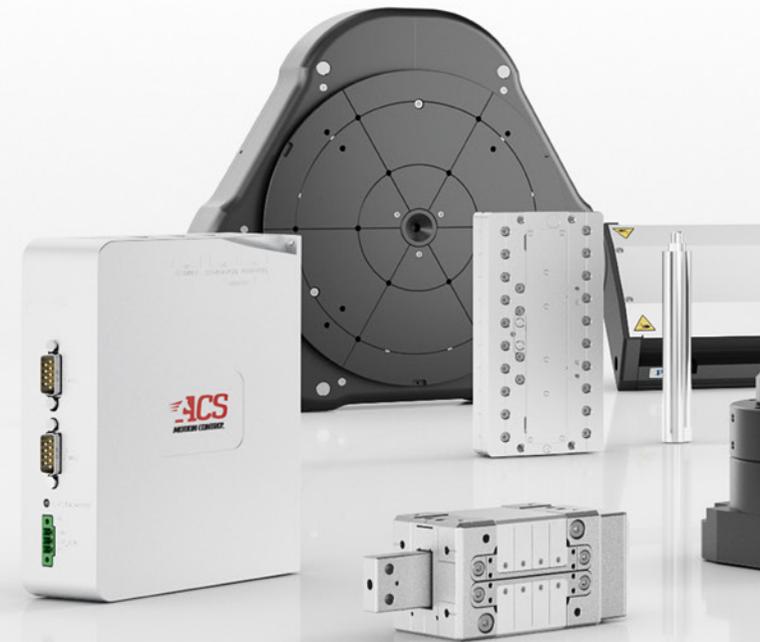
전 세계 주요 산업은 발전과 혁신을 촉진하기 위해 신뢰할 수 있는 기술 파트너에 의존하고 있습니다. PI는 가장 까다로운 고객 요구 사항을 충족하는 고정밀 모션 솔루션을 제공하는 글로벌 공급업체로 주목받고 있습니다.

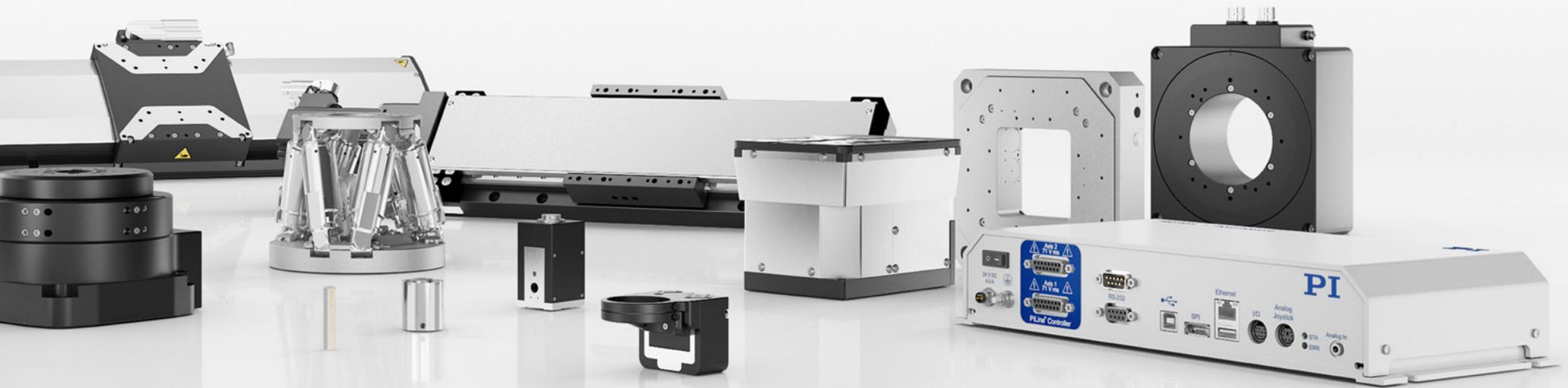
최첨단 프로토타이핑에서부터 효율적인 연속 생산에 이르기까지, PI는 반도체, 산업 자동화, 포토닉스, 현미경, 생명 과학 시장의 주요 산업 및 연구 기관과 파트너십을 맺고 있습니다. PI는 50년이 넘는 기간 동안 고객과 함께 새로운 시장을 개척하고 혁신을 주도하며 한계를 뛰어넘는 데 중추적인 역할을 해 왔습니다.

이러한 성과의 저변에는 나노포지셔닝, 성능 자동화, 피에조 기술의 전문성, 고유한 기술 포트폴리오, 지속적 혁신 파이프라인, 고객 요구 사항에 대한 깊은 이해가 자리하고 있습니다.

시장이 점점 더 빠른 속도로 진화하고 있는 동시에 기술적 과제로 인한 확장성, 유연성, 비용 효율성에 대한 요구가 커지고 있는 오늘날, PI는 고객의 성장 전략을 지원하기 위해 비즈니스 및 운영 방식을 지속적으로 조정하고 있습니다. PI는 최근 몇 년 동안 효율적으로 확장하고 고객이 업계 최고의 모션 솔루션을 지역별로 이용할 수 있도록 전 세계적으로 역량, 리소스, 생산 능력을 대폭 강화했습니다.

PI는 고객과 함께 경계를 허물고 고정밀 모션 기술을 산업 현장에 지원하며 고객이 시장에서 선두를 유지할 수 있도록 돕기 위해 최선을 다하고 있습니다.







# 포토닉스

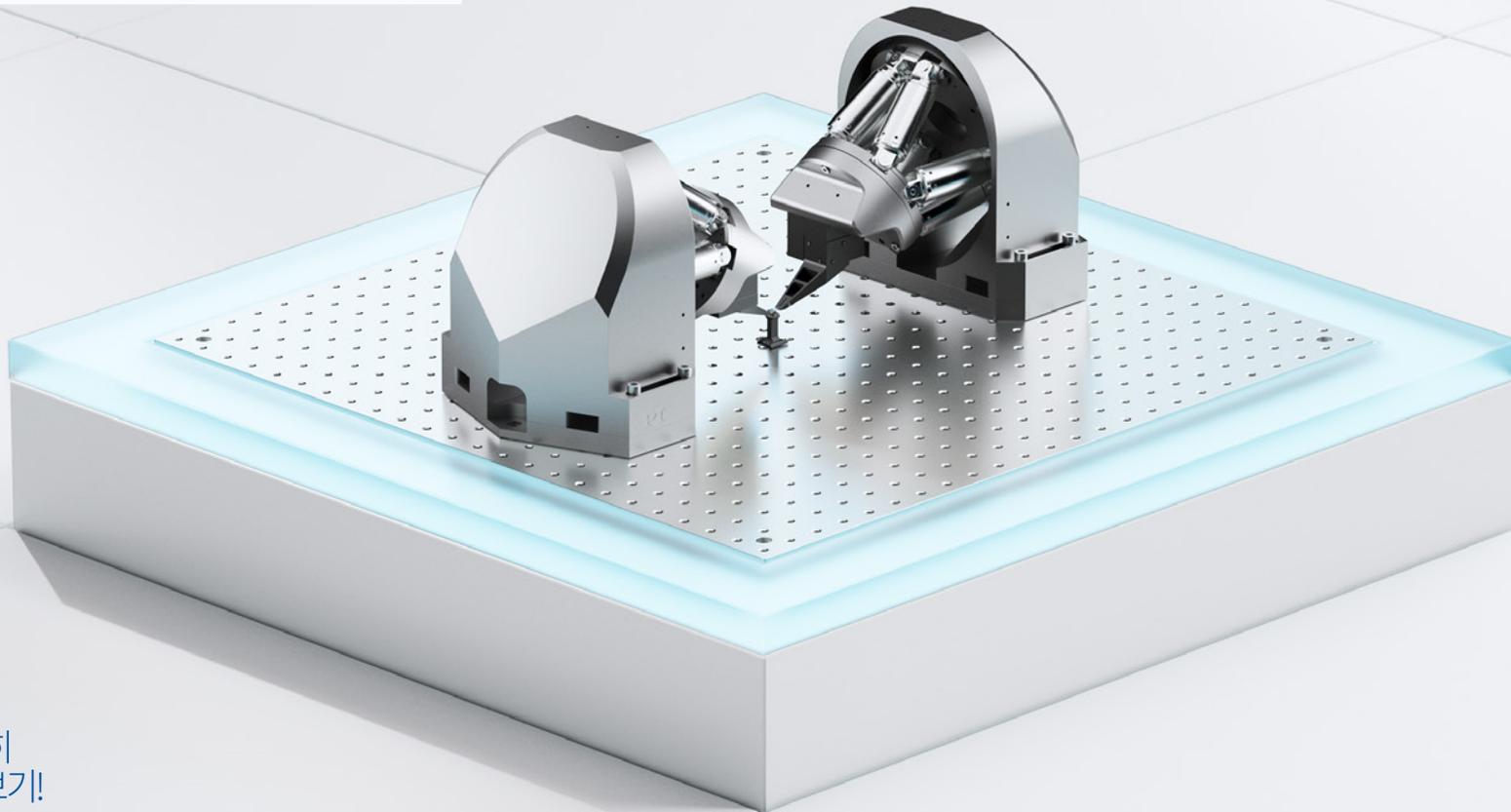
빠르고 안정적인 얼라이언트를 제공하는 업계 최고의 솔루션

# 포토닉 장치의 테스트, 조립, 패키징

어레이 얼라인먼트를 위한 검증된 6DoF 헥사포드 및 피에조 시스템

## 핵심 기능

- 다중 어레이 채널, I/O, 소자, 자유도 전반에서 동시 액티브 얼라인먼트
- 직렬 처리 속도보다 100배 빠른 병렬 처리
- 얼라인먼트 시간 비용 99% 절감
- 반도체 공장 수준의 운영을 위한 확장 가능
- 장기적인 공정 단계에서 안정적인 추적
- 모든 성능 지수 최적화



자세히  
알아보기!

도파관, 포토다이오드, 레이저, 멀티플렉서 등의 포토닉 구조 또는 소자를 통합하려면 웨이퍼 단계부터 최종 패키징에 이르는 테스트 및 조립 공정에서 여러 까다로운 문제가 발생합니다. 다중 채널과 다중 소자, 그리고 여러 자유도의 다중 입출력에는 모두 공통적으로 다중 얼라이먼트 최적화가 필요합니다. 통상적으로 이 최적화에는 많은 시간과 비용이 소요됩니다. 컨트롤러에 내장된 PI의 FMPA(Multi-Channel Photonics Alignment) 시스템과 고유한 독점 얼라이먼트 알고리즘은 채널, 장비, 자유도 전반에서 동시 얼라이먼트를 자동으로 지원하여 빠른 단일 단계로 전체적인 동시 얼라이먼트를 최적화합니다. 결과적으로 직렬 처리와 비교하여 시간과 비용을 99% 절감할 수 있습니다.

## XYZ축: 광학 부품의 나노미터 얼라이먼트

- 모든 공간 방향에서 높은 강성을 제공하는 병렬 키네마틱 피에조 시스템
- 최대 100Hz의 스캔 주파수와 빠른 추적 기능을 제공하는 기계식 설계
- 마모 또는 파티클을 방지하고 높은 가이드 정확도를 제공하는 유격 없는 플렉서 가이드
- 뛰어난 모션 선형성과 장기적인 안정성을 제공하는 통합 센서
- 전체 세라믹의 단열재를 사용하여 수명이 오래가는 피에조 액추에이터

>> P-616 NanoCube® 나노포지셔너

>> F-712 양면 얼라이먼트 시스템

## XYZ/ΘX ΘY ΘZ: 광학 부품의 서브미크론 얼라이먼트

- 6자유도의 얼라이먼트를 지원하는 병렬 키네마틱 헥사포드
- 높은 강성의 기계적 설계로 고역동성과 짧은 안정화 시간 제공
- 자유롭게 정의할 수 있는 회전 중심으로 유연한 얼라이먼트 가능
- 높은 정확도와 작동 안정성을 보장하는 위치 센서
- 공간 절약형 통합을 위한 컴팩트 디자인

>> H-811 6축 소형 헥사포드

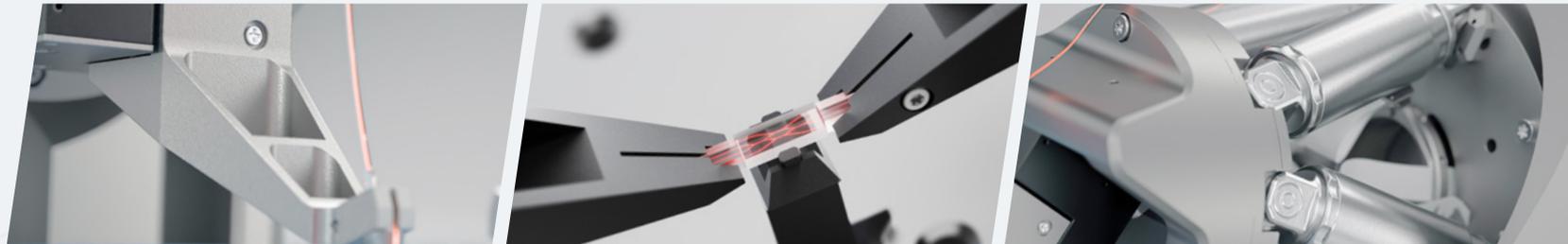
>> F-712 양면 얼라이먼트 시스템

## 사용자 친화적이고 유연한 자동화 컨트롤

- 처리량이 많은 산업용 시스템에 빠르게 통합할 수 있는 EtherCAT® 인터페이스
- 스캔 및 얼라이먼트 루틴이 내장되어 밀리초 응답성으로 자동화 및 최적화를 병렬로 수행하는 고성능 산업용 컨트롤러
- First Light 감지와 Peak Coupling을 위한 Gradient Search를 지원하는 PI 독점 펌웨어의 고속 영역 스캔 알고리즘을 기반으로 빠른 얼라이먼트 제공
- 일반적인 운영 체제와 더불어 MATLAB, Python, C#, NI LabVIEW 등의 다양한 프로그래밍 언어의 소프트웨어 지원
- 빠른 시작과 사용 편의성을 지원하는 PIMicroMove 소프트웨어

