

enDAQ

SHOCK · VIBRATION · ENVIRONMENTAL DATA LOGGER



enDAQ 데이터 로거

enDAQ는 충격·진동·온도·습도·압력을 한 장비에 기록하는 독립형 데이터 로거입니다. 배선과 외부 전원 없이 시험체에 부착해 기록하고 USB 또는 Wi-Fi로 데이터를 회수합니다.

기록한 데이터는 enDAQ Lab 소프트웨어에서 바로 분석해 시험 판정, 운송 환경 확인, 설비 점검에 씁니다.

편리성(Convenient)

- 직관적인 데이터 수집
버튼 하나로 기록 시작
- 휴대성
손바닥 크기, S3 40 g
- 전용 분석 소프트웨어
enDAQ Lab 무상 제공

적응성(Adaptable)

- 목적별 센서 구성
압전·MEMS·압저항 가속도계
- 측정 방식 설정
연속·트리거·주기 기록
- 환경 센서 내장
온도·습도·압력·조도

신뢰성(Reliable)

- 정밀 보정된 가속도계
개별 교정 성적서 제공
- 미국 내 제조
제조사 직접 품질 관리
- 대용량 저장
8 GB · 16 GB(W8)

OUR PLATFORM'S ADVANTAGES

Convenient

Portable, Intuitive, and Accessible

Adaptable

Configurable, Triggerable, and Versatile

Reliable

Rugged, Accurate, and Powerful





포함 센서 S·W 시리즈



진동

충격

조도

압력

온도

자이로

습도

소음*

GPS*

* 소음·GPS는 W8 모델에 내장

대표 모델 비교

모델	주 가속도계	범위	대역폭	케이스	배터리·저장	질량	무선
S3-D16	MEMS (D)	±16 g	0 ~ 300 Hz	폴리카보네이트	·	40 g	·
S3-D40	MEMS (D)	±40 g	0 ~ 300 Hz	폴리카보네이트	250 mAh · 8 GB	40 g	·
S3-E100D40	압전 (E)	±100 g	5 ~ 1,000 Hz	폴리카보네이트	250 mAh · 8 GB	40 g	·
S3-E2000D40	압전 (E)	±2,000 g	5 ~ 1,000 Hz	폴리카보네이트	250 mAh · 8 GB	40 g	·
S4-E100D40	압전 (E)	±100 g	5 ~ 2,000 Hz	알루미늄 7075	250 mAh · 8 GB	65 g	·
S5-E100D40	압전 (E)	±100 g	5 ~ 2,000 Hz	알루미늄 7075	850 mAh · 8 GB	100 g	·
W8-R100D40	압저항 (R)	±100 g	0 ~ 2,000 Hz	알루미늄 베이스 · PC 상판	4,000 mAh · 16 GB	250 g	Wi-Fi

보조 가속도계는 MEMS ±40 g(D40) · 4,000 Hz. 치수 S3 76.2 × 29.8 × 15.0 mm, S4 76.2 × 29.8 × 18.3 mm, S5 76.2 × 47.0 × 18.3 mm, W8 99.8 × 58.6 × 45.6 mm.

모델명 읽는 법 S3-E100D40

부분	의미	예시
S / W	시리즈 (S = Standard, W = Wi-Fi)	S = 표준 현장 센서
3	폼팩터 번호 (크기 · 케이스)	3 = 소형 폴리카보네이트
E100	주 가속도계 계열 / 범위	E = 압전, 100 = ±100 g
D40	보조 가속도계 계열 / 범위	D = MEMS, 40 = ±40 g

enDAQ 모델 구성

S3 시리즈

소형 폴리카보네이트 · 40 g

- 가장 가벼워 시험체 질량 영향이 작음
- 압전 E 모델 · MEMS D 모델
- 5 ~ 1,000 Hz (E 모델)



S4 시리즈

알루미늄 7075 케이스 · 65 g

- S3와 같은 길이 · 폭, 높은 케이스 강성
- 5 ~ 2,000 Hz 정밀 진동
- 압저항 R 모델 선택 가능



S5 시리즈

850 mAh 대용량 배터리 · 100 g

- S4 대비 긴 연속 기록 시간
- 압저항 R500 · R2000 충격 모델



W8 시리즈

Wi-Fi · 4,000 mAh · 16 GB

- enDAQ Cloud 자동 업로드
- 마이크론 · GPS 내장
- 원격지 장기 무인 기록



측정 상황별 선정

측정 상황	추천 계열 · 모델	근거
일반 진동 분석 (100 Hz 이상)	압전 (E)	낮은 노이즈, 높은 주파수 응답
저주파 진동 (100 Hz 미만) · 기울기 · 자세	MEMS (D)	DC 응답, 중력 성분 측정
충격 파형이 판정 기준인 시험	압저항 (R)	DC-coupled, 포화 없음
넓은 대역 정밀 진동	E 계열 + 알루미늄 (S4 · S5)	5 ~ 2,000 Hz
장기 무인 원격 기록	W8-R100D40	4,000 mAh, Wi-Fi Cloud 업로드

