

Instron®의 ElectroPuls™ 선형 비틀림 테스트에 적용된 Renishaw 엔코더

미국 매사추세츠주에 본사를 둔 Instron은 재료 시험 업계를 선도하는 세계 정상급 기업입니다. Instron은 - 연구소 및 산학용 다양한 재료 시험 장비들을 공급 및 서비스하고 있습니다. Instron 시스템은 제트 엔진부품 테스트용부터 의료용 주사기 테스트에 이르는 다양한 목적의 테스트를 위한 제품을 제공합니다.

Instron에서는 신제품 ElectroPuls E3000 첨단 2축 전기 시험 장비를 출시했습니다. E3000은 로드 프레임(load frame), 선형/비틀림 액추에이터 결합형 크로스헤드, Dynacell™ 로드셀, 샘플 고정용 T-슬롯 테이블로 구성된 테이블 탑재형 콤팩트 장비입니다.

최첨단 ElectroPuls 시리즈에는 E1000, E3000 및 E10000 피로 시험기가 포함되어 있습니다. 이들 시험기는 생물의학/생체역학 연구분야에 적용을 목적으로, 다양한 동적 성능과 저속(low force)을 특성으로 합니다.

ElectroPuls는 100% 전력으로 구동되며, 선형 모터 기술을 활용, 볼/리드 나사를 사용할 필요가 없으며, 100 Hz 이상에서 고주파 동적 시험을 통해 저속의 정적 시험이 가능합니다.

새로운 E3000 선형-비틀림 시스템은 E10000 시스템의 축소형 제품이며, 표준 $\pm 135^\circ$ 범위의 회전축 뿐만 아니라, 외과용 접골 시험 등을 위한 다회전 옵션도 포함하고 있습니다.

ElectroPuls 2축 선형-비틀림 시험기는 척추 간 디스크 보철물, 다양한 생의학용 재료, 일반 공업 생산품(운동화 등) 및 엘라스토머 성분 시험 등 다양한 재료를 시험할 수 있고, 다양한 분야에 적용되어 왔습니다.

LVDT 문제

ElectroPuls 시스템은 피로 시험용으로 탄성 영역에서 변동 혹은 반복 하중을 받는 재료의 상태를 검사합니다.

기존 서보 유압 시험 장비는 유도형 옵티컬 앰플루트 엔코더의 일종인 LVDT(Linear Variable Differential Transformer, 선형 변위 차동 변환기)를 사용하여 액추에이터의 선형 이동 방향과 위치를 판단합니다. 리니어 모터를 일반 로터리 타입보다 낮은 감폭으로 구동하는 과제와 함께 ElectroPuls는 선형 동기 모터로 구동되며 정밀한 동적 제어를 위하여 고성능의 속도 제어기 추가적으로 요구됩니다.



E3000 선형 비틀림 테스트 기기 이미지(테스트 중인 샘플 포함)

LVDT는 위치 제어에 적합하지만 신호 안정성이 비교적 떨어지기 때문에 정확한 속도 측정이 어렵습니다. LVDT는 리니어 모터 내에서 생성되는 자기장에도 취약할 수 있고, 장축에서는 선형성의 왜곡이 증가하는 현상을 보입니다.

따라서, 이러한 어플리케이션에는 신호 안정성과 정확도가 탁월한 옵티컬 엔코더가 필요합니다.

Instron에서는 원점복귀(homing) 없이 절대 위치 정보를 제공할 수 있는 앰플루트 옵티컬 엔코더가 2축 시스템에 최상의 솔루션이라는 결정을 내렸습니다. 구형 서보 제어기에서 LVDT와 함께 옵티컬 선형 증분 엔코더를 사용하면 여러 가지 장점이 있습니다.