>> EtherCAT®이 탑재된 C-887 헥사포드 모션 컨트롤러

>> E-712 디지털 피에조 컨트롤러

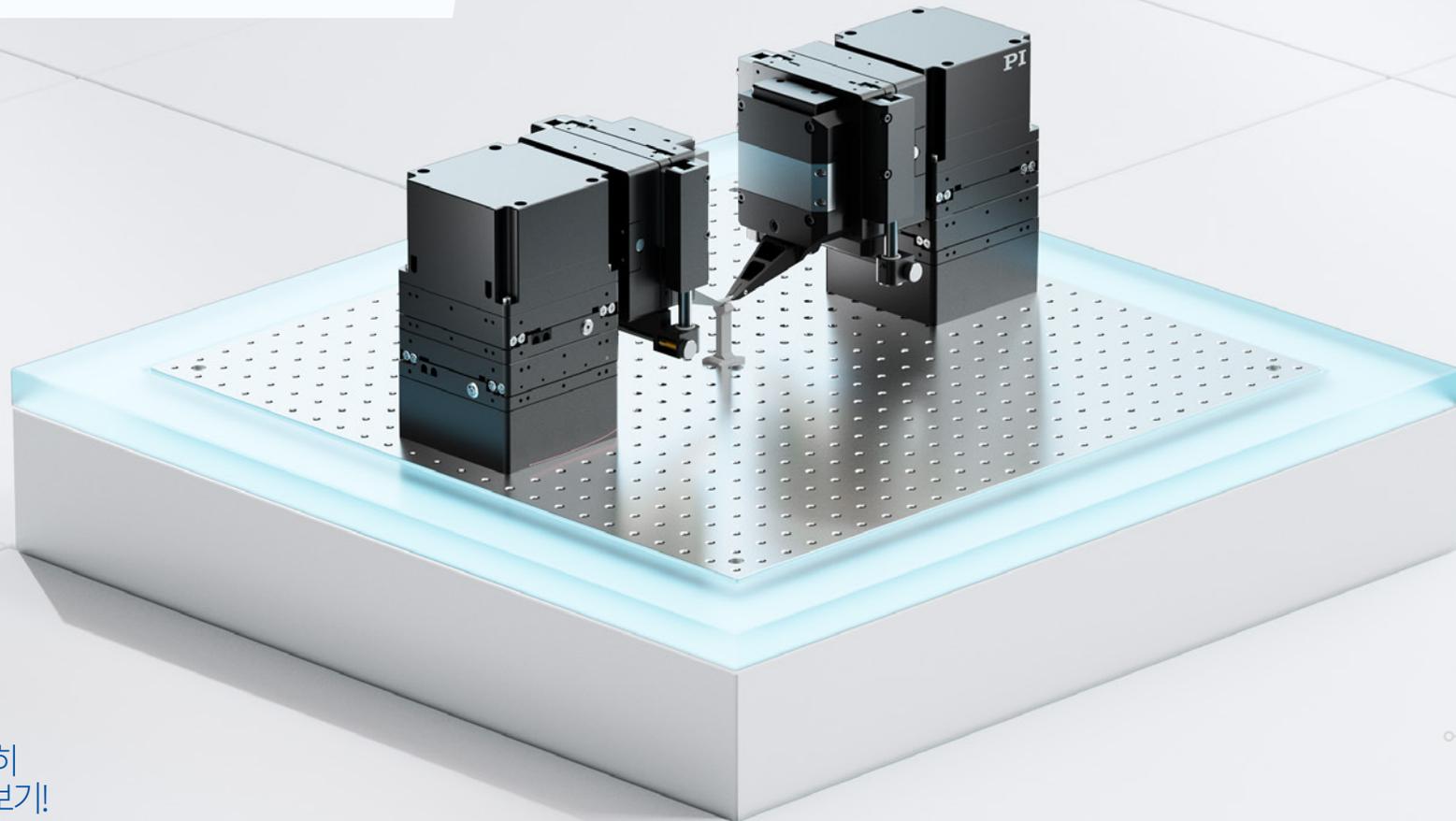


# 대량 생산을 위한 테스트 및 프로빙

PIC 대량 생산을 위한 비용 최적화된 고속 얼라이먼트 솔루션

## 핵심 기능

- 4DoF 또는 6DoF 모듈형 컴팩트 디자인
- 간단한 XY 셋업부터 완전한 6자유도에 이르는 유연한 구성
- 최첨단 테스트를 위한 초고속 얼라이먼트 알고리즘
- 빠른 데이터 수집 및 초저노이즈 측정
- 특히 출원 중인 가속 처리를 위한 얼라이먼트 기술



자세히  
알아보기!

실리콘 포토닉스는 데이터 처리, 통신, 인공지능, 양자 컴퓨팅과 같은 획기적인 최첨단 기술의 초석입니다. 전 세계적으로 실리콘 포토닉스 집적 회로에 대한 수요가 급증함에 따라 이러한 빠른 성장에 발맞추기 위해서는 대량 생산이 필수적이 되었습니다. PI의 최첨단 기술은 프로빙 및 테스트에서 우수한 정밀도, 속도, 안정성을 제공하여 대규모 생산 성능을 보장합니다. 자동화 및 처리량 최적화에 중점을 두고 특수 설계된 솔루션인 PI의 시스템은 최첨단 실리콘 포토닉스 집적 회로 제조의 엄격한 요구 사항을 충족하도록 맞춤 제작되었습니다. 이 고급 시스템을 통해 제조업체는 공정에서 탁월한 효율성, 일관성, 우수성을 달성할 수 있습니다.

## ΘZ축: 포토닉 장비의 회전 정밀 포지셔닝

- 다이렉트 드라이브 모터 기술이 적용된 혁신적인 플렉처 설계
- 매우 동적이고 짧은 스트로크의 반복적인 모션 시퀀스를 제공하도록 특별히 설계되어 고급 포토닉스 얼라이먼트에 사용 가능
- 다이렉트 광학 프로빙에 매우 작은 레버 암을 사용하여 편리하게 장착할 수 있도록 최적화된 이동 플랫폼
- CTE 스케일이 낮은 고분해능 인크리멘탈 리니어 엔코더(Incremental Linear Encoder)

## XYZ축: 파이버-파이버 및 파이버-도파관 얼라이먼트

- 다이렉트 드라이브 모터 기술로 고역동성과 고속 Step-and-Settle 모션을 제공하는 통합형 컴팩트 XYZ 버전
- 각도 증폭 오차를 최소화한 초정밀 크로스 롤러 베어링을 사용한 컴팩트 형상으로 프로브 팁에서 반복성이 높은 포지셔닝 가능
- 폼 팩터에 미치는 영향을 최소화하면서 수직 작동을 지원하는 조절식 마그네틱 카운터 밸런스
- CTE 스케일이 낮은 고분해능 인크리멘탈 리니어 엔코더(Incremental Linear Encoder)로 반복 가능하고 정확한 포지셔닝 제공

>> [다이렉트 드라이브 리니어 모터 스테이지](#)

## ΘY 및 ΘZ축: 셋업 중 미세한 각도의 파이버 포지셔닝

- 마이크로라디안 정밀도로  $\pm 4^\circ$ 의 이동 확장이 가능한 초미세 자동 각도 조정(ΘY 및 ΘZ)
- 광학 축을 중심으로 동적인 XYZ 이동 및 회전이 가능하며 피치 및 기울임 축에서 최고의 강성을 제공하는 스테퍼 모터 기술
- 적용된 모멘트 하중을 줄이면서 PIC 또는 웨이퍼에 쉽게 접근 가능
- 공진 특성이 개선된 혁신적인 설계로 시스템 안정성 및 First-Mode 공진 성능 향상

## 모션 컨트롤

- 확장 가능한 유연한 컨트롤러 플랫폼
- 간편한 기능을 갖춘 IP 보호 온보드 알고리즘
- 온보드 머신러닝을 위해 신속한 신호 분석을 제공하는 최적화된 마스터 프로세서를 갖춘 고급 EtherCAT® 컨트롤 시스템
- 다축 위치 및 아날로그 전압 신호의 빠른 동기식 데이터 처리
- 실시간 실행 및 알고리즘 계산
- 고분해능 아날로그 입력(24비트)을 지원하는 초저노이즈 드라이브

>> [A-81x PIGlide 모션 컨트롤러](#)

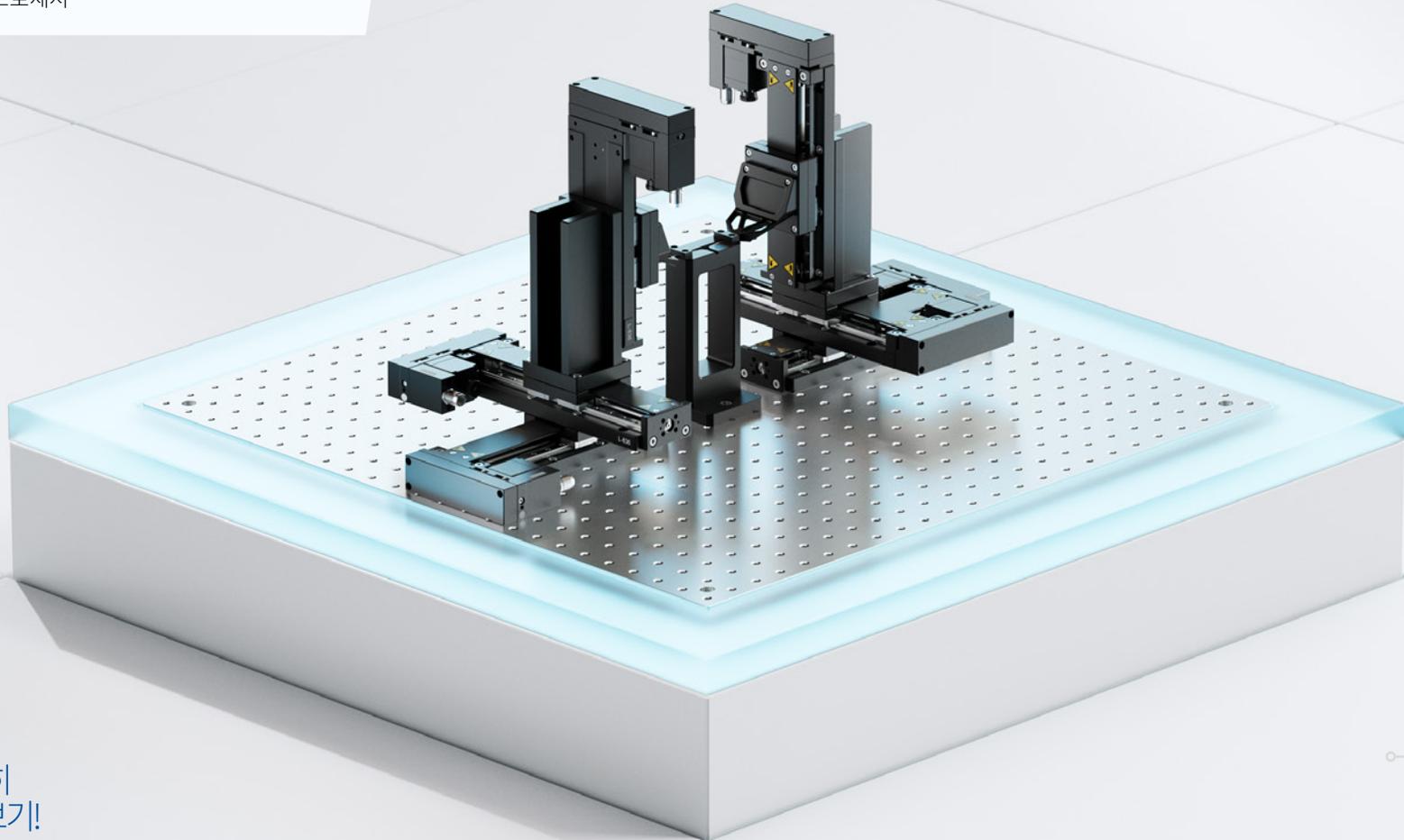


# 광섬유 및 포토닉 장비 얼라이먼트

비용 효율적인 얼라이먼트 솔루션

## 핵심 기능

- 합리적인 가격의 포토닉스 얼라이먼트 시스템
- 쉽게 적용 및 업그레이드할 수 있는 모듈식 설계
- 빠른 신호 분석을 위한 고급 EtherCAT® 컨트롤 시스템 및 컴퓨팅 최적화된 마스터 프로세서



자세히  
알아보기!

광학이자 광학 응용 분야인 포토닉스는 통신과 의료, 제조 등 다양한 산업에 변화를 가져다주었습니다. 고속 데이터 통신, 처리, 고급 감지 기술에 대한 수요가 증가하면서 포토닉스는 혁신의 필수 요소로 자리 잡게 되었습니다. 특히 광학 기술과 반도체 기술이 결합된 실리콘 포토닉스는 전례 없는 성능과 에너지 효율을 달성하면서 급성장했습니다. 전 세계적으로 포토닉스에 대한 의존도가 높아지면서 업계에서는 테스트 및 조립을 위한 새로운 솔루션을 요구하고 있습니다. PI는 처리량이 중요한 사용 사례를 위한 하이엔드 얼라이먼트 시스템은 물론, 모듈식 정밀 포지셔닝 스테이지를 기반으로 하는 합리적인 가격의 얼라이먼트 엔진을 제공합니다. 수상 경력에 빛나는 내장 얼라이먼트 알고리즘을 갖춘 PI의 고성능 모션 컨트롤러를 사용하면 두 가지 이점을 모두 누릴 수 있습니다.

