ECON

ELECTRO-DYNAMIC SHAKER · POWER AMPLIFIER · VIBRATION CONTROLLER

ECON 진동시험 시스템

ECON 진동시험 시스템은 전동식 가진기, 전력 증폭기, Vibration Controller, 송풍기로 구성합니다. 컨트롤러가 제어 센서 신호로 폐루프 제어를 하고 증폭기가 그 신호를 키워 가진기를 구동합니다.

20 N 소형 가진기, 200 kN 수랭 가진기, 2축·3축 다축 가진기를 시료 질량과 시험 규격에 맞춰 구성합니다.

가진력	주파수	제어 모드	가진 축
20 N ~ 200 kN	**최대 10 kHz (VE)**	**사인 · 랜덤 · 충격 · SoR**	**단축 · 2축 · 3축**

ECON 장점

- 트러니언 방진 구조, 이중 자기 회로
- 공기 스프링 · 전자식 자동 센터링 제어
- 기초 공사 없는 설치 설계 선택 가능
- IGBT 디지털 전력 증폭기, 효율 93 % 이상
- MTBF 6,000시간 이상 (제조사 표기)
- 20가지 이상 안전 검사 · 인터록
- 시험 후 보고서 자동 생성 (Word · PDF)

시스템 구성

CONTROL	AMPLIFY	EXCITE	FIXTURE
Vibration Controller	**전력 증폭기 VSA**	**가진기 · 송풍기**	**헤드 익스팬더 · 슬립 테이블**
사인 · 랜덤 · 충격 프로파일, 폐루프 제어	컨트롤러 신호 증폭, 가진기 구동	전동식 가진, 공랭 또는 수랭	장착 면적 확장, 수평 가진

가진기 계열

EDS 시리즈

공랭 소형 · 3 · 6 kN

- 설치 면적이 작고 이동이 쉬움
- 전자 부품 · 기판 · 배터리 셀 시험

EDM 시리즈

공랭 주력 계열 · 10 ~ 50 kN

- 공기 스프링 · 자동 센터링 제어
- 차량 전장품 · 배터리 팩 · 포장 시험

EDM-LS · EDH

장행정 100 mm · 수랭 100 ~ 200 kN

- LS: ISTA · GB4857 · GJB150 운송 시험
- EDH: 코일 · 가진 수로 병렬 냉각

다축 · VE

2축 · 3축 동기 가진 · 20 ~ 1,000 N 소형

- 실제에 가까운 복합 진동 재현
- VE: 2 Hz ~ 10 kHz, 센서 검사 · 교육

가진기 선정표

계열	모델	가진력	주파수 범위	최대 하중
EDS 공랭 소형	EDS-300 · 600	3 · 6 kN	5 ~ 4,000 / 3,500 Hz	120 · 300 kg
EDM 공랭	EDM-1000 ~ 5000	10 ~ 50 kN	5 ~ 3,000 / 2,500 Hz	300 ~ 1,000 kg
EDM-LS 장행정	EDM-3200LS · 5000LS	30 · 50 kN	5 ~ 2,500 Hz	500 · 800 kg
EDH 수랭 대형	EDH-10000 ~ 20000	100 ~ 200 kN	2 ~ 2,500 Hz	1,000 ~ 2,000 kg
다축 가진기	2EDS-600-XY · 3EDM-1000 · 2EDM-5000-XZ	5.88 ~ 49.1 kN	사인 800 Hz · 랜덤 2,000 Hz	200 ~ 800 kg
VE 소형 · 모달	VE-5102 ~ 51100M · VE-M	20 ~ 1,000 N	2 Hz ~ 10 kHz	·

필요 가진력 = (시료 + 치구 + 아마추어 유효 질량) × 목표 가속도. 이 값과 주파수 범위 · 최대 변위 · 시료 하중으로 계열을 정합니다. 장행정 포장 시험은 EDM-LS, 100 kN 이상은 EDH를 봅니다.

ECON 가진기 사양

EDS · EDM 공랭 가진기

항목	EDS-300	EDS-600	EDM-1000	EDM-2000	EDM-3200	EDM-3200LT	EDM-5000
가진력 (사인, 피크)	3 kN	6 kN	10 kN	20 kN	32 kN	32 kN	50 kN
주파수 범위 (Hz)	5 ~ 4,000	5 ~ 3,500	5 ~ 3,000	5 ~ 3,000	5 ~ 2,500	5 ~ 2,500	5 ~ 2,500
최대 가속도 · 속도	981 m/s² · 2 m/s						
최대 변위 (p-p)	25.4 mm	51 mm					
최대 하중	120 kg	300 kg	300 kg	300 kg	300 kg	500 kg	1,000 kg
아마추어 유효 질량	3 kg	6 kg	10 kg	20 kg	32 kg	32 kg	50 kg

수평 시험은 가진기를 90° 돌려 슬립 테이블에 연결합니다.