Instron은 - 안정성과, 정확성이 탁월하며, BiSS® 직렬 통신과 호환가능하고 셋업과 설치가 간편하며, 기계 히스테리시스 오차를 제거할 수 있는 비접촉식 앰플루트 옵티컬 엔코더를 요구했습니다. Renishaw의 RESOLUTE™는 ElectroPuls 컨트롤러와 호환되는 유일한 앰플루트 옵티컬 엔코더로, 1 nm 선형



실험적 셋업을 보여주는 테스트 중 폴리프로필렌 샘플

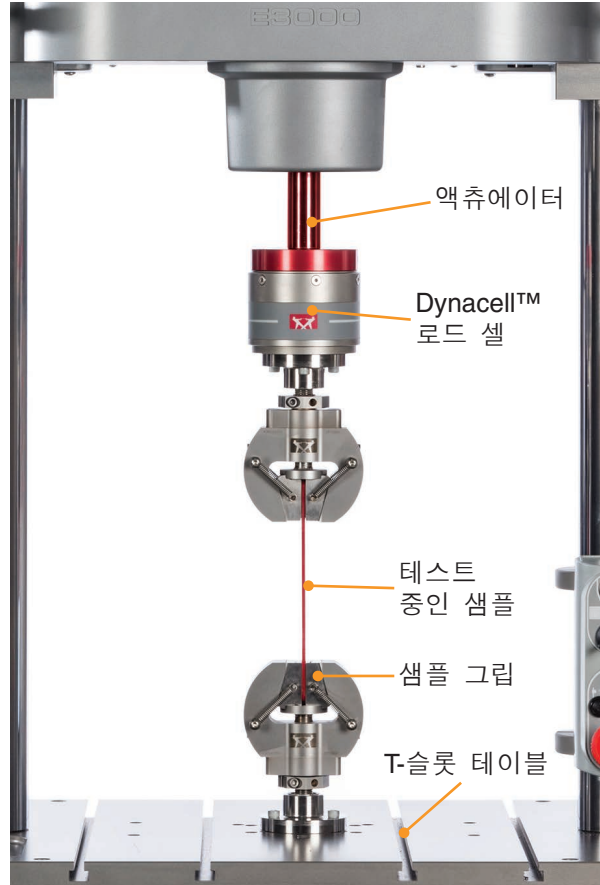
분해능, 20 m/s 이상의 속도 등 모든 사양을 충족했습니다. 최첨단 E10000 및 최신 E3000 시험 프레임의 2축에 적합한 엔코더는 뛰어난 성능으로 시장을 선도하고 있던 RESOLUTE가 유일한 해답이었습니다.

Instron의 유럽 총괄 지점인 Instron ElectroPuls의 수석 엔지니어 Graham Mead씨는 다음과 같이 RESOLUTE에 대해 평가합니다.

"우리는 리니어 모터 정류에 필요한 절대 위치 피드백을 제공하는 데 LVDT를 사용해왔습니다. 그리고 측정 및 제어 정확도 개선에는 증분형 옵티컬 엔코더를 이용했습니다. RESOLUTE 애플솔루트 리니어 엔코더를 적용한 이후, 하나의 장비로 기능과 정확성이 모두 실현됩니다. 부품 수가 줄어 조립이 간편해지면서 셋업과 작동이 쉬워지고 유지보수 작업도 불필요합니다. 로터리축에 적용된 RESOLUTE 링 엔코더는 리니어 엔코더를 완벽하게 보완합니다. 그 결과 기존의 벨트 구동형 재래식 로터리 엔코더보다 탁월한 분해능과 정확성이 실현되고 기계 조작도 간편해집니다."

고성능 솔루션

ElectroPuls E3000 선형-비틀림 시험기는 선형축과 회전축에 각각 리니어 및 로터리 애플솔루트 엔코더를 필요로 합니다. RESOLUTE 판독 헤드와 RTLA 테이블 스케일이 $\pm 5 \mu\text{m/m}$



E3000 선형 비틀림 테스트 기기의 주석달린 이미지

정확도와 5 nm 분해능으로 선형 위치 정보를 제공합니다. 각 위치는 우수한 0.019 arc sec 분해능과 ± 2.5 arc sec 엔코더 정확도를 제공하는 115 mm 직경 RESA 링을 판독하는 다른 RESOLUTE에 의해 결정됩니다.