## XYZ축: 정밀 리니어 스테이지

- 로우 프로파일(Low profile), 높은 강성을 갖춘 컴팩트한 기계 설계
- 최대 200mm의 이동 범위
- 정밀 볼 스크류 및 재순환 볼 베어링 가이드
- 최대 40mm/s 속도를 갖춘 다이렉트 드라이브 스테퍼 모터
- 더 높은 정확도와 반복성을 지원하는 리니어 인코더 옵션
- 충돌을 방지하는 홀딩 브레이크 옵션
- 빠른 배송 및 경제적인 가격

>> L-836 범용 리니어 스테이지

## 로터리 스테이지 옵션

- 매우 정확하고 반복 가능한 회전
- 다이렉트 드라이브 및 웜기어 설계 선택 가능
- 더 높은 정확도와 반복성을 지원하는 페 루프 옵션

>> 로터리 스테이지

## 고성능 모션 컨트롤러

- 개방형 네트워크 연결을 지원하는 EtherCAT® 컨트롤러
- 빠르고 안정적인 얼라이먼트를 제공하는 고성능 얼라이먼트 내장 알고리즘

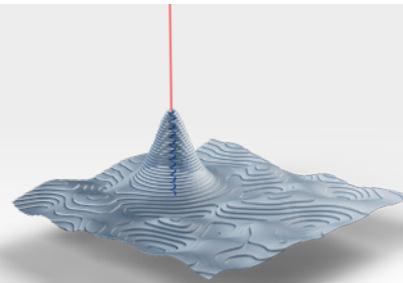
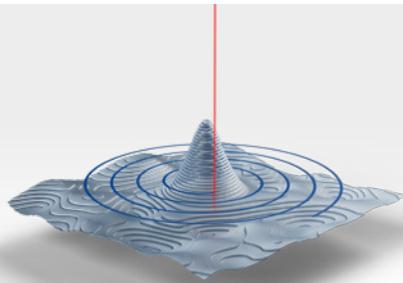
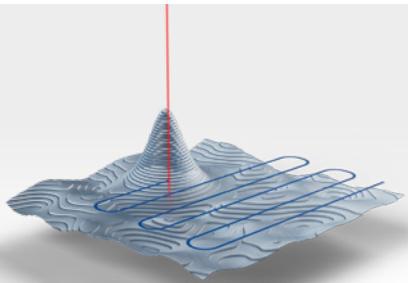
>> 모션 컨트롤러



# 초고속 얼라이먼트 알고리즘

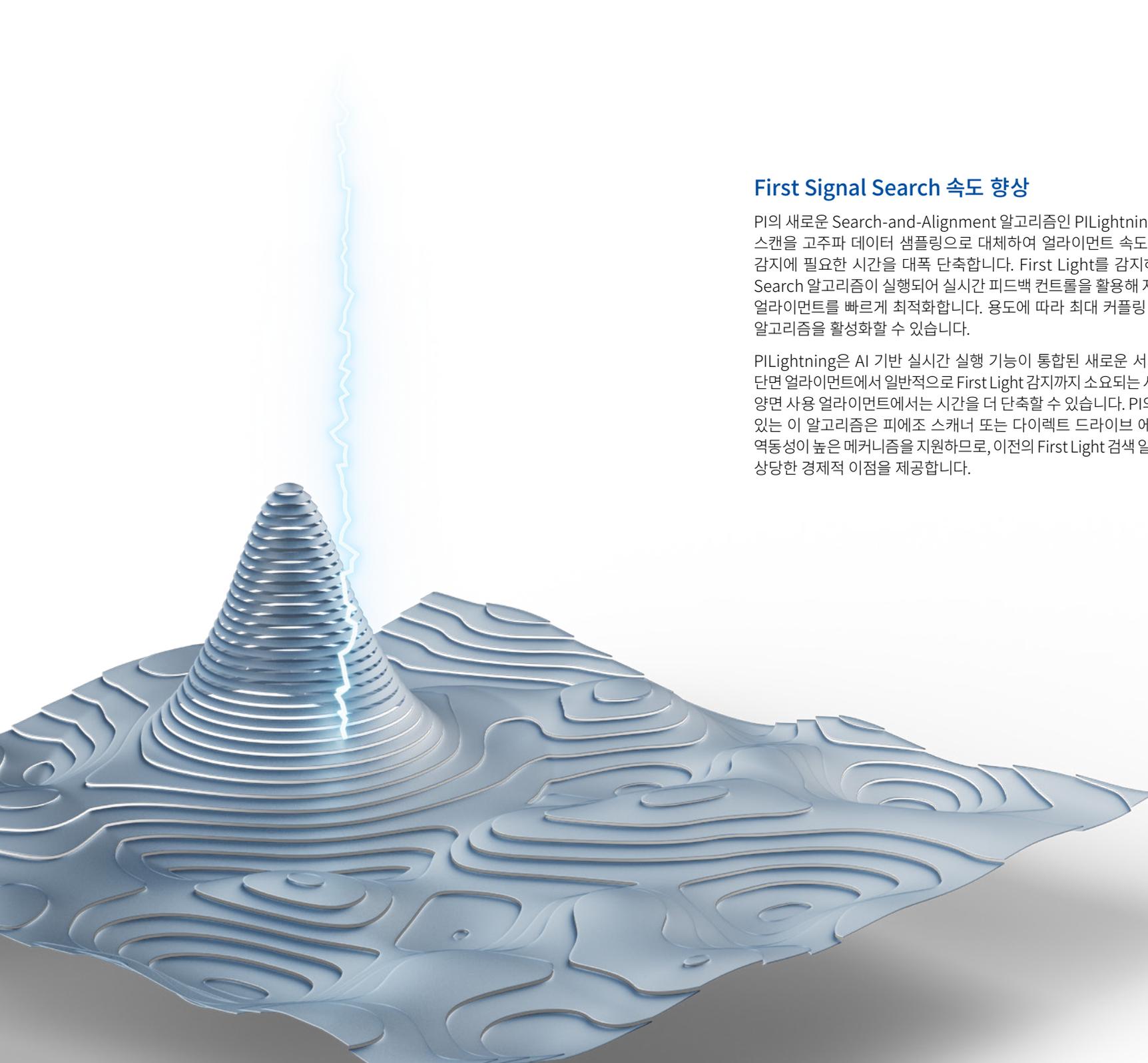
## 포토닉스 장비 제조에서 가장 큰 비용 요인 제거

포토닉스 산업의 새로운 수요를 충족하기 위한 확장 과정에서 중요한 과제 중 하나는 광학 부품의 정밀 얼라이먼트입니다. 통상적으로 이 작업은 시간이 많이 소요되고, 많은 노동력을 요하며, 테스트 및 조립 공정에서 여러 번 반복해야 합니다. PI는 포토닉 장비 제조에서 얼라이먼트를 가장 큰 비용 요인으로 인식하고, 이를 주요 집중 영역으로 삼았습니다. PI의 FMPA(Fast Multichannel Photonics Alignment) 시스템은 다중 채널, 부품, 자유도에 걸쳐 병렬로 최적화를 수행하고 일반적으로 0.02dB의 커플링 반복성을 달성하여 포토닉 장비의 제조 및 테스트에 소요되는 시간과 비용을 절감하고 수율을 개선합니다. 그러나 최적화 공정을 시작하기 전에 노이즈 수준 이상의 광 신호를 감지할 수 있어야 합니다. First Light 감지의 경우 커플링의 임계값을 달성하기 위해 입출력을 모두 정렬해야 하는 장비에서 특히 많은 시간이 소요됩니다.



현재 신호 검색 방법을 사용하는 First Light 검색은 영역 스캔 후 Gradient Search 또는 레이어 최적화를 수행합니다. 그러나 마이크로 및 서브마이크론의 나선형 스캔 또는 사인파 래스터 스캔을 수행하려면 검색해야 하는 영역, 입출력 동시 정렬 여부 등에 따라 완료에 상당한 시간이 필요할 수 있습니다.





## First Signal Search 속도 향상

PI의 새로운 Search-and-Alignment 알고리즘인 Pilightning(특허 출원 중)은 미세 피치 스캔을 고주파 데이터 샘플링으로 대체하여 얼라이먼트 속도를 크게 높이고 First Light 감지에 필요한 시간을 대폭 단축합니다. First Light를 감지하면 FMPA 고속 Gradient Search 알고리즘이 실행되어 실시간 피드백 컨트롤을 활용해 자유도와 채널에 걸쳐 병렬로 얼라이먼트를 빠르게 최적화합니다. 용도에 따라 최대 커플링 효율을 유지하기 위해 추적 알고리즘을 활성화할 수 있습니다.

Pilightning은 AI 기반 실시간 실행 기능이 통합된 새로운 서치 방법을 기반으로 합니다. 단면 얼라이먼트에서 일반적으로 First Light 감지까지 소요되는 시간을 10배 이상 단축합니다. 양면 사용 얼라이먼트에서는 시간을 더 단축할 수 있습니다. PI의 고급 컨트롤러에 내장되어 있는 이 알고리즘은 피에조 스캐너 또는 다이렉트 드라이브 에어 베어링 스테이지와 같은 역동성이 높은 메커니즘을 지원하므로, 이전의 First Light 검색 알고리즘보다 생산성 측면에서 상당한 경제적 이점을 제공합니다.



PI 백서에서  
자세한 내용을  
알아보세요!

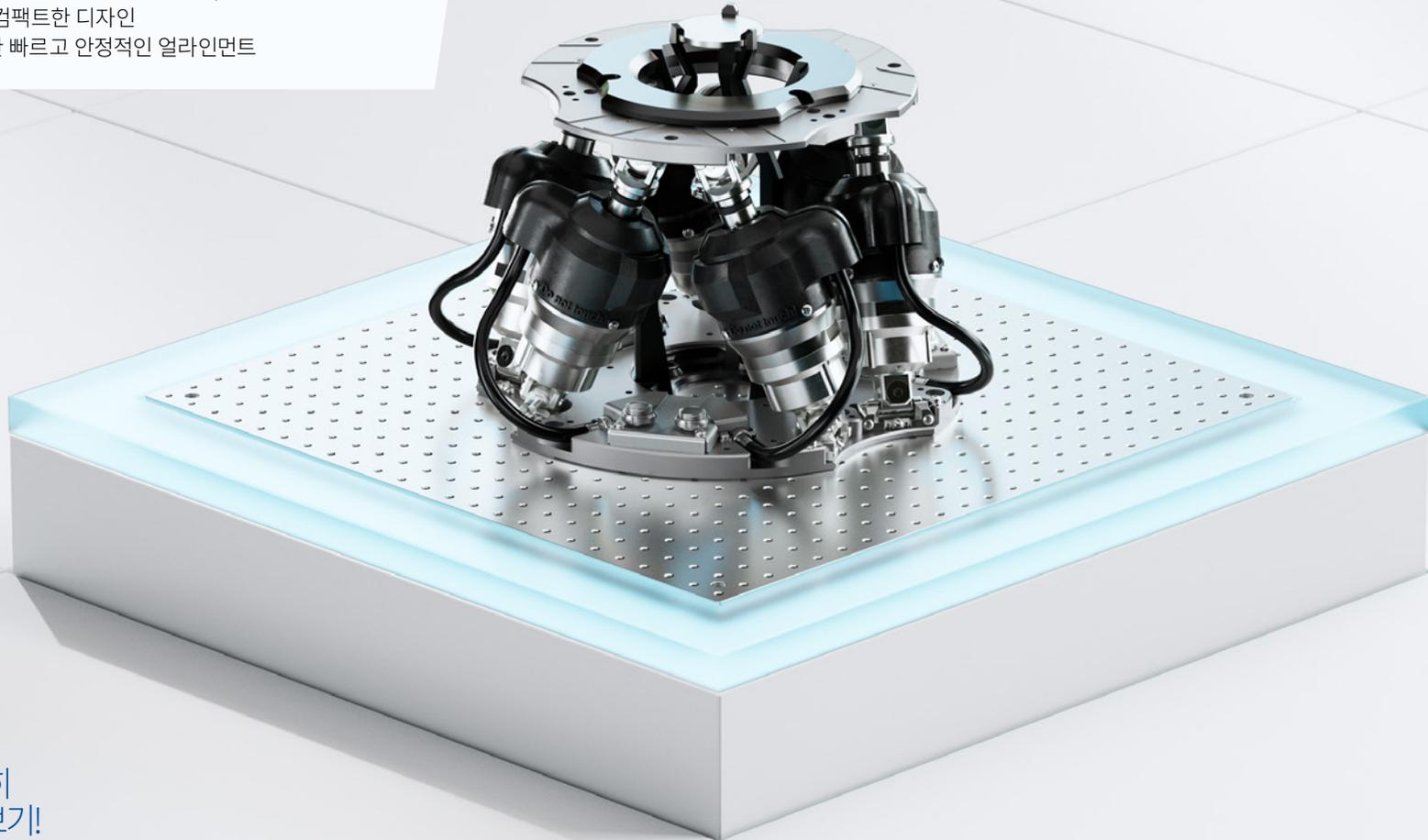


# 고효율 렌즈 얼라인먼트

상시 정밀 작동을 위한 소형 헥사포드

## 주요 특징

- 최대 20mm/s의 속도, 50nm의 스텝,  $\pm 0.05\mu\text{m}$ 의 반복성으로 고정밀 애플리케이션에 최적화
- 최대  $\pm 20\text{mm}$ 의 리니어 이동 범위, 최대  $\pm 16^\circ$ 의 회전 이동 범위
- 상시 사용을 위한 설계(정지 시 브레이크 위치 유지)
- 작업 영역을 극대화하는 컴팩트한 디자인
- 앵슬루트 엔코더를 사용한 빠르고 안정적인 얼라인먼트



자세히  
알아보기!

정밀도가 중요한 렌즈 얼라인먼트에서 포지셔닝 시스템의 성능은 처리량과 수율, 효율에 직접적인 영향을 미칩니다. 기존 솔루션은 특히 높은 반복성, 장기적인 안정성, 상시 운영이 필요한 경우 한계를 드러내곤 했습니다. PI는 긴 사용 수명과 매우 높은 사이클 횟수를 감당하도록 설계된, 견고한 산업용 헥사포드 시스템으로 이러한 어려움을 해결합니다.

### 산업용 헥사포드가 렌즈 얼라인먼트에 이상적인 이유

실리콘 포토닉스, 반도체, 산업 자동화 등 까다로운 산업 분야를 고려하여 설계된 이 시스템은 설치 공간을 적게 차지하면서도 기계가 견고하게 설계되어 모바일 카메라 렌즈 조립과 같은 협소한 통합 공간에서도 아무런 문제 없이 사용할 수 있습니다. 6자유도(X, Y, Z, pitch, roll, yaw)를 통해 여러 축에서 유연하고 정밀한 얼라인먼트를 지원할 수 있습니다.

산업용 헥사포드는 연속적이고 반복적인 모션을 고려하여 설계되었습니다. 까다로운 환경에서도 장기간 안정적인 성능을 제공합니다. 앰솔루트 엔코더 덕분에 헥사포드는 재시작 후 레퍼런싱할 필요가 없습니다. 표준 인터페이스(Ethernet, EtherCAT)는 통합을 간소화합니다. 그 결과 대규모 렌즈 얼라인먼트, 광학 조립 및 기타 까다로운 애플리케이션을 위한 빠르고 안정적이며 정밀한 모션이 가능해졌습니다.