EDM-LS 장행정 · EDH 수랭 가진기

항목	EDM-3200LS	EDM-5000LS	EDH-10000	EDH-12000	EDH-16000	EDH-18000	EDH-20000
가진력 (사인, 피크)	30 kN	50 kN	100 kN	120 kN	160 kN	180 kN	200 kN
주파수 범위 (Hz)	5 ~ 2,500	5 ~ 2,500	5 ~ 2,500	5 ~ 2,500	2 ~ 2,100	2 ~ 2,100	2 ~ 2,100
최대 가속도	750 m/s²				981 m/s²		
최대 속도	2 m/s						
최대 변위 (p-p)	100 mm				76 mm		
최대 하중	500 kg	800 kg	1,000 kg	1,000 kg	2,000 kg	2,000 kg	2,000 kg
아마추어 유효 질량	40 kg	63 kg	85 kg	100 kg	160 kg	180 kg	180 kg

EDM-LS는 아마추어 직경 350 ~ 445 mm, 전용 가이드 · 지지 구조입니다. EDH는 냉각수 계통이 필요하므로 설치 전 급 · 배수와 설치 면적을 확인합니다.

다축 가진기 맞춤 설계

항목	2EDS-600-XY	3EDM-1000	2EDM-5000-XZ
가진력 (피크)	5.88 kN	9.8 kN	49.1 kN
주파수 (사인 / 랜덤)	800 / 2,000 Hz		
최대 하중 · 변위	200 kg · 38 mm	200 kg · 38 mm	800 kg · 38 mm
최대 속도 · 가속도	1 m/s · 150 m/s²	1 m/s · 196 m/s²	1 m/s · 295 m/s²
아마추어 유효 질량	40 kg	50 kg	165 kg
증폭기 · 송풍기	VSA-D802A · PBL-W06	VSA-D123A · PBL-W10	VSA-D563A · PBL-W50

2축 · 3축 동기 가진으로 축별 반복 시험보다 시험 시간이 짧습니다. MI-8100 다채널 컨트롤러로 제어하며 유압 직교 분리 베어링을 씁니다.

VE 소형 가진기 · VE-M 모달 가진기

항목	VE-5102	VE-5110	VE-5120	VE-5150	VE-51100M
가진력 (피크)	20 N	100 N	200 N	500 N	1,000 N
주파수 범위	5 Hz ~ 10 kHz	2 Hz ~ 7 kHz	2 Hz ~ 8 kHz	5 Hz ~ 5 kHz	2 Hz ~ 6.5 kHz
최대 가속도	200 m/s²	400 m/s²	800 m/s²	340 m/s²	600 m/s²
최대 변위 (p-p)	5 mm	13 mm	13 mm	10 mm	25.4 mm
질량 · 냉각	5 kg · 자연	18 kg · 공랭	18 kg · 공랭	55 kg · 공랭	130 kg · 공랭
전력 증폭기	내장 40 VA	VSA-H181A	VSA-H751A	VSA-H102A	VSA-H152A

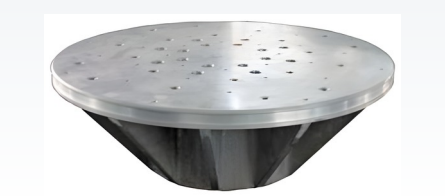
VE-M 모달 가진기는 100 ~ 1,000 N, DC ~ 10,000 Hz, 스트로크 최대 25.4 mm입니다. 관통 구멍 무빙 코일로 가진 봉 길이와 고정 위치를 조절합니다.

VSA 전력 증폭기

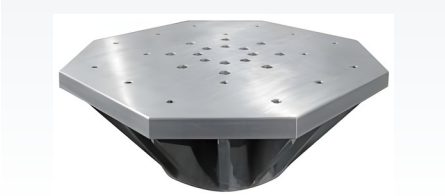
항목	D402A	D802A	D123A	D243A	D323A	D563A
최대 출력	4 kVA	8 kVA	12 kVA	24 kVA	32 kVA	56 kVA
정격 전류	40 A	80 A	120 A	240 A	320 A	560 A
크기 L×W×H (mm)	480 × 660 × 1,110		600 × 800 × 1,560	600 × 940 × 1,965		
질량	240 kg	240 kg	390 kg	600 kg	660 kg	820 kg

