국 문 규 격 서

Commodity Description

품목번호 Item No.	품명 및 규격 Description	단 위 Unit	수 량 Quantity
1	스핀들 진동/회전 특성 분석/데이터 수집용 고속 바이브로미터	Set	1

A. 용도(End-user's Use)

주요사양	- Frequency bandwidths: 2.5 MHz(초저노이즈 고속 디지털 모듈 적용 시, 또한 24MHz 까지 upgrade 가능 필요) - Vibrational velocities up to 10 m/s(초저노이즈 고속 디지털 모듈 적용 시, 또한 20 m/s 까지 upgrade 가능 필요) - Displacement resolution: 15 pm(하기부터 pm는 $\frac{\mathrm{pm}}{\sqrt{Hz}}$ 를 의미함. 나노미터단위의 미세진동 측정이 가능해야 하며 upgrade를 통하여 0.1 pm 가능해야 함) - 과제 수행을 위하여, 선박응용 모바일 플랫폼을 위한 수중 내의 목표에 대해서도 측정이 가능해야 함(He-Ne Laser 사용 필요)
사용용도	O 모바일 가공기 고속스핀들/초음파스핀들의 진동특성, 회전정밀도 특성, 초음파 변위량 특성 등의 장시간 데이터 수집 및 분석을 위한 고속 바이브로미터 - 과제 수행을 위하여 고속스핀들 및 초음파스핀들 등이 개발되며 개발 과정 중 성능 향상을 위하여 스핀들의 진동특성, 회전정밀도 특성, 초음파 변위량 특성 등의 성능 측정이 필요하며, 대상 동작의 특성 상 고속/고정밀 비접촉식 속도/변위량 측정장치가 필요하고, 스핀들의 열변형에 의한 성능 변화 특성을 관찰하기 위하여 장시간(실험 상황 발생 시 1주일 이상) 데이터 수집의 필요성이 존재함 - 선박응용 측정을 위한 수중 내 측정물 측정 가능 용도 및 본 연구실 필요성에 의한 미세부품(반도체 패키징 관련 부품)에 대한 측정 용도로 laser spot size가 4um까지 upgrade로 측정달성 가능해야 함

A-1. 인터페로미터 센서헤드

1. 인체에 안전한 등급의 레이저를 사용하여야 하며, 수중 내의 시료에도 시험 할 수 있어야 한다(필수).

2. Full frame body로 제작되어 외부 강한 충격에도 광학계 보존이 용이해야한다.

3. 시각적으로 측정 부분에 대한 신호 관찰이 가능해야한다.

4. 우수한 광학적 민감성을 바탕으로 나노미터단위의 미세진동 측정이 가능해야 한다(upgrade 통하여 0.1 pm 가능해야 함).

5. 센서헤드 타입은 물리적인 접근이 용이하지 않을 경우 협소한 공간에서의 원활한 측정이 가능해야 하므로 플렉서블한 파이버형이여야 한다

6. 대물렌즈 장착이 가능하여 작은 시료 측정이 가능해야 한다(laser spot size가 4um까지 upgrade로 측정달성 가능해야 함).

7. 레이저 빔의 포커스를 쉽게 조절할 수 있어야 한다.

8. 필요에 따라 업그레이드를 통해 최고속도 ±20 m/s 지원 가능해야 한다.

9. 필요시 3D측정 시스템(X,Y,Z축 진동측정 ODS, 모달분석)으로 업그레이드 가능해야 한다.

A-2. 바이브로미터 컨트롤러

1. 비접촉 레이저 속도계 센서헤드에 신호와 전원을 공급하며 진동 신호를 처리할 수 있어야 한다.

2. 모듈식 타입에 따른 사양에 맞는 속도 또는 변위디코더를 선택 가능해야 한다.

3. 리모트 컨트롤 조정을 통해 쉽게 동작 시킬 수 있어야 한다.

4. 자동화된 액세서리를 소프트웨어를 통해서 제어할 수 있어야 한다.

5. 용도에 맞는 센서헤드와 연결이 가능하도록 호환성이 용이해야 한다.

6. 필요에 따라 업그레이드를 통해 최고속도 ±20 m/s 의 센서헤드 신호처리가 가능해야 한다.

A-3. 분석시스템 모듈

1. 디지탈 신호처리 디코딩 기술을 적용하여 미세 진폭을 측정할 있도록 낮은 노이즈 레벨을 가져야한다.

2. 광대역의 브로드밴드 주파수 영역에서 진동을 측정할 수 있어야 한다.

3. 최대 10 m/s 속도 측정 처리 가능해야 한다.

4. 0 Hz 에서 2.5 MHz까지 광범위한 주파수에서 진동을 획득할 수 있도록 해야 한다.

5. 저역 통과 필터 기능이 있어야 한다.