### 산업용 소형 헥사포드

- 견고한 설계로 상시 작동 시 산업 안정성 보장
- 컴팩트한 구성으로 기계 통합 간소화
- 카르단 조인트를 통해 강성 및 얼라인먼트 유지
- 볼스크류 액추에이터로 마찰 및 마모 감소
- 유지보수 및 다운타임 감소 설계
- 표준 인터페이스로 자동화 통합 간소화

>> H-815 산업용 헥사포드

### 모션 컨트롤

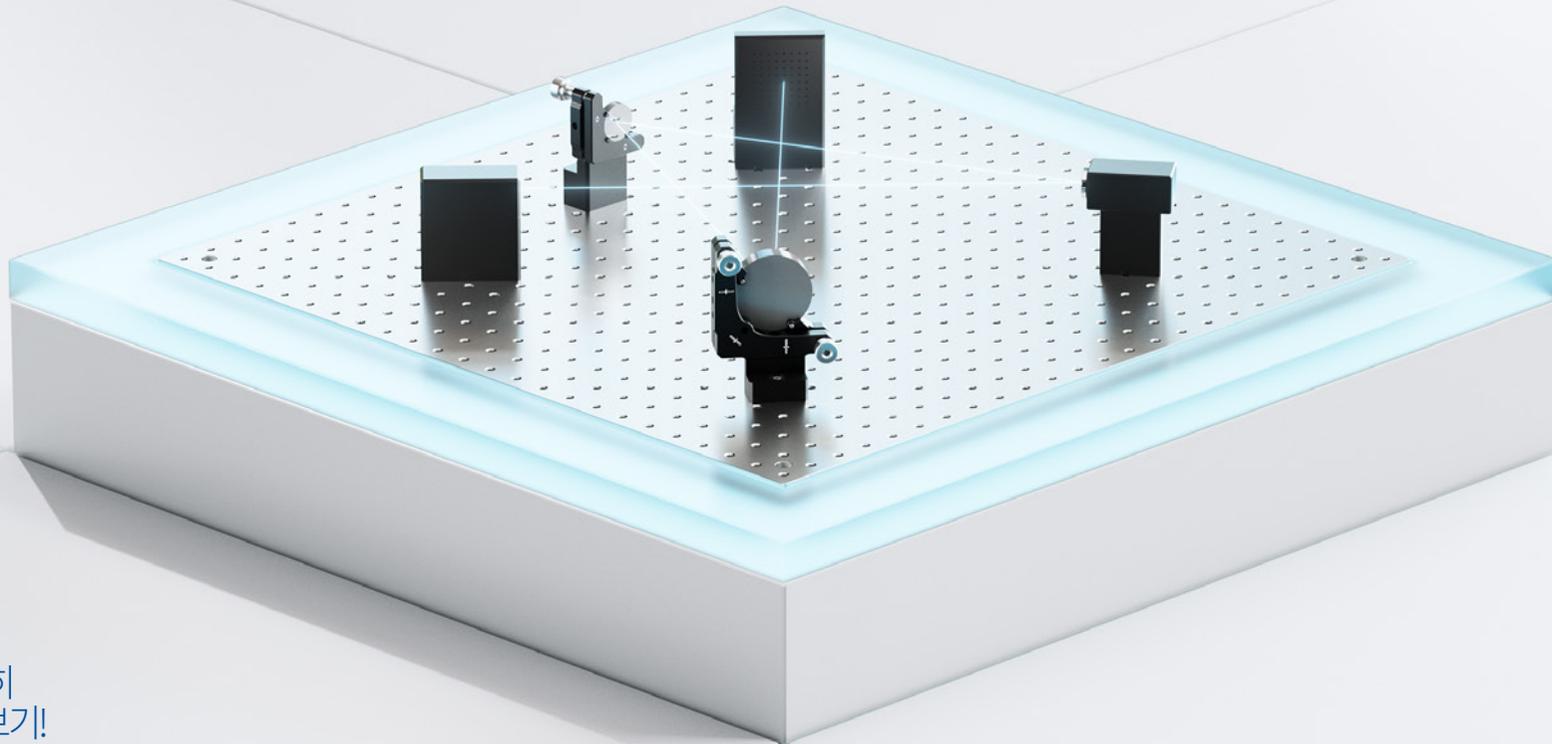
- 다축 프로그래밍을 간소화하는 데카르트 좌표 제어
- BLDC 모터용 통합 드라이버로 컴팩트한 제어 아키텍처 구축
- 확장 가능한 자동화를 위한 EtherCAT 필드버스 옵션
- 외부 비상 정지 시스템용 안전 인터페이스
- 정밀한 신호 통합을 위한 고분해능 아날로그 입력 제공

>> C-887.4xx1 헥사포드 모션 컨트롤러



# 자유 공간 광학 통신

레이저 빔 컨트롤을 위한 FSM(Fast Steering Mirrors)



자세히  
알아보기!

광섬유 케이블의 대안으로 여러 기술 회사에서 광범위한 저궤도 우주 기반 통신 네트워크를 구축하기 위해 노력하고 있습니다. 노드 역할을 하는 소형 위성을 궤도에 쏘아 올려 레이저 빛을 이용해 서로 연결하고 전 세계로 데이터를 효율적으로 전송합니다. 지상에서는 인구 밀도가 높은 지역에서도 안전한 Point-to-Point 네트워크를 구축하는 비슷한 방법으로, '광섬유 없는 포토닉스'를 사용하는 방법이 등장하고 있습니다.

PI의 피에조 또는 전자기식 FSM(Fast Steering Mirrors)은 최대 kHz 범위의 기계적 대역폭으로 나노라디안 단위까지 각도 분해능을 제공합니다. FSM은 다양한 사용 사례에서 발생하는 일반적인 외란 요소를 효과적으로 보정합니다. 피에조 기반 FSM은 더 높은 분해능과 대역폭을 제공하는 반면, 전자기식 FSM(일반적으로 보이소 코일 FSM)은 더 큰 변위를 허용합니다. PI의 솔루션은 대량으로 빠르게 확장할 수 있는 기능과 표준화된 틸/틸트 시스템을 특정 고객 요구 사항에 맞게 적용할 수 있는 기능을 제공합니다.

### 피에조 기반 FSM(Fast Steering Mirrors) 플랫폼

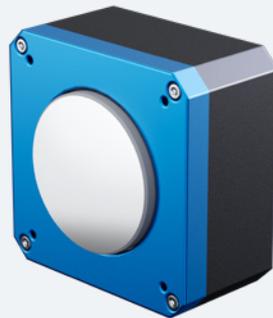
- 최대 5mrad의 틸/틸트 각도, 최대 10mrad의 광학 편각
- 안정성을 향상하는 디퍼런셜 드라이브
- 공통의 회전 중심을 갖는 두 개의 직교 틸/틸트 축
- 다이내믹 모션과 고속 Step-and-Settle 모션을 위한 10kHz(0.5인치 미러)의 높은 공진 주파수
- 병렬 키네마틱 설계로 두 축에 동일한 고역동성 제공
- 초소형 디자인
- 우수한 내구성 및 마찰 방지 성능을 제공하는 플렉처
- 페 루프 작동 중 높은 선형성을 제공하는 센서
- 최대 지름 12.7mm(0.5인치)의 미러
- 화성 탐사선 테스트를 거친 PICMA® 피에조 액추에이터 및 플렉처 가이드

>> S-331 고속 틸/틸트 플랫폼

### 보이소 코일 기반 FSM(Fast Steering Mirrors) 플랫폼

- 최대 4°의 틸/틸트 각도, 최대 8°의 광학 편각
- 안정성을 향상하는 디퍼런셜 드라이브
- 공통의 회전 중심을 갖는 두 개의 직교 틸/틸트 축
- 병렬 키네마틱 설계로 두 축에 동일한 고역동성 제공
- 컴팩트 디자인
- 우수한 내구성 및 마찰 방지 성능을 제공하는 플렉처
- 고정밀 페 루프 작동을 지원하는 광학 인코더
- 우주 응용 분야를 위한 맞춤형 설계

>> V-931 고역동성 PIMag® 보이소 코일 틸/틸트 플랫폼





# 반도체

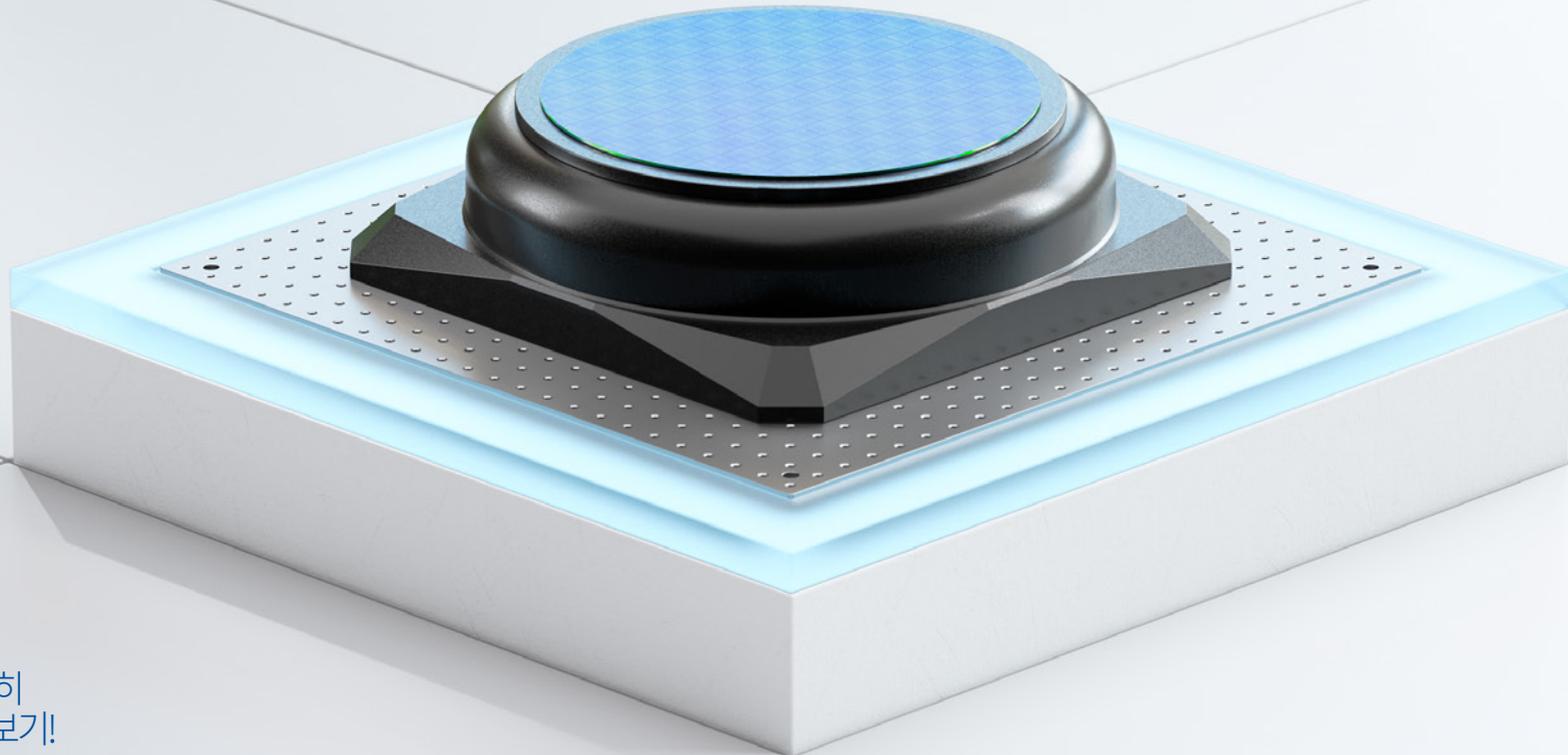
처리량이 많은 제조를 위한 모션 및 포지셔닝 솔루션

# 웨이퍼 검사 및 계측

고역동성과 정밀도를 갖춘 피에조 웨이퍼 포지셔닝 솔루션

## 핵심 기능

- 결함 및 EPE(Edge Placement Error) 검사
- 적응성이 뛰어난 표면 검사
- 높은 처리량
- 동적 오류 감소 및 포커싱 시간 최적화
- 높은 듀티 사이클에서 높은 안정성 제공



자세히  
알아보기!

반도체 제조에서 효율적인 웨이퍼 검사 및 계측은 수율 손실을 방지하기 위해 필수적입니다. 이러한 목표를 달성하려면 모든 생산 단계에서 결함과 미립자를 빠르고 안정적으로 분석할 수 있는 정밀한 웨이퍼 포지셔닝 솔루션이 필요합니다.

PI의 최첨단 피에조 웨이퍼 포지셔닝 솔루션은 혁신적인 설계, 고급 제어 기능, 원활한 연결성을 바탕으로 기존 전자기 시스템보다 뛰어난 성능을 발휘합니다. 이중 기능 피에조 액추에이터, 하이브리드 키네마틱, 차세대 모션 컨트롤러를 갖춘 이 시스템은 우수한 정밀도와 안정성을 제공합니다. 이 솔루션은 정적 상태에서 에너지 없이 작동하여 웨이퍼의 오정렬을 수정하고 정밀한 포지셔닝을 유지하며 열 발생을 제거합니다. 역동적인 피에조 조정을 통해 평탄도 및 각도 오차 보상과 일관된 포커스 정확도를 보장합니다.