공통 사양	값
정격 출력 전압 · 주파수	120 Vrms · DC ~ 8,000 Hz
SNR · 응답 · 고조파 왜곡	70 dB 이상 · ±1.5 dB · 0.8 % 이하
스위칭 · 입력 임피던스 · 효율	150 kHz 초과 · 10 kΩ 초과 · 93 % 초과
병렬 운전	8 kVA 표준 모듈 병렬, 전류 불평형 1 % 미만
VSA-H 소형	최대 1,000 VA · 0.1 Hz ~ 10 kHz

헤드 익스팬더 · 슬립 테이블



원형 헤드 익스팬더 HE-RA



사각 헤드 익스팬더 HE-SA

슬립 테이블 ST · 최대 2,000 Hz

구분	규격
헤드 익스팬더 HE	원형 HE-300RA ~ 1200RA, 사각 HE-300SA ~ 2500SA. 가진기 계열별 적용 모델 지정, 체결 나사 M8 ~ M16
슬립 테이블 ST	300 × 300 ~ 2,000 × 2,000 mm. EDM-1000용 400 × 400 ~ 800 × 800 mm (가동부 등가 질량 15 ~ 57 kg)
재질 · 대역	항공 등급 마그네슘 또는 알루미늄, 최대 2,000 Hz, 미터 · 인치 인서트 선택
보조 장치	자동 센터링 컨트롤러, 조립 치구, 보조 지지 베어링, 공기 스프링 방진, V · T 가이드 베어링

ECON Vibration Controller

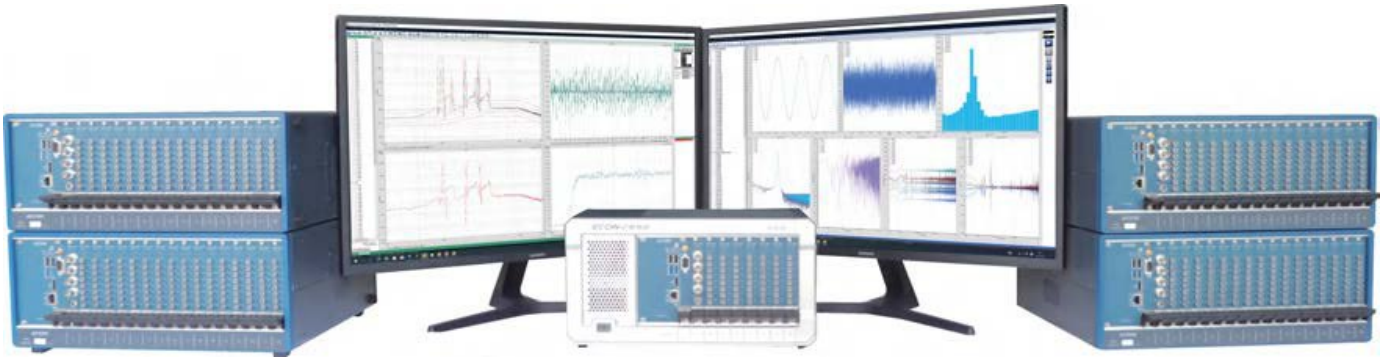
항목	VT-9002	VT-9008	VT-9408
입력 채널	2 (전압 2 · 전하 2)	8 (전압 8 · 전하 8)	8
출력	Drive 1	Drive 1 · COLA 1	Drive 1 · COLA 1
디지털 I/O	·	37핀, +5 V TTL	·
PC 연결	USB 2.0	USB 2.0	기가비트 이더넷
제어 모드	랜덤 · 사인 · 충격 · RSTD	VT-9002 + SoR · RoR · SRoR · SRS · 도로 재현 · 피로 손상 스펙트럼	VT-9008과 같음
크기 · 질량	300 × 79 × 362 mm · 2.9 kg	372 × 91 × 455 mm · 4.6 kg	·
소비 전력	15 W	30 W	·

사인 제어 최대 10,000 Hz, 랜덤 제어 최대 18,750 Hz. DSP가 폐루프 제어를 맡고 PC는 제어 루프 밖에 있습니다. 전동식 · 유압식 가진대를 제어합니다.