B. 장비의 구성(Configuration)

1. 인터페로미터 센서헤드 1 pc

2. 바이브로미터 컨트롤러 1 pc

3. 분석시스템 모듈 (속도 및 변위) 1pc

C. 사양 (Specification)

C-1. 인터페로미터 센서헤드

1. 센서헤드

1) 레이저형태: 헬륨네온레이저 (수중 내 시료 측정 가능 레이저)

2) 레이저등급: class 2 (인체에 안전한 등급)

3) 레이저 출력: <1 mW

4) 최고 속도: ±20 m/s upgrade 지원 가능

5) 레이저 파장: 633 nm

6) 레이저 스팟사이즈 4 μm 이하 upgrade 지원 가능

7) 동작온도: +5 ℃ ~ +40 ℃

8) 보관온도: -10 ℃ ~ +65 ℃

9) 무게: 8 kg

10) 치수: 235*155*335mm

11) 프로텍션 등급 IP 40

12) Compliance with standards

Laser safety IEC/EN 60825-1; CFR 1040.10 and 1040.11

Electrical safety IEC/EN 61010-1

EMC IEC/EN 61326-1

C-2. 바이브로미터 컨트롤러

1. 컨트롤러

1) 아날로그 신호 출력

(1) BNC, ±10 V

(2) 속도 신호

(3) 변위 신호

(4) AUX 출력

(5) DSP 출력 (velocity with DSP filter)

2) 디지털 신호 출력: S/P-DIF 광학 및 전기 신호

3) 주파수 범위: 최대 2.5 MHz

4) 최대 속도: ±10 m/s

5) 필터

(1) 하이패스필터: 100 Hz, off

(2) 로우패스 필터: 5 kHz, 20 kHz, 100 kHz, off

6) 트래킹필터: 3 종류 (slow, fast, off)

7) 신호 레벨: Bargraph on touchscreen, Output as DC voltage signal (BNC, 0 ~ 5 V)

8) PC-Interface: RS-232, Remote control of the instrument settings

2. 일반 사양

1) 인터페이스/디스플레이: 7인치 컬러 터치스크린

2) 치수: 450*360*150 mm, 19인치 rack mounting

3) 무게: 10 kg

4) 프로텍션 등급: IP 20

5) 동작온도: +5 ℃ ~ +40 ℃

6) 보관온도: -10 ℃ ~ +65 ℃

7) 운영 가능 습도: 최대 80% 상대습도, 비응축

8) 전원공급장치: 100 ~ 240 VAC±10%, 50/60 Hz

9) 소비전력: 최대 100 VA

10) Compliance with standards

Electrical safety IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011 / EN 61010-1:2010 / DIN EN 61010-1:2011-07 (Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use)

EMC IEC 61326-1:2012 / EN 61326-1:2013 / DIN EN 61326-1:2013-07 (EMC requirements on Emission and Immunity – Electrical equipment for measurement, control, and laboratory use) Emission: Limit Class B IEC/EN 61000-3-2 and 61000-3-3 Immunity: IEC/EN 61000-4-2 to 61000-4-6 and IEC/EN 61000-4-11

C-3. 분석시스템 모듈

1. 분석시스템

1) 디코딩 타입: 디지털 디코딩

2) 주파수 범위: 0 ~ 2.5 MHz

3) 최대 속도: ±10 m/s

4) 정밀도(감도): 0.02 μm/s, 15pm

5) 측정범위의 선택가능한 갯수: 속도측정범위 8개, 변위측정범위16개

6) 선형성 에러: 0.5 %

2. 기술 데이터

속도디코딩 모듈

Measurement Range(mm/s/V)	Full Scale Output(Peak)	Typical Resolution(μm/s)	Signal Frequency Range(kHz)	Max. Acceleration(g)
5	0.05	0.02	0...100	3200
10	0.1	0.04	0...250	16000
20	0.2	0.12	0...1000	128000
50	0.5	0.18	0...1500	480000
100	1	0.2	0...1500	960000
200	2	0.5	0...2500	3200000
500	5	0.6	0...2500	8000000
1000	10	0.7	0...1500	9600000

변위디코딩 모듈

Measurement Range(μm/V)	Full Scale Output(Peak) μm	Typical Resolution(nm)	Signal Frequency Range(kHz)	Max. velocity (m/s
0.05	1	0.015	0 - 2,500	10
0.1	2	0.03	0 - 2,500	10
0.2	4	0.06	0 - 2,500	10
0.5	10	0.15	0 - 2,500	10
1	20	0.3	0 - 2,500	10
2	40	0.6	0 - 2,500	10
5	100	1.5	0 - 2,500	10
10	200	3	0 - 2,500	10
20	400	6	0 - 2,500	10
50	1000	15	0 - 2,500	10
100	2000	30	0 - 2,500	10

200	4000	60	0 - 2,500	10
500	10000	150	0 - 2,500	10
1000	20000	300	0 - 2,500	10
2000	40000	600	0 - 2,500	10
5000	100000	1500	0 - 2,500	10

D. 장비에 포함된 기본 품목

1. 연결케이블

2. 사용자 매뉴얼

E. 기타 (Remark)

1. 계약 시 규격 자료 (Specification sheet)를 실 사용자에게 제공하여야 한다.

2. 납품장비는 한국기계연구원 내 지정장소에 납품되어야 하며, 설치 및 운영 교육은 계약상대자에 의해 제공되어야 한다.

3. 장비가 정상적으로 설치 및 작동이 됨을 확인 후, 2년간 성능을 보증한다.(중요)

4. 사용 중 파손 및 고장에 의한 제품 수리는 제조사에서 진행한다.

5. 납기일 : 계약 후 1개월 이내.(코로나로 인한 과제 종료날짜로, 중요함)