### Z축: 동적 추적

- 피에조 모터 기술
- 전원 비활성화 유지 기능
- 높은 공진 주파수로 높은 동적 추적 기능과 미세한 모션 보정 모드 제공
- 이동 범위: 최대 4mm의 조동, 50 $\mu$ m의 미동
- Move-and-Settle 시간: 10ms 미만(0.01 $\mu$ m~50 $\mu$ m)
- 양방향 반복성: 10nm(1 시그마)
- 위치 안정성: 5nm 미만

### $\theta$ Z축: 고정확도 모션

- 피에조 모터 기술
- 최고의 안정성을 지원하는 높은 공진 주파수
- 이동 범위: 정확도가 가장 높은 경우 최대  $\pm 6$ mrad, 최대 360°까지 확장 가능
- Move-and-Settle 시간: 20ms 미만(0.1 $\mu$ rad~100 $\mu$ rad)
- 양방향 반복성: 0.5 $\mu$ rad(1 시그마)
- 위치 안정성: 0.05 $\mu$ rad 미만

### 팁/틸트 축: 높은 안정성

- 피에조 모터 기술
- 최고의 안정성을 지원하는 높은 공진 주파수
- 이동 범위: 최대  $\pm 2$ mrad
- Move-and-Settle 시간: 10ms 미만(0.1 $\mu$ rad~150 $\mu$ rad)
- 양방향 반복성 0.5 $\mu$ rad(1 시그마)
- 위치 안정성: 0.05 $\mu$ rad 미만

### 리프트핀 기능: 통합형 웨이퍼 리프트

- DC 모터 구동 스피들
- 이동 범위: 10mm 이상
- 속도: 최대 20mm/s
- 양방향 반복성: 1 $\mu$ m 미만(1 시그마)



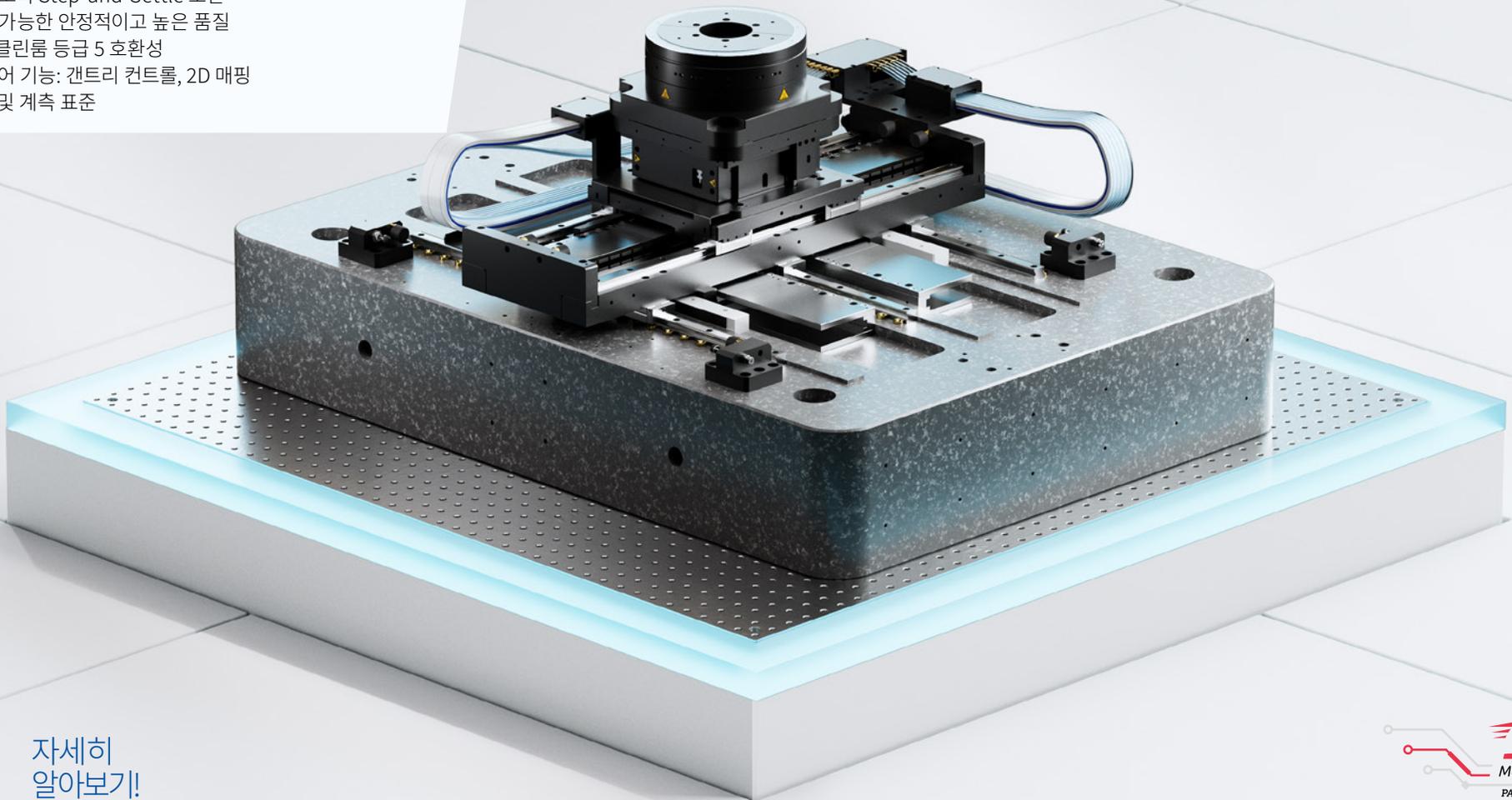
여기에 설명된 스테이지 설계는 검증된 기술을 기반으로 한 데모 시스템으로, 이와 유사한 시스템은 이미 맞춤형 솔루션에 성공적으로 적용되었습니다. 귀사의 특정 애플리케이션에 적합한 솔루션을 함께 검토해보고 싶다면 언제든지 문의주시기 바랍니다.

# 웨이퍼 검사에서 박막 계측

비용 효율적인 스캔과 결함 위치 식별을 지원하는 석정반 모션 시스템

## 핵심 기능

- 반복 가능한 고속 Step-and-Settle 모션
- 대량 생산이 가능한 안정적이고 높은 품질
- ISO 14644 클린룸 등급 5 호환성
- 고급 ACS 제어 기능: 갠트리 컨트롤, 2D 매핑
- 글로벌 설계 및 계측 표준



자세히  
알아보기!

모든 유형의 웨이퍼는 균일한 기판과 장비 레이어 두께, 그리고 최소한의 결함 밀도를 갖추는 것이 중요합니다. 또한 웨이퍼의 전기 저항은 지정된 표준에 매우 근사해야 합니다. 특정 박막은 특히 두께, 전기 저항률, 표면 품질 및 조도 평가를 위해 특성 분석이 필요합니다. 안정적인 빠른 측정 기술을 사용하면 조기에 결함을 감지하여 수율 손실을 방지하고 비용을 절감할 수 있습니다.

PI는 현재 중요한 웨이퍼 특성을 원활하게 측정할 수 있는 웨이퍼 포지셔닝을 지원하는 모션 솔루션을 개발하고 있습니다.

## θZ축: 웨이퍼 또는 기판의 미세 로터리 인덱싱 및 얼라이먼트

- 백래시 없이 매우 정확하고 반복 가능한 360° 회전
- 마그네틱 다이렉트 드라이브로 높은 속도 및 가속도 제공
- 매우 낮은 코킹 토크, 부드러운 속도와 낮은 오류 동작을 제공하는 다이렉트 드라이브, 슬롯리스, 브러시리스 토크 모터
- 자체 개발 및 제조한 초정밀 에어 베어링
- 비동기 성능 사양을 더욱 최적화하는 한 차원 높은 성능

>> [다이렉트 드라이브 토크 모터 기술](#)

## Z축: 정밀 웨이퍼 얼라이먼트

- 로우 프로파일(Low profile), 고하중, 우수한 컴팩트 디자인
- 코킹이 없고 나노미터 스텝 사이즈와 응답으로 부드러운 모션을 제공하는 다이렉트 드라이브 보이스 코일 기술
- 모션 플랫폼의 나노미터 포지셔닝을 위한 고분해능 인코더
- 고정밀 안티 크리프 크로스 롤러 베어링
- 공압식 카운터 밸런스를 통한 모터 발열 방지 및 충돌 방지
- 빠른 배송 및 경제적인 가격

>> [다이렉트 드라이브 모터 기술](#)

## XY축: 정밀 Step-and-Settle 모션

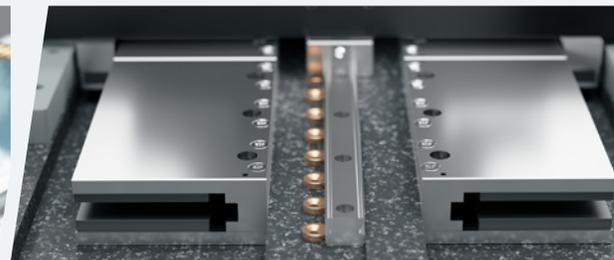
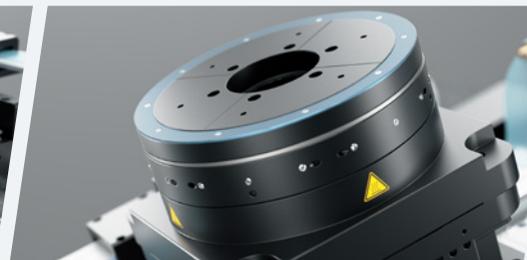
- 베이스축에 아이언리스 리니어 모터가 장착되어 고역동성과 더불어 강력하고 빠른 정밀 모션 제공
- 듀얼 인코더 시스템으로 모터 및 기울임 얼라이먼트를 보장하고 높은 분해능 및 정확도 제공
- 로우 프로파일(Low profile)의 다중 베어링 강성 플랫폼을 사용하여야베 오프셋 감소, 팽탄도 및 직진도 향상
- 높은 유연성 및 사용자 지정 가능한 설계
- 최적화된 통합 케이블 관리를 통해 모션 드래그 완화 및 수명 연장
- 모션 시스템의 최고 성능을 보장하는 석정반
- 액티브 아이솔레이션 옵션

>> [다이렉트 드라이브 리니어 모터 스테이지](#)

## 유연하고 간편한 자동화 컨트롤

- 개방형 네트워크 연결을 지원하는 EtherCAT® 컨트롤러
- 고속 Step-and-Settle, 높은 위치 안정성, 매우 일정한 스캔 속도를 제공하는 고급 알고리즘 >> **ServoBoost™**
- 동적 포커스 조정을 지원하는 컨트롤러의 오토포커스 기능
- 정확도 유지를 위해 속도를 조정하는 전방 주시 기능

>> [모션 컨트롤러](#)

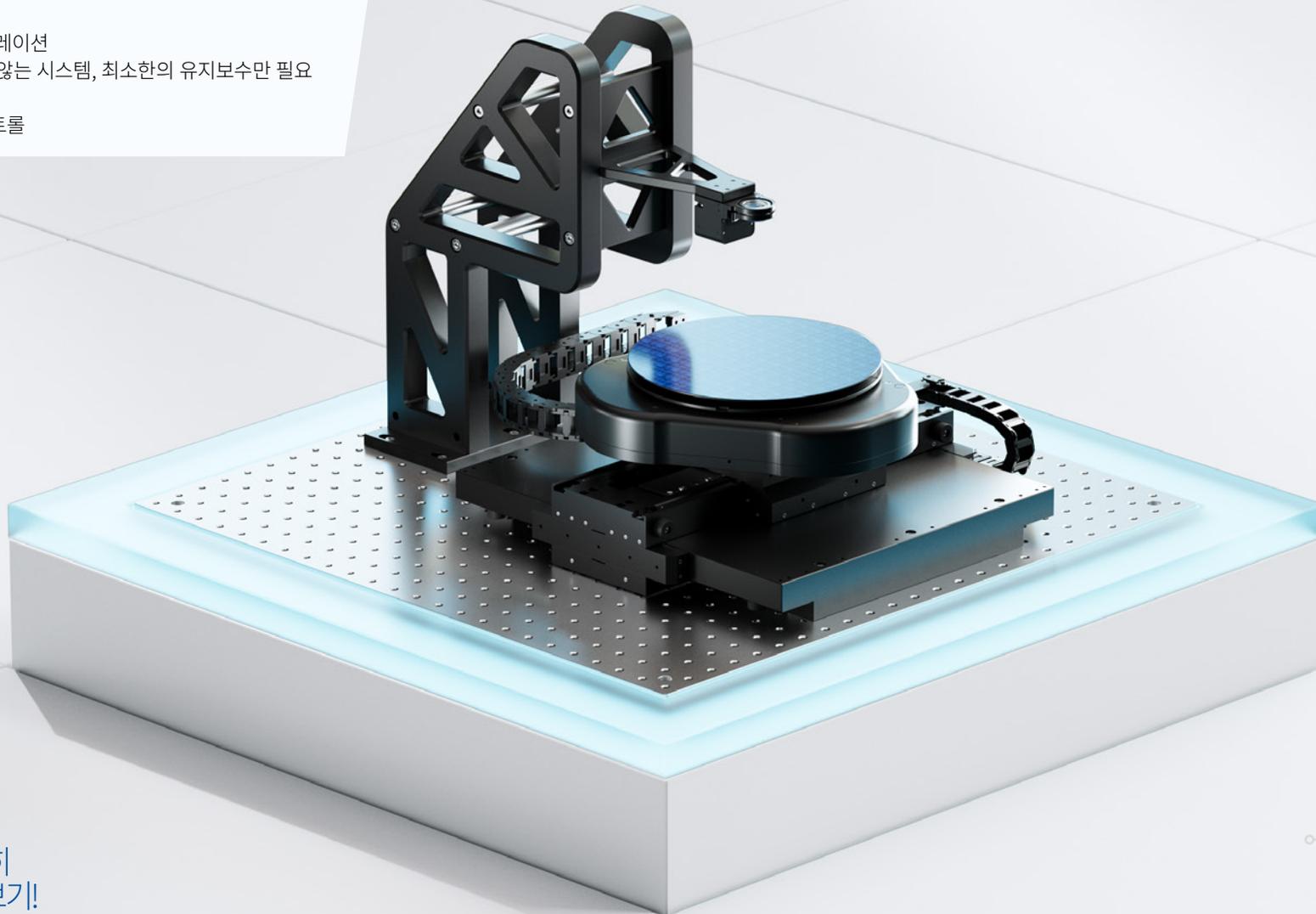


# 웨이퍼 스텔스 다이싱

높은 처리량과 정밀도로 칩 싱클레이션을 지원하는 모션 솔루션

## 핵심 기능

- 고수율, 고처리량 칩 싱클레이션
- 마모 및 손상이 발생하지 않는 시스템, 최소한의 유지보수만 필요
- 오염 방지
- 동기화된 고급 레이저 컨트롤



자세히  
알아보기!

(마이크로)칩을 생산할 때는 웨이퍼에서 개별 다이를 분리해야 합니다. 스텔스 레이저 다이싱은 표면 아래에 레이저를 포커싱하여 웨이퍼 내에 변성된 층을 만든 다음 테이프 익스텐더를 사용하여 칩을 분리하는 방식으로 이루어집니다. 이 과정에서 일반적으로 웨이퍼 오염 위험이 발생하거나, 최대한 좁은 간격을 확보하기 위해 변성된 레이저를 양쪽 XY축에 정확하게 포지셔닝하고 웨이퍼 내에서 포커스를 유지하며 웨이퍼의 왜곡을 추적하는 데 어려움을 겪게 됩니다. 이와 동시에, 높은 처리량을 보장하려면 스캔 속도가 매우 빨라야 합니다. 요구 사항이 계속 늘어나면서 스텔스 레이저 다이싱은 대량 MEMS 다이싱 또는 더 작고 복잡한 다이싱을 위한 첫 번째 선택지가 되고 있습니다. 고속에서 높은 정확도와 높은 직진도를 모두 제공하는 PI의 모션 시스템은 레이저 다이싱 공정의 요구 사항을 충족합니다.