성능을 개선하는 RESOLUTE의 주요 기능에는 다음이 포함됩니다.

신뢰성: 엔코더의 데이터를 신뢰할 수 있어야 합니다. 많은 경우에 샘플 시험은 반복하기 어렵기 때문에, 한번에 정확히 측정하는 것이 매우 중요합니다. 틀린 결론을 유도할 수 있는 카운트 에러 등의 실수는 허용될 수 없습니다. RESOLUTE는 카운트 오류를 유발할 수 있는 분진, 굽힘, 오일에 대한 내성이 탁월합니다. 독립적인 위치 검사 알고리즘으로, 어떠한 잠재적 문제라도 컨트롤러에 전달될 가능성을 사전에 제거해줍니다.

- 미세 분해능과 낮은 노이즈(지터): 고강도 샘플의 압력(strain) 측정에는 분해능이 향상된 위치 엔코더가 필요합니다. 10 nm RMS 미만의 낮은 지터 성능은 변위 감도를 향상시켜서 샘플에서 더 많은 정보를 수집할 수 있습니다.
- 높은 정확도와 속도: 동적 재료-시험기의 동작은 엔코더에서 제공되는 스트레인 피드백이나 로드셀에서 나오는 스트레스 피드백을 통해 정확히 제어되어야 합니다.

표준 기구인 ASTM International에서 인정하는 시험의 유효성 편차는 최대 적용 하중의 2% 까지입니다. 향상된 정확도와 탁월한 동적 성능이 문제 발생 시 샘플의 분석 정밀도를 높여주므로 더 정확한 결론을 내릴 수 있습니다.

- 간편한 설치: 단일 트랙 애플루트 옵티컬 엔코더인 RESOLUTE는 기존의 다중 트랙 제품보다 훨씬 넓은 설치 공차를 허용합니다. 시험 프레임 제조 및 정비 작업 동안 RESOLUTE에 내장된 셋업 LED가 간편한 설치를 보장합니다.



RTLA 테이프 스케일 포함 RESOLUTE 판독 헤드

ElectroPuls의 한계 초월

Instron은 LVDT 기술의 한계를 느끼고 새로운 성능을 구현해줄 우수한 엔코더 솔루션을 기다리고 있었습니다. BISS 프로토콜 채용 RESOLUTE가 혁신적인 ElectroPuls 시리즈의 첨단 개발을 지속할 수 있는 향상된 역량을 Instron에 제공합니다. 봉합사 인장 강도 평가에서 골절 고정 장치의 내구성 시험에 이르기까지 ElectroPuls 시스템은 독보적인 만능 시험 플랫폼을 제공합니다. Renishaw과 Instron은 긴밀한 협력 관계를 바탕으로 향후 제품 혁신 및 개발을 계속 추진하고 있습니다.

E3000 선형-비틀림 시스템에 관심이 있는 고객은 [Instron 웹사이트](http://www.instron.com)를 참조하시기 바랍니다.