가속도계 계열 비교

구분	압전 (E)	MEMS (D)	압저항 (R)
역할	고주파 진동 · 충격 (주)	저주파 · DC · 방향 (보조)	고급 충격 시험 (주)
DC 응답 · 측정 하한	불가 (AC-coupled) · 5 Hz	가능 · 0 Hz	가능 (DC-coupled) · 0 Hz
노이즈	가장 낮음	저주파에 적합	E보다 높음
충격 포화	1 ms 미만 충격에서 가능	범위 제한적	포화 없음
정적 기울기	불가	가능	가능

E는 진동 · 충격의 크기와 주파수, D는 자세 · 기울기를 기록합니다. 기울기 각도 $\theta = \arcsin(X\text{축 값} \div 1\text{ g})$.

가속도계 범위별 사양

계열	모델 기호	측정 범위	분해능	주파수 응답	샘플레이트
압전 (E)	E25	±25 g	0.0008 g	5 ~ 2,000 Hz (알루미늄)	100 Hz ~ 20 kHz
	E100	±100 g	0.003 g	5 ~ 1,000 Hz (PC)	
	E500	±500 g	0.015 g	5 ~ 1,000 Hz (PC)	
	E2000	±2,000 g	0.06 g	5 ~ 1,000 Hz (PC)	
압저항 (R)	R100 · R500 · R2000	±100 · 500 · 2,000 g	문의	0 ~ 2,000 Hz	20 kHz
MEMS (D)	D8	±8 g	0.00002 g	0 ~ 300 Hz	4 Hz ~ 4 kHz
	D16	±16 g	0.004 g	0 ~ 500 Hz	
	D40	±40 g	0.00008 g	0 ~ 300 Hz	
	D200	±200 g	0.05 g	0 ~ 500 Hz	

범위가 클수록 큰 충격을 기록합니다. 작은 진동의 노이즈 · 분해능은 범위가 작은 쪽이 유리합니다. E 계열이 짧은 충격에서 포화하면 범위를 키우지 않고 R 계열로 바꿉니다.

내장 환경 · 보조 센서

센서	측정 범위	분해능	샘플레이트	활용
자이로스코프	±2,000 °/s (3축)	0.06 °/s	0 ~ 3,200 Hz	회전 속도, 자세 추적
지자기	±1,300 μT	0.3 μT	0 ~ 10 Hz	절대 방위
온도	-40 ~ 85 °C	0.01 °C	0 ~ 10 Hz	환경 온도, 배터리 보정
압력	1 ~ 200 kPa	1.6 Pa	0 ~ 10 Hz	고도 변화, 챔버 압력
습도	0 ~ 100 %RH	0.04 %RH	0 ~ 10 Hz	보관 · 운송 환경 검증
조도	·	·	0 ~ 4 Hz	포장 개봉 이벤트 표시
마이크로폰 (W8)	105 dB	·	0 ~ 20,000 Hz	소음 동시 기록
GPS (W8)	위치 2.5 m · 시각 60 ns	·	0 ~ 1 Hz	위치 이력, 시각 동기

쓰지 않는 채널을 끄면 배터리와 저장 공간이 늘어납니다.

사용 환경 한계

항목	범위	비고
동작 온도	S 시리즈 -10 ~ 80 °C · W8 -40 ~ 80 °C	충전은 0 ~ 45 °C
권장 보관 온도	15 ~ 30 °C	배터리 수명 유지
습도 · 압력	0 ~ 95 %RH (비응결) · 20 ~ 110 kPa	절대 압력
충격 한계	S3 · S4 > 3,000 g	W8 500 g (0 ~ 40 °C)
보호 등급	IP 50 (방진)	방수 아님, 액체 노출 주의
체결	S 시리즈 4-40 볼트 · W8 10-32 볼트	3M 950 양면 테이프 겸용
전자기 내성	2 MHz ~ 18 GHz @ 200 V/m	자기장 30 Hz ~ 100 kHz

enDAQ 기록 시간과 측정 설정

기록 가능 시간

샘플레이트	S3 · S4 (250 mAh · 8 GB)			S5 (850 mAh)		W8 (4,000 mAh · 16 GB)	
	저장 한계	연속 기록	주기 트리거	연속 기록	저장 한계	연속 기록	주기 트리거
100 Hz	22 일	13 시간	52 일	44 시간	44 일	7 일	2.0 년
1,000 Hz	9 일	12 시간	49 일	41 시간	18 일	7 일	1.9 년
5,000 Hz	63 시간	9 시간	38 일	30 시간	6 일	6 일	1.7 년
20,000 Hz	17 시간	5 시간	20 일	17 시간	34 시간	3 일	320 일

상온 · 새 배터리 기준. 가속도 트리거 기록 시간은 S3 · S4 주 가속도 13 시간 · 보조 가속도 49 ~ 52 시간, W8 주 가속도 8 일 · 보조 가속도 33 일입니다(대기 99 % 가정). S5는 유센스 운용 매뉴얼 기준이며 저장 한계는 문의 시 안내합니다.