## Z축: 역동성이 높은 레이저 포커스 컨트롤

- 마모 또는 파티클을 방지하고 24시간 연중무휴 운영할 수 있는 레버 증폭 피에조 드라이브
  - 높은 강성과 높은 공진 주파수를 갖춘 기계 설계를 바탕으로 고역동성과 짧은 안정화 시간, 대형 대물렌즈의 고중량 가반 하중 지원
  - 웨이퍼 두께에 맞는 최대 800 $\mu$ m의 이동 범위
  - 서브나노미터 분해능으로 정밀한 포지셔닝
- >> P-725 PIFOC® 대물렌즈 스캐너

## $\theta$ X/ $\theta$ Y/Z축: 고정밀 웨이퍼 얼라인먼트 및 포지셔닝

- 3차원으로 웨이퍼 조정 및 오프셋 보정을 하는 병렬 키네마틱 설계
  - 고정밀 레벨링을 위한 에어 베어링이 장착된 다이렉트 드라이브 리니어 모터
  - 히스테리시스를 최소화한 마찰 없는 설계를 통해 높은 반복성 및 나노미터 범위의 조정 기능 제공
  - 손쉬운 통합을 위한 로우 프로파일(low-profile) 설계
  - 긴 수명을 지원하여 연중무휴로 운영해도 유지보수가 필요 없음
- >> A-523 Z 팁/틸트 스테이지

## XY축: 고역동성의 웨이퍼 스캔 모션

- 고속 Step-and-Settle 모션을 위한 아이언리스 리니어 모터가 장착된 에어 베어링 평면 시스템
  - 24시간 연중무휴 높은 듀티 사이클에 이상적인 무마모 및 무손상 설계
  - 런아웃 오차 최소화 및 나노미터 직진도 및 평탄도 유지
  - 로우 프로파일(Low profile), 모듈식 설계로 시스템 수준 솔루션에 쉽게 통합 가능
- >> A-311 에어 베어링 평면 스캐너

## 고급 자동화 컨트롤

- 개방형 네트워크 연결을 지원하는 EtherCAT® 모션 컨트롤 및 드라이브 모듈
- >> 컨트롤러 및 드라이브
- 모션 프로파일을 기반으로 레이저를 정확하게 동기화하여 트리거하는 레이저 컨트롤 모듈
- >> 레이저 컨트롤 인터페이스
- 고속 Step-and-Settle 모션과 매우 일정한 스캔 속도를 제공하는 ServoBoost™ 등의 고급 알고리즘
- >> ServoBoost™
- 속도를 최적화하고 정확한 추적을 지원하는 NanoPWM™ 구동 기술
- >> NanoPWM™ 드라이브
- 통합 피에조 축으로 높이 제어 동기화
- >> 모션 컨트롤러

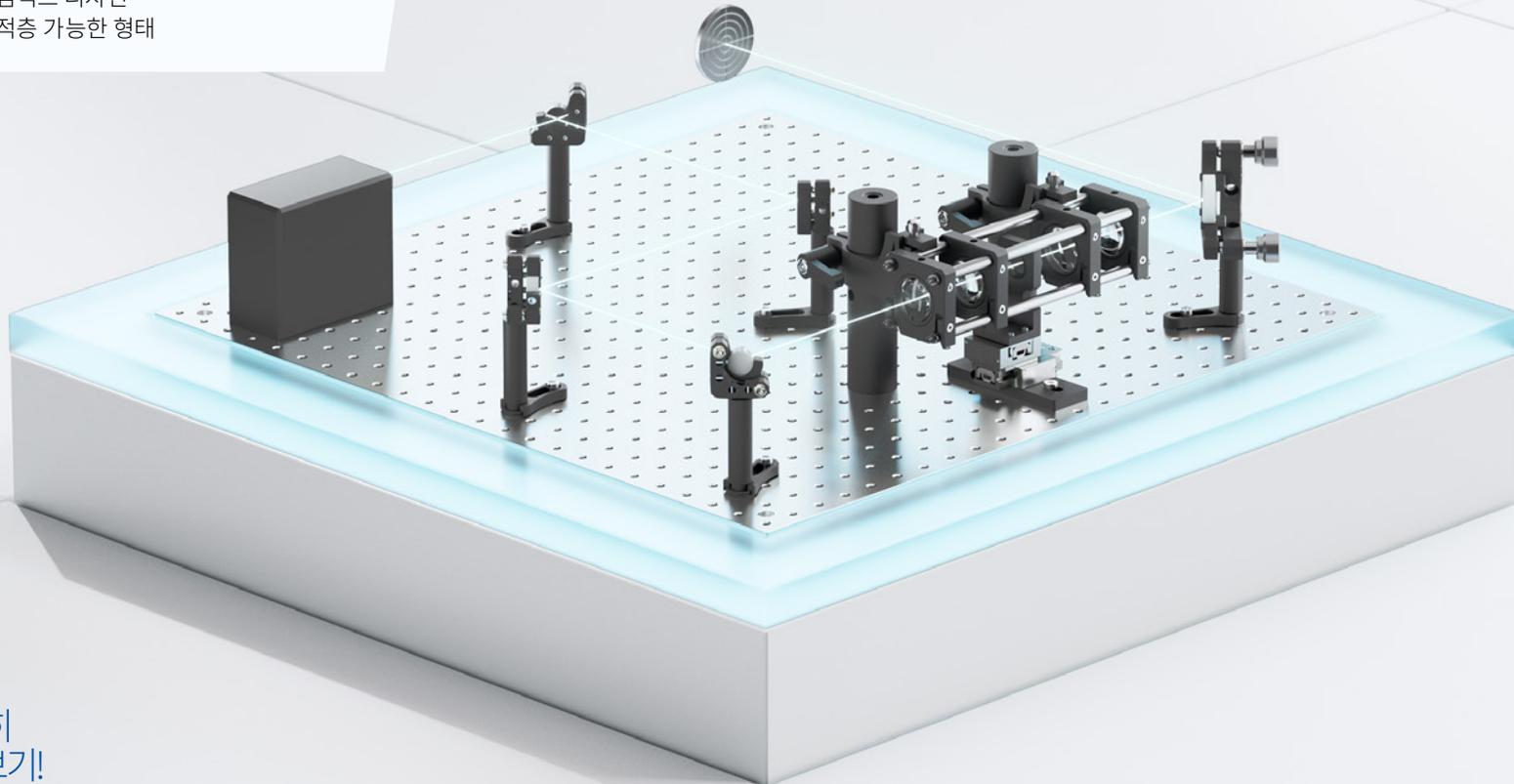


# 빔 형성 및 조향

정확하고 안정적인 빔 조절을 위한  
피에조 관성 드라이브 리니어 스테이지

## 주요 특징

- 10nm의 최소 이동 거리로 뛰어난 정밀도 실현
- 장시간 동안 포지셔닝을 안정적으로 유지하는 self-locking 메커니즘
- 나노미터 단위의 정확한 포지셔닝을 위한 높은 분해능 및 재현성
- 공간 절약형 구현을 위한 컴팩트 디자인
- 다축 조합을 위한 손쉬운 적층 가능한 형태



자세히  
알아보기!

빔 형성 및 조향을 통해 반도체 또는 현미경 산업과 같은 하이테크 애플리케이션의 요구 사항을 충족하도록 빔을 정밀하게 맞춤화할 수 있습니다. 이러한 애플리케이션에서는 광학 구성품의 드리프트를 최소화하면서 장기적으로 포지셔닝이 유지되어야 합니다. 2상 광성 드라이브 기술이 적용된 PI의 소형 리니어 스테이지는 강한 힘과 높은 분해능으로 정밀한 포지셔닝은 물론, 장기적인 안정성을 제공하므로 까다로운 산업 분야나 미세 작업에 완벽한 선택이 될 수 있습니다. 컴팩트한 크기로 공간 제약이 있는 환경에서 사용하기에 적합하며, 적층이 용이하여 복잡한 포지셔닝 요구 사항에 맞춰 유연하게 다축 구성이 가능합니다. 반도체 산업에서 빔 형성 및 조향은 정밀한 개구 포지셔닝이 필수인 오버레이 계측과 같은 웨이퍼 품질 관리 공정에서 특히 중요합니다. 현미경 분야에서는 나노미터 단위의 정밀한 빔 제어를 용이하게 하며, 이는 TIRF 또는 STED 현미경과 같은 최신 고분해능 기술에 매우 중요합니다.

### 소형 리니어 스테이지

- 2상 광성 드라이브 기술
- 2.5N의 최소 구동력
- 13mm, 23mm 또는 33mm의 이동 범위
- 0.5kg(XY 방향 모션), 0.15kg(Z 방향 모션)의 최대 가반 하중
- 사용자 친화적인 PI 소프트웨어: PIMikroMove
- 최대 6nm 분해능의 통합 인크리멘탈 엔코더

>> B-421 BIX 소형 리니어 스테이지

### 모션 컨트롤

- 명령 세트: GCS 3.0
- USB 및 TCP/IP 인터페이스
- 드라이버 세트(예: C, C++, C#, NI LabVIEW, MATLAB 및 Python에서 사용 가능)
- 에뮬레이터 사용 가능
- 활성 축 1개
- 아날로그 입력 2개, 디지털 입/출력 4개

>> E-881 모션 컨트롤러





# 산업 자동화

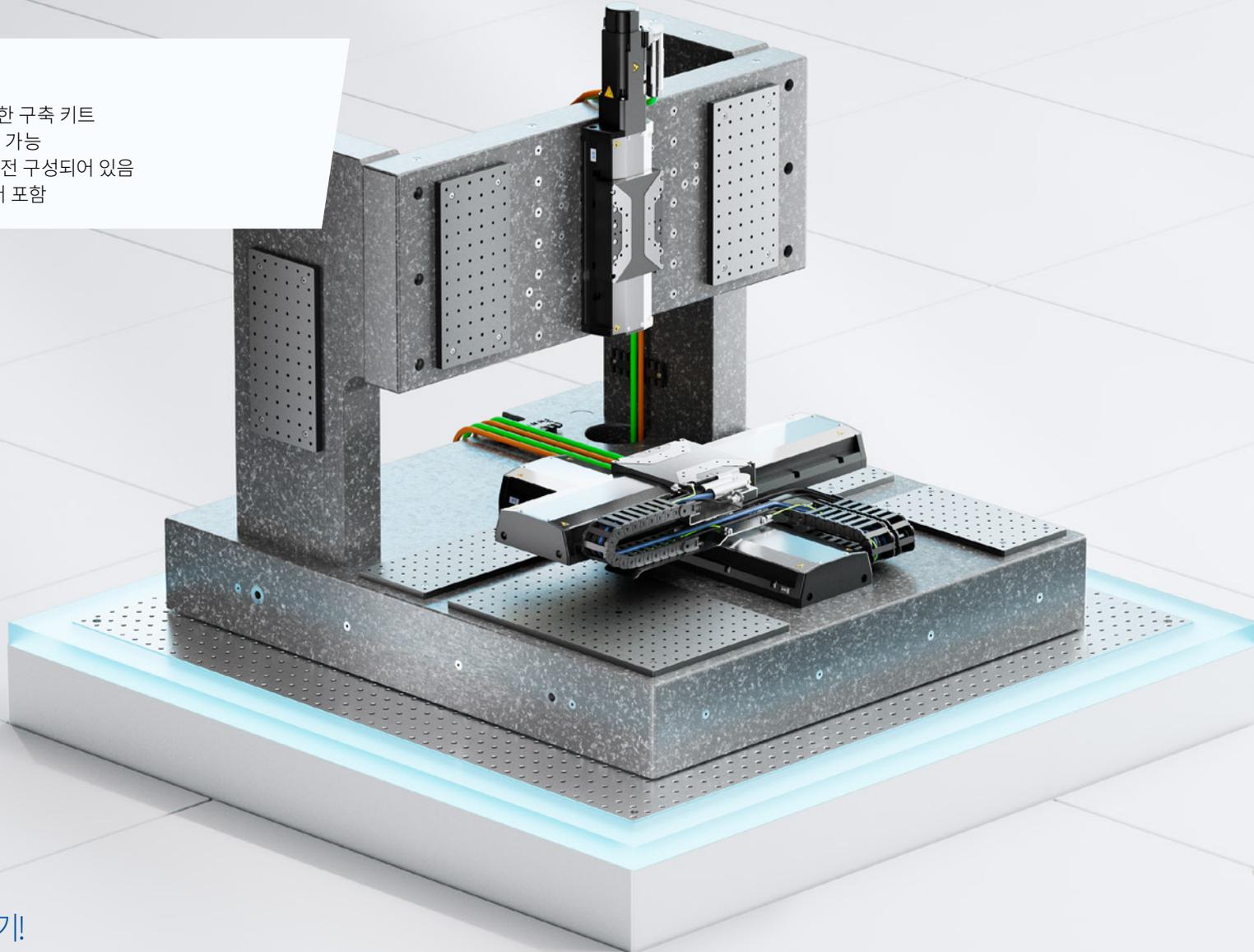
효율적인 생산 공정을 위한 모션 솔루션

# 효율적인 셋업 및 공정 통합

산업용 사용 사례를 위해 사전 구성된 다축 시스템

## 핵심 이점

- 검증된 부품이 포함된 유연한 구축 키트
- 요구 사항에 맞는 부품 선택 가능
- 케이블 관리 기능과 함께 사전 구성되어 있음
- 조정, 보정 및 테스트 보고서 포함



자세히  
알아보기!

설계 및 개발 시간 단축은 정밀 자동화 분야에서 결정적인 경쟁 요소입니다. 레이저 재료 가공이나 계측과 같은 분야에서 최적의 성능을 추구하는 기업이 강력하고 체계적으로 구성된 시스템에 의존해야 하는 이유가 바로 여기에 있습니다. PI는 구성 가능한 IMAS(Integrated Multi-Axis System)를 통해 이러한 접근 방식을 지원합니다. 전 세계적으로 입증된 모듈식 구성이 가능한 이 시스템은 다양한 확장 단계를 위한 표준화된 통합 접근 방식을 제공하며, 컨트롤을 포함하여 완벽하게 구성 및 조정되어 제공됩니다. 여러 성능 등급을 선택할 수 있어 다양한 사용 사례 및 예산 요구 사항에 적합한 시스템입니다. PI는 이 시스템을 통해 새로운 공정을 효율적으로 설정하고 성공적으로 통합할 수 있는 안정적인 솔루션을 제공할 수 있습니다.