입력 · 출력 사양 VT-9002 · VT-9008 공통

입력 범위 · 최대 입력	±10 V 피크 · ±36 V 피크, BNC
분해능 · 입력 임피던스	24-bit ADC · 220 kΩ
동적 범위 · SNR	120 dB · 100 dB 초과 (1 kHz, 1 V)
커플링 · IEPE	AC · DC · IEPE · 전하 · TEDS(선택) · +24 V / 4 mA
채널 정합	진폭 ±0.05 dB · 위상 ±0.5° (DC ~ 20 kHz)
Anti-aliasing	160 dB/Oct 디지털 + 아날로그 필터
구동 출력	±10 V 피크, 24-bit DAC, 30 Ω, 최대 30 mA
전원 · 환경	88 ~ 264 V AC, 47 ~ 63 Hz · −10 ~ 50 °C, 20 ~ 90 %RH 비응결
규격 · OS	CE (EN 61326-1, EN 61010-1) · Windows 7 / 8 / 10 / 11

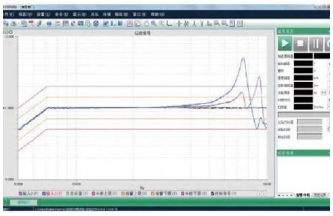
MI-8100 다채널 컨트롤러 MISO · MIMO



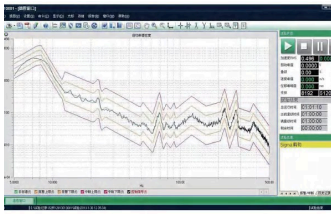
항목	MI-8104	MI-8109	MI-8118
슬롯	4	9	18
입력 채널	최대 24	최대 64	최대 136
구동 채널	단일 장비 최대 16		
동적 범위 · PC 연결	130 dB · 기가비트 이더넷		

가진기 여러 대 동시 가진, 긴 구조물 비동기 가진, 3축 6자유도 가진에 씁니다. 네트워크가 끊겼다 다시 연결돼도 데이터가 남습니다.

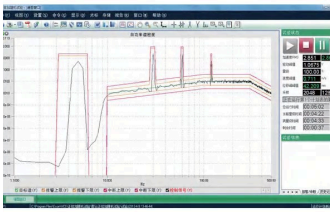
제어 모드



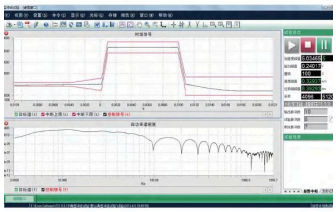
사인 · 공진 탐색



랜덤



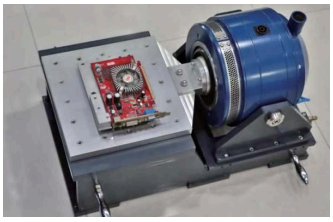
Sine on Random



고전 충격

Sine	추적 필터로 진폭 폐루프 제어. 소인 · 고정 주파수, 공진 탐색, 포장 진동 시험
Random	전달 함수 등화로 가우시안 랜덤 출력. 항공기 · 차량 · 선박 실제 진동 모사
RSTD	위상 · Q값 · 진폭비로 공진 주파수를 찾아 그 주파수에서 내구 시험
Classical Shock	반정현파 등 펄스를 전달 함수 등화로 폐루프 제어
SoR · RoR · SRoR	광대역 랜덤 위에 사인 · 협대역 랜덤 각 최대 20개 중첩. RoR은 첨도 제어 지원
Multi Sine	독립 추적 필터로 여러 공진점을 동시에 소인 가진

적용 분야



전자 부품 진동 시험

수평 가진기 · 슬립 테이블

시험실 가진 시스템

온습도 챔버 결합 시험

자동차 · 이륜차	차체 · 내장재, 차량 전장품, 타이어 · 완충기, 파워트레인, 도로 운송
신에너지	배터리 팩, 차량 충전기, 모터 제어기, 전력 모듈(IGBT)
전자 · 가전 · 로봇	소형 전자 부품, 정밀 기기, 가전 · IT 기기, 태양광 패널, 산업 로봇
철도 · 항공	신호 장치, 압축기, 항공 기체 · 엔진 부품, 관성 · 자이로, 항공 운송
건축 · 연구 · 시험 기관	내진 모형 시험, 모달 시험, 센서 교정, 에너지 하베스팅, 계량 · 시험 기관

시험 종류	목적
신뢰성 시험	운송 중 진동 모사, 시료 신뢰성 평가
ESS	랜덤 진동으로 생산 공정의 잠재 결함 검출
포장 · 운송 시험	ISTA · GB4857 · GJB150 조건에서 포장 보호 성능 확인
복합 환경 시험	온습도 챔버 결합, 온도 · 습도 · 진동 동시 인가

USENS Corporation

서울시 송파구 충민로 66 테크노관 8층 8045·8046호
Tel 02-6476-1233 · sales@usens.co.kr · www.usens.co.kr

USENS
UNIVERSAL SENSING SOLUTION