www.renishaw.co.kr/encoders

Renishaw 정보

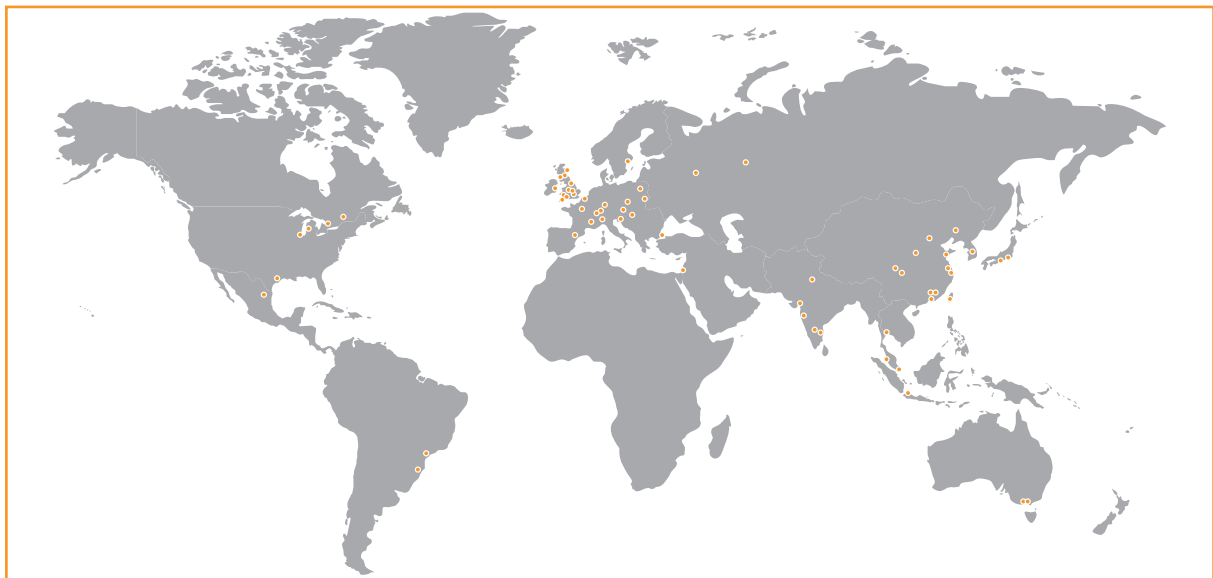
Renishaw는 오랜 기간 동안 제품 개발 및 제조 부문의 혁신과 함께 엔지니어링 기술을 선도하는 세계적 기업입니다. 1973년 설립된 이후 공정 생산성을 개선하고 제품의 품질을 향상시키고 비용대비 효율이 높은 자동화 솔루션을 제공하는 최첨단 기술 제품을 공급해왔습니다.

전세계 자회사와 유통망을 통해 고객들에게 탁월한 서비스와 지원을 제공하고 있습니다.

다음과 같은 제품을 생산/공급 합니다.

- 디자인, 제조, 생산에 다양하게 적용되는 적층 가공, 진공 주조, 분사 금형 기술
- 치형, CAD/CAM, 스캐닝 시스템과 치형 구조의 공급
- 엔코더 시스템 고정밀 리니어, 앵글, 로터리 위치 피드백용 제품
- CMM (co-ordinate measuring machines) 및 측정 시스템 고정물
- 가공된 부품의 비교 측정을 위한 측정 시스템
- 극한의 환경에서 사용하기 적합한 고속 레이저 측정 및 측량 시스템
- 기계의 성능 측정 및 캘리브레이션용 레이저 및 볼바 시스템
- 신경외과 분야용 의료 장비
- CNC 공작 기계의 공작물 셋업, 공구 셋팅 및 검사용 프로브 시스템 및 소프트웨어
- 비파괴 소재 분석용 라만 분광기 시스템
- 센서 시스템 및 소프트웨어 CMM에서 측정용 제품
- 스타일리 CMM 및 공작 기계 프로브 분야용 제품

연락처 정보는 www.renishaw.co.kr/contact 를 참조하십시오.



레니쇼(Renishaw)는 출판일 당시의 본 문서의 정확성에 최선을 다했지만, 그에 대한 보증이나, 향후 어떠한 방식으로든 발생될 수 있는 오류에 대한 책임을 지지 않습니다.

©20xx Renishaw plc. All rights reserved.

Renishaw는 예고 없이 사상을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다.

RENISHAW 로고에 사용된 RENISHAW와 프로브 엠블럼은 영국과 기타 국가에서 Renishaw plc의 등록 상표입니다.

apply innovation과 레니쇼 제품 및 기술에 적용된 명칭은 Renishaw plc 및 지사의 등록 상표입니다.

이 문서에 사용된 모든 상표 이름과 제품 이름은 해당 소유주의 상호, 상표 또는 등록 상표입니다.



H-3000-5014-01-A

발행일 0215 부품 번호: H-3000-5014-01-A