## XY축: 공작물 포지셔닝

- 102mm~407mm의 넓은 이동 범위를 제공하는 고하중 XY 리니어 스테이지 중 선택 가능
- 원활한 통합을 위한 XY 드래그 체인 관리
- 가변 하중을 선택할 수 있는 스테이지 튜닝
- 계측 옵션: 35 $\mu$ rad~20 $\mu$ rad의 XY 직교성, 축 매핑, 2D 매핑
- 다양한 성능 등급을 지원하는 다이내믹 모터
- 퍼지 에어용 커넥터, 측면 실, 파티클 유입 방지 하드 커버

>> X-417 통합 다축 시스템

## Z축: 조정

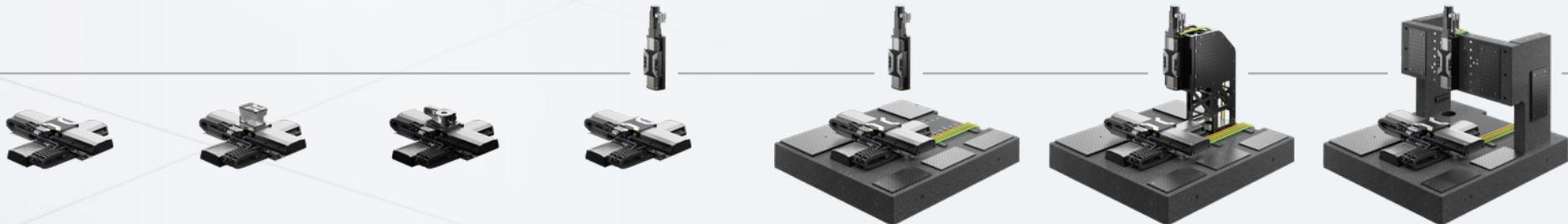
- 홀딩 브레이크가 있는 고하중 리니어 스테이지
- 102mm~204mm의 넓은 이동 범위
- Z축의 설치 공간을 줄이기 위해 접어서 사용 가능
- Z축을 XY 스테이지에 직접 장착하거나 고정 구조물에 장착하는 옵션 제공(이동 범위: 26mm)
- 향후 로터리 스테이지 제공 예정
- 유연한 Cable Exit을 위한 견고한 산업용 IP65 커넥터

>> X-417 통합 다축 시스템

## 모션 컨트롤

- ACS EtherCAT® 네트워크 모션 컨트롤
  - >> 세 가지 버전의 G-901 모션 컨트롤러
- 모션을 레이저/이벤트와 동기화하여 고속으로 고정밀 절단 가능
  - >> PEG/레이저 컨트롤 모듈\*
- 더 높은 듀티 사이클에서 향상된 추적 및 외란 제거를 위한 서보 컨트롤
  - >> ServoBoost™\*
- 상위 언어 지원: C, C#, .Net, LabView™, MATLAB®, Visual Basic®, Python

\*애드온 옵션



유연한 이동 범위, 가변 하중, 장착 옵션, 액세서리 옵션을 갖춘 확장 가능한 표준 통합 수준

# 마이크로 홀의 레이저 드릴링

고정밀, 높은 종횡비, 빠른 드릴링을 지원하는 결합  
모션 기술

## 핵심 기능

- 고정밀 피쳐 형상 및 테이퍼 컨트롤
- 홀 밀집도 및 처리량 증가
- 일관되고 깔끔하며 빠른 드릴링 공정
- 손쉬운 구현 및 레이저 컨트롤
- 비독점 개방형 컨트롤 네트워크



자세히  
알아보기!

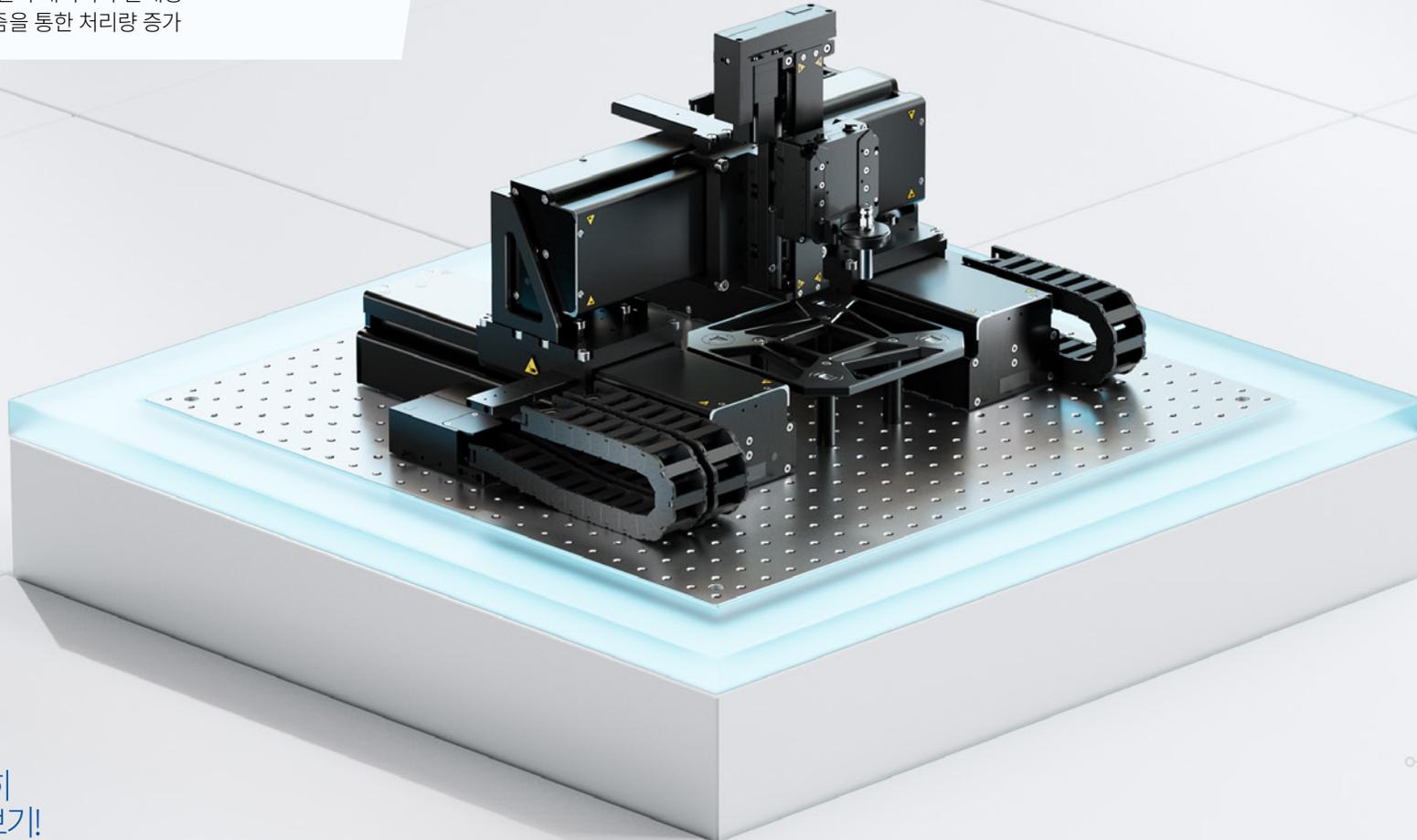


# 소형 부품 및 피쳐 3D 프로파일링

빠르고 안정적인 센서 배치 및 스캐닝을 위한 갠트리 솔루션

## 핵심 기능

- 경제적인 콤팩트 디자인
- 반복성 높은 모션 경로
- 매우 작은 스팟 사이즈
- 빠른 응답성을 위한 높은 센서 대역폭과 분해능
- Step-and-Scan 알고리즘을 통한 처리량 증가



자세히  
알아보기!

매우 작은 부품과 피처를 갖춘 표면 프로파일을 빠르고 안정적으로 측정하기 위해 센서 기술뿐만 아니라 모션 및 컨트롤 시스템에 대한 요구가 커지고 있습니다. 최종 제품은 피처 및 품질에 관한 요구 사항을 충족해야 합니다. 사용되는 센서 기술은 센서 분해능, 측정 범위, 데이터 수집 속도 등의 기준에 따라 선택해야 합니다. 레이저 기반 센서의 경우 초점, 측정 필드 또는 시야 스팟의 크기와 포커스의 조정 능력도 고려해야 합니다. 모션 컨트롤 시스템은 센서를 원하는 지점이나 영역에 빠르고 정확하게 배치할 수 있도록 구성해야 합니다. 이를 위해서는 위치로 빠르게 이동할 때 안정화 시간이 짧아야 하거나 특정 영역을 빠르고 균일하게 스캔해야 합니다.

## XY축: 센서의 고속 Step-and-Scan 모션

- 고속 Step-and-Scan을 위해 매우 동적이고 정밀하며 부드러운 모션을 지원하는 아이언리스 리니어 모터
  - 레퍼런싱을 피하고 작동 안전을 보장하는 앵슬루트 인코더
  - XY 드래그 체인 케이블 관리로 케이블 무결성 유지 및 수명 연장
- >> V-855 고속 리니어 스테이지

## Z축: 거리 컨트롤을 위한 센서 포커싱

- 마찰 없는 작동, 높은 스캔 주파수, 고속 Step-and-Settle 모션을 위한 보이스 코일 다이렉트 드라이브 모터
  - 정확한 위치 피드백을 위한 고분해능 리니어 인코더
  - 안전한 작동을 위한 조절식 중력 보상
  - 유연한 장착 옵션으로 간편하게 통합
- >> V-308 보이스 코일 PIFOC® 포커스 드라이브

## 고급 자동화 컨트롤

- 개방형 네트워크 연결을 지원하는 EtherCAT® 모션 컨트롤 및 드라이브 모듈
  - 아날로그 또는 디지털 인터페이스를 통해 빠르게 출력하기 위한 센서 출력의 위치 데이터 변환
  - 고속 Move-and-Settle과 부드러운 스캔을 지원하는 광범위한 모션 컨트롤러 알고리즘
  - 동적 포커스 조정을 지원하는 오토포커스 기능
- >> 모션 컨트롤러

## Z축: 센서의 정밀한 수직 모션

- 간단하고 매우 안정적인 포지셔닝으로 안정적인 작동을 지원하는 스테퍼 모터와 홀딩 브레이크가 장착된 고정밀 볼 스크류 리니어 스테이지
  - 접이식 드라이브트레인과 컴팩트 디자인으로 설치 공간 절약
  - 갠트리 역동성을 유지하기 위한 저중량 설계
- >> L-836 적층 가능한 초소형 리니어 스테이지

## 표면 깊이 측정

- 소형 피처의 측정과 매우 정밀한 포지셔닝을 위한 2µm 미만의 스팟 사이즈
- 폭넓은 작업 거리
- 다이내믹 오토포커스 보상 및 높은 처리량을 고속으로 지원하는 고분해능





# 현미경 및 생명 과학

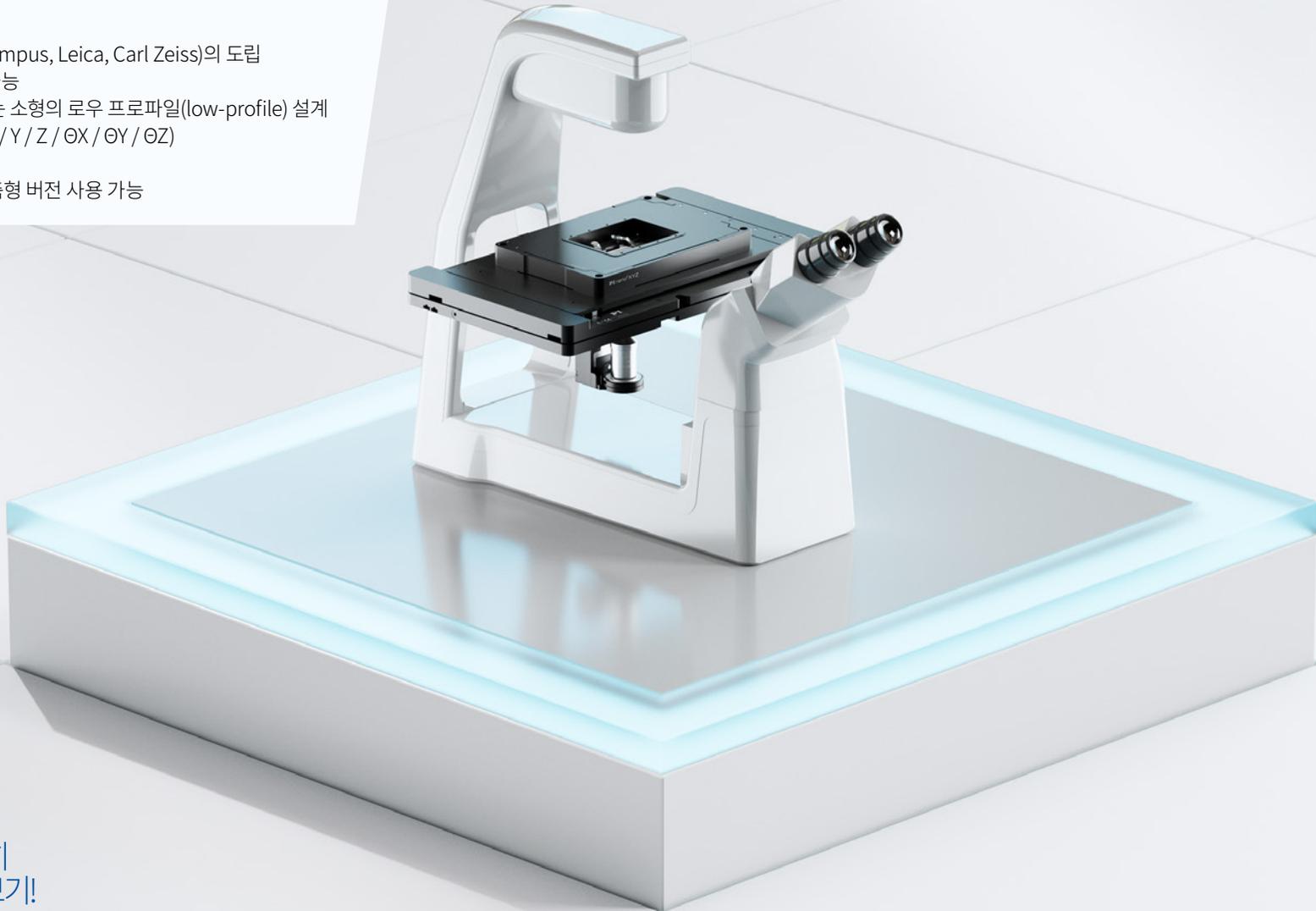
우수한 정밀도를 위한 경제적인 피에조 구동 솔루션

# 초고분해능 현미경

까다로운 작업을 위한 우수한 정밀도

## 핵심 기능

- 주요 제조업체(Nikon, Olympus, Leica, Carl Zeiss)의 도립 현미경과의 기계적 호환 가능
- 샘플에 쉽게 접근할 수 있는 소형의 로우 프로파일(low-profile) 설계
- 미세 포지셔닝 스테이지(X/Y/Z /  $\Theta$ X /  $\Theta$ Y /  $\Theta$ Z)
- 포괄적인 액세서리 제품군
- 요청 시 기타 현미경의 맞춤형 버전 사용 가능



자세히  
알아보기!