샘플레이트 선정

측정 목적	권장 샘플레이트	근거
1,000 Hz 이하 진동 분석	2,000 ~ 5,000 Hz	Nyquist 여유, AA 필터 이후 대역 확보
충격 이벤트 포착	10,000 ~ 20,000 Hz	상승 시간과 피크 포착
장기 모니터링 (배터리 우선)	500 ~ 1,000 Hz	필요 대역 500 Hz 미만
정밀 진동 (S5 · W8 알루미늄)	5,000 ~ 20,000 Hz	케이스 대역이 넓음

Anti-aliasing 필터 차단 주파수는 샘플레이트 ÷ 5입니다. 1,000 Hz 분석은 5,000 Hz, 2,000 Hz 분석은 10,000 Hz로 기록합니다.

목적별 트리거 설정

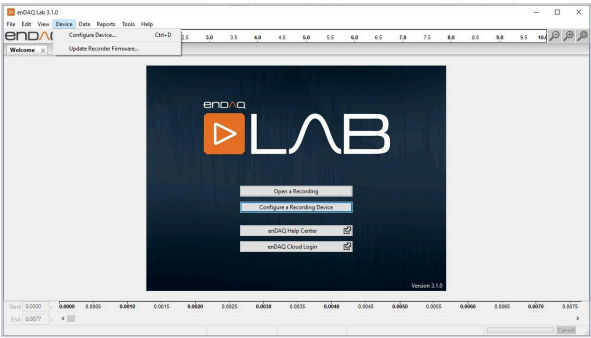
목적	설정
충격 이벤트 포착	Acceleration Threshold 예상 충격의 50 ~ 70 % · Recording Time Limit 1 ~ 3 초 · Retrigger 사용 · Pretrigger 100 ~ 500 samples
연속 진동 모니터링	Immediate 또는 Time-based 시작 · Time Limit 0 (무제한) · File Size Limit로 파일 분할
다수 장비 동시 측정	Time-based 트리거로 지정 시각에 시작 · 출고 전 Set All Clocks로 시계 동기

부착 방법과 측정 대역

부착 방법	유효 대역 (약)	적용
스터드 (볼트)	~ 10,000 Hz	기어 · 베어링 결함 등 고주파 측정, SRS 시험
접착식	~ 5,000 Hz	볼트 가공이 어려운 시험체
자석	~ 1,500 Hz	여러 지점 순회 측정
핸드헬드	~ 500 Hz	간이 점검

센서의 측정 대역보다 부착 방법이 대역을 먼저 제한합니다. 고주파 성분을 보는 측정은 볼트 또는 접착식으로 고정합니다.

enDAQ Lab 분석 소프트웨어



enDAQ Lab (무료)	설치 · 드라이버 불필요. 채널 · 샘플레이트 · 트리거 설정, 다채널 보기, 일괄 변환, PSD · Spectrogram · SRS · PVSS
enDAQ Cloud	IDE 업로드 후 표준 · 맞춤 리포트, API, 100 GB 저장, 사용자 경보. W 시리즈 자동 업로드
Python Library	오픈소스. IDE 직접 로드, PSD · SRS 계산, 속도 · 변위 적분

파일 형식

형식	사용처
IDE	기본 기록 형식 · Lab · Python · Cloud
TXT / CSV	Excel, 범용 소프트웨어
MDF v4	CANalyzer 등 차량 분석
MAT	MATLAB / Octave

FAT32 사용으로 파일 하나는 4 GB 이하입니다. 한계에 닿으면 새 파일에 이어 기록합니다.

W8 Wi-Fi 설정

설정 항목	내용
Wi-Fi Connection	무선 연결 활성화
While Asleep · Recording	상태별 Wi-Fi 유지 (배터리 소모 증가)
Upload to the cloud	기록 완료 후 자동 업로드
Delete file after upload	업로드 후 장치에서 삭제

적용 분야



드론 · 비행체 진동



차량 · 이륜차 충격



철도 · 선로 진동



항공 · 화물 운송

적용 대상	모델 · 설정	분석	확인 내용
차량 엔진 진동	S3-E100D40 · 5,000 Hz	PSD · 스펙트로그램	점화 주파수와 하모닉
기어박스 상태 감시	S3-E100D40 · 10,000 Hz · 주 1회	PSD 피크 추세	GMF 3 dB 증가 주의, 6 dB 점검
광산 드릴 헤드 충격	S3-E500 · 20,000 Hz	SRS · PVSS	MIL-STD-810 대조
교량 열차 통과	S3-E100D40 · 500 ~ 1,000 Hz	저주파 구조 응답	1 ~ 20 Hz 응답
항공 화물칸 진동	S3-E25D40 · 5,000 Hz	PSD	RTCA DO-160 대조

USENS Corporation

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