초고분해능 현미경에는 정확하고 신뢰할 수 있으며 재현 가능한 샘플 포지셔닝, 대물렌즈 얼라이먼트, 이미징 시스템 통합이 필요합니다. 고급 피에조 구동 기술을 갖춘 PI의 초음파 기반 현미경 플랫폼은 우수한 정밀도를 제공하여 현대 현미경 검사의 까다로운 작업에 완벽한 선택이 될 수 있습니다. 이 플랫폼은 광시야 및 공초점 형광 현미경, 심부 조직 형광 이미징, 다중 광자 기술, 초고분해능 현미경 등 광범위한 사용 사례를 위해 설계되었습니다. 모든 사용 사례를 최적으로 지원하기 위해 서브나노미터 분해능 XYZ 스테이지, 피에조 스캐닝 Z 스테이지 및 슬라이드와 페트리 접시, 마이크로타이터 플레이트용 홀더와 같은 특수 부품으로 플랫폼을 확장할 수 있습니다. 이 시스템은 피에조 컨트롤 포커스 스캐너와 결합하면 우수한 선형성과 안정성을 제공하며, 운영 시에 유지보수가 필요하지 않습니다. 또한 주요 제조업체의 현미경과 기계적 호환성을 갖추고 있어 다양한 용도로 사용할 수 있으며, 혁신적인 기술을 통해 다양한 사용자가 이 고정밀 포지셔닝 솔루션을 사용할 수 있습니다.

## XY축: 정밀한 샘플 포지셔닝 스테이지

- 우수한 안정성과 장기적인 드리프트 최소화
- 정밀한 모션을 위한 고분해능 P-Line® 피에조 리니어 드라이브, 작은 최소 스텝 사이즈와 우수한 재현성
- 부드러운 작동과 노이즈 최소화를 위한 이중 주파수 드라이브 모드
- 최대 안정성 및 재현성을 보장하는 자동 궤적 매개변수 조정
- SW 호환성: µManager, NIKON NIS Elements, Python, Andor iQ, NI LabVIEW
- 사용자 친화적인 PI 소프트웨어: PIMikroMove®, PI General Command Set(GCS)

>> U-781 P-Line® XY 스테이지 시스템

## XY(Z)축: 나노미터 샘플 포지셔닝 스테이지

- 밀리초 단위의 응답 시간을 제공하는 서브나노미터 분해능
- ±5nm의 정밀 포지셔닝
- 원활한 통합을 위한 로우 프로파일(low-profile) 구조(20mm)
- 3×1인치 현미경 슬라이드와 호환되는 투명 조리개, 제공 범위에 포함된 오목한 삽입형 홀더 포함
- 이동 범위: 최대 200µm × 200µm × 200µm
- PICMA® 피에조 액추에이터의 뛰어난 내구성

>> P-545.xR8S Pinano® XY(Z) 피에조 시스템

## 액세서리

- 현미경 슬라이드용 샘플 홀더, 페트리 접시 및 마이크로타이터 플레이트



## Z축: 현미경 대물렌즈 드라이브의 정밀한 포지셔닝

- 세계적으로 유명한 PIFOC 시리즈(PIFOC = PI Focus Drive)
- 표준화된 대물렌즈 나사산과 기계적으로 호환 가능
- 서브나노미터 정밀도로 대물렌즈의 정밀한 포지셔닝
- 광학 성능 향상을 위한 Ø 29mm의 대형 투명 조리개
- 전동식 드라이브에 비해 빠른 응답과 긴 수명
- 이동 범위 옵션: 100µm, 400µm, 800µm

>> P-725.xCDE1S PIFOC

## 모션 컨트롤

- 대부분의 시스템에는 컨트롤러가 포함되어 있지만, 일부 시스템의 경우 다양한 수준의 정밀도를 갖춘 컨트롤러를 옵션으로 제공합니다.
- 1D 또는 2D 모션 패턴을 위한 궤적 지원
- 통합 인터페이스: USB, RS-232, TCP/IP, SPI, I/O
- 안정적인 성능을 위한 동적 주파수 제어 기능을 갖춘 통합 파워 앰프
- 다기능 인코더 입력: 다양한 연결성을 지원하는 A/B, sin/cos, BiSS
- 독립형 작동을 위한 매크로 프로그래밍 지원
- 확장 가능한 구성을 위한 데이터 체인 네트워킹 지원

>> 모션 컨트롤러

# 6자유도의 모션 마스터

## 다양한 산업 분야를 위한 다목적 플랫폼

PI의 고정밀 헥사포드는 실리콘 포토닉스, 반도체, 전자, 광학, 항공우주, 자동차, 천문학 및 과학 연구 등 다양한 산업의 요구를 충족하도록 설계된 다용도 모션 플랫폼입니다. 6자유도에서 우수한 정밀도를 자랑하는 이 헥사포드는 광학 얼라이먼트, 로봇 공학, 산업 자동화 및 재료 테스트와 같은 사용 사례에 필수적입니다.

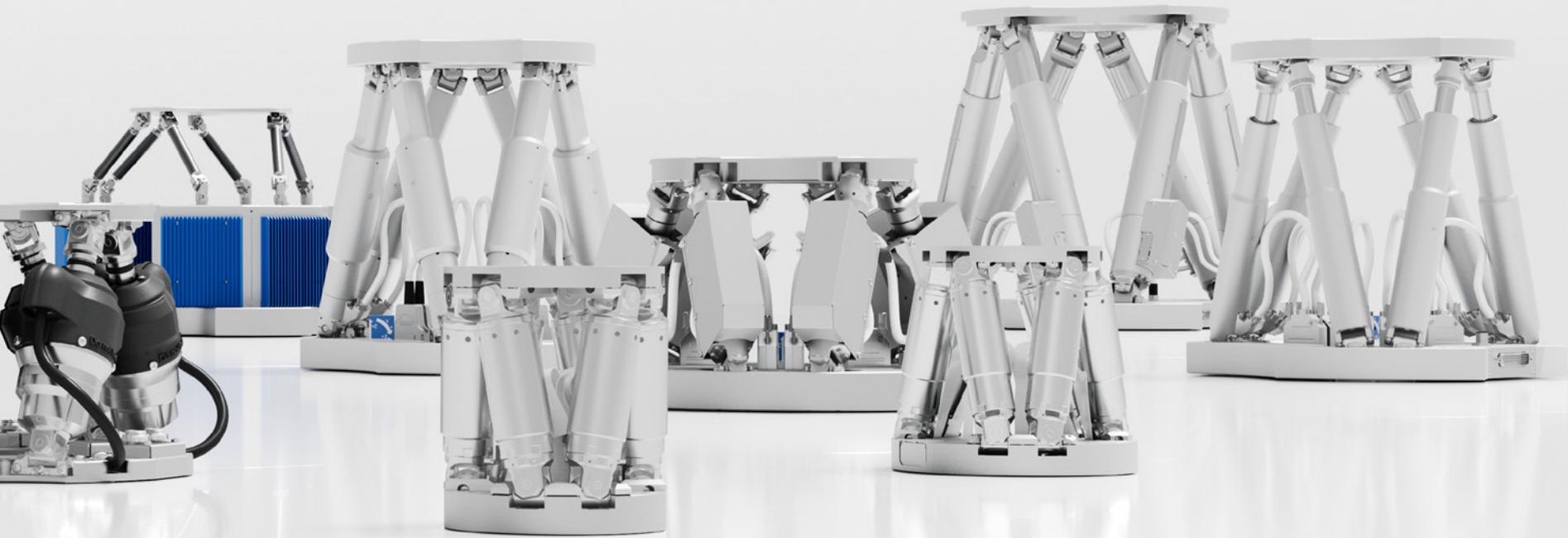
PI의 최신 혁신 제품으로는 까다로운 산업 환경을 위해 설계된 소형 H-815 헥사포드가 있습니다. 연중무휴 24시간 안정성과 뛰어난 내구성을 제공하는 이 솔루션은 고정밀 사용 사례를 위한 강력한 솔루션입니다.

한편, 혁신을 주도하는 PI의 혁신 역량은 새로운 H-811.S2IHP 소형 헥사포드에 잘 드러나 있습니다. 세계적으로 유명한 H-811 시리즈에 속하는 이 제품은 20nm 인크리멘탈 모션을 제공하여 동급에서 새로운 기준점을 제시합니다.

30년 이상의 전문성을 갖춘 PI의 헥사포드는 피에조, 전자기 등의 첨단 드라이브 기술과 최첨단 센서, 소프트웨어, 모션 컨트롤 시스템을 결합하여 우수한 정밀도와 신뢰성을 갖춘 맞춤형 솔루션을 제공합니다. 다양한 크기로 제공되는 이 솔루션은 최대  $\pm 0.06\mu\text{m}$ 의 반복성으로 1kg~250kg의 하중을 처리하며, 맞춤형 버전은 2,000kg 이상을 지원합니다. 표준 헥사포드는 최저  $10^{-6}\text{hPa}$ 의 진공 환경에서 작동하며, 더 높은 진공 요구 사항을 위한 맞춤형 옵션을 제공합니다.



자세히  
알아보기!



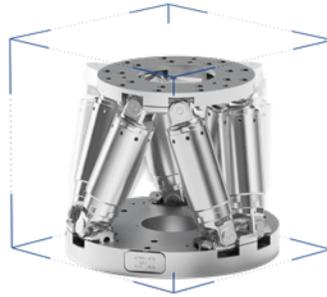
# PI의 고정밀 헥사포드를 선택해야 하는 이유

## 헥사포드: 한눈에 살펴보는 특징



### 6자유도 모션

정밀 헥사포드는 단 하나의 기계 구조물에서 6자유도 모션을 지원합니다. 플랫폼은 X, Y, Z 세 가지 방향의 선형 운동 축과  $\Theta_X$ ,  $\Theta_Y$ ,  $\Theta_Z$  세 가지 방향의 회전 운동 축으로 움직입니다. 일반적인 병렬 키네마틱(parallel-kinematic) 구조의 헥사포드는 길이 변형이 가능한 6개의 액추에이터로 구성되는데, 각 액추에이터는 조인트를 통해 베이스 플레이트와 이동식 플랫폼에 연결됩니다.



### 협소한 공간에 설치 가능

병렬 키네마틱(parallel-kinematic) 설계가 적용된 헥사포드는 설치 공간이 매우 협소한 곳에서도 다축 이동을 수행할 수 있습니다. 그 덕분에 맞춤형 공정, 기계, 시스템에 최적화된 상태로 통합할 수 있습니다.



### 자유롭게 정의 가능한 회전 중심

정밀 헥사포드의 경우 소프트웨어 명령을 통해 회전 중심(피벗 포인트)과 기준 좌표계를 쉽게 조정할 수 있습니다. 선택 가능한 회전 지점은 필요에 따라 사전 정의된 작업 및 도구 좌표 시스템을 활성화 또는 비활성화하여 특정 요구 사항을 충족하는 유연성을 보장하며, 기계적인 변경이 필요하지 않습니다.



자세히  
알아보기!

## 고강성도

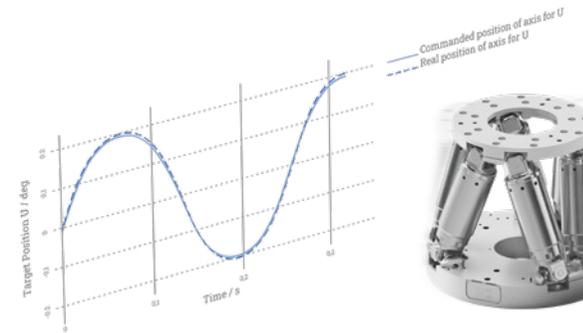
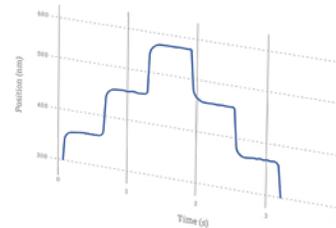
병렬 키네마틱(parallel-kinematic) 설계가 적용된 핵사포드는 강성도가 높다는 점이 특징입니다. 이에 따라 핵사포드 성능이 외력의 영향을 받지 않으며, 변동이 심한 힘의 영향을 받는 경우에도 필요한 위치를 유지할 수 있습니다.

## 최고 수준의 정밀도

탁월한 설계를 토대로 고품질의 재료와 부품이 사용된 PI 핵사포드는 최고의 정밀도를 선사합니다. 표준 버전은 최대 20nm의 최소 이동 거리(MIM)와  $\pm 0.06\mu\text{m}$ 의 반복성을 달성합니다.

## 뛰어난 추적 정확도와 역동성

시스템의 고역동성과 고급 컨트롤러는 목표물과 실제 위치 간 최적의 얼라이먼트를 보장합니다. 사인파 진동의 궤적은 최대 추적 정확도를 달성할 수 있으며, 동적 이동 시 액추에이터가 최소 질량으로만 플랫폼을 움직이기 때문에 적은 에너지를 사용합니다.



# 전 세계 고객 및 혁신 거점에 밀접하게 위치한 PI

업계 최고의 고정밀 모션 솔루션을 지역별로 이용할 수 있도록 도와주는  
글로벌 생산 및 서비스 네트워크

## 미주

-  Auburn(미국)
-  Hopkinton(미국)
-  Nashua(미국)
-  Fremont(미국)
-  Irvine(미국)
- 2025년 신규 지부**
-  Shrewsbury(미국)



국내 본사



영업 지부



생산 지부



혁신 허브 / 기술 센터



서비스 허브

## EMEA

- PI Karlsruhe(독일)
- PI miCos Eschbach(독일)
- PI Rosenheim(독일)
- PI Ceramic Lederhose(독일)
- PI UK
- PI France
- PI Italy
- miCos Iberia
- PI Benelux
- PI Switzerland
- IBS
- ACS

## 아시아

- PI Singapore
- PGW
- PI Changzhou(중국)
- Gifu(일본)
- PI Japan
- PI Shanghai(중국)
- PI Taiwan
- PI Korea
- PI Thailand
- Shenzhen(중국)

## 글로벌 본사

Physik Instrumente(PI) SE & Co. KG  
Karlsruhe(독일)



# PI

[www.pikorea.co.kr](http://www.pikorea.co.kr)

PI 팔로우:

